

ISSN 2077-6810

# ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ

SCIENCE PROSPECTS

№ 3(150) 2022

*Главный редактор*

Воронкова О.В.

*Редакционная коллегия:*

Шувалов В.А.

Алтухов А.И.

Воронкова О.В.

Омар Ларук

Тютюнник В.М.

Беднаржевский С.С.

Чамсутдинов Н.У.

Петренко С.В.

Леванова Е.А.

Осипенко С.Т.

Надточий И.О.

Ду Кунь

У Сунцзе

Даукаев А.А.

Дривотин О.И.

Запивалов Н.П.

Пухаренко Ю.В.

Пеньков В.Б.

Джаманбалин К.К.

Даниловский А.Г.

Иванченко А.А.

Шадрин А.Б.

Снежко В.Л.

Левшина В.В.

Мельникова С.И.

Артюх А.А.

Лифинцева А.А.

Попова Н.В.

Серых А.Б.

*Учредитель*

Межрегиональная общественная организация  
«Фонд развития науки и культуры»

## В ЭТОМ НОМЕРЕ:

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

Системный анализ, управление  
и обработка информации

Автоматизация и управление

Математическое моделирование  
и численные методы

### СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА:

Строительные конструкции, здания  
и сооружения

Теплоснабжение, вентиляция,  
кондиционирование воздуха

Технология и организация строительства

Экологическая безопасность  
в строительстве

Архитектура, реставрация  
и реконструкция

### ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ:

Теория и методика обучения  
и воспитания

Физическое воспитание  
и физическая культура

Организация социально-культурной  
деятельности

Профессиональное образование

СБОРНИК СТАТЕЙ VI ВСЕРОССИЙСКОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИСТОРИИ И  
ТЕОРИИ АРХИТЕКТУРЫ», ПОСВЯЩЕННЫЙ  
190-ЛЕТИЮ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОГО  
УНИВЕРСИТЕТА (СПБГАСУ)

ТАМБОВ 2022

Журнал «Перспективы науки»  
выходит 12 раз в год,  
зарегистрирован  
Федеральной службой по надзору  
в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций  
(Роскомнадзор)

Свидетельство о регистрации СМИ  
ПИ № ФС77-37899 от 29.10.2009 г.

**Учредитель**  
Межрегиональная общественная  
организация «Фонд развития науки  
и культуры»

Журнал «Перспективы науки» входит в  
перечень ВАК ведущих рецензируемых  
научных журналов и изданий, в которых  
должны быть опубликованы основные  
научные результаты диссертации на  
соискание ученой степени доктора  
и кандидата наук

Главный редактор  
**О.В. Воронкова**

Технический редактор  
**М.Г. Карина**

Редактор иностранного  
перевода  
**Н.А. Гунина**

Инженер по компьютерному  
макетированию  
**М.Г. Карина**

**Адрес издателя, редакции,  
типографии:**  
392000, г. Тамбов,  
ул. Московская, д. 70, кв. 5

**Телефон:**  
8(4752)71-14-18

**E-mail:**  
journal@moofrnk.com

На сайте  
<http://moofrnk.com/>  
размещена полнотекстовая  
версия журнала

Информация об опубликованных  
статьях регулярно предоставляется  
в систему Российского индекса научного  
цитирования (договор № 31-12/09)

**Импакт-фактор РИНЦ: 0,528**

## Экспертный совет журнала

**Шувалов Владимир Анатольевич** – доктор биологических наук, академик, директор Института фундаментальных проблем биологии РАН, член президиума РАН, член президиума Пущинского научного центра РАН; тел.: +7(496)773-36-01; E-mail: shuvalov@issp.serphukhov.su

**Алтухов Анатолий Иванович** – доктор экономических наук, профессор, академик-секретарь Отделения экономики и земельных отношений, член-корреспондент Российской академии сельскохозяйственных наук; тел.: +7(495)124-80-74; E-mail: otdeconomika@yandex.ru

**Воронкова Ольга Васильевна** – доктор экономических наук, профессор, главный редактор, председатель редколлегии, академик РАЕН, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(981)972-09-93; E-mail: journal@moofrnk.com

**Омар Ларук** – доктор филологических наук, доцент Национальной школы информатики и библиотек Университета Лиона; тел.: +7(912)789-00-32; E-mail: omar.larouk@enssib.fr

**Тютюнник Вячеслав Михайлович** – доктор технических наук, кандидат химических наук, профессор, директор Тамбовского филиала Московского государственного университета культуры и искусств, президент Международного Информационного Нобелевского Центра, академик РАЕН; тел.: +7(4752)50-46-00; E-mail: vmt@tmb.ru

**Беднаржевский Сергей Станиславович** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Безопасность жизнедеятельности» Сургутского государственного университета, лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники, академик РАЕН и Международной энергетической академии; тел.: +7(3462)76-28-12; E-mail: sbed@mail.ru

**Чамсутдинов Наби Уматович** – доктор медицинских наук, профессор кафедры факультетской терапии Дагестанской государственной медицинской академии МЗ СР РФ, член-корреспондент РАЕН, заместитель руководителя Дагестанского отделения Российского Респираторного общества; тел.: +7(928)965-53-49; E-mail: nauchdoc@rambler.ru

**Петренко Сергей Владимирович** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Математические методы в экономике» Липецкого государственного педагогического университета, г. Липецк; тел.: +7(4742)32-84-36, +7(4742)22-19-83; E-mail: viola@lipetsk.ru, viola349650@yandex.ru

**Леванова Елена Александровна** – доктор педагогических наук, профессор кафедры социальной педагогики и психологии, декан факультета переподготовки кадров по практической психологии, декан факультета педагогики и психологии Московского социально-педагогического института; тел.: +7(495)607-41-86, +7(495)607-45-13; E-mail: dekanmospi@mail.ru

**Осипенко Сергей Тихонович** – кандидат юридических наук, член Адвокатской палаты, доцент кафедры гражданского и предпринимательского права Российского государственного института интеллектуальной собственности; тел.: +7(495)642-30-09, +7(903)557-04-92; E-mail: a.setios@setios.ru

**Надточий Игорь Олегович** – доктор философских наук, доцент, заведующий кафедрой «Философия» Воронежской государственной лесотехнической академии; тел.: +7(4732)53-70-70, +7(4732)35-22-63; E-mail: in-ad@yandex.ru

**Ду Кунь** – кандидат экономических наук, доцент кафедры управления и развития сельского хозяйства Института кооперации Циндаоского аграрного университета, г. Циндао (Китай); тел.: +7(960)667-15-87; E-mail: tambodvu@hotmail.com

---

## Экспертный совет журнала

**У Сунцзе** – кандидат экономических наук, преподаватель Шаньдунского педагогического университета, г. Шаньдун (Китай); тел.: +86(130)21696101; E-mail: qdwucong@hotmail.com

**Даукаев Арун Абалханович** – доктор геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией геологии и минерального сырья КНИИ РАН, профессор кафедры «Физическая география и ландшафтоведение» Чеченского государственного университета, г. Грозный (Чеченская Республика); тел.: +7(928)782-89-40

**Дривотин Олег Игоревич** – доктор физико-математических наук, профессор кафедры теории систем управления электрофизической аппаратурой Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(812)428-47-29; E-mail: drivotin@yandex.ru

**Запывалов Николай Петрович** – доктор геолого-минералогических наук, профессор, академик РАН, заслуженный геолог СССР, главный научный сотрудник Института нефтегазовой геологии и геофизики Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск; тел.: +7(383) 333-28-95; E-mail: ZapivalovNP@ipgg.sbras.ru

**Пухаренко Юрий Владимирович** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии строительных материалов и метрологии Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, член-корреспондент РААСН, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(921)324-59-08; E-mail: tsik@spbgasu.ru

**Пеньков Виктор Борисович** – доктор физико-математических наук, профессор кафедры «Математические методы в экономике» Липецкого государственного педагогического университета, г. Липецк; тел.: +7(920)240-36-19; E-mail: vbpenkov@mail.ru

**Джаманбалин Кадыргали Коныспаевич** – доктор физико-математических наук, профессор, ректор Костанайского социально-технического университета имени академика Зулкарнай Алдамжар, г. Костанай (Республика Казахстан); E-mail: pkkstu@mail.ru

**Даниловский Алексей Глебович** – доктор технических наук, профессор кафедры судовых энергетических установок, систем и оборудования Санкт-Петербургского государственного морского технического университета, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(812)714-29-49; E-mail: agdanilovskij@mail.ru

**Иванченко Александр Андреевич** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой двигателей внутреннего сгорания и автоматики судовых энергетических установок Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(812)748-96-61; E-mail: IvanchenkoAA@gumrf.ru

**Шадрин Александр Борисович** – доктор технических наук, профессор кафедры двигателей внутреннего сгорания и автоматики судовых энергетических установок Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(812)321-37-34; E-mail: abshadrin@yandex.ru

**Снежко Вера Леонидовна** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Информационные технологии в строительстве» Московского государственного университета природообустройства, г. Москва; тел.: +7(495)153-97-66, +7(495)153-97-57; E-mail: VL\_Snejko@mail.ru

**Левшина Виолетта Витальевна** – доктор технических наук, профессор кафедры «Управление качеством и математические методы экономики» Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск; E-mail: violetta@sibstu.krasnoyarsk.ru

**Мельникова Светлана Ивановна** – доктор искусствоведения, профессор, заведующий кафедрой драматургии и киноведения Института экранных искусств Санкт-Петербургского государственного университета кино и телевидения, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(911)925-00-31; E-mail: s-melnikova@list.ru

**Артюх Анжелика Александровна** – доктор искусствоведения, профессор кафедры драматургии и киноведения Санкт-Петербургского государственного университета кино и телевидения, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(911)925-00-31; E-mail: s-melnikova@list.ru

**Лифинцева Алла Александровна** – доктор психологических наук, доцент Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта, г. Калининград; E-mail: aalifintseva@gmail.com

**Попова Нина Васильевна** – доктор педагогических наук, профессор кафедры лингвистики и межкультурной коммуникации Гуманитарного института Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург; тел.: +7(950)029-22-57; E-mail: ninavasp@mail.ru

**Серых Анна Борисовна** – доктор педагогических наук, доктор психологических наук, профессор, заведующий кафедрой специальных психолого-педагогических дисциплин Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта, г. Калининград; тел.: +7(911)451-10-91; E-mail: serykh@baltnet.ru

---

# Содержание

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### Системный анализ, управление и обработка информации

- Кулик С.Д., Штанько А.Н., Кузнецов С.А., Софронов И.Е., Дятлов И.А.** Системный анализ и специальный блок для информационной системы медицинского назначения..... 14
- Malinina T.B., Novgorodtsev V.A.** On the Question of Suboptimal Estimation of the State Vector of a Dynamical System ..... 20
- Морозов А.В.** Об асимптотическом поведении решений одного класса нелинейных систем ..... 27
- Таренко Л.Б., Козин А.Н.** Web-тренажер для обработки данных с применением двоичных деревьев пирамидального вида ..... 31

### Автоматизация и управление

- Лебедев А.В.** Описание семантики и синтаксиса  $\tau$ -операторного языка имитационного моделирования ..... 35
- Хабибуллин Р.М., Хабибуллин А.М., Хасанов А.Р., Хасанов А.Р.** О практических аспектах обмена синхронными и асинхронными сообщениями между приложениями микросервисной архитектуры с помощью распределённого программного брокера сообщений Apache Kafka ..... 40

### Математическое моделирование и численные методы

- Батурин Д.С.** Идентификация сегмента временного ряда трафика информационной сети для обнаружения вторжения..... 48
- Зайцева И.В., Филимонов А.А., Долгополова А.Ф., Шлаев Д.В.** Алгоритм исследования процесса распределения трудовых ресурсов..... 51
- Хакимова З.Н.** Расширения дискретных групп преобразований обобщенного уравнения Эмдена-Фаулера..... 55
- Шаповалов К.А.** Рассеяние света гексагональным столбиком с торцевыми углублениями в приближении Рэлея-Ганса-Дебая..... 60

## СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

### Строительные конструкции, здания и сооружения

- Лихачев А.А., Усольцева О.А.** Особенности обследования исторических зданий в Сахалинской области (на примере маяка Анива)..... 66
- Михайлик Е.Д., Ганджунцев М.И.** Системы изоляции объектов на морском шельфе ..... 71
- Попиль С.В., Кириллов И.В., Буланова М.А., Новикова О.В.** Исследование реакции нелинейной системы на интенсивное сейсмическое воздействие ..... 74



---

# Содержание

## Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха

Молостова И.Е., Плотников А.С., Афонин К.В., Жилина Т.С. Анализ методов сушки ограждающих конструкций ..... 81

## Технология и организация строительства

Антропенкова А.В. Принципы организации и проектирования фундаментов на Крайнем Севере ..... 85

Забелина О.Б. Техничко-экономическое сравнение эффективности применения битумной рулонной, обмазочной двухкомпонентной и мембранной гидроизоляции фундаментов..... 89

Кузьмин Н.Ю. Гибкие адаптивные организационные структуры в строительстве..... 93

Хаев Т.Э. Совершенствование производственных процессов, связанных с использованием эффективного гипсового материала с полыми стеклянными микросферами при организации реставрационных работ ..... 97

## Экологическая безопасность в строительстве

Мержоева М.С., Чевычелов С.А., Гатиев М.Ш., Темурзиев Б.А., Парчиев Я.Я. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на нефтяных объектах..... 101

## Архитектура, реставрация и реконструкция

Баликоев А.А., Баликоева А.А. Эволюция массовых общественных зданий и комплексов всех типов и проблема их современной пространственной организации (Москва) ..... 105

Бик О.В., Соловьева А.В., Риццуги Э. Креативность и методы дизайна, симбиотические отношения ..... 108

Соргутов И.В. Особенности обследования и мониторинга объектов культурного наследия.....114

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

### Теория и методика обучения и воспитания

Бутенко В.Н., Аникина М.А. К вопросу о коррекции школьной тревожности и хронической неуспешности у младших школьников .....117

Вилкова А.В., Михайлов Н.В., Бойко Н.В., Конунникова В.В. Деформация системы отношений осужденных ..... 120

Ефремова С.Н. Олимпиадное движение в городе Якутске ..... 123

Маслова А.И. Духовно-нравственное воспитание обучающейся молодежи в современных реалиях..... 126

Шмульская, Л.С. Мамаева С.В., Арушанян К.А., Бондарчук С.К. Формирование дискуссионных умений на уроках русского языка ..... 129

---

## Содержание

### Физическое воспитание и физическая культура

- Анкудинов Н.В., Жукова В.В., Гурский А.В., Арканов Ю.М.** Применение средств ритмической гимнастики на занятиях по физическому воспитанию в вузе..... 132
- Зуева И.О., Гапонова С.А.** Стресс в деятельности сотрудников уголовно-исполнительной системы и возможности копинга в его профилактике..... 135
- Куршев А.В., Горяйнов В.Н., Кузнецов П.И., Сысоев А.Б.** Влияние физической подготовки на формирование профессионально важных качеств курсантов ..... 139
- Солодовник Е.М.** Динамика развития всероссийского баскетбольного проекта «КЭС-БАСКЕТ» в Республике Карелия ..... 142
- Солодовник Е.М.** Физическое воспитание ребенка в семье: роль родителей..... 146
- Тарасова О.А., Пашкова А.Н., Головизин Т.В.** Реализация здоровьесберегающих технологий в тренировочном процессе на отделении греко-римской борьбы Краевой спортивной школы олимпийского резерва, г. Барнаул..... 150
- Щипицин К.П., Салахов И.М.** Развитие скоростно-силовых способностей студентов элективных курсов в баскетболе 3×3 ..... 153

### Организация социально-культурной деятельности

- Колодезников Р.С., Колодезникова С.И.** Особенности продвижения физкультурно-спортивных организаций в социальных сетях в условиях региона..... 157

### Профессиональное образование

- Аметов А.Д.** Анализ современных тенденций профессионального образования в области прикладной информатики с целью определения наиболее эффективных методов образования, используемых на данный момент ..... 160
- Ахпашева И.Б.** Теория и методика применения открытого онлайн-курса в среде Moodle..... 164
- Бородина Г.Н., Шишкина В.И., Филиппова С.П., Тимофеева Е.В.** Опыт применения дистанционного обучения по дисциплине анатомия ..... 168
- Григорьева А.И., Миронова М.В., Ващенко Е.В.** Особенности организации самостоятельной работы обучающихся в условиях цифровизации образования ..... 172
- Грязнова Е.В., Треушников И.А., Мухина Т.Г., Треушников А.И.** Культура здоровья как традиция отечественного образования..... 175
- Костюк А.В., Курилов А.В., Бобонец С.А.** Информационно-образовательная среда как фактор повышения качества профессионального образования ..... 178
- Окунева П.Э., Карнаухова В.А.** Особенности изучения народного творчества в системе высшего образования ..... 184
- Романова Е.Н.** Готовность педагогов к превенции делинквентного поведения учащихся и меры ее повышения..... 187

---

## Содержание

**СБОРНИК СТАТЕЙ VI ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИСТОРИИ И ТЕОРИИ АРХИТЕКТУРЫ»,  
ПОСВЯЩЕННЫЙ 190-ЛЕТИЮ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА (СПБГАСУ)**

**Вступительное слово** ..... 192

**Теория и история архитектуры,  
реставрация и реконструкция историко-архитектурного наследия**

- Акулова Н.А., Семенцов С.В.** Административно-территориальное деление исторической Санкт-Петербургской губернии в 1703–1917 гг. .... 193
- Боурич Мерием К** вопросу об особенностях объемно-планировочной структуры Касбы Алжира..... 200
- Возняк Е.Р., Сходнова М.М.** Сохранение исторических элементов и их музеефикация в соборе святого Андрея Первозванного в Санкт-Петербурге ..... 203
- Галев Баннуд, Золотарева М.В.** Особенности армянских храмов в г. Алеппо ..... 207
- Головина С.Г., Фаткуллина А.О.** Трансформация и сохранение петровских типовых домов в исторической застройке Санкт-Петербурга ..... 210
- Гоюн Е.** Специфика формирования архитектурной среды города Пиньяо ..... 215
- Гранстрем М.А.** Принципы сохранения устойчивых элементов архитектурно-планировочной структуры территорий исторических промзон ..... 218
- Гранстрем М.А., Мелнис В.А., Белова А.М.** Историческая среда Гутуевского и Канонерского островов: объемно-пространственные особенности, перспективы развития ..... 222
- Данилова С.Б.** Принципы модернизации среды населенных пунктов при реализации нацпроекта «Жилье и городская среда» ..... 227
- Денисова Т.А.** К вопросу о восстановлении исторических поселений историко-архитектурного наследия России (Невель – основные этапы развития) ..... 231
- Елизарова Я.В.** Исследование исторического поселения Териберка для развития современной туристической инфраструктуры ..... 235
- Еремеева А.Ф.** Развитие туристической инфраструктуры западного Котлина с преобразованием фортификационных сооружений ..... 238
- Золотарева М.В.** Уставы строительные XIX в. и архитектурно-строительный процесс в Санкт-Петербурге ..... 242
- Иголкин Н.В., Крупник Л.Л.** Формирование пространственно-планировочной структуры Мончегорска в 1930–1950-е гг. .... 246
- Калошина Л.Л., Кананкина А.А.** Реконструкция кирпичных зданий 1950–1970-х гг. на примере Санкт-Петербурга ..... 250
- Кефала О.В., Мельникова О.В.** Развитие композиции чистых геометрических форм в работах Лазаря Хидекеля на примере черного супрематизма 1920-х гг. .... 254
- Колесникова А.Ю., Суровенков А.В.** Концепция детского инклюзивного комплекса с общественной рекреационной зоной в Ленинградской области ..... 257

---

## Содержание

<b>Колесова М.А., Семенищева Т.С.</b> Анализ опыта реконструкции доходных домов в Санкт-Петербурге в 60–80-е гг. XX в. ....	261
<b>Коржемпо Я.А.</b> Проблемы реконструкции исторической городской среды на примере квартала Ротерманни в Таллине .....	265
<b>Лазарева Д.А., Баулина Е.Н.</b> Градостроительное творчество Петра Романовича Никитина в Калуге .....	269
<b>Манацкова О.А., Жукова Т.Ф.</b> Александр Иванович фон Гоген. Его вклад в архитектурный облик города Омск.....	272
<b>Медведева Т.А., Гранстрем М.А.</b> К вопросу преобразования нарушенных территорий: формирование искусственных ландшафтов .....	276
<b>Обласов Ю.А.</b> Стратегия формирования кварталов Ленинграда в 30–50-е гг. XX в. ....	280
<b>Пастух О.А.</b> Урбэкологическая проблематика прибрежных агломераций .....	283
<b>Пономарев А.В., Пухаренко Ю.В.</b> Саблино как историческое поселение .....	286
<b>Сильнов А.В., Лисовский В.Г.</b> Виды планировочных композиций античных крепостных периметров эллинистического времени .....	290
<b>Сун Ваньли</b> Этапы формирования архитектурно-планировочной структуры города Нанкин .....	293
<b>Храмов И.В., Храмова М.А.</b> Негативное влияние некоторых градостроительных факторов на формирование исторической структуры малых городов на примере Шлиссельбурга ....	296
<b>Шайдуллина Д.И., Возняк Е.Р., Боброва Д.Б.</b> Анализ существующего положения и выявление проблем зоны Новоизмайловского проспекта .....	300
<b>Архитектура зданий и сооружений, творческие концепции архитектурной деятельности</b>	
<b>Войцеховская Е.Г., Тонких В.Д., Цурупо Ю.В.</b> Принципы архитектурной организации городских прибрежных пространств .....	304
<b>Козлов К.В.</b> Краткий анализ исторических сооружений в качестве прообраза современных фитнес-центров .....	307
<b>Кокорина О.Г., Семенова В.В., Кондратьева Л.Н.</b> Принципы формирования архитектурно-градостроительной концепции развития городов Арктики (на примере г. Салехард) .....	310
<b>Михалычев А.В.</b> Жилой дом в руинах конного манежа .....	313
<b>Перов Ф.В., Лобанов Ю.Н.</b> Воркута. Архитектурное наследие советских городов Арктики .....	317
<b>Супранович В.М., Болотин С.А.</b> Основы методики принятия решений по выбору вариантов рефункционализации исторических промышленных сооружений .....	322
<b>Федоров О.П., Темнов В.Г.</b> Комплексный учет факторов при проектировании зданий и сооружений с интегрированными ветроэнергетическими установками .....	326
<b>Градостроительство, планировка сельских населенных пунктов</b>	
<b>Вайтенс А.Г., Большаков А.Г.</b> Творческая деятельность архитектора Г.А. Симонова в 1920–1930-х гг. ....	329

---

# Contents

## INFORMATION TECHNOLOGY

### System Analysis, Control and Information Processing

- Kulik S.D., Shtanko A.N., Kuznetsov S.A., Sofronov I.E., Dyatlov I.A.** System Analysis and Special Module of the Medical Information System ..... 14
- Малинина Т.Б., Новгородцев В.А.** К вопросу о субоптимальном оценивании вектора состояния динамической системы ..... 20
- Morozov A.V.** On the Asymptotic Behavior of One Class Solutions of Nonlinear Systems ..... 27
- Tarenko L.B., Kozin A.N.** Web Simulator for Data Processing Using Pyramid Binary Trees..... 31

### Automation and Control

- Lebedev A.V.** Description of the Semantics and Syntax of the  $\tau$ -Operator Simulation Language. 35
- Khabibullin R.M., Khabibullin A.M., Khasanov A.R., Khasanov A.R.** Practical Aspects of the Exchange of Synchronous and Asynchronous Messages between Micro-Service Architecture Applications Using the Apache Kafka Distributed Software Message Broker ..... 40

### Mathematical Modeling and Numerical Methods

- Baturin D.S.** Identification of a Time Series Segment of Information Network Traffic for Intrusion Detection..... 48
- Zaitseva I.V., Filimonov A.A., Dolgoplova A.F., Shlaev D.V.** Algorithm for the Study of the Process of Distribution of Labor Resources..... 51
- Khakimova Z.N.** Extensions of Discrete Groups of Transformed Generalized Emden-Fowler Equation..... 55
- Shapovalov K.A.** Light Scattering by a Hexagonal Column with Hollow Ends in the Rayleigh-Gans-Debye Approximation ..... 60

## CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE

### Building Structures, Buildings and Structures

- Likhachev A.A., Usoltseva O.A.** A Study of the Technical Condition of the Historical Building – Lighthouse “Aniva” Located in the Sakhalin Region..... 66
- E.D. Mikhaylik, Ganjuntsev M.I.** Offshore Object Isolation Systems..... 71
- Popil S.V., Kirillov I.V., Bulanova M.A., Novikov O.V.** Investigation of the Response of a Nonlinear System to Intense Seismic Impact..... 74

### Heat Supply, Ventilation, Air Conditioning

- Molostova I.E., Plotnikov A.S., Afonin K.V., Zhilina T.S.** The Analysis of Methods for Drying Enclosing Structures..... 81



---

# Contents

## Technology and Organization of Construction

- Antropenkova A.V.** Principles of organization and design of foundations in the Far North..... 85
- Zabelina O.B.** Technical and Economic Comparison of the Effectiveness of Using Bituminous Roll, Two-Component Coating and Membrane Waterproofing of Foundations..... 89
- Kuzmin N.Yu.** Flexible Adaptive Organizational Structures in Construction..... 93
- Khaev T.E.** Improvement of Production Processes Related to Using Effective Gypsum Materials with Hollow Glass Microspheres in the Organization of Restoration Work ..... 97

## Environmental Safety

- Merzhoeva M.S., Chevychelov S.A., Gatiev M.Sh., Temurziev B.A., Parchiev Ya.Ya.** Measures to Ensure Fire Safety at Oil Facilities ..... 101

## Architecture, Restoration and Reconstruction

- Balikoev A.A., Balikoeva A.A.** Evolution of Mass Public Buildings and Complexes of All Types and the Problem of their Modern Spatial Organization (Moscow)..... 105
- Bik O.V., Solovieva A.V., Rizzuti E.** Creativity and Design Methods, Symbiotic Relationships ..... 108
- Sorgutov I.V.** Features of the Survey and Monitoring of Cultural Heritage Sites.....114

## PEDAGOGICAL SCIENCES

### Theory and Methods of Training and Education

- Butenko V.N., Anikina M.A.** On the Relationship between School Anxiety and Chronic Failure in Primary School Children .....117
- Vilkova A.V., Mikhailov N.V., Boyko N.V., Konunnikova V.V.** Deformation of the System of Inmates' Attitudes ..... 120
- Efremova S.N.** The Olympiad Movement in Yakutsk City ..... 123
- Maslova A.I.** Spiritual and Moral Education of Student Youth in Modern Realities ..... 126
- Shmulskaya L.S., Mamaeva S.V., Arushanyan K.A., Bondarchuk S.K.** Formation of Discussion Skills in Russian Language Lessons ..... 129

### Physical Education and Physical Culture

- Ankudinov N.V., Zhukova V.V., Gursky A.V., Arkanov Yu.M.** The Use of Rhythmic Gymnastics in Physical Education Classes at the University ..... 132
- Zueva I.O., Gaponova S.A.** Stress in the Work of Penal System Employees and Possibilities of

---

## Contents

Coping Strategies in its Prevention .....	135
<b>Kurshev A.V., Goryainov V.N., Kuznetsov P.I., Sysoev A.B.</b> The Influence of Physical Training on the Formation of Professionally Important Qualities in Cadets .....	139
<b>Solodovnik E.M.</b> Dynamics of Development of the All-Russian Basketball Project KES Basket in the Republic of Karelia .....	142
<b>Solodovnik E.M.</b> Physical Education of a Child in the Family: Role of Parents.....	146
<b>Tarasova O.A., Pashkova A.N., Golovizin T.V.</b> Health-Saving Technologies in the Training Process at the Department of Greco-Roman Wrestling of the Regional Sports School of the Olympic Reserve in Barnaul .....	150
<b>Shchipitsin K.P., Salakhov I.M.</b> Development of Speed and Strength Abilities of Students of Elective Courses in 3×3 Basketball.....	153

### Socio-Cultural Activities

<b>Kolodeznikov R.S., Kolodeznikova S.I.</b> Features of the Promotion of Physical Culture and Sports Organizations in Social Networks in the Region .....	157
--	-----

### Professional Education

<b>Ametov A.D.</b> Analysis of Modern Trends in Professional Education in the Field of Applied Informatics to Determine the Most Effective Educational Methods .....	160
<b>Akhpasheva I.B.</b> Theory and Methodology of Using an Open Online Course in the Moodle Environment .....	164
<b>Borodina G.N., Shishkina V.I., Filippova S.P., Timofeeva E.V.</b> Experience in Using Distance Learning in the Discipline of Anatomy.....	168
<b>Grigorieva A.I., Mironova M.V., Vashchenko E.V.</b> Features of the Organization of Independent Work of Students in the Context of Digitalization of Education.....	172
<b>Gryaznova E.V., Treushnikov I.A., Mukhina T.G., Treushnikov A.I.</b> Culture of Health as a Tradition of National Education .....	175
<b>Kostyuk A.V., Kurilov A.V., Bobonets S.A.</b> Information and Educational Environment as a Factor in Improving the Quality of Vocational Education .....	178
<b>Okuneva P.E., Karnaukhova V.A.</b> Features of the Study of Folk Art in the System of Higher Education.....	184
<b>Romanova E.N.</b> Readiness of Teachers to Prevent Delinquent Behavior of Students and Measures to Increase it .....	187

---

## Contents

COLLECTION OF ARTICLES OF THE VI ALL-RUSSIAN SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE  
“MODERN PROBLEMS OF THE HISTORY AND THEORY OF ARCHITECTURE”,  
DEDICATED TO THE 190TH ANNIVERSARY OF THE ST. PETERSBURG STATE UNIVERSITY  
OF ARCHITECTURE AND CIVIL ENGINEERING

Keynote Speech .....	192
<b>Theory and History of Architecture, Restoration and Reconstruction of Historical and Architectural Heritage</b>	
<b>Akulova N.A., Sementsov S.V.</b> Administrative-Territorial Division of the Historical St. Petersburg Province in 1703–1917.....	193
<b>Bourich Meriem</b> On the Issue of the Features of the Space-Planning Structure of the Kasbah of Algiers .....	200
<b>Vozniak E.R., Skhodnova M.M.</b> Preservation of Historical Elements and Their Museumification in the Cathedral of St. Andrew the First-Called in St. Petersburg.....	203
<b>Galeb Bannud, Zolotareva M.V.</b> Features of Armenian churches in Aleppo .....	207
<b>Golovina S.G., Fatkullina A.O.</b> Transformation and Preservation of Peter’s Typical Houses in the Historical Buildings of St. Petersburg.....	210
<b>Goyun E.</b> The specifics of the formation of the architectural environment of the city of Pingyao .....	215
<b>Granstrem M.A.</b> Principles of Preservation of Sustainable Elements of the Architectural and Planning Structure of the Territories of Historical Industrial Zones.....	218
<b>Granstrem M.A., Melnis V.A., Belova A.M.</b> Historical Environment of the Gutuevsky and Kanonersky Islands: Volumetric and Spatial Features, Prospects for Development.....	222
<b>Danilova S.B.</b> Principles of Modernization of the Environment of Settlements in the Implementation of the National Project “Housing and Urban Environment” .....	227
<b>Denisova T.A.</b> To the Question of the Restoration of Historical Settlements of the Historical and Architectural Heritage of Russia (Nevel – the Main Stages of Development) .....	231
<b>Elizarova Ya.V.</b> A Study of the Historical Settlement of Teriberka for the Development of Modern Tourism Infrastructure .....	235
<b>Eremeeva A.F.</b> Development of the Tourist Infrastructure of Western Kotlin with the Transformation of Fortifications .....	238
<b>Zolotareva M.V.</b> Building Charters of the 19 <sup>th</sup> Century and Architectural and Construction Process in St. Petersburg.....	242
<b>Igolkin N.V., Krupnik L.L.</b> Formation of the Spatial Planning Structure of Monchegorsk in the 1930s–1950s .....	246
<b>Kaloshina L.L., Kanankina A.A.</b> Reconstruction of Brick Buildings of the 1950s–1970s Using the Example of St. Petersburg.....	250
<b>Kefala O.V., Melnikova O.V.</b> The Development of the Composition of Pure Geometric Forms in the Works of Lazar Khidekel Using the Example of Black Suprematism in the 1920s.....	254
<b>Kolesnikova, A.Yu. Surovenkov A.V.</b> The Concept of a Children’s Inclusive Complex with	

---

## Contents

a Public Recreational Area in the Leningrad Region.....	257
<b>Kolesova M.A., Semenishcheva T.S.</b> The Analysis of the Experience of Reconstruction of Tenement Houses in St. Petersburg in the 1960s–1980s .....	261
<b>Korzhempo Ya.A.</b> Problems of Reconstruction of the Historical Urban Environment on the Example of the Rotermann Quarter in Tallinn.....	265
<b>Lazareva D.A., Baulina E.N.</b> Town-Planning Creativity of Pyotr Romanovich Nikitin in Kaluga.....	269
<b>Manatskova O.A., Zhukova T.F.</b> Alexander Ivanovich von Gauguin. His Contribution to the Architectural Appearance of the City of Omsk.....	272
<b>Medvedeva T.A., Granstrem M.A.</b> On the Issue of the Transformation of Disturbed Territories: The Formation of Artificial Landscapes.....	276
<b>Oblasov Yu.A.</b> The Strategy for the Formation of Leningrad Quarters in the 1930s–1950s .....	280
<b>Pastukh O.A.</b> Urban-Ecological Problems of Coastal Agglomerations .....	283
<b>Ponomarev A.V., Pukharenskiy Yu.V.</b> Sablino as a Historical Settlement.....	286
<b>Silnov A.V., Lisovsky V.G.</b> Types of Planning Compositions of Ancient Fortress Perimeters of the Hellenistic Time.....	290
<b>Song Wanli</b> Stages of Formation of the Architectural and Planning Structure of the City of Nanjing .....	293
<b>Khramov I.V., Khramova M.A.</b> Negative Influence of Some Urban Factors on the Formation of the Historical Structure of Small Towns Using the Example of Shlisselburg.....	296
<b>Shaydullina D.I., Vozniak E.R., Bobrova D.B.</b> Analysis of the Current Situation and Identification of Problems in Novoizmailovskiy Prospekt.....	300

### Architecture of Buildings and Structures, Creative Concepts of Architectural Activity

<b>Voitsekhovskaya E.G., Tonkikh V.D., Tsurupo Yu.V.</b> Principles of Architectural Organization of Urban Coastal Spaces.....	304
<b>Kozlov K.V.</b> A Brief Analysis of Historical Buildings as a Prototype of Modern Fitness Centers.....	307
<b>Kokorina O.G., Semenova V.V., Kondratieva L.N.</b> Principles of Formation of the Architectural and Urban Planning Concept for the Development of Cities in the Arctic (Case Study of the City of Salekhard).....	310
<b>Mikhalychev A.V.</b> Residential Building in the Ruins of the Horse Arena .....	313
<b>Perov F.V., Lobanov Yu.N.</b> Vorkuta. Architectural Heritage of Soviet Cities in the Arctic .....	317
<b>Supranovich V.M., Bolotin S.A.</b> Fundamentals of the Decision-Making Methodology for the Choice of Options for the Re-Functionalization of Historical Industrial Structures.....	322
<b>Fedorov O.P., Temnov V.G.</b> Comprehensive Consideration of Factors in the Design of Buildings and Structures with Integrated Wind Turbines.....	326

### Urban Planning

<b>Vaytens A.G., Bolshakov A.G.</b> Creative Work of the Architect G.A. Simonov between the 1920s and 1930s.....	329
--	-----

## СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И СПЕЦИАЛЬНЫЙ БЛОК ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

С.Д. КУЛИК, А.Н. ШТАНЬКО, С.А. КУЗНЕЦОВ, И.Е. СОФРОНОВ, И.А. ДЯТЛОВ

*ФГАОУ ВО Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,  
г. Москва*

*Ключевые слова и фразы:* бот; машинное обучение; медицинская информационная система; сверточные нейронные сети; системный анализ; структура системы.

*Аннотация:* Цель статьи – представить структуру медицинской информационной системы со специальным блоком, который позволяет учесть конкретную специфику практической задачи, решаемой разработчиком системы. Задача работы заключалась в том, чтобы, опираясь на системный анализ, разработать структуру медицинской информационной системы со специальным блоком. Гипотеза заключается в предположении, что специальный блок способен учесть специфику практической задачи, решаемой с помощью медицинской информационной системы. Применялись следующие методы: системный анализ, информационные технологии, теория распознавания образов, нейронные системы и машинное обучение. Достигнутые результаты: разработана необходимая структура медицинской информационной системы со специальным блоком.

### Введение

Информационные технологии активно используются в различных областях, например, в образовательном процессе [1; 2]. Информационные системы являются важным компонентом этих технологий. Среди информационных систем специалисты выделяют фактографические информационные системы [1; 3], в основе которых лежит фактографическая база данных [1].

Проблемы, которые связаны с человеком-оператором, встречаются достаточно часто на практике. В системном анализе особо выделяют лицо, принимающее решение (ЛПР). В медицинской информационной системе в качестве ЛПР выступает врач, который ставит диагноз больному. Как правило, этот врач сильно загружен работой, и его ресурсы (особенно временные) ограничены. Применение в информационной системе специального блока с элементами искусственного интеллекта позволит (при выполнении некоторых ограничений) значительно разгрузить ЛПР от рутинной работы и сосредоточить его основные усилия на более сложных случаях заболевания пациентов. В представленной статье предлагается применить

специальный блок в медицинской информационной системе с целью эффективного формирования необходимых ответов на запросы пользователей.

### Медицинская информационная система

За основу разработки структуры медицинской информационной системы (ИС) была взята структура учебной фактографической информационной системы для формирования компетенций студентов в области системного анализа [1]. С применением методов системного анализа [3–5] был выявлен необходимый состав основных элементов медицинской ИС.

Приведем блоки этой ИС: компьютер пользователя; блок обработки запроса; блок обработки фактографических данных; фактографическая база данных (набор необходимых медицинских сведений и необходимый набор служебной фактографической информации); компьютер лица, принимающего решения; специальный блок; блок принятия решений; архив документов. Предлагаемая обобщенная структура медицинской ИС показана на рис. 1.

Кратко рассмотрим работу медицинской





- как блок распознавания (**БР**), использующий сверточную нейронную сеть;
- как бот-обработчик (**БО**), выполняющий автоматическую (без ЛПП) обработку запроса пользователя в некоторых специальных случаях;
- как специальная подсистема (**СП**), в основе которой лежит необходимый метод машинного обучения для реализации специального алгоритма блока принятия решений;
- как специальный обработчик данных (**СОД**), в основе работы которого лежит алгоритм, использующий преобразование Фурье.

Кратко остановимся на возможных вариантах специального блока.

БР предназначен для предварительного распознавания заболевания по изображению в автоматическом режиме без участия ЛПП. На практике это позволяет значительно экономить время высококвалифицированного врача (ЛПП). Однако не все болезни поддаются распознаванию по изображению (фотографии). В данной работе рассматриваются (предполагаются) только те заболевания, которые можно в принципе распознать по изображению, как это делает специалист при диагностировании псориаза [6; 7]. Существует большое количество разных программ, разработанных для применения в области медицины, зачастую для анализа различных медицинских изображений. При этом явно прослеживается тенденция увеличения количества зарегистрированных Федеральной службой по интеллектуальной собственности (РОСПАТЕНТ) программ с использованием сверточных нейронных сетей (**СНС**). Возможной перспективной элементной базой для СНС [8] может стать мемристор [9–11] для решения сложных задач распознавания.

Специальный блок может быть реализован с использованием сверточной нейронной сети. Сверточные нейронные сети специально разработаны именно для обработки изображений и часто применяются для различных задач обработки изображений, таких как классификация, обнаружение объектов, сегментация и др. Стоит отметить, что сверточные нейронные сети часто применяются к медицинским изображениям, например, в [12].

Для решения задачи с использованием нейронных сетей необходимо:

1) выбрать архитектуру и параметры нейронной сети;

2) выбрать метод и параметры обучения нейронной сети;

3) составить обучающие и тестовые выборки входных данных с соответствующими аннотированными выходными данными;

4) обучить нейронную сеть;

5) оценить эффективность ее работы;

6) реализовать и внедрить обученную нейронную сеть в качестве специального блока;

7) производить дальнейшую поддержку, оценку эффективности БР, внедрение изменений для повышения эффективности.

Выбор архитектуры и параметров нейронной сети, метода и параметров обучения зависит от конкретной задачи и целей системного анализа. Чаще всего имеет смысл использовать известные архитектуры для конкретного типа задачи, например, *SSD* для задач обнаружения объектов [13].

Обучающие выборки для нейронных сетей могут потребовать большое количество данных. Такой объем аннотированных выборок может быть сложно получить из-за трудоемкости процесса аннотирования. В этом случае возможно обучить нейронную сеть на выборке с небольшим количеством объектов и расширять обучающую выборку после внедрения. Некоторые современные нейронные сети для некоторых задач показывают достаточно высокие результаты [14]. В рамках системного анализа для оценки эффективности нейронной сети могут применяться различные показатели, такие как *accuracy*, *precision*, *recall* и др., рассмотренные, например, в [15]. При этом возможно внедрение обученной нейронной сети в систему различными способами. Например, вместо одной нейронной сети использовать несколько, применяя систему голосования. Кроме этого, может быть различной степень участия ЛПП.

1. Система может работать полностью автоматически, например, если точность работы нейронной сети выше достаточного порога.

2. Система может работать в консультативном режиме, при котором каждое решение нейронной сети подтверждается или корректируется ЛПП. В таком случае предполагается, что проверка ЛПП проходит быстрее, чем составление заключения без использования системы.

3. Нейронные сети обычно предоставляют уровень уверенности в результатах работы. Поэтому возможна проверка только тех результатов, уверенность в которых ниже некоторого заранее заданного значения.

После внедрения требуется также оценка эффективности на реальных данных, получаемых во время работы, в случае если изображения обучающей выборки отличаются от реальных данных, например, при применении методов генерации синтетических данных. После внедрения возможно дальнейшее улучшение эффективности нейронной сети с составлением расширенных обучающих выборок на основе данных, полученных во время работы системы, как описано, например, в [16].

Реализованный по этим рекомендациям блок распознавания может быть использован в данной медицинской информационной системе.

БО предназначен для взаимодействия с пользователем в автоматическом режиме без участия ЛПР. Как показывает системный анализ, это позволяет на практике быстрее выполнять обработку запросов пользователя, так как участие второго собеседника в виде человека (ЛПР) исключается. Бот может работать без выходных, 7 дней в неделю и 24 часа в сутки. Это особенно важно, если разность во времени между территорией пользователя и ЛПР достаточно большая. Основная задача бота – организовать эффективное взаимодействие (предварительную обработку) пользователя социальной сети с медицинской ИС. Для создания эффективного бота-обработчика предлагается использовать специальный *Telegram-bot API*. Сервер автоматизированной системы в этом случае взаимодействует с сервером «Телеграм» по защищенному протоколу *https GET* и *POST* запросами. По типу реализации общения с сервером предоставляемые *Telegram-bot API* боты могут быть двух видов: *Long Polling-bot* и *Webhook-bot*. *Webhook-bot* работает быстрее и использует меньшее количество ресурсов сервера, однако при наличии базы данных пользователей или другого способа хранения и управления информацией пользователями на сервере *Long Polling-bot* будет более предпочтительным вариантом с точки зрения информационной безопасности. Пользователь общается с ботом с помощью набора специальных команд, по которым БО будет выполнять необходимые действия (например, сохранять данные в истории болезни пользователя в памяти медицинской ИС, предоставлять общие данные и предписания врача по той или иной болезни, запрашивать помощь сотрудника больницы и т.п.). На начальных этапах при разработке структуры системы набор команд и ответов на них предлагается хранить в опе-

ративной памяти компьютера, однако при развитии бота этот список будет увеличиваться, и данные будет необходимо перенести в хранилище в постоянной памяти (например, хранить в файловой системе или в базе данных). Простейший Телеграмм-бот, предоставляющий набор стартовых команд, был успешно разработан и протестирован, показывая хорошие результаты по скорости обработки запроса от пользователя и отправки ему ответа. Кроме того, БО может быть расширен интеллектуальным модулем на основе сверточной нейронной сети, что позволит боту не просто обрабатывать набор команд, поступивших от пользователя, а вести полноценный диалог, из контекста обычных текстовых сообщений пользователя понимая, что требуется сделать. Например, такой бот сможет обрабатывать набор симптомов болезни пользователя и выдавать необходимые предварительные рекомендации для лечения пациента. Полученные практические результаты показывают, что бот-обработчик может быть применен в медицинской ИС.

СП предназначена для настройки (обучения) специального алгоритма блока принятия решений, который в полной мере учитывает специфику решаемой практической задачи. Подходящее программное обеспечение, в основе которого лежат алгоритмы машинного обучения, может использоваться как вспомогательное средство при диагностировании различных заболеваний и инструмент обработки результатов различных медицинских исследований. СП позволяет на основе некоторого набора медицинских показателей определить заболевание пациента (задачи классификации и идентификации). Подбор алгоритма и метода его обучения необходимо осуществлять в зависимости от специфики решаемой медицинской задачи и целей системного анализа. Также возможна адаптация данной подсистемы для анализа различных снимков (КТ или МРТ) с целью поиска различных аномалий (например, новообразований и т.п.). Можно полагать, что СП может быть применена в медицинской ИС.

СОД предназначен для обработки результатов стабิโลграфических исследований, переданных в ИС от пользователя. На практике такая обработка и необходимая интерпретация данных стабิโลграфических исследований позволяет повысить эффективность диагностики заболеваний центральной нервной системы. Опираясь на системный анализ, можно

полагать, что и эффективность медицинской ИС тоже может быть повышена. Для СОД успешно разработан прототип приложения для анализа данных аппаратно-программного комплекса обработки результатов стабиллографических исследований. Средством разработки был выбран язык программирования *Python* версии 3.8. Клиентская часть системы представлена сформированным средствами *Python* и фреймворка *Qt*, графическим интерфейсом пользователя, отображающим результаты частотного анализа сигналов с различных датчиков в рамках «одного окна». Модуль математического преобразования данных разработан на основе функции, реализующей алгоритм быстрого преобразования Фурье Кули-Тьюки с прореживанием по времени, а хранилище данных разработано с помощью СУБД *PostgreSQL* на основе стандарта *DICOM*. Процесс экспорта данных сигналов из стороннего ПО в подсистему реализован средствами *Python* на основе стандарта *SOM*. *Qt* – это фреймворк, служащий для проектирования кроссплатформенного ПО на языке *C++*, а *PyQt* – совокупность расширений (библиотека) данного фреймворка для *Python*. *PyQt* функционирует на всех платформах, поддерживаемых *Qt*, включая *Windows*. В рамках данной

работы используется версия *PyQt* 5.9.2, поддерживающая *Qt v5*. *PyQt* включает в себя инструмент для дизайна графического интерфейса пользователя (*GUI Qt Designer*), который может генерировать код *Python* спроектированного интерфейса. Экспериментальная проверка приложения показала, что оно может применяться для СОД.

### Заключение

Таким образом, в результате проведенных исследований с помощью системного анализа определен необходимый состав основных элементов медицинской информационной системы со специальным блоком. Основываясь на опыте разработки различных фактографических систем, была разработана требуемая структура медицинской информационной системы, особенностью которой является специальный блок. Этот блок позволяет разработчику системы учесть специфику решаемой на практике задачи. Рассмотрены различные варианты этого блока. В итоге можно полагать, что получены сведения, подтверждающие гипотезу о специальном блоке для медицинской информационной системы.

### Литература

1. Кулик, С.Д. Структура учебной фактографической информационной системы для формирования компетенций студентов в области системного анализа / С.Д. Кулик // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 7(118). – С. 109–112.
2. Кулик, С.Д. Обучающая система для изучения элементов системного анализа / С.Д. Кулик // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 8(119). – С. 17–20.
3. Кулик, С.Д. Элементы системного анализа (фактографические системы) : учеб. пособие / С.Д. Кулик. – М. : НИЯУ МИФИ, 2019. – 216 с.
4. Кулик, С.Д. Элементы системного анализа (эффективность систем) : учеб. пособие / С.Д. Кулик. – М. : НИЯУ МИФИ, 2018. – 216 с.
5. Волкова, В.Н. Системный анализ информационных комплексов / В.Н. Волкова. – СПб. : Лань, 2016. – 336 с.
6. Молочков, В.А. Псориаз и псориазный артрит / В.А. Молочков, В.В. Бадюкин, В.И. Альбанова, В.А. Волнухин. – М. : Т-во научных изданий КМК; Авторская академия, 2007. – 300 с.
7. Владимиров, В.В. Диагностика и лечение кожных болезней / В.В. Владимиров. – М. : ТОО Медтехтурсервис, 1995. – 192 с.
8. Shtanko, A.N. Scientific personnel training in convolutional neural networks for the implementation of research projects of the MegaScience class / A.N. Shtanko, S.D. Kulik // IOP Conference Series: Journal of Physics: Conference Series. – 2019. – Vol. 1406. – P. 012014.
9. Danilin, S.N. Determining the Fault Tolerance of MemristorsBased Neural Network Using Simulation and Design of Experiments / S.N. Danilin, S.A. Shchanikov, A.E. Sakulin, I.A. Bordanov // Engineering and Telecommunication (EnT-MIPT). IEEE, 2018. – P. 205–209.
10. Danilin, S.N. The Research of Fault Tolerance of Memristor-Based Artificial Neural Networks / S.N. Danilin, S.A. Shchanikov, A.D. Zuev, I.A. Bordanov, A.E. Sakulin // 2019 12th International

Conference on Developments in eSystems Engineering (DeSE), IEEE, 2019. – P. 539–544.

11. Danilin, S. Design of Multilayer Perceptron Network Based on Metal-Oxide Memristive Devices / S. Danilin, S. Shchanikov, A. Zuev, I. Bordanov, D. Korolev, A. Belov, A. Pimashkin, A. Mikhaylov, V. Kazantsev // 2019 12th International Conference on Developments in eSystems Engineering (DeSE), IEEE, 2019. – P. 533–538.

12. Rahimzadeh, M. A modified deep convolutional neural network for detecting COVID-19 and pneumonia from chest X-ray images based on the concatenation of Xception and ResNet50V2 / M. Rahimzadeh, A. Attar // Informatics in medicine unlocked. – 2020. – Vol. 19. – P. 100360.

13. Liu, W. Ssd: Single shot multibox detector / W. Liu, D. Anguelov, D. Erhan, C. Szegedy, S. Reed, C.Y. Fu, A.C. Berg // In European conference on computer vision, Springer, Cham, 2016. – P. 21–37.

14. Kulik, S.D. Experiments with neural net object detection system YOLO on small training datasets for intelligent robotics / S.D. Kulik, A.N. Shtanko // Advanced Technologies in Robotics and Intelligent Systems, 2020. – P. 157–162.

15. Hossin, M. A review on evaluation metrics for data classification evaluations / M. Hossin, M.N. Sulaiman // International journal of data mining & knowledge management process. – 2015. – Vol. 5. – No. 2. – P. 1.

16. Shtanko, A. Increasing the effectiveness of intelligent module by enlarging training dataset from real data / A. Shtanko, S. Kulik // Procedia Computer Science. – 2021. – Vol. 190. – P. 712–716.

### References

1. Kulik, S.D. Структура учебной фактографической информационной системы для формирования компетентий студентов в области системного анализа / S.D. Kulik // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 7(118). – S. 109–112.

2. Kulik, S.D. Obuchayushchaya sistema dlya izucheniya elementov sistemnogo analiza / S.D. Kulik // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 8(119). – S. 17–20.

3. Kulik, S.D. Elementy sistemnogo analiza (faktograficheskie sistemy) : ucheb. posobie / S.D. Kulik. – M. : NIYAU MIFI, 2019. – 216 s.

4. Kulik, S.D. Elementy sistemnogo analiza (effektivnost sistem) : ucheb. posobie / S.D. Kulik. – M. : NIYAU MIFI, 2018. – 216 s.

5. Volkova, V.N. Sistemnyj analiz informatsionnykh kompleksov / V.N. Volkova. – SPb. : Lan, 2016. – 336 s.

6. Molochkov, V.A. Psoriaz i psoriazyj artrit / V.A. Molochkov, V.V. Badokin, V.I. Albanova, V.A. Volnukhin. – M. : T-vo nauchnykh izdaniy KMK; Avtorskaya akademiya, 2007. – 300 s.

7. Vladimirov, V.V. Diagnostika i lechenie kozhnykh boleznej / V.V. Vladimirov. – M. : TOO Medtekhturservis, 1995. – 192 s.

---

© С.Д. Кулик, А.Н. Штанько, С.А. Кузнецов, И.Е. Софронов, И.А. Дятлов, 2022



## On the Question of Suboptimal Estimation of the State Vector of a Dynamical System

T.B. MALININA, V.A. NOVGORODTSEV

*Saint-Petersburg State University,  
St. Petersburg*

*Keywords:* reduced-dimensional filter; suboptimal filter; suboptimal state vector estimation.

*Abstract:* The article considers the problem of finding an optimal linear transformation that reduces the dimension of the state vector of a dynamic system and constructing a filter of reduced dimension. The dimension of the state vector of a dynamic system is the main factor that determines the requirements for constructing an estimate with the least computational and time costs. The question of the optimal choice of transforming a state vector into a reduced-dimensional vector has not been considered in the literature on suboptimal estimation. Using the methods of matrix theory and functional analysis, the matrix of the optimal transformation of a Hilbert space into a Hilbert space of lower dimension is found, where the elements are vector functions. Optimality was understood in the sense of the root-mean-square quality criterion. On the basis of linear operators, an operator for mapping a Hilbert space into a subspace is constructed, a reduced-dimensional model for the state vector of a dynamic system is obtained, approximate equations for the dynamics of the system under consideration are found, and an algorithm for suboptimal estimation of a dynamic system in the case of an optimal transformation of the system state vector is constructed. The case of optimal transformation of the state vector of a dynamical system into a scalar value is considered. In this case, the resulting optimal transformation matrix is a row matrix and has a numeric expression. An example of a specific linear stationary dynamical system is considered, for which the problem of suboptimal estimation of the state vector of the dynamical system in the steady state is solved.

### Introduction

In science, two interrelated applied problems are known: optimal estimation and optimal control of dynamic processes under the influence of random perturbations and errors and errors in measuring devices. The task of estimation is reduced to the best approximation of the behavior of some process according to measurement data, distorted by noise, errors of measuring devices, from the point of view of the chosen criterion. The task of control is to find the control actions of the process under consideration to achieve a certain goal. These tasks are united by the closeness of the methods used in applied mathematics. To effectively control something, you need to know the current behavior of the system, i.e. build an estimate of the state vector of the system or object of observation based on the measured data. Measurements always have random components,

for example, white noise, which must be filtered out when constructing an estimate of the state vector of a dynamic system. The theory of filtering or the theory of assessments is the most demanded method in the context of the development of modern technologies in the digital environment. The dimension of the state vector of the system has always been the main factor determining the requirements for the speed of obtaining results by means of real-time computing systems. Therefore, from a practical point of view, it is important to consider filters of order less than the state vector or lower order filters or suboptimal filters.

### References review

The monograph by L.G. Smyshlyaeva, T.B. Malinina and V.V. Dolzhikov is devoted to the problems of modern filtration theory "Non-standard problems of filtration" [5].

In [6] non-linear systems for which non-linear filtering algorithms were obtained are considered. However, attempts to extend the methods of recurrent filtering to nonlinear systems ran into a difficulty, which is that the optimal nonlinear filter, which provides the minimum mean square error, turns out to be infinite-dimensional, and therefore physically unrealizable. All implemented filters are finite-dimensional approximations of the optimal filter, which is why they are called suboptimal.

In [10], E.A. Rudenko constructed a filter for the optimal rms estimation of the state variables of a continuous nonlinear stochastic plant from discrete measurements and shows its advantage over the corresponding generalizations of the Kalman filter.

In [8; 11; 12] I.Y. Song, V. Shin, and W. Choi study the issue of evaluation of a non-linear functional, containing some useful information about the target system for control, from the state vector using the Kalman filter.

The standard approach to solving problems of optimal estimation of the state of dynamical systems is as follows: linearization of equations and application of linear filtering algorithms. The dimension of the state vector is a decisive factor in data processing and obtaining real-time estimates. The larger the dimension of the state vector, the more calculations are required. Therefore, methods are being developed to simplify the calculation of the Kalman filter applied to processes of large dimensions. In [9], an approach in which the state vector is divided into many blocks and further approximation errors are reduced by minimizing the Kullback-Leibler distance is considered. In [1], algorithms for suboptimal generalized state vector estimation based on the decomposition and ratio method are given, which allow adapting the algorithms to real conditions containing interference. Thus, it is necessary to look for estimates of the state of the system, which may not be optimal, but their algorithms are simply implemented in real time. Note that such estimates may eventually turn out to be optimal. Therefore, filters of an order less than the state vector or reduced order filters or suboptimal filters are becoming more relevant and have long attracted the attention of researchers in various fields of science and technology: in digital technology, radiophysics, navigation, flight altitude control, data analysis, and large-scale production control.

Suboptimal filters using reduced-dimensional

vectors are discussed in [3; 13]. The study of the minimum order filter for discrete measurements was carried out in [2]. In [4], the method of designing a suboptimal filter of a given order is applied to dynamic systems given by stochastic differential equations, provided that at discrete times a vector is observed whose component is a linear combination of the components of the state vector of the dynamic system. In this case, the problem of reducing the dimension of the system is solved on the basis of the criterion of the best approximation of the original system by a system of lower dimension, regardless of the problem of synthesis of estimates for the system of reduced dimension. The paper [3] presents the task of designing suboptimal filters of reduced order based on a criterion that characterizes the quality of the resulting estimates. In [7], a suboptimal algorithm for estimating the state and parameters of nonlinear dynamical systems is proposed.

At the same time, both in the world and in the Russian scientific literature, the question of the optimal choice of transforming the state vector into a vector of reduced dimension has not been considered. In this work, we will fill this gap.

### Formulation of the problem

Discrete and continuous systems are considered with respect to  $x - n$ -dimensional vector of the state of the system.

In the discrete case, the system is given by the finite difference equation:

$$\begin{aligned} x(k+1) &= \Phi(k+1, k)x(k) + \Gamma(k+1, k)w(k), \\ x(0) &= x_0. \end{aligned} \quad (1)$$

In the continuous case, the system is given by the differential equation:

$$\begin{aligned} \dot{x}(t) &= F(t)x(t) + G(t)w(t), \\ x(t_0) &= x_0, \end{aligned} \quad (2)$$

where  $x(j)$ ,  $j = t, k$  – unknown  $n$  – state vector,  $w(j)$ ,  $j = t, k - p$  – white noise disturbance vector with zero mean and known non-negative intensity  $Q(t)$ , transition matrices  $\Phi(k+1, k)$ ,  $\Gamma(k+1, k)$ ,  $F(t)$  and  $G(t)$  have appropriate dimensions,  $t_0$  – start time,  $x_0$  – gaussian vector,  $M[x_0] = \bar{x}_0$ ,  $M[x_0 x_0'] = P_0$ . The measurement  $y(t)$  in the continuous and discrete cases has the form:

$$y(t) = H(t)x(t) + v(t), \quad (3)$$

where  $v(t) - m$  is a white noise type vector with zero mean and known positive definite intensity matrix  $R(t)$ . Vectors  $x_0, w(t), v(t)$  are mutually independent. For such a model, a Kalman filter and a Kalman-Bucy filter are constructed. The proposed filtering algorithms assume the linearity of the system (1)–(3), the positive definiteness of the matrix  $R(t)$ , the perturbations  $w(t)$  and  $v(t)$  are Gaussian white noise.

Quite a lot of studies focus on the synthesis of suboptimal filters, in which the problem of constructing a filter of reduced dimension for model (2)–(3) is considered, which allows one to significantly reduce the amount of calculations compared to the usual Kalman filter. The issue related to the optimal reduction of the dimension of the state vector of a dynamical system is presented insufficiently. Therefore, it seems relevant to consider the question of the optimal transformation of the state vector into a vector of lower dimension. In this regard, the purpose of this work is to construct a suboptimal filtering algorithm for system (2)–(3), taking into account the optimal (in the sense of the root-mean-square) quality criterion for transforming the state vector into a vector of reduced dimension.

### Methodology

In this paper, a suboptimal filtering algorithm is constructed based on the optimal linear transformation of a Hilbert space into a Hilbert space of lower dimension. Optimality is understood in the sense of the root-mean-square quality criterion. A linear transformation is considered as a transformation that reduces the dimension of vector functions that are elements of a Hilbert space. For the matrix of such a transformation, a necessary optimality condition is obtained. As the inverse matrix to the matrix of the optimal transformation that reduces the dimension of the vector, a pseudo-inverse matrix is chosen. Based on linear operators, the equations of approximate dynamics of the system (2)–(3) are found and an algorithm for suboptimal estimation is constructed in the case of an optimal transformation of the system state vector.

### Research results

1. Denote by  $\mathcal{H}_n = \mathcal{H}_n(t) = L_2^{(n)}(\Omega, \mathcal{F}, P)$  the Hilbert space of random vector functions  $x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t)$  of dimension  $n \times 1$  with

finite expectation  $M[x_1'(t)x_1(t)] < \infty, t \in \mathcal{T}$ , with inner product  $(x_1(t), x_2(t)) = M[x_1'(t)x_2(t)] = SpM[x_2(t)x_1'(t)]$  and root mean square norm  $\|x_1(t)\| = (M(x_1'(t)x_1(t)))^{1/2}$ . In this case  $L_2^{(n)}$  is the space of square-integrable random vector functions, integrability is understood in the sense of Lebesgue,  $(\Omega, \mathcal{F}, P)$  is a fixed probability space, prime “'” is means transposition. The argument  $t$  can be either continuous  $t \in \mathcal{T} = \mathbf{T} \subset \mathbf{R}_1$ , or discrete  $t \in \mathcal{T} = N, N = \{i, i = 0, 1, 2, \dots\}$ . For random vectors  $x_1(t), x_2(t)$  with zero mathematical expectation, the value  $M[x_1(t)x_2'(t)]$  is their mutual covariance matrix. We will consider centered random vectors.

Similarly, we define the Hilbert space  $\mathcal{H}_m = \mathcal{H}_m(t) = L_2^{(m)}(\Omega, \mathcal{F}, P)$  of vector functions  $z(t), t \in \mathcal{T}$ , of dimension  $m \times 1$ , where  $m < n$ .

We consider a linear transformation of the space  $\mathcal{H}_n$  into a space of smaller dimension  $\mathcal{H}_m$  means of matrices – functions  $\alpha(t)$ , belonging to the space of non-zero matrices of dimension  $m \times n, m < n$ , bounded in the norm on the set  $\mathcal{T}$ , for which  $rank = m$ . Let's denote this space as  $\Sigma, \alpha(t) \in \Sigma$ . The norm of the matrix  $\alpha(t)$  for each fixed  $t$  is the Euclidean norm  $\|\alpha(t)\|_E = \{\sum_{j,k} |x_{jk}(t)|^2\}^{1/2}$ . If  $\mathcal{T} = \mathbf{T}$ , then the matrix  $\alpha(t)$  is assumed to be differentiable and  $\|(\dot{\alpha})(t)\|_E$  is bounded on the set  $T$ .

Let us consider a linear mapping of the elements of the Hilbert space  $\mathcal{H}_n$  into the Hilbert space  $\mathcal{H}_m$  via the matrix  $\alpha(t)$ , which has the form:

$$z(t) = \alpha(t)x(t). \tag{4}$$

Here  $z(t) \in \mathcal{H}_m, x(t) \in \mathcal{H}_n$ . Note that transformation (4) is not one-to-one. In the space  $\mathcal{H}_n$  there is a set of elements  $x(t)$ , satisfying the equation (4). However, it is known from the theory of matrices that for each implementation of  $z(t)$  with a fixed  $\alpha(t)$  the best solution to (4) by the least squares method will be an expression of the form:

$$x^*(t) = \alpha^+(t)z(t), \tag{5}$$

where  $\alpha^+(t)$  is a pseudoinverse matrix of dimension  $n \times m$ , i.e. pseudoinverse transformation matrix to the matrix  $\alpha(t), x^*(t) \in \mathcal{H}_n^{(1)} \subset \mathcal{H}_n, \mathcal{H}_n^{(1)}$  – the space of all solutions of equation (4). Since the matrix  $\alpha(t)$  has a maximum rank, its pseudoinverse matrix has the form:

$$\alpha^+(t) = \alpha'(t)(\alpha(t)\alpha'(t))^{-1}. \tag{6}$$

Denote by  $e_\alpha(t)$  the difference between the

vectors  $x(t)$  and  $x^*(t)$ , i.e.:

$$e_\alpha(t) = x(t) - x^*(t). \quad (7)$$

Let us transform (7), taking into account relations (4) and (5), we obtain:

$$e_\alpha(t) = [E_n - \alpha^+(t)\alpha(t)]x(t), \quad (8)$$

where  $E_n$  – identity matrix of order  $n$ :

$$x^*(t) = \alpha^+(t)\alpha(t)x(t). \quad (9)$$

Thus, relation (9) is a mapping  $x(t) \xrightarrow{\alpha^+(t)\alpha(t)} x^*(t)$ , i.e. mapping of the space  $\mathcal{H}_n$  to  $\mathcal{H}_n^{(1)}$ . The value  $x^*(t)$  minimizing the functional  $\mathcal{J}(t) = \|e_\alpha(t)\|^2$  will be called the optimal solution in the root-mean-square sense of the equation (4). The paper (Smyshlyaeva et al., 1991) proves a necessary and sufficient condition for  $x^*(t)$  to be an optimal solution of equation (4) in the mean square sense, and the transformation  $\alpha^+(t)\alpha(t)$ , delivered a minimum to the functional  $\mathcal{J}(t) = \|e_\alpha(t)\|^2$ , which has the form:

$$[E_n - \alpha^+(t)\alpha(t)]R_x(t)\alpha'(t) = 0, \quad (10)$$

where  $R_x(t) = M[x(t)x'(t)]$ .

2. Now, for the known matrix  $\alpha(t)$  of transformation (4), we construct a state and measurement model for the low-dimensional vector  $x_f(t)$  and a suboptimal estimate of the original state vector. Let us construct operator equations for the dynamics of the system.

Let us introduce a linear operator  $L x(t)$ , acting from  $\mathcal{H}_n$  to  $\mathcal{H}_m$ , having the form:

$$L x(t) = \dot{x}(t) - F(t)x(t), \quad t \in \mathcal{T} = \mathbf{T}, \quad (11)$$

$$L x(t) = x(t+1) - \Phi(t+1, t)x(t), \quad t \in \mathcal{T} = \mathbf{N}, \quad (12)$$

where  $F(t)$  is a matrix function, continuous and bounded in the norm of dimension  $n \times n$ ,  $\Phi(t)$  is a matrix function of a discrete argument bounded by the norm of dimension  $n \times n$ .

Let us find a linear transformation of the operator  $L x(t)$  from  $\mathcal{H}_n$  to  $\mathcal{H}_m$ , according to relation (4) and take into account that  $z(t) = x_f(t)$ :

$$x_f(t) = \alpha(t)x(t), \quad (13)$$

where the vectors  $x(t)$  and  $x_f(t)$  have dimensions  $1 \times n$  and  $1 \times m$ , respectively, and  $m < n$  are elements of the Hilbert spaces  $\mathcal{H}_n$  and  $\mathcal{H}_m$ ,

respectively. Transformation (13) is optimal in the sense of the root-mean-square performance criterion if the matrix  $\alpha(t)$  satisfies condition (10).

Consider the continuous case when  $t \in \mathcal{T} = \mathbf{T}$ . Then we will have:

$$\dot{x}_f(t) = \alpha(t)\dot{x}(t) + \dot{\alpha}(t)x(t)$$

or

$$\dot{x}_f(t) = \alpha(t)L x(t) + (\dot{\alpha}(t) + \alpha(t)F(t))x(t).$$

Note that  $x(t) = e_\alpha(t) + \alpha^+(t)x_f(t)$ , then

$$\dot{x}_f(t) = \alpha(t)L x(t) + A_f(t)(e_\alpha(t) + \alpha^+(t)x_f(t)),$$

where  $A_f(t) = \dot{\alpha}(t) + \alpha(t)F(t)$ .

We introduce the notation:

$$\tilde{L} x_f(t) = \alpha(t)L x(t) + F_f(t)x_f(t), \quad (14)$$

where  $F_f(t) = A_f(t)\alpha^+(t)$ . Then relation (14) is the desired transformation of the operator  $L x(t)$  from  $\mathcal{H}_n$  to  $\mathcal{H}_m$ .

Similarly, we have in the discrete case when  $t \in \mathcal{T} = \mathbf{N}$ :

$$\tilde{L} x_f(t) = \alpha(t+1)L x(t) + \Phi_f(t+1, t)x_f(t),$$

where  $A_f(t+1) = \alpha(t+1)\Phi(t+1, t)$ ;  $\Phi_f(t+1, t) = A_f(t+1)\alpha^+(t)$ .

Let the state of the dynamic system be described by an operator equation of the form:

$$L x(t) = G(t)w(t), \quad t \in \mathcal{T}, \quad \mathcal{T} = \mathbf{T} \text{ or } \mathcal{T} = \mathbf{N} \quad (15)$$

and the measurement looks like:

$$y(t) = H(t)x(t) + v(t). \quad (16)$$

Here  $x(t) \in \mathcal{H}_n$  –  $n$ -dimensional state vector;  $y(t)$  –  $r$ -dimensional measurement vector,  $L$  – linear operator from  $\mathcal{H}_n$  to  $\mathcal{H}_m$  type (11) or (12),  $G(t)$  and  $H(t)$  are continuous matrix functions in the case  $t \in \mathcal{T}$ ,  $\mathcal{T} = \mathbf{T}$  and bounded in the norm on the set  $\mathcal{T}$ , having dimensions  $n \times p$  and  $r \times n$ ,  $v(t)$  and  $w(t)$  –  $r$  and  $p$  are dimensional vectors of Gaussian white noises with zero mean values  $M[v(t)] = 0$ ,  $M[w(t)] = 0$ ,  $t \in \mathcal{T}$  and covariance matrices  $M[v(t)v'(t)] = R(t)\delta(t - \tau)$ ,  $M[w(t)w'(t)] = Q(t)\delta(t - \tau)$ ,  $t \in \mathcal{T}$ . Here the matrix  $R(t)$  – is assumed to be positive definite, of dimension  $r \times r$ , the matrix  $Q(t)$  is not negative

definite of dimension  $p \times p$ ,  $\delta$  – is the Dirac delta function in the continuous case  $\mathcal{T} = \mathbf{T}$  or the Kronecker symbol in the discrete case  $\mathcal{T} = \mathbf{N}$ . Note that in the continuous case, white noise will be understood as a generalized random process. The initial state of the system (15)  $x_0$  – is a Gaussian vector with zero expectation  $M[x_0] = 0$  and known covariance matrix  $M[x_0 x_0'] = P_0$ , of the vector  $x_0$ ,  $v(t)$ ,  $w(t)$  uncorrelated, i.e.  $M[x_0 v'(\tau)] = 0$ ,  $M[x_0 w'(\tau)] = 0$ ,  $M[v(\tau)w'(\tau)] = 0$ ,  $\tau \in [t_0, t]$ ,  $t \in \mathcal{T}$ .

Let us map equation (15) into the space  $\mathcal{H}_m$  using transformation (13), taking into account the transformation of two operators  $L x(t)$  and  $\tilde{L} x_f(t)$ , we will have the following expression:

$$L_1 x_f(t) = G_f(t)w(t) + A_f(t)e_\alpha(t), x_f(t_0) = \alpha(t_0)x_0. \quad (17)$$

Here  $L_1$  is a linear type operator  $L_1 x_f(t) = \dot{x}_f(t) - F_f(t)x_f(t)$ ,  $t \in \mathcal{T}$ ,  $\mathcal{T} = \mathbf{T}$  or  $L_1 x_f(t) = x_f(t+1) - \Phi(t+1, t)x_f(t)$ ,  $t \in \mathcal{F}$ ,  $\mathcal{T} = \mathbf{N}$ .

If  $\mathcal{T} = \mathbf{T}$ , then  $G_f(t) = \alpha(t)G(t)$ ,  $t \in \mathcal{F}$ , if  $\mathcal{T} = \mathbf{N}$ , then

$$G_f(t) = \Gamma_f(t+1, t) = \alpha(t+1)\Gamma(t+1, t), t \in \mathcal{F}.$$

Thus, relation (17) is an equation of the dynamics of a reduced-dimensional system.

3. Let us construct an estimate of the state of system (15) based on its measurements (16) using a reduced-dimensional filter corresponding to the dynamics of system (17). If we discard the last term in (17) and introduce the vector  $x_f^*(t)$ ,  $t \in \mathcal{T} = \mathbf{T}$  or  $t \in \mathcal{T} = \mathbf{N}$ , which satisfies the truncated equation as the state vector of the reduced-dimensional system, we obtain the following equation, which approximately reflects the dynamics of the system (15), the following form:

$$L_1 x_f^*(t) = G_f(t)w(t), x_f^*(t_0) = \alpha(t_0)x_0. \quad (18)$$

Measurement equation (16) can be written as

$$y(t) = H_f(t)x_f^*(t) + v(t) + H(t)[x(t) - \alpha^+(t)x_f^*(t)], \quad (19)$$

where  $t \in \mathcal{T} = \mathbf{T}$  or  $t \in \mathcal{T} = \mathbf{N}$ ,  $H_f(t) = H(t)\alpha^+(t)$ . It was shown in [5] that if we discard the last term in (19) and introduce a new dimension  $y^*(t)$ , we obtain:

$$y^*(t) = H_f(t)x_f^*(t) + v(t). \quad (20)$$

Equations (19)–(20) are the classical Kalman model continuous for  $t \in \mathcal{T} = \mathbf{T}$  or discrete for  $t \in \mathcal{T} = \mathbf{N}$ , which is a reduced-dimensional system that approximately describes the state of system (15)–(16). The filter corresponding to this model (19)–(20) has the form for the continuous case:

$$\dot{\hat{x}}_f^*(t) = F_f(t)\hat{x}_f^*(t) + K_f(t)[y_f^*(t) - H_f(t)\hat{x}_f^*(t)], t \in \mathcal{T} = \mathbf{T}, \quad (21)$$

where  $K_f(t) = P_f(t)H_f'(t)R^{-1}(t)$ ;  $\dot{P}_f(t) = F_f(t)P_f(t) + P_f(t)F_f'(t) + G_f(t)Q(t)G_f'(t) - K_f(t)R(t)K_f'(t)$ ,  $P_f(t_0) = \alpha(t_0)P_0\alpha'(t_0)$ ,  $P_f(t) = M[x_f(t)x_f'(t)]$ , or for the discrete case:

$$\hat{x}_f^*(t+1 | t+1) = \Phi_f(t+1, t)\hat{x}_f^*(t | t) + K_f(t+1)[y_f^*(t) - H_f(t+1)\Phi_f(t+1, t)\hat{x}_f^*(t | t)], t \in \mathcal{T} = \mathbf{N},$$

where  $K_f(t+1 | t) = P_f(t+1 | t)H_f'(t+1)[H_f(t+1)P_f(t+1 | t)H_f'(t+1) + R(t+1)]^{-1}$ ;  $P_f(t+1 | t) = \Phi_f(t+1, t)P_f(t | t)\Phi_f'(t+1, t) + \Gamma_f(t+1, t)Q(t)\Gamma_f'(t+1, t)$ ,  $P_f(t+1 | t+1) = [E_m - K_f(t+1)H_f(t+1)]P_f(t+1 | t)$ .

Here  $P_f(t+1 | t)$  and  $P_f(t+1 | t+1)$  are covariance matrices of prediction error and filtering error, respectively, in the reduced-dimensional system (18), (20).

The estimate of the state of the original system (15)–(16) is defined as:

$$\hat{x}(t) = \alpha^+(t)\hat{x}_f^*(t), t \in \mathcal{T}, \mathcal{T} = \mathbf{T} \text{ or } \mathcal{T} = \mathbf{N}, \quad (22)$$



where  $\hat{x}_f(t)$  satisfies the equation

$$L_1 \hat{x}_f(t) = K_f(t)B_1(t), \hat{x}_f(t_0) = 0, t \in \mathcal{T}, \mathcal{T} = \mathbf{T} \text{ or } \mathcal{T} = \mathbf{N}, \quad (23)$$

$$\text{where } B_1(t) = \begin{cases} y(t) - H_f(t)\hat{x}_f(t), & t \in \mathcal{T} = \mathbf{T}, \\ y(t+1) - H_f(t+1)\Phi(t+1,t)\hat{x}_f(t|t), & t \in \mathcal{T} = \mathbf{N}. \end{cases}$$

Relations (22)–(23) determine the suboptimal estimate of the initial system state vector.

### Conclusion

The construction of a suboptimal filtering algorithm is solved on the basis of an optimal linear transformation of a Hilbert space into a Hilbert space of lower dimension. Optimality was understood in the sense of the root-mean-square quality criterion. A linear transformation was considered that reduces the dimension of vector functions as elements of a Hilbert space. The transformation matrix satisfied the optimality condition. A pseudo-inverse matrix was considered as the inverse matrix to the matrix of the optimal transformation that reduces the dimension of the vector. On the basis of linear operators, approximate equations of the dynamics of the system under consideration are found and an algorithm for suboptimal estimation is constructed in the case of an optimal transformation of the state vector.

### References

1. Абдурахманова, Ю.М. Субоптимальное обобщенное оценивание состояния динамических систем / Ю.М. Абдурахманова // Проблемы вычислительной и прикладной математики. – 2017. – № 4(10). – С. 72–75.
2. Домбровский, В.В. Метод синтеза субоптимальных фильтров пониженного порядка для дискретных линейных динамических систем / В.В. Домбровский // Автоматика и телемеханика. – 1981. – № 11. – С. 66–73.
3. Домбровский, В.В. Синтез фильтра пониженного порядка оценивания динамических систем / В.В. Домбровский // Математическая статистика и ее приложения. – Томск. – 1980. – № 6. – С. 88–93.
4. Овчаренко, В.П. Субоптимальный фильтр для оценивания состояния непрерывной линейной системы по дискретным измерениям / В.П. Овчаренко // Автоматика и телемеханика. – 1980. – № 8.
5. Смышляева, Л.Г. Нестандартные задачи фильтрации / Л.Г. Смышляева, Т.Б. Малинина, В.В. Должиков. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1991.
6. Леондес, К.Т. Фильтрация и стохастическое управление в динамических системах / Под ред. К.Т. Леондеса. – М. : Мир, 1980.
7. Шин, В.И. Субоптимальный алгоритм оценивания состояния и параметров многомерных непрерывных нелинейных систем / В.И. Шин // Автоматика и телемеханика. – 1984. – № 1. – С. 101–106.
8. Choi, W. Mean-square estimation of nonlinear functionals via Kalman filtering / W. Choi, V. Shin, I.Y. Song // Symmetry. – 2018. – Vol. 10. – Iss. 11. – Paper number 630. – DOI: 10.3390/sym10110630.
9. Li, K. Suboptimal Bayesian state estimators for linear high-dimensional dynamic processes / K. Li, T. Zhang, S. Zhao, F. Liu // Journal of Process Control. – 2021. – Vol. 105. – P. 88–98. – DOI: 10.1016/j.jprocont.2021.07.005.
10. Rudenko, E.A. Optimal Structure of Recurrent Nonlinear Filters of Large Order for Diffusion Signals / E.A. Rudenko // Journal of Mathematical Sciences (United States). – 2020. – Vol. 250. – Iss. 1. – P. 134–143. – DOI: 10.1007/s10958-020-05005-7.
11. Song, I.Y. On estimation of nonlinear functionals from discrete noisy measurements / I.Y. Song, V. Shin, W. Choi // International Journal of Control, Automation and Systems. – 2017. – Vol. 15. – Iss. 5. – P. 2109–2117. – DOI: 10.1007/s12555-016-0382-2.

12. Song, I.Y. Optimal and Suboptimal Estimation of Quadratic Functionals of the State Vector in Linear Stochastic Systems / I.Y. Song, V. Shin, W. Choi // *IETE Journal of Research*. – 2017. – Vol. 63. – Iss. 3. – P. 413–420. – DOI: 10.1080/03772063.2016.1274238.

13. Wilson, D.A. Design of low order estimators using reduced model / D.A. Wilson, R.N. Mishra // *International Journal of Control*. – 1979. – Vol. 29. – P. 447–456. – DOI: 10.1080/00207177908922710.

### References

1. Abdurakhmanova, YU.M. Suboptimalnoe obobshchenoe otsenivanie sostoyaniya dinamicheskikh sistem / YU.M. Abdurakhmanova // *Problemy vychislitelnoj i prikladnoj matematiki*. – 2017. – № 4(10). – S. 72–75.

2. Dombrovskij, V.V. Metod sinteza suboptimalnykh filtrov ponizhennogo poryadka dlya diskretnykh linejnykh dinamicheskikh sistem / V.V. Dombrovskij // *Avtomatika i telemekhanika*. – 1981. – № 11. – S. 66–73.

3. Dombrovskij, V.V. Sintez filtra ponizhennogo poryadka otsenivaniya dinamicheskikh sistem / V.V. Dombrovskij // *Matematicheskaya statistika i ee prilozheniya*. – Tomsk. – 1980. – № 6. – S. 88–93.

4. Ovcharenko, V.P. Suboptimalnyj filtr dlya otsenivaniya sostoyaniya nepreryvnoj linejnoj sistemy po diskretnym izmereniyam / V.P. Ovcharenko // *Avtomatika i telemekhanika*. – 1980. – № 8.

5. Smyshlyaeva, L.G. Nestandartnye zadachi filtratsii / L.G. Smyshlyaeva, T.B. Malinina, V.V. Dolzhikov. – L. : Izd-vo LGU, 1991.

6. Leondes, K.T. Filtratsiya i stokhasticheskoe upravlenie v dinamicheskikh sistemakh / Pod red. K.T. Leondes. – M. : Mir, 1980.

7. SHin, V.I. Suboptimalnyj algoritm otsenivaniya sostoyaniya i parametrov mnogomernykh nepreryvnykh nelinejnykh sistem / V.I. SHin // *Avtomatika i telemekhanika*. – 1984. – № 1. – S. 101–106.

---

© T.B. Malinina, V.A. Novgorodtsev, 2022

## ОБ АСИМПТОТИЧЕСКОМ ПОВЕДЕНИИ РЕШЕНИЙ ОДНОГО КЛАССА НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ

А.В. МОРОЗОВ

ФГБВОУ ВО «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского»  
Министерства обороны Российской Федерации,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* динамические системы; устойчивость решений; функции Ляпунова.

*Аннотация:* В работе рассматривается достаточно широкий класс нелинейных динамических систем. Такие математические модели встречаются в теоретической и прикладной механике, гидродинамике, теории управления и регулирования, фазовой синхронизации, электронике. Целью статьи является формулировка и доказательство утверждений о дихотомичности решений в таких системах. В работе используются второй метод Ляпунова, частотная теорема Якубовича-Калмана, критерий положительной определенности квадратичных форм, а также приемы качественной теории дифференциальных уравнений. Приведенные теоремы могут быть эффективно использованы при исследовании конкретных систем, в частности, для получения достаточных условий глобальной асимптотической устойчивости нелинейных конечномерных систем с неединственным положением равновесия.

В качественной теории динамических систем часто при доказательстве устойчивости стационарных решений конкретных систем приходится использовать несколько функций Ляпунова. Например, с помощью одной функции доказывается диссипативность системы, с помощью второй в области диссипативности доказывается стремление всех решений к одному или нескольким стационарным решениям (положениям равновесия). Такой подход эффективен для систем с несколькими стационарными решениями, ибо с помощью одной функции Ляпунова, как правило, установить факт устойчивости не удастся. В настоящей статье приводятся две теоремы, носящие достаточно общий характер. Они устанавливают факт стремления решений к стационарным, если известны оценки на некоторые их компоненты.

Рассмотрим систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \dot{\sigma} = \eta, \\ \dot{\eta} = -g(\sigma, \eta) + z^* \mathbf{Cf}(\sigma) - \phi(\sigma), \\ \dot{z} = \mathbf{A}z + \mathbf{Bf}(\sigma)\eta. \end{cases} \quad (1)$$

Здесь  $\mathbf{A} - n \times n$  – гурвицева матрица (вещественные части всех собственных значений расположены в левой полуплоскости комплексного числа);  $\mathbf{B}, \mathbf{C}$  – постоянные  $n \times m$  – матрицы;  $\mathbf{z}$  –  $n$ -мерный вектор-столбец с компонентами  $z_1, z_2, \dots, z_n$ ;  $\mathbf{f}(\sigma)$  –  $m$ -мерная вектор-функция скалярной переменной  $\sigma$ ;  $\phi(\sigma)$  и  $g(\sigma, \eta)$  – скалярные функции, причем  $g(\sigma, \eta)$  удовлетворяет секторному условию:  $g(\sigma, \eta) \eta \geq \mu_1 \eta^2, \forall \eta, \sigma \in R^1$ . Здесь  $\mu_1 > 0$  – некоторое число; \* – знак транспонирования, так, что  $z^*$  –  $n$ -мерная вектор-строка.

К анализу моделей вида (1) приводят многие задачи теории синхронных электрических машин, электрогенераторов, автоматических регуляторов [1–3]. Кроме того, динамика многих квантовых систем также может быть описана уравнениями типа (1) [4–6].

В дальнейшем будем предполагать:

- 1) функции  $f(\sigma)$ ,  $\phi(\sigma)$  и  $g(\sigma, \eta)$  непрерывно дифференцируемы;
- 2) все решения системы (1) бесконечно продолжаемы вправо, то есть определены на интервале  $(0, +\infty)$ ;
- 3) стационарное множество  $\Lambda$  – множество стационарных решений (положений равно-

весия) системы (1) состоит из изолированных точек.

Введем в рассмотрение положительно определенную  $m \times m$  – матрицу  $L$  (в дальнейшем будем писать  $L > 0$ ) и  $m \times m$  матрицу  $\mathbf{K}(p) = \mathbf{C}^* (\mathbf{A} - p\mathbf{E})^{-1} \mathbf{B}$ .

Здесь  $p$  – комплексная переменная;  $\mathbf{E}$  – единичная матрица  $n \times n$ .

Теорема 1. Пусть для числа  $\mu > 0$  и  $\forall \omega \in R^1$  выполнено неравенство:

$$\det \left( \frac{\mu_1}{\mu} \mathbf{L} + \operatorname{Re} \mathbf{K}(i\omega) \right) \neq 0. \quad (2)$$

Здесь  $i$  – мнимая единица,  $\operatorname{Re} \mathbf{K}(i\omega) = \frac{1}{2} [\overline{\mathbf{K}^*(i\omega)} + \mathbf{K}(i\omega)]$  (черта обозначает комплексное сопряжение). Тогда любое ограниченное решение системы (1)

$$\mathbf{x} = \mathbf{x}(t) = \begin{pmatrix} |\sigma(t) \\ |\eta(t) \\ |z_1(t) \\ | \dots \\ |z_n(t) \end{pmatrix},$$

удовлетворяющее условию

$$\overline{\lim}_{t \rightarrow +\infty} \mathbf{f}^*(\sigma(t)) \mathbf{L} \mathbf{f}(\sigma(t)) < \mu, \quad (3)$$

стремится при  $t \rightarrow +\infty$  к одному из состояний равновесия.

Доказательство. Прежде всего, заметим, что неравенство (2) с некоторой матрицей  $\mathbf{L} > 0$  эквивалентно условию

$$\mu_1 \mu^{-1} \mathbf{L} + \operatorname{Re} \mathbf{K}(i\omega) > 0, \quad \forall \omega \in R^1. \quad (4)$$

Ограничимся здесь доказательством достаточности условия (2) для выполнения (4). Пусть (2) выполнено при всех  $\omega \in R^1$ . Тогда из неравенства (2) следует, что при  $\omega \rightarrow \infty$

$$\begin{aligned} \det \left( \frac{\mu_1}{\mu} \mathbf{L} + \operatorname{Re} \mathbf{K}(i\omega) \right) &\rightarrow \\ \rightarrow \det \frac{\mu_1}{\mu} \mathbf{L} = \left( \frac{\mu_1}{\mu} \right)^m \det \mathbf{L} > 0. \end{aligned} \quad (5)$$

Из непрерывности элементов  $m \times m$  матрицы  $\frac{\mu_1}{\mu} \mathbf{L} + \operatorname{Re} \mathbf{K}(i\omega)$  следует непрерывность ее

собственных значений  $\lambda_i(\omega)$ ,  $i = 1, 2, \dots, m$ . Поскольку

$$\det \left( \frac{\mu_1}{\mu} \mathbf{L} + \operatorname{Re} \mathbf{K}(i\omega) \right) = \prod_{i=1}^m \lambda_i(\omega),$$

то

$$\prod_{i=1}^m \lambda_i(\omega) > 0 \quad \forall \omega \in R^1. \quad (6)$$

Из положительной определенности матрицы  $\mathbf{L}$  и условия (6) получаем, что все  $\lambda(\omega) > 0$ ,  $\forall \omega \in R^1$ . А это доказывает справедливость неравенства (4).

Далее по теореме Якубовича-Калмана [1] при выполнении (4) следует существование матрицы  $\mathbf{H} = \mathbf{H}^* > 0$  и числа  $\varepsilon > 0$  таких, что для  $\forall \mathbf{z} \in R^n$  и  $\forall \xi \in R^m$  выполняется:

$$2\mathbf{z}^* \mathbf{H}(\mathbf{A}\mathbf{z} + \mathbf{B}\xi) + \mathbf{z}^* \mathbf{C}\xi - \mu_1 \mu^{-1} \xi^* \mathbf{L}\xi \leq -\varepsilon |\mathbf{z}|^2. \quad (7)$$

Здесь  $|\mathbf{z}|$  обозначает евклидову норму вектора  $\mathbf{z}$ :  $|\mathbf{z}| = \sqrt{z_1^2 + z_2^2 + \dots + z_n^2}$ .

Рассмотрим теперь функцию Ляпунова вида «квадратичная форма плюс интеграл от одной из нелинейностей»:

$$V(\mathbf{x}) = \mathbf{z}^* \mathbf{H}\mathbf{z} + \frac{1}{2} \eta^2 + \int_0^\sigma \phi(\sigma) d\sigma.$$

Дифференцируя  $V(\mathbf{x})$  в силу уравнений системы (1), получим:

$$\begin{aligned} \dot{V}(\mathbf{x}) &= 2\mathbf{z}^* \mathbf{H}(\mathbf{A}\mathbf{z} + \mathbf{B}\mathbf{f}(\sigma)\eta) + \\ &+ \eta [-g(\sigma, \eta) + \mathbf{z}^* \mathbf{C}\mathbf{f}(\sigma) - \phi(\sigma)] + \phi(\sigma)\eta. \end{aligned}$$

Отсюда и из неравенства (3) следует, что для решений  $\mathbf{x}(t)$  системы (1) имеет место оценка:

$$\dot{V}(\mathbf{x}) \leq -\varepsilon |\mathbf{z}|^2 - \frac{\mu_1}{\mu} [\mu - \mathbf{f}^*(\sigma) \mathbf{L} \mathbf{f}(\sigma)] \eta^2. \quad (8)$$

Тогда на ограниченной траектории  $\mathbf{x}(t, \mathbf{x}_0)$  системы (1) (здесь  $\mathbf{x}_0 = \mathbf{x}(0, \mathbf{x}_0)$ ), удовлетворяющей условию (3), функция  $V(\mathbf{x}(t, \mathbf{x}_0))$  не возрастает по  $t$  на некотором интервале  $(\tau, +\infty)$ . Отсюда и из ограниченности непрерывной функции вытекает, что существует конечный предел:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} V(\mathbf{x}(t, \mathbf{x}_0)) = l_1.$$

Траектория  $\mathbf{x}(t, \mathbf{x}_0)$  по предположению ограничена на  $(0, +\infty)$ , поэтому множество  $\Omega$  ее  $\omega$  – предельных точек не пусто [7–9]. Пусть  $\mathbf{y}$  – произвольная точка множества  $\Omega$ . Из качественной теории дифференциальных уравнений известно, что в этом случае траектория  $\mathbf{x}(t, \mathbf{y}) \in \Omega, \forall t \in R^1$ . Поэтому  $V(\mathbf{x}(t, \mathbf{y})) = l_1, \forall t \in R^1$ . Кроме того, из условия (4) следует:

$$\mathbf{f}^*(\sigma(t, \mathbf{y})) \mathbf{L}f(\sigma(t, \mathbf{y})) < \mu, \forall t \in R^1.$$

Но тогда, используя (8), получим тождества  $\mathbf{z}(t, \mathbf{y}) \equiv 0, \eta(t, \mathbf{y}) \equiv 0$ . Из первого уравнения системы (1) и тождества  $\eta(t, \mathbf{y}) \equiv 0$  вытекает  $\sigma(t, \mathbf{y}) \equiv \text{const}$ . Таким образом,  $\Omega \subset \Lambda$ . Это включение и изолированность точек множества и доказывает утверждение теоремы.

Рассмотрим теперь систему, которая является некоторым обобщением системы (1) для случая, когда  $\mathbf{z}$  – одномерный вектор:

$$\begin{cases} \dot{\sigma} = \eta, \\ \dot{\eta} = -g(\sigma, \eta) - f(\sigma)z - \phi(\sigma), \\ \dot{z} = -Az - \psi(\sigma)\eta. \end{cases} \quad (9)$$

$$\begin{aligned} \dot{V}(\mathbf{x}) &= \alpha^2 z [-Az - \psi(\sigma)\eta] + \eta [-g(\sigma, \eta) - f(\sigma)z - \phi(\sigma)] + \phi(\sigma)\eta \leq \\ &\leq -\alpha^2 Az^2 - \alpha^2 \psi(\sigma)z\eta - \mu_1 \eta^2 - f(\sigma)z\mu = - \left\{ (\alpha\sqrt{Az})^2 + 2\alpha \frac{[\alpha^2 \psi(\sigma) + f(\sigma)]}{2\sqrt{A\mu_1} \alpha} \sqrt{A\mu_1} z\eta + (\sqrt{\mu_1} \eta)^2 \right\}, \end{aligned}$$

и применяя критерий Сильвестра (положительной определенности квадратичных форм), нетрудно убедиться, что при выполнении неравенства (10)  $\dot{V}(\mathbf{x}) \leq 0$ . Тогда на решении  $\mathbf{x}(t, \mathbf{x}_0)$  системы (9) функция  $V(\mathbf{x}(t, \mathbf{x}_0))$  не возрастает по времени на некотором интервале  $(\tau, +\infty)$ . Отсюда и из ограниченности функции следует, что существует конечный предел

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} V(\mathbf{x}(t, \mathbf{x}_0)) = l_1.$$

Здесь  $A > 0$  – число;  $f(\sigma), g(\sigma, \eta), \psi(\sigma), \phi(\sigma)$  – непрерывно-дифференцируемые скалярные функции;  $z$  – скаляр. Как и ранее, предполагается, что выполняется условие 2).

Теорема 2. Если для некоторого числа  $\alpha > 0$  и ограниченного решения  $x(t) = \text{col}\{\sigma(t), \eta(t), z(t)\}$  системы (9) выполняется оценка

$$\overline{\lim}_{t \rightarrow +\infty} \left| \alpha^2 \psi(\sigma(t)) + f(\sigma(t)) \right| < 2\alpha\sqrt{A\mu_1}, \quad (10)$$

то оно стремится к одному из положений равновесия.

Доказательство. Пусть  $\mathbf{x}(t, \mathbf{x}_0)$  – ограниченное решение системы (9), удовлетворяющее неравенству (10) при некотором положительном числе  $\alpha$ . Здесь, также как и выше, обозначено  $\mathbf{x}_0 = \mathbf{x}(0, \mathbf{x}_0)$ .

Рассмотрим функцию:

$$V(\mathbf{x}) = \frac{\alpha^2}{2} z^2 + \frac{1}{2} \eta^2 + \int_0^\sigma \phi(\sigma) d\sigma. \quad (11)$$

Оценивая производную (11) в силу уравнений (9)

Дальнейшее доказательство повторяет доказательство теоремы 1.

Приведенные теоремы могут быть полезны при исследовании конкретных систем, в частности, при выводе условий глобальной асимптотической устойчивости нелинейных конечномерных динамических систем, встречающихся в механике, гидродинамике, теории управления, электронике [10–12].

### Литература

1. Yakubovich, V.A. Stability of Stationary Sets in Control Systems With Discontinuous Nonlinearities / V.A. Yakubovich, G.A. Leonov, A.Kh. Gelig. – Singapore : World Scientific, 2004. – 400 p.
2. Леонов, Г.А. Введение в теорию управления / Г.А. Леонов. – СПб. : Изд-во Санкт-Петербургского ун-та. 2004. – 218 с.
3. Блехман, И.И. Синхронизация динамических систем / И.И. Блехман. – М. : Наука, 1971.
4. Глазков, Д.В. Уравнения динамики лазера : учеб. пособие / Д.В. Глазков, И.С. Кашенко. – Ярославль : ЯрГУ, 2012. – 128 с.

5. Leonov G.A., Reitmann V. *Attractoreingrenzung für nichtlineare Systeme*. – Leipzig : Teubner – Verlag, 1987. – 302 p.
6. Леонов, Г.А. О глобальной устойчивости стационарной генерации в лазерах / Г.А. Леонов, А.В. Морозов // *Радиотехника и электроника*. – 1987. – Т. 32. – № 9. – С. 1915–1921.
7. Немыцкий, В.В. *Качественная теория дифференциальных уравнений* / В.В. Немыцкий, В.В. Степанов. – М. : ЛЕНАНД, 2017. – 552 с.
8. Биркгоф, Дж.Д. *Динамические системы* / Дж.Д. Биркгоф, 1999. – 408 с.
9. Демидович, Б.П. *Лекции по математической теории устойчивости* / Б.П. Демидович. – М. : Наука, 1967.
10. Гледзер, Е.Б. *Системы гидродинамического типа и их применение* / Е.Б. Гледзер, Ф.В. Должанский, А.М. Обухов. – М. : Наука, 1981. – 368 с.
11. Сонечкин, Д.М. *Стохастичность в моделях общей циркуляции атмосферы* / Д.М. Сонечкин. – Л. : Гидрометеиздат, 1984. – 400 с.
12. Красовский, А.А. *Справочник по теории автоматического управления* / Под ред. А.А. Красовского. – М. : Наука, 1987. – 712 с.

### References

2. Leonov, G.A. *Vvedenie v teoriyu upravleniya* / G.A. Leonov. – SPb. : Izd-vo Sankt-Peterburgskogo un-ta. 2004. – 218 s.
3. Blekhman, I.I. *Sinkhronizatsiya dinamicheskikh sistem* / I.I. Blekhman. – М. : Nauka, 1971.
4. Glazkov, D.V. *Uravneniya dinamiki lazera : ucheb. posobie* / D.V. Glazkov, I.S. Kashchenko. – YAroslavl : YArGU, 2012. – 128 s.
6. Leonov, G.A. O globalnoj ustojchivosti statsionarnoj generatsii v mazerakh / G.A. Leonov, A.V. Morozov // *Radiotekhnika i elektronika*. – 1987. – Т. 32. – № 9. – S. 1915–1921.
7. Nemytskij, V.V. *Kachestvennaya teoriya differentsialnykh uravnenij* / V.V. Nemytskij, V.V. Stepanov. – М. : LENAND, 2017. – 552 s.
8. Birkhof, Dzh.D. *Dinamicheskie sistemy* / Dzh.D. Birkhof, 1999. – 408 s.
9. Demidovich, B.P. *Lektsii po matematicheskoj teorii ustojchivosti* / B.P. Demidovich. – М. : Nauka, 1967.
10. Gledzer, E.B. *Sistemy gidrodinamicheskogo tipa i ikh primenenie* / E.B. Gledzer, F.V. Dolzhanskij, A.M. Obukhov. – М. : Nauka, 1981. – 368 s.
11. Sonechkin, D.M. *Stokhastichnost v modelyakh obshchej tsirkulyatsii atmosfery* / D.M. Sonechkin. – L. : Gidrometeoizdat, 1984. – 400 s.
12. Krasovskij, A.A. *Spravochnik po teorii avtomaticheskogo upravleniya* / Pod red. A.A. Krasovskogo. – М. : Nauka, 1987. – 712 s.

---

© А.В. Морозов, 2022



## WEB-ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДВОИЧНЫХ ДЕРЕВЬЕВ ПИРАМИДАЛЬНОГО ВИДА

Л.Б. ТАРЕНКО, А.Н. КОЗИН

УВО «Университет управления «ТИСБИ»,  
г. Казань

*Ключевые слова и фразы:* Web-тренажер; алгоритм; двоичные деревья; массив; обработка данных; пирамидальная сортировка; приложение.

*Аннотация:* Цель – разработка тренажера в виде Web-приложения для отработки навыков обработки данных. Задачи: обосновать необходимость Web-тренажеров в дополнение к настольным приложениям; охарактеризовать порядок работы тренажера и алгоритма на основе двоичных деревьев пирамидального вида. Используемый метод: алгоритмическое программирование. Результаты: теоретически обоснована целесообразность разработки Web-приложения для отработки навыков обработки данных; разработан Web-тренажер с применением двоичных деревьев пирамидального вида; приведен порядок и алгоритм работы тренажера.

Современные базы данных содержат значительный объем информации, обработка которых простыми способами перебора невозможна. Обеспечить повышение скорости, точности, прогнозируемости данных при обработке информации позволяют алгоритмы с применением двоичных деревьев и их вариации [3]. Для развития аналитических умений у будущих программистов и отработки аналитическо-синтетических действий [4] необходима разработка комплекса тренажеров, построенных с применением различных алгоритмов обработки данных. В работе [2] приведено описание тренажерных программ для отработки стандартных алгоритмов обработки данных и функционирования в многозадачных операционных системах. Данные программы разработаны как настольные приложения для ОС Windows с использованием языков *Java*, *C#* и *Delphi Pascal*.

В условиях распределенности рабочих мест программистов и межплатформенности накопления данных необходимой является разработка не столько настольных приложений, сколько Web-тренажеров для отработки алгоритмов обработки данных. Исследование предполагало разработку набора тренажеров, включающих алгоритмы обработки сбалансированных красно-черных деревьев; алгоритмы построе-

ния простейших недвоичных поисковых деревьев; алгоритм быстрой сортировки массивов; алгоритм сортировки массивов на основе пирамидального дерева.

Все тренажеры построены на основе принципов, ранее описанных в работе [1], предполагающих:

- объяснение работы алгоритмов на примерах решения небольших по объему задач со случайной генерацией исходных данных;
- разбивку каждого алгоритма на последовательность небольших шагов с выводом краткого описания каждого шага и наглядной визуализацией выполнения шагов в табличном или графическом виде;
- поддержку трех режимов работы: демонстрационного, самопроверки и контрольного.

Технологической основой реализации комплекса Web-тренажеров является использование набора языков *HTML-CSS-JavaScript*, фреймворков *jQuery* и *Bootstrap* и графической *js*-библиотеки *Raphael*. В данной статье приводится подробное описание программной реализации одного из Web-тренажеров, способствующих отработке принципов использования двоичных деревьев пирамидального вида (*heap tree*), в частности, пирамидальной сортировки

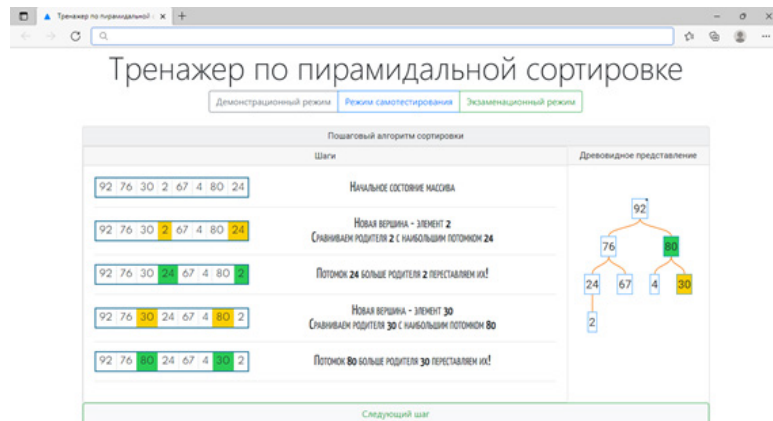


Рис. 1. Стартовая страница тренажера, демо-режим

```
function heapSort(arr) {
    let end = arr.length - 1;
    let start = Math.floor((end - 1) / 2);
    heapify(arr, start, end); //функция приведения массива к пирамид. виду
    window['arr' + step] = arr.slice(0);
    arr_statement.push([window['arr' + step], " ", 'Массив приведен к
    пирамидальному виду', 'heapified', 'Массив приведен к пирамидальному
    виду'])
    while (end > 0) {
        swap(arr, 0, end); //Функция перестановки ключей
        window['arr' + step] = arr.slice(0);
        arr_statement.push([window['arr' + step], window['arr' + step][0],
        window['arr' + step][end], 'Меняем местами <b
        class="keynumbers">${window['arr' + step][0]}</b> и <b
        class="keynumbers">${window['arr' + step][end]}</b>, забываем о <b
        class="keynumbers">${window['arr' + step][end]}</b>', 'swap', 'Меняем местами
        элемент ${window['arr' + step][0]} с элементом ${window['arr' + step][end]}')
        siftDown(arr, 0, end - 1); //Функция просеивания
        end--;
    }
    arr_statement.push([arr, " ", 'Массив отсортирован', 'finish', 'Массив
    Отсортирован']);
}
```

Рис. 2. Реализация пирамидальной сортировки функцией *heapSort*

массивов.

На рис. 1 представлен стандартный вид стартовой страницы с выводом краткой справки по использованию программы и выбором одного из трех режимов. При выборе демо-режима выполняется генерация исходного массива случайных двухзначных ключей и формируется страница следующего вида (рис. 1).

Слева на странице отображаются последо-

вательные состояния массива, справа – текущее состояние двоичного дерева, в центре – комментарии к выполняемым шагам. В процессе пошагового выполнения алгоритма вся информация последовательно дополняется, а дерево перестраивается. Используемые на конкретном шаге ключи и вершины дерева выделяются цветом. Это делает демонстрацию алгоритма удобной и наглядной. Переход к следующему шагу

```
function siftDown(arr, root, end) {
    console.log(root)
    let child = root;
    let count = 0;
    let header;
    while ((root * 2 + 1) <= end) {
        if (count > 0) {
            header = 'Восстанавливаем пирамидальность '
        } else {
            header = 'Новая вершина - элемент <b
class="keynumbers">${arr[root]}</b>'
        }
        child = root * 2 + 1;
        if (child + 1 <= end && arr[child] < arr[child + 1]) {
            child = child + 1;
        }
        if (arr[root] < arr[child]) {
            window['arr' + step] = arr.slice(0);
            let txt = `${header}<br>Сравниваем родителя <b
class="keynumbers">${arr[root]}</b> с наибольшим потомком <b
class="keynumbers">${arr[child]}</b>';
            arr_statement.push([window['arr' + step], arr[child], arr[root], txt,
'compare', 'Сравниваем элемент ${arr[root]} с элементом ${arr[child]}'])
        }
    }
}
```

```
txt = 'Потомок <b class="keynumbers">${arr[child]}</b> больше
родителя <b class="keynumbers">${arr[root]}</b> переставляем их!';
swap(arr, root, child);
window['arr' + step] = arr.slice(0);
arr_statement.push([window['arr' + step], arr[child], arr[root], txt,
'swap', 'Меняем местами элемент ${arr[root]} с элементом ${arr[child]}'])
root = child;
step++;
count++;
} else if (arr[root] > arr[child]) {
    window['arr' + step] = arr.slice(0);
    let txt = `${header}<br>Сравниваем родителя <b
class="keynumbers">${arr[root]}</b> с наибольшим потомком <b
class="keynumbers">${arr[child]}</b>';
    arr_statement.push([window['arr' + step], arr[child], arr[root], txt,
'compare', 'Сравниваем элемент ${arr[root]} с элементом ${arr[child]}'])
    txt = 'Родитель <b class="keynumbers">${arr[root]}</b> больше
своих потомков, оставляем как есть!';
    arr_statement.push([window['arr' + step], arr[child], arr[root], txt,
'stay', 'С этой вершиной все в порядке!'])
    root = child;
    step++;
    count++;
} else {
    return;
}
}
```

Рис. 3. Реализация функции просеивания *siftDown* в работе функции *heapSort*

осуществляется по кнопке в нижней части страницы. В режимах самопроверки и контроля к этим данным добавляется вывод тестовых заданий по выбору очередного шага и текущее состояние тестирования.

Корень проекта содержит стартовую *html*-страницу *index* и папки *css*, *js* и *vendor*. Папка *css* содержит:

- общий файл стилей проекта *main.css*;
- файл *treant.css* с описанием стилей, необходимых для отображения дерева;
- набор откомпилированных файлов для библиотеки *Bootstrap*.

В папке *js* находится более 20 файлов со скриптами библиотек *JQuery* и *Bootstrap* и файл *js.js*, отвечающий за работу тренажера в целом. Именно в этом файле находятся основные функции *Web*-тренажера. Основной функцией является *heapSort*, она реализует два классических этапа пирамидальной сортировки: приведение массива к пирамидальному виду и построение отсортированного массива за счет многократного повторения операции просеивания элементов. Кроме того, в эту функцию

встроены действия, необходимые для вывода описания шагов и отображения дерева (рис. 2).

Важное место в работе функции *heapSort* занимает функция просеивания *siftDown*, поскольку именно она отвечает за отображение шагов алгоритма (рис. 3).

Из представленных фрагментов видно, что комментарии к шагам генерируются динамически на основе текущей ситуации и содержат значения конкретных ключей, используемых на данном шаге.

Таким образом, охарактеризован пример одного *Web*-приложения из комплекса разработанных тренажеров, реализующих алгоритм обработки данных на основе двоичных деревьев пирамидального вида. Отражены содержание и порядок работы стартовой страницы; представлены технологические основы приложения, состав корня проекта, особенности реализации пирамидальной сортировки функцией *heapSort* и функции просеивания *siftDown*. Тренажер служит для отработки навыков программирования и освоения работы алгоритма обработки данных.

**Литература**

1. Козин, А.Н. Проектирование, разработка и применение обучающих тренажерных программ при подготовке ИТ-специалистов / А.Н. Козин, Л.Б. Таренко // Вестник ТИСБИ. – 2020. – № 3. – С. 131–141.
2. Козин, А.Н. Структуры и алгоритмы обработки данных. Часть 3. Поиск и сортировка данных / Козин А.Н., Таренко Л.Б. – Казань : Изд-во Университета управления «ТИСБИ», 2020. – 99 с.
3. Сергеев, М.И. AVL-деревья, выполнение операций над ними / М.И. Сергеев, А.Г. Янишевская // Инженерный вестник Дона. – 2016. – Т. 41. – № 2(41) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2016/3658](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2016/3658).
4. Таренко, Л.Б. Формирование рефлексивных аналитических умений в ходе проектной деятельности будущих программистов / Л.Б. Таренко // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2021. – № 1(118). – С. 73–76.

**References**

1. Kozin, A.N. Proektirovanie, razrabotka i primeneniye obuchayushchikh trenazhernykh programm pri podgotovke IT-spetsialistov / A.N. Kozin, L.B. Tarenko // Vestnik TISBI. – 2020. – № 3. – S. 131–141.
2. Kozin, A.N. Struktury i algoritmy obrabotki dannykh. CHast 3. Poisk i sortirovka dannykh / Kozin A.N., Tarenko L.B. – Kazan : Izd-vo Universiteta upravleniya «TISBI», 2020. – 99 s.
3. Sergeev, M.I. AVL-derevya, vypolneniye operatsij nad nimi / M.I. Sergeev, A.G. YAnishevskaya // Inzhenernyj vestnik Dona. – 2016. – T. 41. – № 2(41) [Electronic resource]. – Access mode : [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2016/3658](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2016/3658).
4. Tarenko, L.B. Formirovaniye reflektivnykh analiticheskikh umenij v khode proektnoj deyatelnosti budushchikh programmistov / L.B. Tarenko // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2021. – № 1(118). – S. 73–76.

---

© Л.Б. Таренко, А.Н. Козин, 2022

## ОПИСАНИЕ СЕМАНТИКИ И СИНТАКСИСА T-ОПЕРАТОРНОГО ЯЗЫКА ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

А.В. ЛЕБЕДЕВ

ООО «НМ-Тех»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* АСУ П; АСУ ТП; имитационное моделирование; язык имитационного моделирования; критерий Р. Калмана.

*Аннотация:* При управлении сложными социотехническими объектами, такими как технологические предприятия, в частности, предприятия по производству изделий микроэлектроники, возникает проблема экономической и технологической безопасности управления. Задачи управления промышленными предприятиями по производству изделий микроэлектроники решаются с помощью методов и средств АСУ П/АСУ ТП. Такое управление принципиально не может осуществляться на реальных объектах из-за проблем, связанных с экономической и технологической безопасностью управления такими объектами. Такое управление может осуществляться только на имитационных моделях реальных объектов управления. В работе предлагается использовать для описания имитационных моделей предприятия т-операторный язык имитационного моделирования. При использовании предложенного т-операторного языка имитационного моделирования нет необходимости владеть навыками программирования и производить сложное описание объектов, достаточно использовать типовые блоки из аппарата языка.

### Введение

С середины прошлого века при решении задач управления использовались методы координатного однонаправленного винеровского управления [1].

При усложнении объектов управления, например, при управлении сложными социотехническими объектами, такими как социумы, технологические предприятия и т.д., использование координатного однонаправленного винеровского управления является уже недостаточным, так как может нарушаться критерий управляемости Р. Калмана [2] из-за множества континуального количества состояний.

Для эффективного управления этими сложными объектами следует иметь еще большее, по сравнению с координатами, разнообразие и, соответственно, количества управляющих воздействий [3].

Такая необходимость повышения управляемости объектов управления привела к управлению, наряду с координатами, еще и

по параметрам, так как происходит переход от управления по отдельным критериям управления к системе критериев управления. Данный переход сопровождается операцией кроссировки подсистем предприятий, т.е. образования между этими подсистемами кроссирующих продольных и поперечных связей [4].

Как показано в [4], всякая кроссированность объектов управления приводит к их координатной неуправляемости. Т.е. одних координатных воздействий для управления этими объектами уже не достаточно. Необходимы дополнительные управляющие воздействия – параметры. Т.е. происходит переход от винеровского координатного управления к координатно-параметрическому управлению этими объектами [5].

При управлении такими сложными социотехническими объектами, как промышленные предприятия по производству изделий микроэлектроники (ИМЭ), возникает проблема экономической и технологической безопасности управления. Эта опасность возникает из-за



того, что любое промышленное предприятие по производству пластин с интегральными микросхемами является сложным технологически опасным производством. В процессе производства интегральных микросхем используется большое количество различных химических материалов (реактивов, газов), утечки которых при любом сбое производства могут привести к техногенной катастрофе.

На сегодняшний день задача управления промышленными предприятиями по производству ИМЭ решается с помощью методов и средств АСУ П/АСУ ТП.

В работе [6] говорится, что такое управление принципиально не может осуществляться на реальных объектах из-за проблем, связанных с безопасностью управления такими объектами. Оно может осуществляться только на моделях реальных объектов управления, прежде всего, имитационных. Как показано в [7], имитационное моделирование – это представление того или иного физического объекта в виде информационных операторов, которые имеют физический смысл их прообразов – отвечающих им элементов моделируемого объекта. При этом отмечается, что платой за такую физичность операторов имитационного моделирования является их детализация-разукрупнение. А это неизбежно ведет к существенному усложнению получающихся моделей, чрезвычайно большому количеству их элементов [7], что неизбежно приводит к компьютерной реализации имитационных моделей.

### Методы описания имитационных моделей

В настоящее время описание имитационных моделей осуществляется с помощью алгоритмических объектно-ориентированных пакетов и языков моделирования, которые можно разделить на специализированные и универсальные. Такими пакетами и языками являются [8]: *Think Analyst*, АЛМИК, Альтернатива, *Gasp-IV*, *MATLAB & Simulink*, пакет ДИЯН, *PowerSim* и т.д.

Недостатками этих пакетов и языков являются:

- неполная реализация «блоков» в пакете (при стандартной установке), например, отсутствие блоков для описания экономических процессов;

- громоздкость созданных новых блоков, так как каждый новый блок, который отсут-

ствует в системе, необходимо конструировать из уже существующих, то схема из-за громоздкости элементов теряет свою наглядность (громоздкие искусственные схемы);

- отсутствие поддержки алгоритмов координатно-параметрического управления.

При использовании предложенного  $\tau$ -операторного языка нет необходимости владеть навыками программирования и производить сложное описание объектов. Достаточно использовать типовые блоки из аппарата языка. Данный язык поддерживает как координатное (винеровское), так и координатно-параметрическое управление.

### $\tau$ -операторный язык имитационного моделирования

Каждый язык имитационного моделирования состоит из семантики и синтаксиса. Рассмотрим семантику и синтаксис разрабатываемого языка.

Семантика разрабатываемого языка – совокупность операторов. В данном случае используются следующие.

1. Операторы статические линейные:  $X = aU + B$ .

2. Операторы статические кусочно-линейные. Из них наиболее распространенные – «типовые нелинейности».

3. Операторы статические произвольно-функциональные – представляют собой статические функции произвольного вида.

4. Операторы мультиплицирования – операторы размножения входных величин-актуаций и выходных величин-результатов действий.

5. Операторы динамические элементарные. Например, звено запаздывания  $La = e^{-p\tau}$ , где  $\tau$  – запаздывание; звено интегрирования

$In = \frac{1}{T_p}$ , где  $T$  – постоянная времени; звено инерционности  $In = \frac{K}{1 + T_p p}$ , где  $K$  – коэффициент усиления и  $T$  – постоянная времени; звено дифференцирования  $In = \frac{T_1 p}{1 + T_2 p}$ , где  $T_1$  и  $T_2$  –

постоянные времени;  $V = \frac{K}{r^2 p^2 + 2T_\mu p + 1}$  – колебательное звено, где  $T$  – постоянная времени,  $\mu$  – коэффициент демпфирования;  $K$  – звено заминания.

6. Операторы логические (инверсии, дополнения).



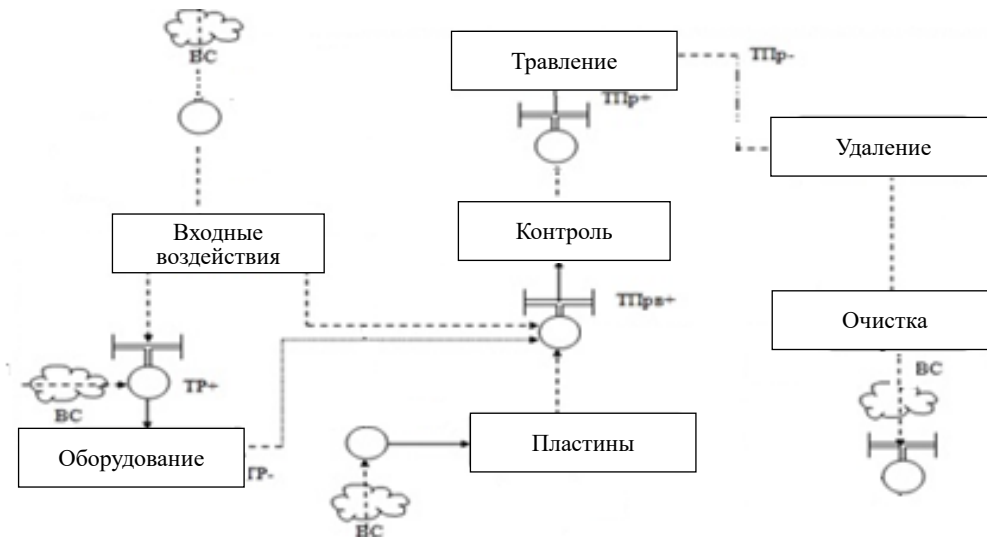


Рис. 1. Фрагмент взаимосвязи технологических процессов АСУТП производства ИМЭ в терминах программы моделирования *Ithink*

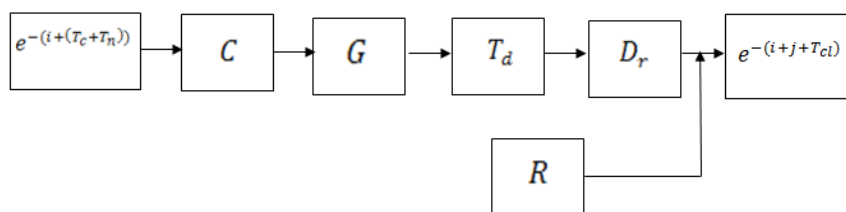


Рис. 2. Типовая модель одного из технологических процессов АСУТП производства ИМЭ на  $\tau$ -операторном языке имитационного моделирования

Синтаксис разрабатываемого языка – правила, связывающие между собой слова-операторы.

1. Правила связывания входных и выходных величин действий [правило прямой связи, правила обратной связи (положительной, отрицательной)].

2. Правила связывания определенностей-значений входных и выходных величин действий:

а) случай количественных определенностей-значений (чисел) – арифметические действия [сложение, вычитание, умножение, возведение числа в степень  $m$ ];

б) случай качественных определенностей-значений (событий) – логические действия [конъюнкция («И»)  $\cap$ , дизъюнкция («ИЛИ»)  $\cup$ , исключающая дизъюнкция (исключительное «ИЛИ»)  $\cup/\cup$ ].

3. Правило связывания количественных (чисел) и качественных (событий) определенно-

стей – значений входных и выходных величин действий – функция потока-вентилля.

4. Алгоритмы поиска (детерминированного-логического; случайного, например, по Л.А. Растригину [9]).

5. Алгоритм счета («счетчик») – преобразование последовательного кода в позиционный с основанием «два» (двоичный код).

Сравним описание моделей конкретных технологических процессов с помощью пакетов *Ithink* (рис. 1) и с помощью  $\tau$ -операторного языка имитационного моделирования (рис. 2).

В свою очередь, при использовании предложенного и разработанного в рамках диссертационного исследования  $\tau$ -операторного языка имитационного моделирования необходимость в сложном описании моделей и их программной реализации отпадает. Существенным становится корректное, приближенное к реальному, модельное описание исследуемого процесса (рис. 2).

### Выводы

Для осуществления координатно-параметрического управления такими сложными социотехническими объектами как предприятия по производству ИМЭ необходимо использовать имитационные модели.

В настоящее время описание имитационных моделей осуществляется с помощью объектно-ориентированных пакетов и языков моделирования, которые имеют существенные недостатки, поскольку во всех этих системах

либо отсутствует, либо не в полной мере реализовано «блочное» графическое представление имитационных моделей.

Так же в этих системах отсутствует поддержка методов и алгоритмов координатно-параметрического управления.

Исходя из выше перечисленного, возникает задача разработки языка имитационного моделирования с поддержкой «блочного» описания имитационных моделей и поддержкой методов и алгоритмов координатно-параметрического управления.

### Литература

1. Бир, С. Кибернетика и управление производством / С. Бир. – М. : Наука, 1965.
2. Бондаревский, А.С. О «Кибернетики второго порядка»: научные основания и критерий применимости координатно-параметрического управления / А.С. Бондаревский, А.В. Лебедев // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2010. – № 5. – С. 30–34.
3. Heylighen, F. Cybernetics and second – order cybernetics. Encyclopedia of physical science & technology : 3rd ed. / F. Heylighen, C. Joslyn. – New York : Academic Press, 2001.
4. Бонадревский, А.С. Феномен координатной неуправляемости по Р. Калману объектов ERP-управления / А.С. Бонадревский, Л.Г. Гагарина, А.В. Лебедев // Современные наукоемкие технологии. – 2020. – № 11 (часть 2). – С. 268–272.
5. Бондаревский, А.С. Критерий перехода от координатного управления к координатно-параметрическому управлению / А.С. Бондаревский, А.В. Лебедев; под ред. д.т.н., проф. О.Я. Кравца // 15-я Международная открытая научная конференция «Современные проблемы информатизации в анализе и синтезе технологических и программно-телекоммуникационных систем» : сб. трудов. – Воронеж : Научная книга. – 2010. – Вып. 15. – С. 309–311.
6. Бондаревский, А.С. О необходимости моделирования при параметрическом управлении / А.С. Бондаревский, А.В. Лебедев // Современные наукоемкие технологии. – 2011. – № 2. – С. 17–22.
7. Бондаревский, А.С. Имитационное моделирование: определение, применимость и техническая реализация / А.С. Бондаревский, А.В. Лебедев // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 12. – С. 24–27.
8. Замятина, О.М. Моделирование систем / О.М. Замятина. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2009.
9. Растрин, Л.А. Случайный поиск / Л.А. Растрин. – М. : Изд-во Знание, 1979.

### References

1. Bir, S. Kibernetika i upravlenie proizvodstvom / S. Bir. – M. : Nauka, 1965.
2. Bondarevskij, A.S. O «Kibernetiki vtorogo poryadka»: nauchnye osnovaniya i kriterij primenyaemosti koordinatno-parametricheskogo upravleniya / A.S. Bondarevskij, A.V. Lebedev // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovanij. – 2010. – № 5. – S. 30–34.
4. Bonadrevskij, A.S. Fenomen koordinatnoj nepravlyaemosti po R. Kalmanu obektov ERP-upravleniya / A.S. Bonadrevskij, L.G. Gagarina, A.V. Lebedev // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. – 2020. – № 11 (chast 2). – S. 268–272.
5. Bondarevskij, A.S. Kriterij perekhoda ot koordinatnogo upravleniya k koordinatno-parametricheskomu upravleniyu / A.S. Bondarevskij, A.V. Lebedev; pod red. d.t.n., prof. O.YA. Kravtsa // 15-ya Mezhdunarodnaya otkrytaya nauchnaya konferentsiya «Sovremennye problemy informatizatsii v analize i sinteze tekhnologicheskikh i programmno-telekommunikatsionnykh sistem» : sb. trudov. – Voronezh : Nauchnaya kniga. – 2010. – Vyp. 15. – S. 309–311.
6. Bondarevskij, A.S. O neobkhodimosti modelirovaniya pri parametricheskom upravlenii /

---

A.S. Bondarevskij, A.V. Lebedev // *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*. – 2011. – № 2. – S. 17–22.

7. Bondarevskij, A.S. Imitatsionnoe modelirovanie: opredelenie, primenyaemost i tekhnicheskaya realizatsiya / A.S. Bondarevskij, A.V. Lebedev // *Fundamentalnye issledovaniya*. – 2011. – № 12. – S. 24–27.

8. Zamyatina, O.M. Modelirovanie sistem / O.M. Zamyatina. – Tomsk : Izd-vo Tomskogo politekhnicheskogo universiteta, 2009.

9. Rastrigin, L.A. Sluchajnyj poisk / L.A. Rastrigin. – M. : Izd-vo Znanie, 1979.

---

© А.В. Лебедев, 2022

# О ПРАКТИЧЕСКИХ АСПЕКТАХ ОБМЕНА СИНХРОННЫМИ И АСИНХРОННЫМИ СООБЩЕНИЯМИ МЕЖДУ ПРИЛОЖЕНИЯМИ МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЫ С ПОМОЩЬЮ РАСПРЕДЕЛЁННОГО ПРОГРАММНОГО БРОКЕРА СООБЩЕНИЙ APACHE KAFKA

Р.М. ХАБИБУЛЛИН, А.М. ХАБИБУЛЛИН, А.Р. ХАСАНОВ, А.Р. ХАСАНОВ

*Smertrios Limited; ООО «FLEX IT»; ООО «VR-Master»; Grid Dynamics; АО «Тинькофф банк»,  
г. Москва*

*Ключевые слова и фразы:* брокер сообщений; канал связи; контейнеризация; микросервис; подписчик; синхронный режим.

*Аннотация:* Актуальность исследования определяется тем, что на сегодняшний день широкое распространение в высоконагруженных системах получила архитектура, построенная на микросервисах. Такая архитектура основана на распределении функциональности между относительно изолированными сервисами-приложениями, выполняющими ограниченный набор задач. Подобный способ организации запуска исполняемых сервисов позволяет планировать увеличение или уменьшение количества экземпляров сервисов в зависимости от нагрузки на тот или иной участок функциональности всей высоконагруженной системы. При этом увеличение или уменьшение количества обслуживающих сервисов может определяться динамически, основываясь на параметрах нагрузки на процессор и/или оперативную память. Наиболее типовыми способами связи в микросервисной архитектуре выступают брокеры сообщений либо устоявшиеся протоколы сетевой связи. Статья ограничивается рассмотрением реализации двух приложений-сервисов на языке *Java* на фреймворке *Spring Boot* и синхронного обмена сообщениями между ними посредством брокера сообщений *Apache Kafka* с применением инструмента контейнеризации *docker*. Демонстрируются идеи проектирования микросервисов и способов обмена данными между ними. В работе использованы общенаучные методы исследования. Исследование показало полезность и применимость брокеров сообщений и самой идеи обмена сообщениями между сервисами посредством рассмотренного подхода.

В зависимости от способов организации доступа к данным (распределенный монолит или изолированная база данных) возникает разная степень в потребности обмена данными на уровне сервисов (то есть доступ запрашивающему сервису к данным может быть дан как напрямую в базу данных, так и в обход – через сервисный уровень, где может возникать дополнительная логика). В случае, когда у сервиса нет прямого доступа к базе данных другого сервиса, может потребоваться обеспечение взаимодействия между ними с помощью других инструментов. Подобное взаимодействие может быть синхронным или асинхронным, а также

реализовываться с помощью различных инструментов или протоколов, например, *HTTP* [4], *gRPC* [5], *Apache Kafka*, *RabbitMQ* [6] и др.

В данной статье речь пойдет о применении брокера сообщений *Apache Kafka*. Рассмотрим два режима работы *Apache Kafka*.

1. Асинхронный (рис. 1). В этом режиме предполагается, что сервис, иницирующий передачу данных, может не ожидать ответа от других сервисов, принимающих сообщение. Отправленное сообщение может быть принято сервисом-приемником и обработано в порядке очереди. Также здесь могут быть обработаны случаи, когда сообщение не дошло до сервиса-

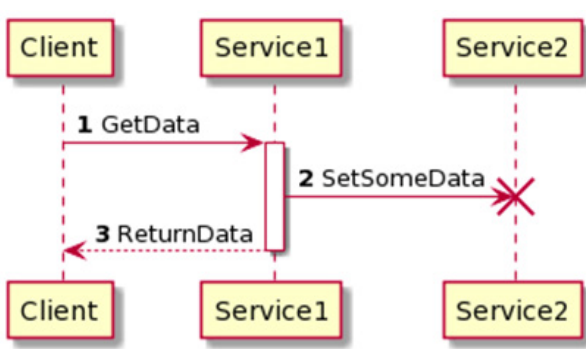


Рис. 1. Пример UML диаграммы последовательности асинхронного запроса

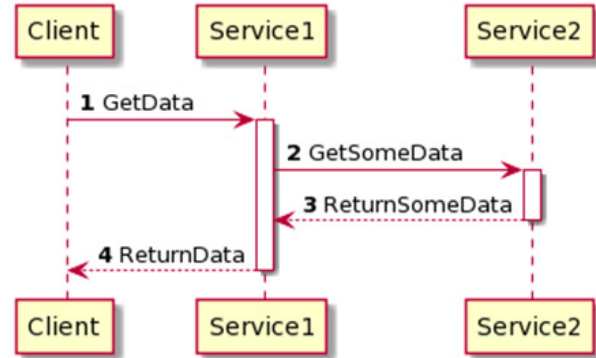


Рис. 2. Пример UML диаграммы последовательности синхронного запроса

```
version: "3"
services:
  kafka:
    image: bashj79/kafka-kraft:3.0.0
    container_name: kafka
    ports:
      - "9092:9092"
    environment:
      KAFKA_BROKER_ID: 1
      KAFKA_ADVERTISED_LISTENERS: PLAINTEXT://localhost:9092
      KAFKA_OFFSETS_TOPIC_REPLICATION_FACTOR: 1
```

Рис. 3. Конфигурационный файл *docker-compose.yml*

```
rinat@Rinat:~/dev/rinat.pro/api.reviews.rinat.pro$ docker-compose ps
WARNING: Some networks were defined but are not used by any service: rinat
Name          Command          State          Ports
-----
kafka         /bin/start_kafka.sh Up              0.0.0.0:9092->9092/tcp, :::9092->9092/tcp
rinat@Rinat:~/dev/rinat.pro/api.reviews.rinat.pro$
```

Рис. 4. Запущенный контейнер *Apache Kafka*

приемника и применены различные стратегии обработки таких ситуаций, а именно:

а) повторные попытки отправки сообщения, лимитированные либо нелимитированные количеством попыток;

б) помещение сообщений в очередь недошедших сообщений (*dead letter queue, DLQ*) для дальнейшего ручного разбора.

2. Синхронный (рис. 2). Такой режим обмена сообщениями может использоваться, когда сервису-инициатору могут понадобиться данные из сервиса-приемника в течение той же сессии обмена данными. В этом случае требуется уложиться в заданные клиентом времен-

ные интервалы сессии либо ответить клиенту ошибкой. Здесь ошибка в цепочке запросов становится заметной для клиента и приводит к невозможности выдать результат немедленно, отложив приведение системы к контентному состоянию спустя какое-то время. Подобные запросы нормальны и могут встречаться в ситуациях, когда консистентность критична (например, в случае подтверждения покупки в разных микросервисах, изменения данных пользователя с проверкой валидности токена).

Целью работы является исследование методов реализации синхронного и асинхронного обмена данными в брокере сообщений. Задача

```

@Getter
@Setter
public class ReviewInputDto {
    @Positive
    private Long postId;
    private String username;
    private String avatarUrl;
    private String text;
    private Long createdBy;
}

```

Рис. 5. Модель *ReviewInputDto*

```

@RestController
@RequestMapping("/reviews")
@Consumes(MediaType.APPLICATION_JSON_VALUE)
@Produces(MediaType.APPLICATION_JSON_VALUE)
@Validated
public class ReviewsController {
    private static final Logger log = LogManager.getLogger(ReviewsController.class);
    final ReviewsService reviewsService;
    @Autowired
    public ReviewsController(ReviewsService reviewsService) {
        this.reviewsService = reviewsService;
    }
    @PostMapping("/")
    public ReviewDto addReview(final @Valid @RequestBody ReviewInputDto reviewCreateDto) {
        return reviewsService.addReview(reviewCreateDto);
    }
}

```

Рис. 6. Входная точка доступа в микросервис *reviews*

исследования – разработка двух приложений-сервисов на языке *Java* на фреймворке *Spring Boot* для обмена сообщениями между ними посредством брокера сообщений *Apache Kafka* с применением инструмента контейнеризации *docker*.

Перед реализацией самих сервисов-приложений требуется подготовить и сконфигурировать среду для запуска приложений. Установим *Apache Kafka* при помощи следующих инструментов:

- *Docker*;
- *Docker Compose*.

Пропишем в конфигурационный файл *docker-compose.yml* следующее содержимое (рис. 3).

Запустим скачивание образа и поднятие контейнера при помощи команды *docker-compose up-d*.

В результате получим запущенный контейнер *Apache Kafka* (рис. 4).

Отметим, что в примере выше используется *Apache Kafka* версии 3.0.0. Данная версия не требует запуска *Apache Zookeeper* (централизованная служба для поддержки информации о конфигурации, именования, обеспечения распределенной синхронизации и предоставления

групповых служб [7]) в качестве зависимости, начиная с версии 2.8.0. На сегодняшний день версии *Apache Kafka* без *Apache Zookeeper* не рекомендуется использовать в продуктивном режиме (то есть рекомендуется использовать версии до 2.8.0), т.к. еще ведутся испытания для окончательного перехода к версии *Apache Kafka* без *Apache Zookeeper*. Однако рассматриваемые аспекты работы в синхронном и асинхронном режиме работы в данной статье справедливы как для версии *Apache Kafka* с *Apache Zookeeper*, так и без него.

Далее создадим два микросервиса на *Java-posts* (посты или статьи) и *reviews* (отзывы к постам), предназначенные, к примеру, для личного блога. Допустим, что каждый микросервис работает в пределах своей базы данных, прямого доступа к базе данных соседнего микросервиса у них нет. Смоделируем ситуацию, когда внешний пользователь блога пытается добавить отзыв к статье.

Для этого определим модель *ReviewInputDto* (рис. 5).

Создадим входную точку доступа (так называемая *endpoint*) */reviews/* при помощи реализации контроллера *ReviewsController* в микросервисе *reviews* (рис. 6).



```

@Configuration
@EnableKafka
public class KafkaConfig {

    @Value("${spring.kafka.bootstrap-servers}")
    private String bootstrapServers;

    @Value("${spring.kafka.consumer.group-id}")
    private String groupId;

    @Value("${spring.kafka.topic.postReply}")
    private String replyTopic;

    @Bean
    public Map<String, Object> producerConfigs() {
        Map<String, Object> props = new HashMap<>();
        props.put(ProducerConfig.BOOTSTRAP_SERVERS_CONFIG, bootstrapServers);
        props.put(ProducerConfig.KEY_SERIALIZER_CLASS_CONFIG, StringSerializer.class);
        props.put(ProducerConfig.VALUE_SERIALIZER_CLASS_CONFIG, StringSerializer.class);
        return props;
    }

    @Bean
    public Map<String, Object> consumerConfigs() {
        Map<String, Object> props = new HashMap<>();
        props.put(ConsumerConfig.BOOTSTRAP_SERVERS_CONFIG, bootstrapServers);
        props.put(ConsumerConfig.GROUP_ID_CONFIG, groupId);
        return props;
    }

    @Bean
    public ProducerFactory<String, String> producerFactory() {
        return new DefaultKafkaProducerFactory<>(producerConfigs());
    }

    @Bean
    public KafkaTemplate<String, String> kafkaTemplate() {
        return new KafkaTemplate<>(producerFactory());
    }

    @Bean
    public ReplayingKafkaTemplate<String, String, String> replyKafkaTemplate(ProducerFactory<String,
String> pf, KafkaMessageListenerContainer<String, String> container){
        return new ReplayingKafkaTemplate<>(pf, container);
    }

    @Bean
    public KafkaMessageListenerContainer<String, String> replyContainer(ConsumerFactory<String, String>
cf) {
        ContainerProperties containerProperties = new ContainerProperties(replyTopic);
        return new KafkaMessageListenerContainer<>(cf, containerProperties);
    }

    @Bean
    public ConsumerFactory<String, String> consumerFactory() {
        return new DefaultKafkaConsumerFactory<>(consumerConfigs(), new StringDeserializer(), new
StringDeserializer());
    }

    @Bean
    public KafkaListenerContainerFactory<ConcurrentMessageListenerContainer<String, String>>
kafkaListenerContainerFactory() {
        ConcurrentKafkaListenerContainerFactory<String, String> factory = new
ConcurrentKafkaListenerContainerFactory<>();
        factory.setConsumerFactory(consumerFactory());
        factory.setReplyTemplate(kafkaTemplate());
        return factory;
    }
}

```

Рис. 7. Общая конфигурация для микросервисов *reviews* и *posts*

В качестве идентификатора поста используется поле *postId*. Для проверки существования поста по полю *postId* реализуем синхронное обращение из микросервиса *reviews* к микросервису *posts* при помощи *Apache Kafka*.

Для этого создадим общую конфигурацию

для обоих микросервисов (рис. 7).

Определим входную и выходную модели для взаимодействия между микросервисами *reviews* и *posts* (рис. 8).

Теперь определим реализацию сервисного слоя в микросервисе *reviews* (рис. 9 и 10).

```

@Getter
@Setter
public class PostRequestDto {
    private Long id;
}
@Getter
@Setter
public class PostResponseDto {
    private boolean exists;
    private Long postId;
    private Long authorId;
    private String authorName;

@Override
public String toString() {
    return "PostResponseDto {" + '\n' +
        " exists=" + exists + '\n' + ',' + '\n' +
        " postId=" + postId + '\n' + ',' + '\n' +
        " authorId=" + authorId + '\n' + ',' + '\n' +
        " authorName=" + authorName + '\n' + ',' + '\n' +
        '}';
}
}
}

```

Рис. 8. Входная и выходная модели для взаимодействия между микросервисами *reviews* и *posts*

ReviewsService.java

```

@Service
public class ReviewsService {

    private final ModelMapper modelMapper;
    private final ReplyingKafkaService replyingKafkaService;

    @Value("${spring.kafka.topic.postRequest}")
    private String postRequestTopic;

    @Autowired
    public ReviewsService(final ModelMapper modelMapper, final ReplyingKafkaService replyingKafkaService) {
        //this.jacksonObjectMapper = jacksonObjectMapper;
        this.modelMapper = modelMapper;
        this.replyingKafkaService = replyingKafkaService;
    }

    public ReviewDto addReview(ReviewInputDto reviewInputDto) {

        var postRequestDto = new PostRequestDto();
        postRequestDto.setId(reviewInputDto.getPostId());

        var response = replyingKafkaService.sendMessage(postRequestTopic, postRequestDto, PostResponseDto.class);

        System.out.println(postRequestDto);
        System.out.println(response);

        if (Objects.isNull(response))
            throw new NotFoundException("Post not found");

        var reviewDto = new ReviewDto();
        reviewDto.setId(100L);
        reviewDto.setCreatedBy(reviewInputDto.getCreatedBy());
        reviewDto.setUsername(reviewInputDto.getUsername());
        reviewDto.setAvatarUrl(reviewInputDto.getAvatarUrl());
        reviewDto.setCreated(LocalDate.now(ZoneOffset.UTC));

        reviewDto.setPostId(response.getPostId());
        reviewDto.setPostAuthorId(response.getAuthorId());
        reviewDto.setPostAuthorName(response.getAuthorName());

        System.out.println(reviewDto);
        return reviewDto;
    }
}
}

```

Рис. 9. Реализация сервисного слоя в микросервисе *reviews*

```

ReplyingKafkaService.java

@Service
public class ReplyingKafkaService {
    private final ReplyingKafkaTemplate<String,String,String> replyKafkaTemplate;
    private final ObjectMapper objectMapper;

    @Value("${spring.kafka.topic.postReply}")
    private String postReplyTopic;

    @Autowired
    public ReplyingKafkaService(ReplyingKafkaTemplate<String, String, String> replyKafkaTemplate,
        ObjectMapper objectMapper) {
        this.replyKafkaTemplate = replyKafkaTemplate;
        this.objectMapper = objectMapper;
    }

    public <T> T sendMessage(final String topic, final Object requestModel, Class<T> replyClass) {
        try {
            this.objectMapper.setVisibility(PropertyAccessor.FIELD, JsonAutoDetect.Visibility.ANY);
            String serializedRequest = this.objectMapper.writeValueAsString(requestModel);

            ProducerRecord<String, String> record = new ProducerRecord<>(topic, serializedRequest);
            record.headers().add(new RecordHeader(KafkaHeaders.REPLY_TOPIC, postReplyTopic.getBytes()));

            var sendAndReceiveFuture = this.replyKafkaTemplate.sendAndReceive(record);
            var consumerRecord = sendAndReceiveFuture.get();
            var reply = consumerRecord.value();

            var result = (T) objectMapper.readValue(reply, replyClass);
            return result;

        } catch (JsonProcessingException exc) {
            System.out.println(exc.getMessage());
        } catch (ExecutionException e) {
            System.out.println(e.getMessage());
        } catch (InterruptedException e) {
            System.out.println(e.getMessage());
        }

        return null;
    }
}

```

Рис. 10. Реализация сервисного слоя в микросервисе *reviews*

```

KafkaListener.java

@Service
public class KafkaReplyListener {

    private final ObjectMapper objectMapper;

    public KafkaReplyListener(ObjectMapper objectMapper) {
        this.objectMapper = objectMapper;
    }

    @KafkaListener(topics = "${spring.kafka.topic.postRequest}")
    @SendTo()
    public String receiveMovieById(final String kafkaMessage) {
        if (Objects.isNull(kafkaMessage) || kafkaMessage.isEmpty() ) {
            return null;
        }
        try {
            PostRequestDto postRequestDto =
            objectMapper.readValue(kafkaMessage, PostRequestDto.class);
            var postId = postRequestDto.getId();
            var postExists = postId.equals(10L) ? true : false;

            PostResponseDto postResponseDto = new PostResponseDto();
            postResponseDto.setPostId(postId);
            postResponseDto.setExists(postExists);
            if (postExists) {
                postResponseDto.setAuthorId(100500L);
                postResponseDto.setAuthorName("BestAuthor");
            }
            var sResult = objectMapper.writeValueAsString(postResponseDto);

            System.out.println(sResult);

            return sResult;

        } catch (JsonProcessingException jpe){
            return null;
        }
    }
}

```

Рис. 11. Код реализации обработки синхронного запроса в микросервисе *posts*

```
{
  "postId": 10,
  "username": "aloha",
  "avatarUrl": "https://google.ru/",
  "text": "Hi there!",
  "createdBy": 20
}
```

Рис. 12. Запрос в микросервис *reviews*

А также приведем код реализации обработки синхронного запроса в микросервисе *posts* (рис. 11).

Для проверки работоспособности микросервисов и связи между ними отправим запрос на адрес `http://localhost:8090/reviews/` в микросервис *reviews* со следующим содержимым (рис. 12).

В консоли, где запущен микросервис *reviews*, увидим следующий вывод (рис. 13).

Исходя из кода программы и вывода результата, делаем заключение, что микросервис *reviews* запросил у микросервиса *posts* данные по статье (посту) и получил их. При помощи полученных данных микросервис *reviews* дополнил ответную модель данных и вывел ее на экран. Таким образом, мы получили два связанных при помощи *Apache Kafka* микросервиса, где микросервисы могут обмениваться между собой сообщениями через брокер.

Как можно заметить, реализация синхрон-

```
PostRequestDto {
  id=10
}
PostResponseDto {
  exists=true',
  postId=10',
  authorId=100500',
  authorName='BestAuthor',
}
ReviewDto {
  id=100,
  postId=10,
  username='aloha',
  avatarUrl='https://google.ru/',
  createdBy=20,
  created=2022-02-01T17:00:35.508135285,
  postAuthorId=100500,
  postAuthorName='BestAuthor',
}
```

Рис. 13. Отображение консоли, где запущен микросервис *reviews*

ного запроса в *Apache Kafka* очень похожа на асинхронную. Синхронность достигается за счет отправки в *Apache Kafka* сообщения типа *ProducerRecord* и добавления в него заголовка типа *RecordHeader* с указанием параметров *KafkaHeaders.REPLY\_TOPIC* и наименования ответного топика. Для приема такого топика и ответа на него необходимо в принимающем микросервисе указать аннотации *@KafkaListener* (с наименованием принимаемого топика) и *@SendTo()* над прослушивающим топик методом, а также вернуть в этом методе тело ответа.

Таким образом, синхронный режим достигается за счет имитации такового с помощью асинхронных запросов и ответов между запрашивающим и отвечающим сервисами. Оба сервиса становятся в какой-то момент производителями (*producer*) и потребителями (*consumer*) сообщений. В итоге в *Apache Kafka* будут отправлены два сообщения – запрашивающее и ответное.

## Литература

1. Carnell, J. *Spring Microservices in Action* / J. Carnell, 2019.
2. Scott, D. *Kafka in Action* / D. Scott, V. Gamov, D. Klein, 2022.
3. Nikoloff, J. *Docker in Action : 2nd ed.* / J. Nikoloff, S. Kuenzli, 2019.

- 
4. Gourley, D. HTTP: The Definitive Guide: The Definitive Guide (Definitive Guides) : 1st ed. / D. Gourley, B. Totty, 2002.
  5. Индрасири, К. GRPC: запуск и эксплуатация облачных приложений. Go и Java для Docker и Kubernetes / К. Индрасири, Д. Куруппу. – СПб. : Питер, 2021.
  6. Videla, A. RabbitMQ in Action: Distributed Messaging for Everyone : 1st ed. / A. Videla, J.J.W. Williams, 2012.
  7. Национальная библиотека им. Н.Э. Баумана [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://ru.bmstu.wiki/Apache\\_ZooKeeper](https://ru.bmstu.wiki/Apache_ZooKeeper).

#### **References**

5. Indrasiri, K. GRPC: zapusk i ekspluatatsiya oblachnykh prilozhenij. Go i Java dlya Docker i Kubernetes / K. Indrasiri, D. Kurupu. – SPb. : Piter, 2021.
7. Natsionalnaya biblioteka im. N.E. Baumana [Electronic resource]. – Access mode : [https://ru.bmstu.wiki/Apache\\_ZooKeeper](https://ru.bmstu.wiki/Apache_ZooKeeper).

---

© Р.М. Хабибуллин, А.М. Хабибуллин, А.Р. Хасанов, А.Р. Хасанов, 2022

# ИДЕНТИФИКАЦИЯ СЕГМЕНТА ВРЕМЕННОГО РЯДА ТРАФИКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ВТОРЖЕНИЯ

Д.С. БАТУРИН

ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»,  
г. Благовещенск

---

*Ключевые слова и фразы:* анализ временных рядов; информационная безопасность; математическая статистика.

*Аннотация:* Цель данной работы – обнаружение вторжения на основе анализа временного ряда трафика. В соответствии с целью поставлена задача: разработать методику анализа временного ряда и применить ее на практике. Предложенная методика основана на измерении евклидова расстояния между короткими фрагментами временного ряда. Алгоритм применен на конкретном временном ряде трафика и позволяет обнаружить все присутствующие в нем вторжения.

---

## Введение

За последние четыре с половиной десятилетия автоматизация и промышленный контроль постоянно менялись. Сегодня зарождается внедрение Интернета вещей в производство, так называемый Промышленный Интернет вещей (ПИВ). Однако при всех преимуществах, связанных с ПИВ, риски также возрастают. За последние два десятилетия отмечается рост атак на системы энергетики и автоматизации [1]. К сожалению, безопасность промышленных информационных технологий (ИТ) развивается не так быстро, как ПИВ. Таким образом, промышленная ИТ-безопасность стала серьезной проблемой за последние годы. Однако, в отличие от обнаружения вторжений в дома и офисы, решения для обеспечения безопасности не столь совершенны. Отчасти это связано с нехваткой данных для тестирования приложений промышленных систем обнаружения вторжений.

Система промышленного контроля или диспетчерского управления и сбора данных является вероятной и многообещающей целью для кибератак. Временные ряды как средство обнаружения вторжений хорошо изучены [2; 3]. В различных работах рассматривается вейвлет-

анализ сетевых данных, представленных в виде временных рядов [4]. Кроме того, винеровская фильтрация с моделированием авторегрессионного скользящего среднего применена в [5]. Выполняется кластеризация  $K$ -средних данных временных рядов [6], а также статистический анализ временного распределения [7]. В работе [8] анализируется временное распределение синтетических и реальных данных системы промышленного контроля и выявляются отклонения. Кроме того, для обнаружения вторжений в промышленные сети применяются нейронные сети [9]. Помимо нейронных сетей для обнаружения атак в промышленных сетях использовались и другие методы.

## 1. Временной ряд, используемый для обнаружения вторжений

*Modbus* – это протокол связи для промышленных приложений. Он был разработан компанией *Gould Electronics Inc.* *Modbus* следует концепции *Master/Slave*. Он стал стандартом де-факто в промышленной связи. В частности, реализована физическая имитационная модель электронных автоматических выключателей. Эта физическая модель была подключена через соединение *Modbus/TCP*. Модель состояла из



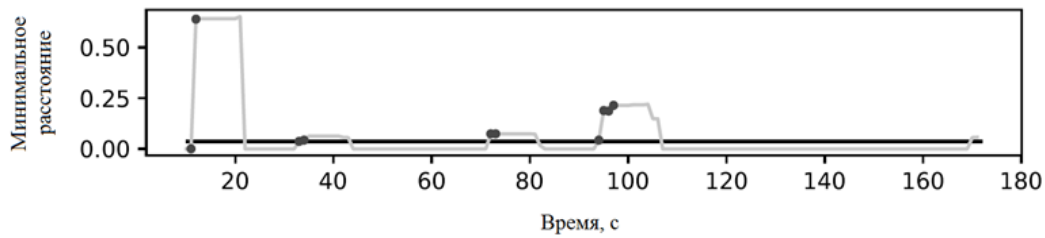


Рис. 1. Зависимость минимального расстояния от времени

трех-двенадцати программируемых логических контроллеров (ПЛК), которые периодически опрашивались одним или двумя главными терминалами. Кроме того, аperiodическое поведение пользователя было представлено в виде запросов. После регистрации трафика были внедрены эксплойты. Эти эксплойты были сгенерированы с помощью инструмента тестирования на проникновение *metasploit* [10]. К сожалению, эксплойты, специфичные для протокола *Modbus*, не применялись. Однако в работе [11] предложили другой пакет данных, в котором они использовали младшие биты полезной нагрузки *Modbus* в качестве скрытого канала. В данной работе использовался временной ряд, содержащий 3319 пакетов длительностью 190 секунд, также он включает в себя 75 вредоносных пакетов и 4 атаки [11].

## 2. Методика обнаружения атак

Длинную последовательность (временной ряд) можно разбить на более короткие участки одинаковой фиксированной длины. Последовательность из временного ряда сравнивается с любой другой последовательностью той же длины во временном ряду. Расстояния рассчитываются и сохраняются. Это расстояние является метрикой подобия. Если последовательность имеет малое минимальное расстояние, то во временном ряду присутствует последовательность со связанной характеристикой. Если минимальное расстояние последовательности относительно велико, она уникальна во временном ряду. Это свойство подходит для поиска выбросов, которые могут указывать на атаки. Вычисление нормализованного расстояния можно записать в виде:

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^m (\hat{x}_i - \hat{y}_i)^2},$$

$$\text{где } \hat{x}_i = \frac{x_i - \mu_x}{\sigma_x} \text{ и } \hat{y}_i = \frac{y_i - \mu_y}{\sigma_y}.$$

Введем коэффициент корреляции Пирсона:

$$\begin{aligned} \text{corr}(x, y) &= \frac{E((x - \mu_x)(y - \mu_y))}{\sigma_x \sigma_y} = \\ &= \frac{\sum_{i=1}^m x_i y_i - m \mu_x \mu_y}{m \sigma_x \sigma_y}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{где } \mu_x &= \frac{\sum_{i=1}^m x_i}{m} \text{ и } \mu_y = \frac{\sum_{i=1}^m y_i}{m}, \text{ а также} \\ \sigma_x^2 &= \frac{\sum_{i=1}^m x_i^2}{m} - \mu_x^2 \text{ и } \sigma_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^m y_i^2}{m} - \mu_y^2. \end{aligned}$$

Тогда евклидово расстояние между двумя последовательностями можно записать в виде:

$$d(x, y) = \sqrt{2m(1 - \text{corr}(x, y))}.$$

Здесь  $x$  и  $y$  – временные ряды;  $\mu$  – соответствующее среднее;  $\sigma$  – соответствующая дисперсия;  $m$  – длина последовательности. В данной работе  $m$  было выбрано равным 10.

## 3. Результаты идентификации

Результаты идентификации временного ряда изображены на рис. 1.

Кривая описывает минимальное расстояние последовательности от любой другой, ранее встречавшейся последовательности. Всего временной ряд содержит четыре атаки, обозначенные серией темно-серых точек. Атаки можно четко различить, сравнив значения расстояния

с идеальным порогом, который отображается сплошной линией. Четыре увеличения расстояния сопоставляются с началом атак. Только первая атака обнаруживается с задержкой в одну секунду. Это связано с тем, что она идеально попадает в запрос на опрос, почти не меняя ожидаемого поведения. Однако второе событие явно указывает на нападение. Поскольку используется длина последовательности  $m$ , в данном случае 10, значение расстояния увеличивается на время, превышающее продолжительность атаки. Этого можно было бы избежать, исключив аномальные значения при расчете расстояния.

### Заключение

В данной работе предложен алгоритм обнаружения вторжений в промышленные информационные сети. Алгоритм основан на обнаружении аномального поведения с помощью измерения евклидова расстояния между короткими отрезками последовательности. Таким образом измеряется схожесть поведения. Большое расстояние свидетельствует об аномальном поведении и возможном наличии вторжения. Применение на конкретном временном ряде показало, что алгоритм позволяет выделить все присутствующие в нем вторжения.

### Литература/References

1. Anton, S.D. Two decades of SCADA exploitation: A brief history / S.D. Anton, D. Fraunholz, C. Lipps, F. Pohl, M. Zimmermann, H.D. Schotten // 2017 IEEE Conference on Application, Information and Network Security (AINS). – IEEE, 2017. – P. 98–104.
2. Thottan, M. Anomaly detection in IP networks / M. Thottan, C. Ji // IEEE Transactions on signal processing. – 2003. – Vol. 51. – No. 8. – P. 2191–2204.
3. Zadrozny, B. Obtaining calibrated probability estimates from decision trees and naive bayesian classifiers / B. Zadrozny, C. Elkan // Icm1. – 2001. – Vol. 1. – P. 609–616.
4. Lu, W. Network anomaly detection based on wavelet analysis / W. Lu, A.A. Ghorbani // EURASIP Journal on Advances in Signal Processing. – 2008. – Vol. 2009. – P. 1–16.
5. Lyngdoh, J. An intrusion detection method using artificial immune system approach / J. Lyngdoh, M. Hussain, S. Majaw, H.K. Kalita // International conference on advanced informatics for computing research. – Springer, Singapore, 2018. – P. 379–387.
6. Münz G., Li S., Carle G. Traffic anomaly detection using k-means clustering // GI/ITG Workshop MMBnet. – 2007. – Vol. 7. – P. 9.
7. Meshram, A. Anomaly detection in industrial networks using machine learning: a roadmap / A. Meshram, C. Haas // Machine Learning for Cyber Physical Systems. – Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2017. – P. 65–72.
8. Elshoush, H.T. Alert correlation in collaborative intelligent intrusion detection systems – A survey / H.T. Elshoush, I.M. Osman // Applied Soft Computing. – 2011. – Vol. 11. – No. 7. – P. 4349–4365.
9. Pramanik, P.K.D. A Comparative Analysis of Multi-Criteria Decision-Making Methods for Resource Selection in Mobile Crowd Computing / P.K.D. Pramanik, S. Biswas, S. Pal, D. Marinković, P. Choudhury // Symmetry. – 2021. – Vol. 13. – No. 9. – P. 1713.
10. Liu, S. Improved EM method for internet traffic classification / S. Liu, J. Hu, S. Hao, T. Song // 2016 8th International conference on knowledge and smart technology (KST). – IEEE, 2016. – P. 13–17.
11. Lemay, A. Providing {SCADA} network data sets for intrusion detection research / A. Lemay, J.M. Fernandez // 9th Workshop on Cyber Security Experimentation and Test (CSET 16). – 2016.

© Д.С. Батурин, 2022

## АЛГОРИТМ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ

И.В. ЗАЙЦЕВА, А.А. ФИЛИМОНОВ, А.Ф. ДОЛГОПОЛОВА, Д.В. ШЛАЕВ

ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет»,  
г. Санкт-Петербург;

ФГКОУ ВО «Краснодарский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации»,  
г. Ставрополь;

ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»,  
г. Ставрополь

*Ключевые слова и фразы:* алгоритм; граф-схема; исследование; модель; процесс; трудовые ресурсы.

*Аннотация:* В работе рассматривается построение алгоритма исследования процесса распределения трудовых ресурсов. Целью работы является математическое моделирование с использованием граф-схемы алгоритма для исследования процесса распределения трудовых ресурсов. Задачи работы: математическая формализация процесса, а именно составление граф-схемы алгоритма распределения работников по вакансиям. Проводимое исследование составления граф-схемы алгоритма является примером изучения процесса распределения трудовых ресурсов. Полученный алгоритм позволяет провести исследование распределения заявок по вакансиям. Изменяя и добавляя логические операторы, можно задавать и получать значения различных параметров, характеризующих производственную деятельность.

### Введение

Рассмотрим алгоритм исследования процесса распределения трудовых ресурсов. В качестве такого процесса может выступать процесс поступления заявок на вакантные должности на предприятии. Для решения задачи исследования экономической системы существует большое количество способов и методов исследования. В данной работе рассмотрим, каким образом может быть использован общий подход к исследованию систем [1]. Рассматривается конкретная задача исследования процесса распределения трудовых ресурсов, в которой основным элементом выступает кадровая служба предприятия с поступающими в нее заявками на имеющиеся вакансии. В данном случае можно использовать метод математического моделирования. Предложим алгоритм, формализующий процесс функционирования одного из этапов кадровой службы. Под алгоритмом, также, как и в [1], будем понимать счетный упорядоченный набор точных правил и действий

для получения конечного результата. Для нашей задачи необходимо задать начальные условия функционирования кадровой службы. Выбран математический аппарат исследования, разработана математическая модель, сформулированы основные вопросы, на которые будет получен ответ в результате моделирования. Для составления алгоритма введем основные операторы в соответствии с формализованной моделью кадровой службы как исследуемой экономической системы. Для работы используем канонический метод составления алгоритмов для решения задачи исследования процесса распределения трудовых ресурсов в соответствии с [1]. За основу описания процесса функционирования кадровой службы возьмем модифицированный канонический метод построения граф-схем алгоритмов.

### Теоретические основы построения алгоритмов

В соответствии с таким методом составле-

Таблица 1. Характеристическая таблица значений  $P_1, P_2, P_3, N_0, N_1, N_2, N_3$

Номер	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$N_0$	$N_1$	$N_2$	$N_3$
1	0	0	0	0	1	$\emptyset$	$S$
2	0	0	1	0	1	$\emptyset$	0
3	0	1	0	0	1	$\emptyset$	$S$
4	0	1	1	0	1	$\emptyset$	0
5	1	0	0	0	3	5/3	$\emptyset$
6	1	0	1	0	3	5/3	$\emptyset$
7	1	1	0	0	3	4/3	$\emptyset$
8	1	1	1	0	3	6/3	$\emptyset$

ния алгоритмов при построении граф-схемы поступления заявок в кадровую службу предприятия будем соблюдать последовательность действий: набор последовательности логических операторов  $P_1, P_2, \dots, P_n$ ; составление таблицы  $2n$  наборов всевозможных значений логических переменных и определение для каждого; составление граф-схемы; выполнение эквивалентных преобразований граф-схемы [1]. В составленной на основе полученных данных характеристической таблице будет содержаться  $2n$  строк и две группы столбцов: из  $n$  столбцов  $P_1, P_2, \dots, P_n$  и из  $n + 1$  столбцов  $N_0, N_1, \dots, N_n$ . Первую группу столбцов заполним нулями и единицами, а вторую – с  $N_0$ -го. В случае отсутствия арифметических операторов или если для данного набора значений логических переменных  $P_1, P_2, \dots, P_i$  логическая переменная  $P_{i+1}$  теряет смысл, записываем пустой оператор  $\emptyset$ . Далее строим граф-схему алгоритма исследуемого процесса.

#### Построение алгоритма исследования процесса поступления заявок в кадровую службу предприятия

Рассмотрим кадровую службу предприятия как одноканальную систему массового обслуживания. Пусть в кадровую службу предприятия поступает случайный поток заявок от претендентов на имеющиеся вакансии с известным законом распределения длины интервалов времени между соседними заявками. Время обслуживания очередной заявки от претендента является случайной величиной с заданным законом распределения. Заявки обслуживаются в порядке поступления. Если очередная по-

ступившая заявка от претендента застаёт канал занятым, т.е. вакансия занята, то она покидает систему обслуживания. Составим алгоритм функционирования кадровой службы, позволяющий получить статистические характеристики качества обслуживания претендентов: вероятность отказа, долю обслуженных заявок, время занятости канала обслуживания. Процесс поступления заявок в кадровую службу предприятия будем рассматривать в интервале времени  $[0, T]$ . Определим следующие логические операторы для составления характеристической таблицы:  $P_1$  – осуществляет проверку попадания;  $P_2$  – осуществляет проверку возможности начала обслуживания очередной заявки;  $P_3$  – осуществляет проверку выполнения заданного количества реализаций. Составим характеристическую таблицу. В табл. 1 введены значения  $P_1, P_2, P_3, N_0, N_1, N_2, N_3$  [1].

Для каждой заявки вычислим момент ее поступления  $t_j$ . Введем арифметический оператор  $A_0$  вычисления  $t_j$  в соответствии с законом распределения. Индекс 0 записывается во все строки столбца  $N_0$ . Если для очередной поступающей  $j$ -й заявки условие  $t_j < T$  не выполняется, значит  $P_1 = 0$ . Чтобы посчитать, нужно прибавить единицу к числу проделанных реализаций  $m$ . Оператор  $A_1$  вводится для  $P_1 = 0$ . В первых четырех строках столбца  $N_2$  поставим символ пустого оператора  $\emptyset$ . По аналогии проводим анализ значений. В случае останова указываем оператор  $S$ . Если  $P_3 = 1$ , то начинаем следующую реализацию процесса моделирования поступления заявок в кадровую службу предприятия. При этом управление передается оператору  $A_0$ . Оператор  $A_3$  вычисляет случайное время обслуживания заявки в соответствии

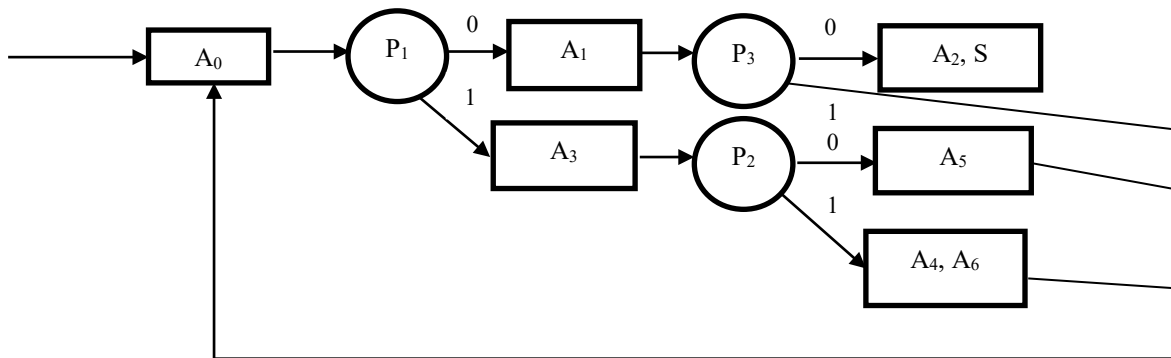


Рис. 1. Зависимость минимального расстояния от времени

с заданным законом распределения и момент освобождения кадровой службы от обслуживания предыдущей заявки. Разветвление процесса на два осуществляет  $P_2$ : свободна ( $P_2 = 1$ ) и занята ( $P_2 = 0$ ). В первом случае заявка начинает обслуживаться, во втором – получаем отказ.

На рис. 1 представлена составленная граф-схема алгоритма. Процесс составления закончен. Таким образом, поступающая заявка от работника, претендующего на определенную вакансию, сначала проходит проверку на попадание в заданный интервал. Оператор  $A_1$  производит подсчет реализаций и отправляет заявку на проверку выполненного заданного количества реализаций. Если условие не выполняется, то наступает остановка, то есть работнику отказывают. В противном случае с помощью оператора  $A_3$ , вычисляющего случайное время обслуживания заявки в соответствии с заданным законом распределения, заявка отправляется на

проверку возможности обслуживания. После данной операции вычисляются значения следующих операторов:  $A_4$  – вычисление количества обслуженных заявок;  $A_5$  – вычисление количества необслуженных заявок;  $A_6$  – вычисление суммарного времени занятости системы.

### Заключение

Таким образом, составленная граф-схема алгоритма является примером алгоритма исследования процесса распределения трудовых ресурсов. Полученный алгоритм позволяет провести исследование распределения заявок по вакансиям. Математическую модель этого процесса можно преобразовать в моделирующий алгоритм, который позволит реализовать модель с помощью ЭВМ. Также алгоритм может быть использован для изучения и оптимизации распределения трудовых ресурсов на предприятиях в различных отраслях и регионах.

### Литература

1. Раскин, Л.Г. Анализ сложных систем и элементы теории оптимального управления / Л.Г. Раскин. – М. : Сов. радио, 1976. – 344 с.
2. Зайцева, И.В. Управление динамикой конкурентного взаимодействия между предприятиями / И.В. Зайцева, А.И. Кирьянен, О.А. Малафеев, О.Х. Казначеева, М.Г. Казначеева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 6(141). – С. 39–42.
3. Зайцева, И.В. Моделирование цикличности развития в системе экономик / И.В. Зайцева, О.А. Малафеев, А.В. Степкин, М.В. Черноусов, Е.В. Кособлик // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 10(133). – С. 173–176.
4. Gurnovich, T.G. Development of innovative regional cluster of the regional aic on the basis of network simulation / T.G. Gurnovich, L.V. Agarkova, V.A. Zhukova, A.F. Dolgopolova // Revista Turismo Estudos & Práticas. – 2020. – No. S2. – P. 5.
5. Жукова, В.А. Анализ математических и инструментальных методов экономики / В.А. Жукова, Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, Д.Б. Литвин // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 11(88). – С. 935–939.

**References**

1. Raskin, L.G. Analiz slozhnykh sistem i elementy teorii optimalnogo upravleniya / L.G. Raskin. – M. : Sov. radio, 1976. – 344 s.
2. Zajtseva, I.V. Upravlenie dinamikoj konkurentnogo vzaimodejstviya mezhdru predpriyatiyami / I.V. Zajtseva, A.I. Kiryanen, O.A. Malafeev, O.KH. Kaznacheeva, M.G. Kaznacheeva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 6(141). – S. 39–42.
3. Zajtseva, I.V. Modelirovanie tsiklichnosti razvitiya v sisteme ekonomik / I.V. Zajtseva, O.A. Malafeev, A.V. Stepkin, M.V. Chernousov, E.V. Kosoblik // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 10(133). – S. 173–176.
5. ZHukova, V.A. Analiz matematicheskikh i instrumentalnykh metodov ekonomiki / V.A. ZHukova, T.A. Gulaj, A.F. Dolgopolova, D.B. Litvin // Ekonomika i predprinimatelstvo. – 2017. – № 11(88). – S. 935–939.

---

© И.В. Зайцева, А.А. Филимонов, А.Ф. Долгополова, Д.В. Шлаев, 2022



# РАСШИРЕНИЯ ДИСКРЕТНЫХ ГРУПП ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ОБОБЩЕННОГО УРАВНЕНИЯ ЭМДЕНА-ФАУЛера

З.Н. ХАКИМОВА

ФГБВОУ ВО «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского»  
Министерства обороны Российской Федерации,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* группа диэдра; дискретная группа преобразований; дифференциальное уравнение со степенной правой частью; обобщенное уравнение Эмдена-Фаулера; обыкновенное дифференциальное уравнение второго порядка.

*Аннотация:* Цель данной статьи – нахождение расширений дискретных групп преобразований обобщенного уравнения Эмдена-Фаулера и орбит разрешимых уравнений в классе дифференциальных уравнений второго порядка со степенной правой частью.

В работе были решены следующие задачи:

- 1) дискретные группы преобразований обобщенного уравнения Эмдена-Фаулера (ОУЭФ) были расширены до групп преобразований более высокого порядка;
- 2) построены графы найденных групп преобразований;
- 3) построены орбиты разрешимых уравнений для класса степенных уравнений, включающих в себя орбиты разрешимых уравнений ОУЭФ.

Автору статьи удалось «состыковать» группу диэдра 6-го порядка преобразований, замкнутых в классе ОУЭФ, и группу диэдра 12-го порядка преобразований, замкнутых в более общем классе уравнений со степенной правой частью. В результате этого для второго из указанных классов уравнений удалось найти около 400 новых разрешимых случаев.

В работе использованы методы: построения дискретных групп преобразований, построения графов найденных дискретных групп преобразований, «размножения» разрешимых уравнений по найденной дискретной группе преобразований.

## Введение

В статье рассматриваются два класса обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) второго порядка со степенной правой частью: класс обобщенных уравнений Эмдена-Фаулера (ОУЭФ):

$$y''_{xx} = A_i x^{k_i} y^{l_i} (y'_x)^{m_i} \quad (1)$$

и класс уравнений

$$y''_{xx} = A_i x^{k_i} y^{l_i} (y'_x)^{m_i} (xy'_x - y)^{n_i}, \quad (2)$$

содержащий (1) при  $n = 0$ . Обозначим классы уравнений (1) и (2) векторами параметров  $(k, l, m | A)$  и  $(k, l, m, n | A)$  соответственно.

В [1–3] были описаны дискретные группы преобразований, замкнутых в классе уравнений (1) и на его подклассах, а также построены графы дискретных групп.

Вершины графов соответствуют уравнениям рассматриваемых подклассов класса уравнений

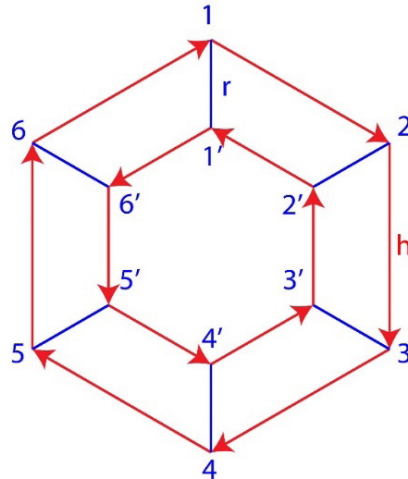


Рис. 1. Граф группы  $D_6$

(1), а дуги – преобразованиям, связывающим уравнения этих подклассов.

Наибольший интерес представляют графы дискретных групп преобразований, вершины которых соответствуют разрешимым уравнениям.

Задача данной статьи – расширить орбиты интегрируемых уравнений в классе уравнений (2) с помощью результатов, полученных ранее в работах [1–5] для классов уравнений (1) и (2).

### Методы и принципы исследования

Методы настоящего исследования есть методы дискретно-группового анализа ОДУ: поиска преобразований, замкнутых в рассматриваемом классе уравнений, построения дискретных групп преобразований, их графов, метод «размножения» разрешимых случаев. Достаточно наличие одного интегрируемого уравнения в графе – и все уравнения-вершины графа становятся интегрируемыми, причем в тех же элементарных или специальных функциях, что и исходное уравнение. В этом заключается метод «размножения» разрешимых случаев. При этом такой граф можно назвать орбитой одного из уравнений-вершин данного графа. Дело в том, что решения уравнений, соответствующих двум различным вершинам графа, связаны теми же преобразованиями, что и сами уравнения. По графу дискретной группы легко найти композицию преобразований, связывающих два данных уравнения.

### Дискретная группа диэдра преобразований для (2)

В работах [4; 5] была найдена дискретная группа диэдра  $D_6$  преобразований, замкнутых на всем классе уравнений (2):

$$D_6 = \{E, h, h^2, h^3, h^4, h^5, r, hr, h^2r, h^3r, h^4r, h^5r\}, \quad (3)$$

которая имеет код  $r^2 = h^6 = (hr)^2 = E$ , где

$$r: x = u, \quad y = t, \quad (k, l, m, n | A) \rightarrow (l, k, -m - n + 3, n | (-1)^{n-1} A); \quad (4)$$

$$h: x = \frac{1}{\dot{u}_t}, \quad y = -\frac{t\dot{u}_t - u}{\dot{u}_t}, \quad y'_x = u, \quad (k, l, m, n | A) \rightarrow (n, m, -k - l - 3, l | (-1)^{l-1} A). \quad (5)$$

Граф группы  $D_6$  изображен на рис. 1.

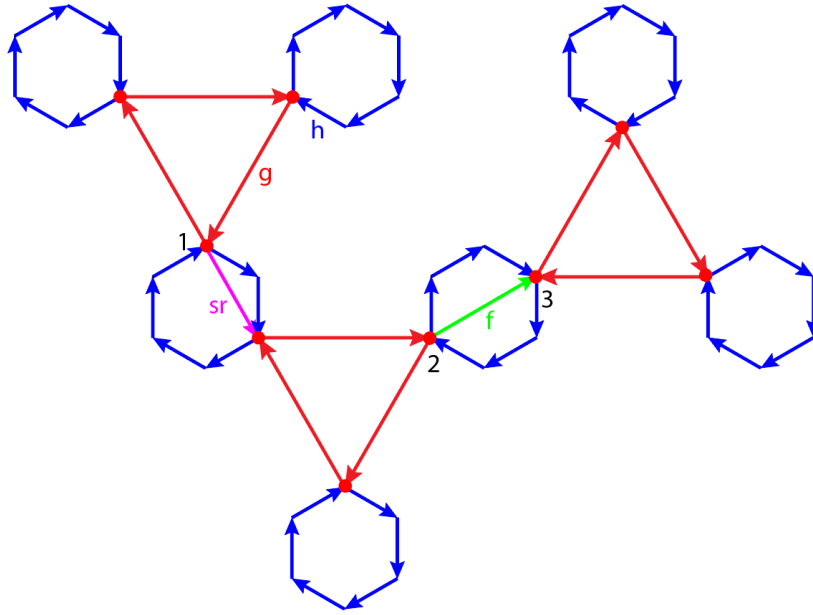


Рис. 2. Орбита уравнения  $\left(2, -\frac{5}{3}, 0, 0\right)$

### Расширение разрешимых орбит ОУЭФ в классе уравнений (1)

Поскольку класс уравнений (1) является подклассом класса уравнений (2) (при  $n = 0$ ), то к любому уравнению класса уравнений (1) можно применить группу диэдра  $D_6$ . Таким образом, все дискретные группы класса уравнений (1) расширяются с помощью  $D_6$  в (2). В том числе расширяются графы, вершинами которых являются разрешимые уравнения класса (1).

Этот прием дает большое число разрешимых уравнений в классе уравнений (2).

В настоящее время известно более 100 интегрируемых уравнений класса уравнений (1), решения которых выражаются в элементарных или специальных функциях [1–4]. Эти уравнения можно собрать в несколько графов.

После расширения этих графов с помощью  $D_6$  (3)–(5) получается около 400 уравнений класса уравнений (2).

### Пример расширения разрешимого графа

В качестве примера рассмотрим дискретную группу 18-го порядка для ОУЭФ  $\left(2; -\frac{5}{3}; 0\right)$ . Решение этого уравнения выражается в элементарных функциях – через тригонометрические и гиперболические функции [1]. Российским математиком В.Ф. Зайцевым [1] была найдена дискретная группа диэдра  $D_3$  преобразований, замкнутых на всем классе уравнений (1):

$$D_3 = \{E, g, g^2, r, gr, g^2r\}, \tag{6}$$

которая имеет код  $r^2 = g^3 = (gr)^2 = E$ , где

$$r: x = u, y = t, (k, l, m | A) \rightarrow (l, k, -m + 3 | -A); \tag{7}$$

$$g: x = u^{\frac{1}{k+1}}, y = \dot{u}_t^{\frac{1}{l}}, (k, l, m | A) \rightarrow \left( \frac{1}{1-m}, -\frac{k}{k+1}, \frac{2l+1}{l} \mid \frac{l(m-1)}{(k+1)^2} A \right). \tag{8}$$

Также им была найдена образующая  $\mathbf{s}$  циклической группы  $C_2$ , замкнутая на подклассе  $(k, l, 0 | A)$  класса ОУЭФ:

$$\mathbf{s}: x = \frac{1}{t}, \quad y = \frac{u}{t}, \quad (k, l, 0 | A) \rightarrow (-k - l - 3, l, 0 | (-1)^{l-1} A).$$

Кроме этого, в работах [3; 4] авторам удалось найти еще преобразование  $\mathbf{f}$  – образующую циклической группы 2-го порядка, замкнутую на подклассе  $(k, -k - 3, m)$  класса уравнений (1):

$$\mathbf{f}: x = -\frac{\dot{u}_t}{t\dot{u}_t - u}, \quad y = \frac{1}{t\dot{u}_t - u}, \quad (k, -k - 3, m | A) \rightarrow (-m, m - 3, -k | (-1)^{-k+m} A).$$

Если суммировать эти результаты, то для уравнения-вершины  $\left(2; -\frac{5}{3}; 0\right)$  получается граф группы 18-го порядка.

Расширение этой группы с помощью  $D_6$  дает дискретную группу 84-го порядка, граф которой изображен на рис. 2.

На рис. 2: 1 –  $\left(2, -\frac{5}{3}, 0, 0\right)$ ; 2 –  $\left(-\frac{1}{2}, -\frac{5}{2}, \frac{17}{10}, 0\right)$ ; 3 –  $\left(-\frac{17}{10}, -\frac{13}{10}, \frac{1}{2}, 0\right)$ .

Замечание 1. На рис. 2 преобразование  $\mathbf{r}$ , удваивающее граф, опущено.

Замечание 2. Оказалось [3–5], что преобразования  $\mathbf{s}$  и  $\mathbf{f}$  замкнуты на всем классе уравнений (2):

$$\mathbf{s}: (k, l, m, n | A) \rightarrow (-k - l - 3, l, n, m | (-1)^{l-1} A), \quad \mathbf{s} = \mathbf{h}^2 \mathbf{r}.$$

$$\mathbf{f}: (k, l, m, n | A) \rightarrow (-m, m + n - 3, -k, k + l + 3 | (-1)^{-k+m} A), \quad \mathbf{f} = \mathbf{h}^3.$$

Все 84 уравнения-вершины графа на рис. 2 так же, как и уравнение  $\left(2; -\frac{5}{3}; 0\right)$ , разрешимы в тригонометрических и гиперболических функциях.

Среди найденных интегрируемых случаев на рис. 2 66 новых разрешимых уравнений класса (2) ( $84 - 18 = 66$ ). На рис. 2 «жирные» вершины соответствуют уравнениям класса ОУЭФ (1), остальные вершины – найденные новые интегрируемые уравнения класса уравнений (2).

### Заключение

Класс обобщенных уравнений Эмдена-Фаулера имеет множество приложений в физике, химии и других областях естествознания. При некоторых значениях параметров уравнения класса ОУЭФ являются моделью звезды, описывают движение электронов и т.д.

В данной работе удалось расширить дискретные группы преобразований ОУЭФ до групп преобразований более высоких порядков в классе дифференциальных уравнений второго порядка со степенной правой частью. Построены графы этих групп.

В качестве примера построен граф разрешимых уравнений в классе степенных уравнений, включающий в себя орбиту разрешимого уравнения  $\left(2, -\frac{5}{3}, 0\right)$  в классе ОУЭФ.

### Литература

1. Зайцев, В.Ф. Справочник по нелинейным дифференциальным уравнениям. Приложения в механике, точные решения / В.Ф. Зайцев, А.Д. Полянин. – М. : Наука, 1993. – 464 с.
2. Зайцев, В.Ф. Об одном применении метода вложения / В.Ф. Зайцев, О.В. Зайцев // Некоторые актуальные проблемы современной математики и математического образования : материалы научной конференции «Герценовские чтения – 2015». – СПб. : РГПУ, 2014. – С. 30–33.

3. Хакимова, З.Н. Выбор класса дифференциальных уравнений для нахождения новых разрешимых случаев / З.Н. Хакимова // Некоторые актуальные проблемы современной математики и математического образования : материалы научной конференции «Герценовские чтения – 2017». – СПб. : РГПУ, 2017. – С. 112–117.

4. Хакимова, З.Н. Классификация новых разрешимых случаев в классе полиномиальных дифференциальных уравнений / З.Н. Хакимова, О.В. Зайцев // Актуальные вопросы современной науки. – СПб. – 2014. – № 3. – С. 3–11.

5. Хакимова, З.Н. Интегрирование дискретных инвариантов в классе полиномиальных дифференциальных уравнений 2-го класса / З.Н. Хакимова // Труды Военно-космической академии им. А.Ф. Можайского, 2014 – С. 8–16.

### References

1. Zajtsev, V.F. Spravochnik po nelinejnym differentsialnym uravneniyam. Prilozheniya v mekhanike, tochnye resheniya / V.F. Zajtsev, A.D. Polyaniin. – М. : Nauka, 1993. – 464 s.

2. Zajtsev, V.F. Ob odnom primenении metoda vlozheniya / V.F. Zajtsev, O.V. Zajtsev // Nekotorye aktualnye problemy sovremennoj matematiki i matematicheskogo obrazovaniya : materialy nauchnoj konferentsii «Gertsenovskie chteniya – 2015». – SPb. : RGPU, 2014. – S. 30–33.

3. KHakimova, Z.N. Vybor klassa differentsialnykh uravnenij dlya nakhozhdeniya novykh razreshimykh sluchaev / Z.N. KHakimova // Nekotorye aktualnye problemy sovremennoj matematiki i matematicheskogo obrazovaniya : materialy nauchnoj konferentsii «Gertsenovskie chteniya – 2017». – SPb. : RGPU, 2017. – S. 112–117.

4. KHakimova, Z.N. Klassifikatsiya novykh razreshimykh sluchaev v klasse polinomialnykh differentsialnykh uravnenij / Z.N. KHakimova, O.V. Zajtsev // Aktualnye voprosy sovremennoj nauki. – SPb. – 2014. – № 3. – S. 3–11.

5. KHakimova, Z.N. Integrirovaniye diskretnykh invariantov v klasse polinomialnykh differentsialnykh uravnenij 2-go klassa / Z.N.

## РАССЕЯНИЕ СВЕТА ГЕКСАГОНАЛЬНЫМ СТОЛБИКОМ С ТОРЦЕВЫМИ УГЛУБЛЕНИЯМИ В ПРИБЛИЖЕНИИ РЭЛЕЯ-ГАНСА-ДЕБАЯ

К.А. ШАПОВАЛОВ

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет  
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации,  
г. Красноярск

*Ключевые слова и фразы:* гексагональный столбик; индикатриса светорассеяния; оптически «мягкие» частицы.

*Аннотация:* Цель работы – анализ характеристик светорассеяния гексагональными частицами с торцами вогнутой пирамидальной формы в приближении Рэля-Ганса-Дебая (РГД). Предполагается (основная гипотеза), что частицы дисперсной среды оптически «мягкие»  $|m - 1| \ll 1$ , где  $m$  – относительный показатель преломления светорассеивающей частицы (или частицы взвешены в среде с подобными им оптическими свойствами). Аналитически впервые получены формулы для амплитуды и индикатрисы светорассеяния гексагональным столбиком с пирамидальными углублениями на торцах в приближении РГД. Проведено численное сравнение индикатрисы светорассеяния гексагонального столбика, имеющего пирамидальные углубления на торцах, в приближении РГД с результатами расчета методом дискретных диполей. Получено хорошее согласие для гексагональных столбиков с малым фазовым сдвигом.

Можно быстро и эффективно оценить, а затем рассчитать, используя различные приближения светорассеяние частицами произвольной формы и структуры как в оптике аэрозолей, так и в коллоидной химии, медицинской диагностике и др. [1-3]. Для светорассеивающих оптически «мягких» частиц ( $|m - 1| \ll 1$ , где  $m = n + i\chi$  – относительный показатель преломления частицы) можно успешно применять приближения Рэля-Ганса-Дебая (РГД), Вентцеля-Крамерса-Бриллюэна (ВКБ), и Аномальной Дифракции (АД) [1–10]. Ранее получены формулы в приближении РГД для цилиндрических частиц, имеющих параболический, конический, сферический, сфероидальный, и произвольный выпуклый торец [11], иглоподобный столбик [12], но для вогнутого торца имеются выражения только для частиц со сферическим углублением [13]. Однако в оптике атмосферы часто отмечаются наблюдаемые гексагональные столбики с пирамидальными или ступенчатыми углублениями [14-16].

Поэтому целью работы является обобщение и анализ светорассеяния гексагональными частицами с торцами вогнутой пирамидальной формы в приближении РГД. Пусть на гексагональный цилиндр (или столбик) высоты  $H$  и радиуса  $R$  с симметричными пирамидальными углублениями глубины  $d$  на торцах падает плоская электромагнитная волна в плоскости  $ZOY$  прямоугольной системы координат под углом  $\theta_i$  к оси  $z$  (см. рис. 1 б).

Основой для аналитического вывода формул служит интегральное представление амплитуды светорассеяния в приближении РГД в скалярном виде [3, 5]:

$$f(\theta, \beta) = \frac{k^2}{4\pi} \int (m^2 - 1) \exp[i\mathbf{k}_s \cdot \mathbf{r}] dV,$$

где  $\mathbf{i}$ ,  $\mathbf{s}$  – единичные векторы вдоль направления распространения и рассеяния света соответствен-



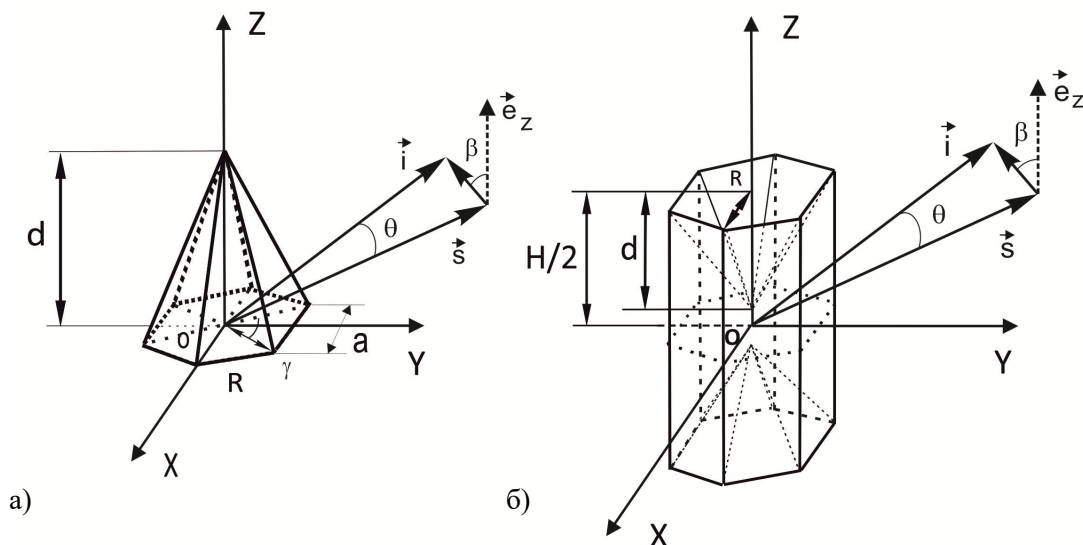


Рис. 1. Геометрия светорассеяния гексагональной пирамидой (а) и гексагональным столбиком с пирамидальными углублениями (б)

но;  $\mathbf{r}$  – радиус-вектор точки внутри частицы;  $\mathbf{k}_s = k(\mathbf{i} - \mathbf{s})$ ,  $|\mathbf{k}_s| = 2k \sin\left(\frac{\theta}{2}\right)$ ;  $\beta$  – угол между осью  $z$  и вектором  $\mathbf{k}_s$ ;  $\theta$  – угол рассеяния между векторами  $\mathbf{i}$  и  $\mathbf{s}$ .

Используя свойства форм-факторов в приближении РГД [6; 9; 13], нам удалось получить в скалярном виде базовое выражение для амплитуды капсульной однородной частицы цилиндрической формы с симметричными углублениями (нижние знаки) или выпуклостями (верхние знаки):

$$f(\theta, \beta) = \frac{k^2(m^2 - 1)}{4\pi} \left[ \Phi_{CYL} V_{CYL} \pm 2V_{HOL} \left( \Phi_{HOL}^{\text{Re}} \cos\left(\frac{k_3 H}{2}\right) \mp \Phi_{HOL}^{\text{Im}} \sin\left(\frac{k_3 H}{2}\right) \right) \right],$$

где  $k_1 = k[\sin\theta_i \cos\varphi_i - \sin\theta_s \cos\varphi_s]$ ,  $k_2 = k[\sin\theta_i \sin\varphi_i - \sin\theta_s \sin\varphi_s]$ ,  $k_3 = k[\cos\theta_i - \cos\theta_s]$ ,  $\theta_s$ ,  $\varphi_s$ ,  $\theta_i$ ,  $\varphi_i$  – углы, указывающие направление рассеянного и падающего света в сферической системе координат;  $\Phi_{CYL} = \frac{2J_1(k_4 R) \sin(k_3 H/2)}{k_4 R k_3 H/2}$  – форм-фактор цилиндра [1–3];  $k_4 = \sqrt{k_1^2 + k_2^2}$ ,  $V_{CYL} = \pi R^2 H$ ,  $\Phi_{HOL} V_{HOL}$  – форм-фактор и объем углубления в торцевой части цилиндра соответственно, причем  $k_3(\theta, \beta) = k_s \cos\beta$ ,  $k_4(\theta, \beta) = k_s \sin\beta$ .

### Гексагональный столбик с пирамидальными углублениями

Амплитуда светорассеяния пирамидой высотой  $d$  с гексагональным основанием получена нами в [9; 12] (составленная из 6 клиньев, рис. 1а):

$$f_{PD} = \frac{k^2(m^2 - 1)V_{PD}}{2\pi k_3 R d} \left[ \frac{k_5}{k_6 k_1} p(k_5 R, k_3 d) - \frac{k_6}{k_5 k_1} p(k_6 R, k_3 d) - \frac{k_1}{k_5 k_6} p(k_1 R, k_3 d) \right],$$

где  $p(x, y) = h_0(x) - \frac{x}{2} j_0\left(\frac{x+y}{2}\right) j_0\left(\frac{x-y}{2}\right) + i \frac{xy}{x^2 - y^2} \{j_0(x) - j_0(y)\}$ ,  $k_5 = \frac{k_1 + \sqrt{3}k_2}{2}$ ,  $k_6 = \frac{-k_1 + \sqrt{3}k_2}{2}$ ,  $V_{PD} = \frac{\sqrt{3}dR^2}{2}$ ,  $j_0(x) = \frac{\sin(x)}{x}$ ,  $h_0(x) = \frac{1 - \cos(x)}{x}$  – сферические функции Бесселя.

**Таблица 1.** Относительная погрешность индикатрисы светорассеяния гексагонального столбика с пирамидальными углублениями на торцах в приближении РГД, рассчитанной в сравнении с методом АДДА, при различных фазовых сдвигах  $\Delta$ , углах падения  $\theta_i$  и рассеяния  $\theta$  при  $m = 1,1 + i 0,01$  и  $kR = 1, kH = 2, kd = 1/2$

Угол падения $\Delta$ , град	Фазовый сдвиг $\Delta$	Угол рассеяния $\theta$ , град			
		45	90	135	180
0	0,05	-0,02	-0,13	-0,29	-0,39
0	0,10	0,00	-0,31	-1,10	-1,58
0	0,20	0,07	-1,07	-4,43	-6,42
0	0,40	0,32	-4,29	-18,41	-26,78
90	0,05	0,26	0,89	0,38	0,16
90	0,10	0,12	0,71	0,57	0,63
90	0,20	-0,49	-0,06	1,33	2,61
90	0,40	-3,01	-3,32	5,22	12,91

селя и Ханкеля нулевого порядка.

Используя (2), (3) получим в скалярном виде амплитуду светорассеяния гексагонального столбика, составленного из гексагональной призмы с пирамидальными углублениями по торцам (рис. 1б):

$$f = \frac{k^2(m^2 - 1)}{4\pi} \left[ \Phi_{HEX} V_{HEX} - 2V_{PD} \left( \Phi_{PD}^{Re} \cos\left(\frac{k_3 H}{2}\right) + \Phi_{PD}^{Im} \sin\left(\frac{k_3 H}{2}\right) \right) \right],$$

где  $\Phi_{HEX} = \frac{2}{3} j_0 \left( \frac{k_3 H}{2} \right) [F_1 + F_2 + F_3]$  – форм-фактор гексагональной призмы [11; 12];

$$F_1 = j_0 \left( \frac{k_1 R}{2} \right) j_0 \left( \frac{k_2 \sqrt{3} R}{2} \right), \quad F_2 = \frac{1}{4} \left( 1 - \sqrt{3} \frac{k_1}{k_2} \right) j_0 \left( \frac{\sqrt{3} R (k_2 - \sqrt{3} k_1)}{4} \right) j_0 \left( \frac{R (k_1 + \sqrt{3} k_2)}{4} \right),$$

$F_3 = \frac{1}{4} \left( 1 + \sqrt{3} \frac{k_1}{k_2} \right) j_0 \left( \frac{\sqrt{3} R (k_2 + \sqrt{3} k_1)}{4} \right) j_0 \left( \frac{R (k_1 - \sqrt{3} k_2)}{4} \right), \quad V_{HEX} = \frac{3\sqrt{3} H R^2}{2}, \quad \Phi_{PD}^{Im}, \Phi_{PD}^{Re}, V_{PD}$  – форм-фактор (мнимая и реальная составляющие) и объем пирамидальной торцевой части соответственно.

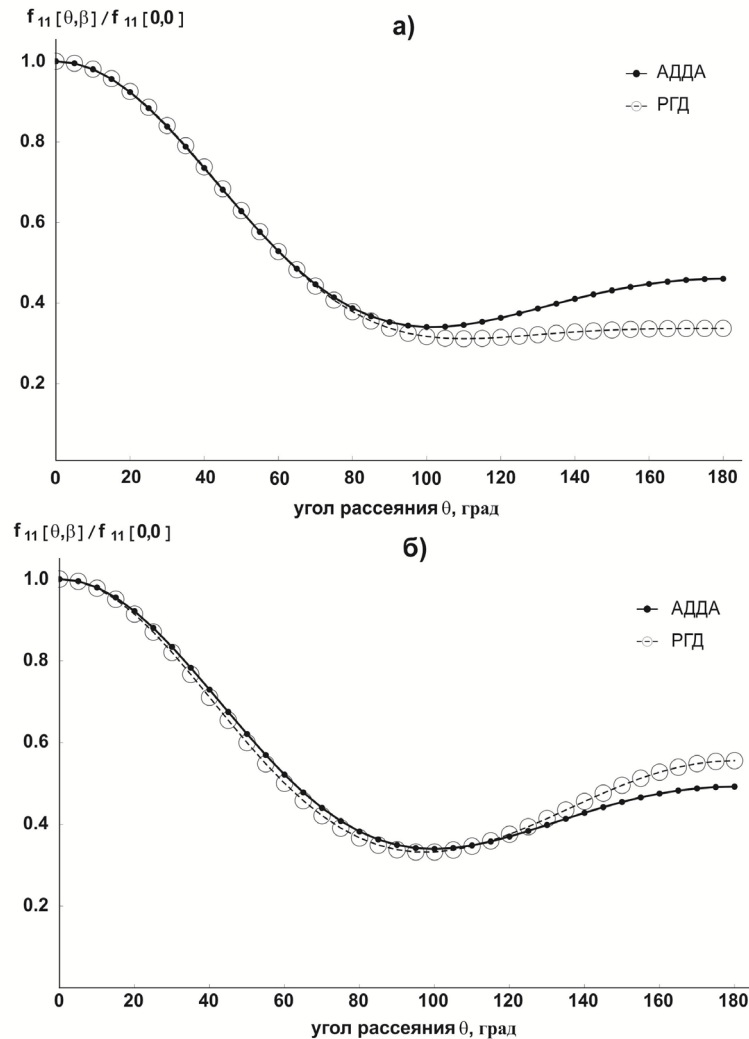
### Индикатриса светорассеяния

Для естественного света (поляризация принимается хаотичной) при  $\beta = 0$  индикатриса светорассеяния [или элемент матрицы рассеяния  $f_{11}$ ] рассчитывалась по формуле [1; 3]:

$$f_{11}(\theta, \beta) = k^2 |f(\theta, 0)|^2 \frac{1 + \cos^2 \theta}{2},$$

где  $|f(\theta, \beta)|^2$  – квадрат модуля амплитуды светорассеяния.

На рис. 2 показан результат сравнения расчетов индикатрисы светорассеяния в приближении РГД по формулам (3), (4) и в строгом численном методе дискретных диполей (АДДА) [17] (при 208 811 диполях) для гексагонального столбика  $kR = 1, kH = 2, kd = 1/2$  с относительным показателем преломления  $m = 1,1 + i0,01$ . Некоторое отличие индикатрис светорассеяния в приближении РГД от АДДА заметно в области больших углов рассеяния  $\theta$  на рис. 2.



**Рис. 2.** Нормированная индикатриса светорассеяния  $f_{11}(\theta, \beta)/f_{11}(0, 0)$  в зависимости от угла рассеяния  $\theta$  гексагонального столбика с пирамидальными углублениями на торцах в приближении РГД и АДДА при  $kR = 1$ ,  $kH = 2$ ,  $kd = 1/2$  для падающего света вдоль (а) и перпендикулярно (б) оси симметрии

Затем мы провели численное сравнение индикатрис светорассеяния гексагонального столбика с пирамидальными углублениями на торцах в приближении РГД по формулам (3)–(5) и в методе АДДА (при 208811 диполях) при  $m = 1,1 + i0,01$  для области небольших фазовых сдвигов луча  $\Delta \ll 1$ , т.е. в области корректного применения приближения РГД (табл. 1). Расчетная формула относительной погрешности:  $\left( \frac{f_{\text{прибл.}}}{f_{\text{точн.}}} - 1 \right) \cdot 100\%$ .

При небольших фазовых сдвигах  $\Delta < 0,2$  индикатрисы светорассеяния в приближении РГД для гексагонального столбика с пирамидальными углублениями на торцах при соотношениях  $H/R = 2$ ,  $H/d = 4/1$  достаточно неплохо согласуются с индикатрисами в методе АДДА: менее 2 % по модулю (табл. 1).

### Заключение

Итак, нами аналитически впервые получено выражение для амплитуды светорассеяния гексагонального столбика с пирамидальными углублениями на торцах в приближении РГД. Проведено

численное сравнение результатов расчета индикатрисы светорассеяния для такого гексагонального столбика с пирамидальными углублениями в приближении РГД и в методе АДДА. Отмечается неплохое согласие для гексагональных столбиков в приближении РГД и в методе АДДА, имеющих небольшой фазовый сдвиг.

### Литература

1. Kerker, M. The scattering of light and other electromagnetic radiation / M. Kerker. – New York; London : Academic Press, 1969. – 666 p.
2. Sharma, S.K. Light scattering by optically soft particles: Theory and applications / S.K. Sharma, D.J. Somerford. – Berlin; Heidelberg; New York : Springer-Praxis, 2006. – 203 p.
3. Исимару, А. Распространение и рассеяние волн в случайно-неоднородных средах : А. Исимару; пер. с англ. – М. : Мир. – 1981. – Т. 1. – 280 с.
4. Шаповалов, К.А. Рассеяние света частицами цилиндрической формы в приближении Рэлея-Ганса-Дебая. 1. Строго ориентированные частицы / К.А. Шаповалов // Оптика атмосферы и океана. – 2004. – Т. 17. – № 4. – С. 350–353.
5. Шаповалов, К.А. Рассеяние света осесимметричными частицами в приближении Рэлея-Ганса-Дебая / К.А. Шаповалов // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Математика и физика. – 2012. – Т. 5. – № 4. – С. 586–592 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://elib.sfu-kras.ru/bitstream/2311/3112/1/shapevalev.pdf>.
6. Shapovalov, K.A. Light Scattering by a Prism and Pyramid in the Rayleigh-Gans-Debye Approximation / K.A. Shapovalov // Optics. – 2013. – Vol. 2. – No. 2. – P. 32–37. – DOI: 10.11648/j.optics.20130202.11.
7. Chylek, P. Absorption and scattering of electromagnetic radiation by prismatic columns: Anomalous diffraction approximation / P. Chylek, J.P. Klett // Journal of the Optical Society of America. – 1991. – Vol. 8. – P. 1713–1720.
8. Градов, О.В. Многоосная гониометрическая 3D-визуализация векторных диаграмм оптических характеристик коллоидных и биологических структур на чипе на различных траекториях и режимах лазерного сканирования / О.В. Градов, В.В. Крюковских, Ф.А. Насиров, А.Г. Яблоков // Фотоника. – 2018. – Т. 12. – № 4(72). – С. 448–458. – DOI: 10.22184/1993-7296.2018.72.4.448.458.
9. Shapovalov, K.A. Light scattering by nonspherical particles in the RGD approximation: Single Scattering / K.A. Shapovalov. – Saarbrücken : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 60p.
10. Шаповалов, К.А. Рассеяние света частицами тороидальной формы в приближении Рэлея-Ганса-Дебая / К.А. Шаповалов // Оптика и спектроскопия. – 2011. – Т. 110. – № 5. – С. 858–861. – DOI: 10.1134/S0030400X11050146.
11. Шаповалов, К.А. Рассеяние света цилиндрической капсулой с произвольными торцами в приближении Рэлея-Ганса-Дебая / К.А. Шаповалов // Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2015. – № 5. – С. 309–318.
12. Шаповалов, К.А. Рассеяние света гексагональной пирамидой и иглоподобным столбиком в приближении Рэлея-Ганса-Дебая / К.А. Шаповалов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и Технические науки. – 2016. – № 1–2. – С. 9–14.
13. Шаповалов, К.А. Рассеяние света цилиндрической капсулой с вогнутыми торцами в приближении Рэлея-Ганса-Дебая / К.А. Шаповалов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 4(139). – С. 224–230.
14. Groth, S.P. The boundary element method for light scattering by ice crystals and its implementation in BEM++ / S.P. Groth, A.J. Baran, T. Betcke, S. Havemann, W. Śmigaj // Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer. – 2015. – Vol. 167. – P. 40–52. – DOI: 10.1016/j.jqsrt.2015.08.001.
15. Liu, C. Pyramidal ice crystal scattering phase functions and concentric halos / C. Liu, P.R. Jonas, C.P.R. Saunders // Annales Geophysicae. – 1996. – Vol. 14. – P. 1192–1197.
16. Mishchenko, M.I. Light scattering by nonspherical particles: theory, measurements, and applications / M.I. Mishchenko, J.W. Hovenier, L.D. Travis. – San Diego: Academic Press, 2000. – 690 p.

17. Yurkin, M.A. The discrete-dipole-approximation code ADDA: Capabilities and known limitations / M.A. Yurkin, A.G. Hoekstra // *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer*. – 2011. – Vol. 112. – P. 2234–2247. – DOI: 10.1016/j.jqsrt.2011.01.031.

### References

3. Isimaru, A. *Rasprostranenie i rasseyanie voln v sluchajno-neodnorodnykh sredakh* : A. Isimaru; per. s angl. – M. : Mir. – 1981. – T. 1. – 280 s.

4. SHapovalov, K.A. Rasseyanie sveta chastitsami tsilindricheskoj formy v priblizhenii Releya-Gansa-Debaya. 1. Strogo orientirovannye chastitsy / K.A. SHapovalov // *Optika atmosfery i okeana*. – 2004. – T. 17. – № 4. – S. 350–353.

5. SHapovalov, K.A. Rasseyanie sveta osesimmetrichnymi chastitsami v priblizhenii Releya-Gansa-Debaya / K.A. SHapovalov // *ZHurnal Sibirskogo federalnogo universiteta. Seriya: Matematika i fizika*. – 2012. – T. 5. – № 4. – S. 586–592 [Electronic resource]. – Access mode : <http://elib.sfu-kras.ru/bitstream/2311/3112/1/shapevalev.pdf>.

8. Gradov, O.V. Mnogoosnaya goniometricheskaya 3D-vizualizatsiya vektornykh diagramm opticheskikh kharakteristik kolloidnykh i biologicheskikh struktur na chipe na razlichnykh traektoriyakh i rezhimakh lazernogo skanirovaniya / O.V. Gradov, V.V. Kryukovskikh, F.A. Nasirov, A.G. YAblokov // *Fotonika*. – 2018. – T. 12. – № 4(72). – S. 448–458. – DOI: 10.22184/1993-7296.2018.72.4.448.458.

10. SHapovalov, K.A. Rasseyanie sveta chastitsami toroidalnoj formy v priblizhenii Releya-Gansa-Debaya / K.A. SHapovalov // *Optika i spektroskopiya*. – 2011. – T. 110. – № 5. – S. 858–861. – DOI: 10.1134/S0030400X11050146.

11. SHapovalov, K.A. Rasseyanie sveta tsilindricheskoj kapsuloj s proizvolnymi tortsami v priblizhenii Releya-Gansa-Debaya / K.A. SHapovalov // *Nauka i obrazovanie. MGTU im. N.E. Baumana*. – 2015. – № 5. – S. 309–318.

12. SHapovalov, K.A. Rasseyanie sveta geksgonalnoj piramidoj i iglopodobnym stolbikom v priblizhenii Releya-Gansa-Debaya / K.A. SHapovalov // *Sovremennaya nauka: aktualnye problemy teorii i praktiki. Seriya: Estestvennye i Tekhnicheskie nauki*. – 2016. – № 1–2. – S. 9–14.

13. SHapovalov, K.A. Rasseyanie sveta tsilindricheskoj kapsuloj s vognutymi tortsami v priblizhenii Releya-Gansa-Debaya / K.A. SHapovalov // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 4(139). – S. 224–230.

---

© К.А. Шаповалов, 2022

## ОСОБЕННОСТИ ОБСЛЕДОВАНИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ ЗДАНИЙ В САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ МАЯКА АНИВА)

А.А. ЛИХАЧЕВ, О.А. УСОЛЬЦЕВА

ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения»,  
г. Хабаровск

*Ключевые слова и фразы:* лазерное сканирование; обследование зданий и сооружений; цифровая модель здания.

*Аннотация:* В настоящее время много исторических зданий не обследованы, и нет достоверной информации о техническом состоянии таких объектов. Часто обследование технического состояния сооружений проводится только с внешней стороны, а защитные свойства строительных материалов, внутренние части здания не обследуются; это особенно важно для исторических зданий, в том числе для маяка Анива. В связи с этим цель настоящей статьи состоит в выявлении особенностей обследования исторических зданий в Сахалинской области на примере маяка Анива. Для достижения поставленной цели решались такие задачи, как анализ исторического объекта, описание ряда методов его обследования, разработка практических рекомендаций. При написании данной статьи был использован проектный метод, а также методы анализа и синтеза. В результате проведенного исследования были получены следующие результаты: маяк Анива нуждается в глобальной реконструкции, так как его техническое состояние представляет опасность для жизни и здоровья людей. В качестве вывода по результатам работы может выступать утверждение о том, что для исследования технического состояния исторических зданий целесообразно использовать современное моделирование.

В период губернаторства Карафута на Южном Сахалине самый сложный и оригинальный технический проект был осуществлен при строительстве маяка на мысе Нака-Сирэтоко мисаки (мыс Анива).

Реконструкция исторического сооружения маячной башни, совмещенной с жилыми и техническими помещениями, началась с мероприятий по разработке программы обследования и мониторинга его технического состояния, а также с составления графика обследований технического состояния сооружения с учетом неблагоприятных условий его эксплуатации. Обмерные работы были выполнены с помощью воздушного лазерного сканирования и цифровой аэровидеосъемки с определением элементов внешнего ориентирования аэрофотокамеры и лазерного сканера. Лазерное сканирование и аэровидеосъемка выполнены в режиме непре-

рывной съемки. Аэросъемка выполнена в дневное время при высоте солнца над горизонтом не менее 15 градусов при благоприятных метеорологических условиях. Воздушное лазерное сканирование выполнено с чувствительностью, обеспечивающей создание трехмерной цифровой модели объекта с точностью не менее 5 см на местности (рис. 2).

Результатом обмерных работ стала цифровая трехмерная фотореалистичная измеряемая модель объекта (рис. 3).

В рамках проведения обмерных работ удалось уточнить размеры здания и его основные параметры.

Затем проводилось визуальное обследование для предварительной оценки технического состояния инженерного оборудования, строительной конструкции и состояния электрических сетей по ряду внешних признаков и для





Рис. 1. Скальный маяк Анива

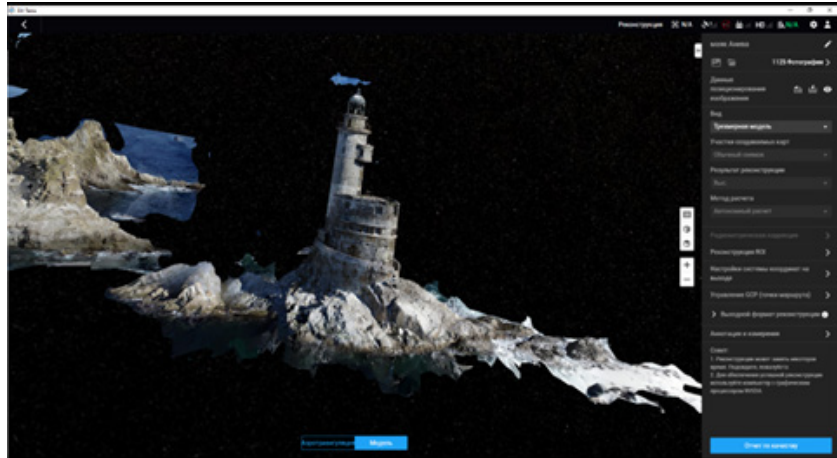


Рис. 2. Фотореалистичная модель сооружения

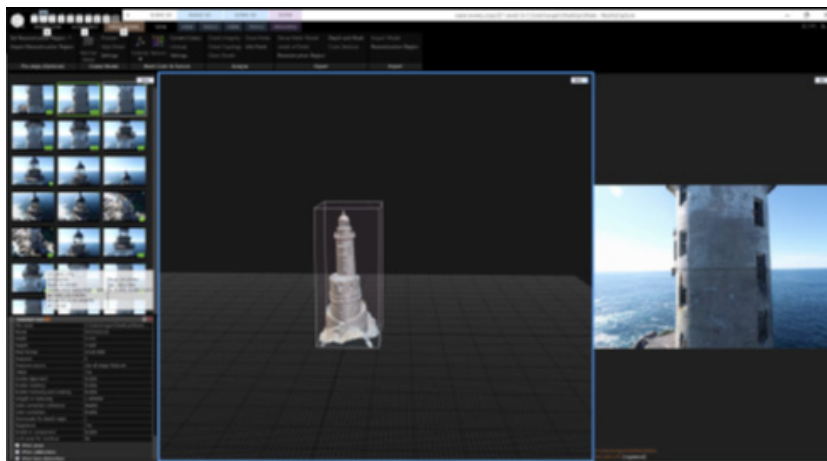


Рис. 3. Цифровая модель сооружения



Рис. 4. Измерение и фиксация дефектов

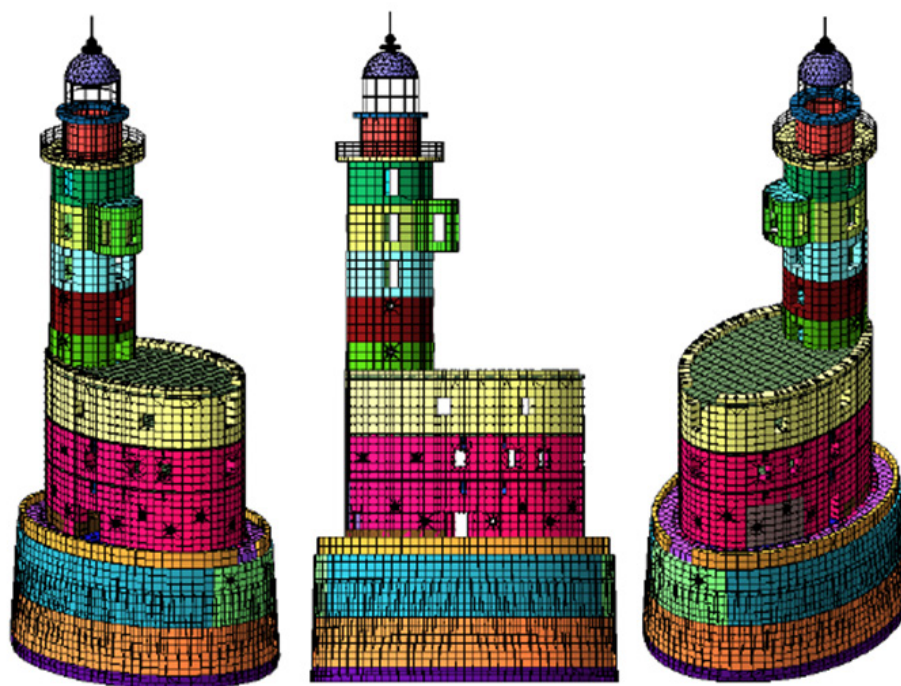


Рис. 5. Пространственная оболочечно-стержневая конечно-элементная модель

определения объективной необходимости в проведении детального обследования. На следующем этапе было выполнено сплошное визуальное обследование конструкции инженерного оборудования, электрических сетей и конструкции здания. Стоит отметить, что по ряду внешних признаков были выявлены некоторые дефекты, а также повреждения с необходимыми измерениями и их детальной фиксацией, что отражено на рис. 4.

По результатам обследования и с учетом повреждений была построена пространственная оболочечно-стержневая конечно-элементная модель в ПК ЛИРА-САПР 2021 (рис. 5).

На фоне результатов проведенного исследова-

ния, состоящего в обследовании и расчете фактического износа маяка, выявлено, что данный объект едва ли удовлетворяет требованиям к сейсмической устойчивости. В частности, можно констатировать, что объект не обеспечивает в полной мере безопасность пребывания людей в том случае, если возникнет сейсмическая нагрузка свыше рассчитанной нормы. Мероприятия, которые направлены на повышение данного показателя, состоят в том, чтобы внести ряд изменений в конструктивную схему здания. На практике это находит свое выражение в проведении реконструкции фундамента, а также ограждающих элементов на фоне изменения параметров армирования и форм сечений.

### Литература

1. ГОСТ 31937-2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.
2. СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.
3. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81.
4. ВСН 53-86(р). Правила оценки физического износа жилых зданий.
5. Савин, С.Н. Сейсмобезопасность зданий и территорий / С.Н. Савин, И.Л. Данилов; под общ. ред. О.М. Латышева. – СПб. : Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2014. – 216 с.

6. Технический отчет по результатам обмерных работ и комплексного обследования объекта: «Маячная башня, совмещенная с жилыми и техническими помещениями инв. № 1», расположенного по адресу: Сахалинская область, остров Сахалин, южная оконечность Тонино-Анивского полуострова, скала Сивучья. ООО «Сахалинская геология».
7. РАФ – 89. Руководство по аэрофотосъемке в картографических целях».
8. СТО Роскартография 3.1.0-2019.
9. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.03.1997 № 60-ФЗ (ред. от 02.07.2021, с изм. от 02.07.2021).
10. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.03.2010 № 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации» (ред. от 02.12.2020, с изм. и доп. от 09.06.2021).
11. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 27.06.2011 № 171 «Об утверждении инструкции по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений» (ред. от 10.08.2018).
12. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 16.01.2012 № 6 «Об утверждении Федеральных правил «Организация планирования использования воздушного пространства Российской Федерации» (ред. от 25.12.2018).
13. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 24.01.2013 № 13 «Об утверждении Табеля сообщений о движении воздушных судов в Российской Федерации» (ред. от 25.12.2018).
14. ГОСТ Р 56122-2014. Беспилотные авиационные системы. Общие требования.
15. Приказ Министра обороны Российской Федерации от 24.09.2004 № 275 «Об утверждении Федеральных авиационных правил производства полетов государственной авиации».
16. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.05.2019 № 658 «Об утверждении Правил учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,25 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации».
17. Погасший маяк: самый известный исторический памятник Сахалина задумали реставрировать [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://sakhalinmedia.ru/news/1202952>.

### References

1. GOST 31937-2011. Zdaniya i sooruzheniya. Pravila obsledovaniya i monitoringa tekhnicheskogo sostoyaniya.
2. SP 13-102-2003. Pravila obsledovaniya nesushchikh stroitelnykh konstruksij zdaniy i sooruzhenij.
3. SP 14.13330.2018. Stroitelstvo v seismicheskikh rajonakh. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP II-7-81.
4. VSN 53-86(r). Pravila otsenki fizicheskogo iznosa zhilykh zdaniy.
5. Savin, S.N. Sejsmbezopasnost zdaniy i territorij / S.N. Savin, I.L. Danilov; pod obshch. red. O.M. Latysheva. – SPb. : Sankt-Peterburgskij universitet GPS MCHS Rossii, 2014. – 216 s.
6. Tekhnicheskij otchet po rezultatam obmernykh rabot i kompleksnogo obsledovaniya obekta: «Mayachnaya bashnya, sovmeshchennaya s zhilymi i tekhnicheskimi pomeshcheniyami inv. № 1», raspolozhennogo po adresu: Sakhalinskaya oblast, ostrov Sakhalin, yuzhnaya okonechnost Tonino-Anivskogo poluostrova, skala Sivuchya. ООО «Sakhalinskaya geologiya».
7. RAF – 89. Rukovodstvo po aerofotosemke v kartograficheskikh tselyakh».
8. СТО Roskartografiya 3.1.0-2019.
9. Vozdushnyj kodeks Rossijskoj Federatsii ot 19.03.1997 № 60-FZ (red. ot 02.07.2021, s izm. ot 02.07.2021).
10. Postanovlenie Pravitelstva Rossijskoj Federatsii ot 11.03.2010 № 138 «Ob utverzhdenii Federalnykh pravil ispolzovaniya vozdushnogo prostranstva Rossijskoj Federatsii» (red. ot 02.12.2020, s izm. i dop. ot 09.06.2021).
11. Prikaz Ministerstva transporta Rossijskoj Federatsii ot 27.06.2011 № 171 «Ob utverzhdenii

instruksii po razrabotke, ustanovleniyu, vvedeniyu i snyatiyu vremennogo i mestnogo rezhimov, a takzhe kratkovremennykh ogranichenij» (red. ot 10.08.2018).

12. Priказ Ministerstva transporta Rossijskoj Federatsii ot 16.01.2012 № 6 «Ob utverzhdenii Federalnykh pravil «Organizatsiya planirovaniya ispolzovaniya vozdushnogo prostranstva Rossijskoj Federatsii» (red. ot 25.12.2018).

13. Priказ Ministerstva transporta Rossijskoj Federatsii ot 24.01.2013 № 13 «Ob utverzhdenii Tabelya soobshchenij o dvizhenii vozdushnykh sudov v Rossijskoj Federatsii» (red. ot 25.12.2018).

14. GOST R 56122-2014. Bepilotnye aviatsionnye sistemy. Obschie trebovaniya.

15. Priказ Ministra oborony Rossijskoj Federatsii ot 24.09.2004 № 275 «Ob utverzhdenii Federalnykh aviatsionnykh pravil proizvodstva poletov gosudarstvennoj aviatsii».

16. Postanovlenie Pravitelstva Rossijskoj Federatsii ot 25.05.2019 № 658 «Ob utverzhdenii Pravil ucheta bepilotnykh grazhdanskikh vozdushnykh sudov s maksimalnoj vzletnoj massoj ot 0,25 kilogramma do 30 kilogrammov, vvezennykh v Rossijskuyu Federatsiyu ili proizvedennykh v Rossijskoj Federatsii».

17. Pogasshij mayak: samyj izvestnyj istoricheskij pamyatnik Sakhalina zadumali restavrirovat [Electronic resource]. – Access mode : <https://sakhalinmedia.ru/news/1202952>.

---

© А.А. Лихачев, О.А. Усольцева, 2022



## СИСТЕМЫ ИЗОЛЯЦИИ ОБЪЕКТОВ НА МОРСКОМ ШЕЛЬФЕ

М.И. ГАНДЖУНЦЕВ, Е.Д. МИХАЙЛИК

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский  
Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* базальтовое волокно; минераловатная теплоизоляция; огнезащитные свойства; химическая стойкость.

*Аннотация:* К системам изоляции сооружений, эксплуатируемым в условиях морской атмосферы, при наличии в воздухе агрессивных компонентов, инициирующих как коррозию металла, так и коррозию под изоляционными слоями конструкций, должны предъявляться специальные требования.

В основу исследования положена гипотеза о том, что в системах изоляции объектов, эксплуатируемых в условиях морского климата, должна использоваться теплоизоляция на основе волокон с высоким модулем кислотности.

Целью исследования было формирование комплекса требований к теплоизоляционным материалам, используемым в системах изоляции объектов и сооружений в условиях повышенной влажности, агрессивных сред, в том числе повышенных требований к пожарной безопасности. Для реализации указанной цели были поставлены следующие задачи: осуществить анализ теплоизоляционных изделий, эксплуатационная стойкость которых стабильна в условиях морского климата; выбрать тип материалов, относящихся к негорючим, и разработать проекты по конструктивным решениям изоляционной оболочки.

Методология исследования основывалась на стандартных методах испытания свойств материалов и нормативных требованиях, предъявляемых к негорючим автономным конструкциям, эксплуатируемым в условиях морского климата, в том числе в атмосферных условиях, характерных для Заполярья.

В результате установлено, что оптимальным для систем изоляции специальных морских автономных сооружений является применение изделий на основе базальтового волокна: плит, матов, а там, где необходимо, – гранулированной изоляции или войлока.

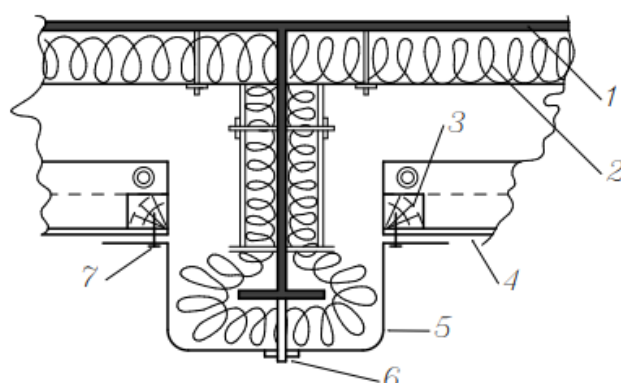
Строительство сооружений и объектов в приморских районах предполагает дополнительные требования как к конструктивным решениям систем изоляции, так и к применяемым материалам [1; 2]. Особенно это становится необходимым при возведении на морском (океанском) шельфе сооружений, таких как буровые платформы, причальные сооружения и пр.

По своей сложности и значимости подобные системы изоляции аналогичны системам изоляции морских судов. Требования к материалам и конструкциям по соответствию противопожарным нормам безопасности обычно прописываются в международном или национальном

законодательстве, касающемся судостроения и постройки морских нефтедобывающих платформ. В дополнение к этим правилам классификационные общества, такие как *Det Norske Veritas (DNV)* или *Lloyds Register of Shipping (LRS)*, могут предъявлять свои требования.

С точки зрения долговечности конструкций и стабильности теплофизических свойств к системам изоляции предъявляются дополнительные требования по коррозионной стойкости изоляционных материалов, а также по минимизации опасности коррозии под изоляцией [3; 4].

Серьезные требования предъявляются к пожарной безопасности конструкций морских



**Рис. 1.** Теплоизоляция корпуса волокнистыми материалами:

1 – корпус судна; 2 – теплоизоляция; 3 – брусок; 4 – зашивка; 5 – коробка; 6 – шпилька; 7 – винт

автономных объектов. В системах изоляции используют негорючие теплоизоляционные материалы: маты или плиты на основе каменной ваты или базальтового волокна (рис. 1).

Опасным фактором является то, что в результате возгорания возможно воспламенение углеводородов, которое значительно изменяет условия протекания пожара. Температура в зоне пожара может достигать 1250 °С (и более), а само огневое воздействие может сопровождаться выделением химически активных веществ. Ситуация с российскими платформами усугубляется еще и тем, что атмосферные условия Заполярья более жесткие, чем условия Северного и Норвежского морей (где сказывается воздействие Гольфстрима), под параметры которых в настоящее время проектируются ограждающие конструкции сооружений на нефтегазовых платформах.

Изложенные факторы делают перспективным использование изделий на основе базальтовых волокон [5; 6]. В системах изоляции рекомендуются к применению следующие изделия на основе этих волокон: полотна (ткани), плиты (маты, холсты), специальные огнезащитные рулонные материалы.

Полотна (ткани), сплетенные из базальтовой нити, негорючие и имеют определенную стойкость в агрессивных средах. Ткани формируют внешний контур изоляционной системы, а их виброзащитные свойства позволяют использовать ткань в виде прокладок между элементами каркаса и внешней обшивкой. Стойкость к агрессивным щелочным и кислотным средам делает их перспективным материалом для условий морского климата. Длина рулона в 100

и 200 м позволяет за единый цикл изолировать значительные поверхности.

Вторым важным элементом системы являются холсты (маты) на основе базальтового волокна. Базальтовый теплоизоляционный холст представляет собой мат с определенными геометрическими размерами, не прошитый стекловинтовой нитью, а сохраняющий форму за счет хаотично переплетенных волокон.

Длина базальтовых волокон – до 800 мм; диаметр волокна – 3–6 мкм. Упругость – не менее 70 %. Температурный диапазон эксплуатации – от –196 до +750 °С (кратковременно до +900 °С). Длина изделий – от 1 500 до 3 000 мм; ширина – 1 000 мм; толщина – от 50 до 100 мм.

Огнезащитный базальтовый рулонный материал – это слой холста, простеганный вязально-прошивным способом стеклянными нитями. Материал абсолютно инертен к щелочам, кислотам, органическим растворителям, не вызывает коррозии; его использование исключает распространение пламени.

Корабельная изоляция, изоляция морских сооружений (типа нефтегазовых платформ) и береговых объектов должна разрабатываться с учетом особенностей их эксплуатации. Во-первых, это особые свойства морской атмосферы и наличие в воздухе агрессивных компонентов, инициирующих как коррозию металла, так и коррозию под изоляционными слоями конструкций. Во-вторых, это автономность объектов, которая предполагает огнестойкость всех изоляционных конструкций, а, следовательно, применение негорючей теплоизоляции. В-третьих, это как санитарные требования, требования общей комфортности, так и акустиче-



ского комфорта. Четвертое требование особенно актуально для нефтегазовых платформ и других объектов, связанных с добычей или транспортировкой углеводородов, – это повышенная огне-

стойкость, так как температура в области активного горения углеводородов может превышать 1000 °С, что предопределяет особые требования к системам изоляции таких объектов.

### Литература

1. Tuchaev, D. Thermal insulation systems for the Arctic / D. Tuchaev, E. Zarmanyanyan, E. Petrovskiy, A. Zemlyanko, K. Ivanov, A. Zhukov // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 2018. – DOI:10.1088/1757-899X/365/3/032015032041 (2018)

2. Shitikova, M.V. Energy Efficiency Technical Thermal Insulation / M.V. Shitikova, E.Yu. Bobrova, I.I. Popov, A.D. Zhukov // International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies, FarEastCon, 2019. – DOI: 101109/FarEastCon.2019.8934917 [Electronic resource]. – Access mode : <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=8934917>.

3. Zhukov, A. Isolation systems based on energy efficient basalt fiber wares 032001 / A. Zhukov, A. Ushakov // XXIII International Scientific Conference on Advance in Civil Engineering: CONSTRUCTION – THE FORMATION OF LIVING ENVIRONMENT (FORM-2020). – 2020. – Vol. 869. – DOI: 10.1088/1757-899X/869/3/032001.

4. Землянко, А.С. Коррозионная стойкость стальных трубопроводов под различными теплоизоляционными материалами / А.С. Землянко, В.С. Семенов, А.Д. Жуков, Е.А. Шувалова // Проблемы региональной энергетики. – Кишинев. – 2021. – № 2(50). – С. 90–100. – DOI: <https://doi.org/10.52254/1857-0070.2021.2-50.08>.

5. Румянцев, Б.М. Базальтовое волокно и тканые материалы на его основе / Б.М. Румянцев, А.Д. Жуков // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – Иваново : Ивановский государственный политехнический университет. – 2017. – № 3. – С. 114–116.

6. Zhukov, A. Optimization of technology of special-purpose mineral wool products / A. Zhukov, I. Bessonov, E. Bobrova, A. Medvedev, E. Zinovieva // E3S Web of Conferences, EMMFT-2020. – 2020. – Vol. 244. – DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202124404003>.

### References

4. Zemlyanko, A.S. Korroziionnaya stojkost stalnykh truboprovodov pod razlichnymi teploizolyatsionnymi materialami / A.S. Zemlyanko, V.S. Semenov, A.D. Zhukov, E.A. Shuvalova // Problemy regionalnoj energetiki. – Kishinev. – 2021. – № 2(50). – S. 90–100. – DOI: <https://doi.org/10.52254/1857-0070.2021.2-50.08>.

5. Rumyantsev, B.M. Bazaltovoe volokno i tkanye materialy na ego osnove / B.M. Rumyantsev, A.D. Zhukov // Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstilnoj promyshlennosti. – Ivanovo : Ivanovskij gosudarstvennyj politekhnicheskij universitet. – 2017. – № 3. – S. 114–116.

## ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКЦИИ НЕЛИНЕЙНОЙ СИСТЕМЫ НА ИНТЕНСИВНОЕ СЕЙСМИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

С.В. ПОПИЛЬ, И.В. КИРИЛЛОВ, М.А. БУЛАНОВА, О.В. НОВИКОВА

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* акселерограмма; билинейный гистерезис; гистерезисные петли; землетрясение; интенсивные землетрясения; нелинейная система; сейсмостойкость; численное моделирование.

*Аннотация:* Для большинства сооружений динамический анализ с учетом деформаций за пределами упругости является единственным достоверным методом расчета их реакции на сильные сейсмические воздействия. Целью данной работы является развитие прикладных методов оценки сейсмостойкости зданий. Авторами была поставлена задача разработки программы для моделирования искусственных акселерограмм землетрясений большой интенсивности, билинейного гистерезиса с положительным упрочнением, численного интегрирования уравнений движения модели здания. При разработке программы применялась теория вероятности и математической статистики. Выполнено моделирование и показана реакция конструкции с учетом сейсмических воздействий на основание здания задаваемыми искусственными акселерограммами большой интенсивности при различных коэффициентах жесткости  $\alpha$  на втором участке билинейного гистерезиса; показаны гистерезисные петли в стойках, перемещение и абсолютное ускорение ригеля здания, позволяющие оценить поведение системы при заданных воздействиях. Результаты, полученные в данной работе, можно использовать для оценки несущей способности зданий и оптимизации конструктивных характеристик механических систем, включающих в себя многоэтажные здания, большие сооружения.

### Введение

Последствия землетрясений показывают, что экономические потери, связанные с сейсмическими воздействиями на строения как гражданского, так и промышленного комплекса, не ограничиваются денежными затратами, связанными с ремонтом здания [1]. Это также косвенные (потери прибыли из-за простоя здания во время ремонта) и социальные (смертельные случаи и травмы) потери.

Оценка сейсмостойкости зданий под воздействием землетрясения – важная задача в области строительства [2]. Как проектирование новых, так и контроль эксплуатируемых сооружений требуют надежной оценки устойчивости к разрушительному потенциалу землетрясений.

В нормативной документации Российской Федерации и европейских стран применяется концепция редукации при учете нелинейных

эффектов для определения расчетных сейсмических нагрузок [3; 4]. Такой подход является общепринятым, но результаты исследований в области сейсмостойкого строительства свидетельствуют о возможном возникновении дефицита сейсмостойкости при проектировании зданий и сооружений с использованием данной методики [5]. Также в России расчет зданий и сооружений, проектируемых для сейсмических районов, проводят по методике СНиП, основанной на линейно-спектральном подходе [4]. Этот метод расчета не позволяет оценить вероятности отклонения расчетных значений реакции от действительных величин, а также вскрыть резервы прочности сооружений, связанные с физически нелинейными свойствами конструкционных материалов, которые проявляются при динамическом нагружении.

В Китае разработан новый подход в сейсмологической инженерии – «Мониторинг здо-

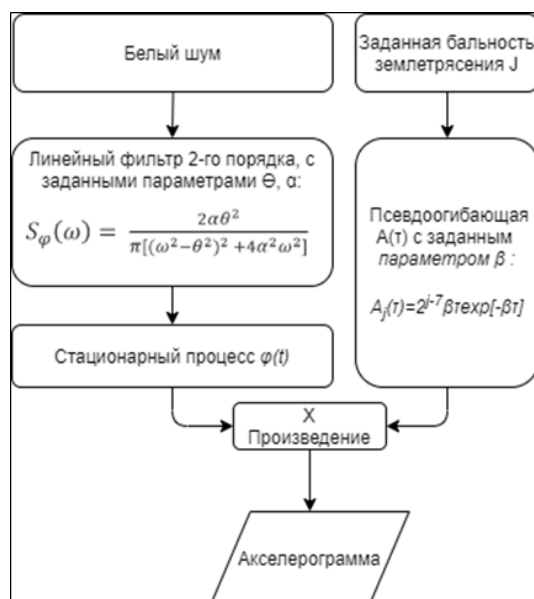


Рис. 1. Блок-схема последовательности моделирования искусственных акселерограмм

ровья конструкции» [6]. Как правило, этот подход включает в себя сбор сведений о поведении уже возведенного сооружения, проверку проектных предположений и выводов, оценку структурных повреждений и проектное обслуживание в течение жизненного цикла. Такой процесс мониторинга предоставляет необходимую и ценную информацию для оценки ущерба после воздействия землетрясений.

С учетом вышесказанного объясним интерес к изучению сильных землетрясений. Такие воздействия характеризуются быстронаступающим интенсивным воздействием (в пределах 10–15 с); в элементах конструкции могут возникнуть значительные пластические деформации, местные нарушения целостности, трещины. Для многих сооружений динамический анализ с учетом деформаций за пределами упругости, которые повышают его несущую способность, является единственным достоверным методом расчета их реакции на сильные сейсмические воздействия.

Основной целью данной работы была реализация интенсивных коротко-сейсмических воздействий методом численного моделирования и анализ реакции нелинейной системы (модели одноэтажного здания) на различные акселерограммы. Авторами была произведена оценка поведения сооружений под воздействием упомянутых природных катаклизмов двух различных типов.

## Методы

Сейсмическое воздействие носит случайный характер, и в основу теории сейсмостойкости заложены методы теории вероятностей и математической статистики [7]. Согласно статистической теории сейсмостойкости горизонтальное ускорение грунта можно описать следующей формулой [8]:

$$a_j(\tau) = A_j(\tau)\varphi(\tau). \quad (1)$$

Здесь  $A_j$  – псевдооггибающая, заданная формулой (2), где пиковое значение ускорения грунта в зависимости от бальности землетрясения определяется формулой (3):

$$A_j(\tau) = A_j \beta \tau \exp[-\beta\tau], \quad (2)$$

$$A_{0j} = 2^{j-7}, \quad (3)$$

$\varphi(\tau)$  – стационарный процесс, который получается пропусканием белого шума через линейный фильтр второго порядка, со спектральной плотностью:

$$S_\varphi(\omega) = \frac{2\alpha\theta^2}{\pi[(\omega^2 - \theta^2)^2 + 4\alpha^2\omega^2]}. \quad (4)$$

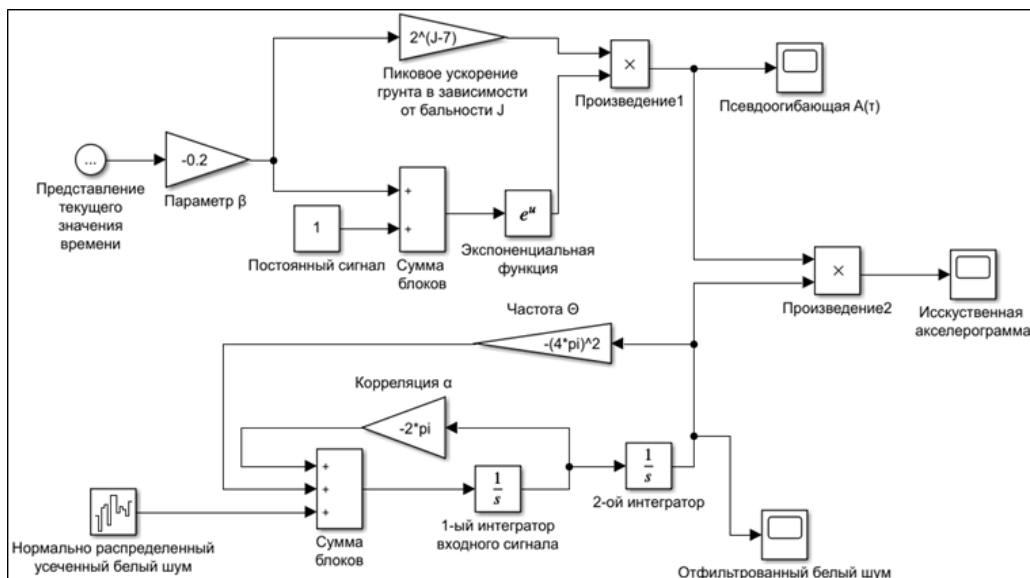


Рис. 2. Блок-схема моделирования искусственных акселерограмм в системе *Simulink*

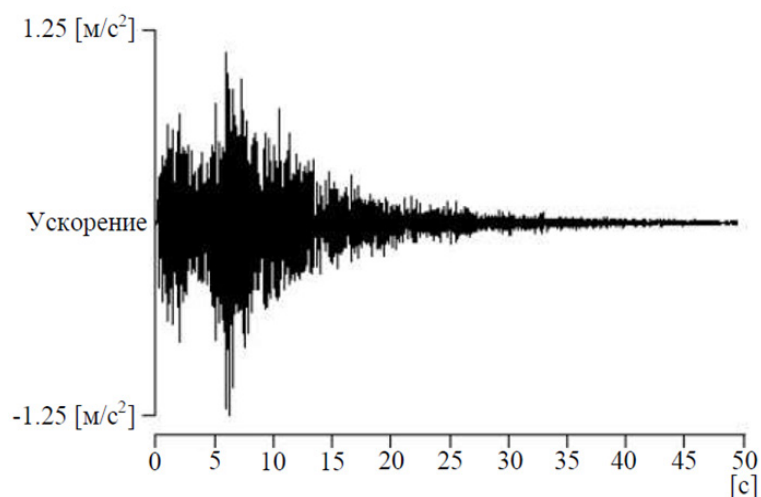


Рис. 3. Акселерограмма землетрясения, зафиксированного в Нагисо (Япония) 25.01.2019

На рис. 2 приведена блок-схема последовательности моделирования искусственных акселерограмм, которое производилось в среде имитационного моделирования *Simulink* (студенческая лицензия № 40965207). Данная программа моделирует необходимое воздействие. Пиковое значение ускорения грунта зависит от интенсивности землетрясения. Например, при землетрясении в 7 баллов пиковое ускорение составит  $1 \text{ м/с}^2$ .  $\beta$  – характеристика затухания, равная логарифмическому декременту первой форме собственных колебаний. При совершении действия «Произведение1» псевдо-

огибающая формируется перемножением экспоненциальной функции и заданного пикового ускорения в параллельной ветке.

В качестве эталонной акселерограммы была взята запись сейсмографа [9], зафиксировавшего землетрясение 25 января 2019 г. в городе Нагисо. Видно, что акселерограмма представляет собой быстро меняющиеся по направлению ускорения с максимальными значениями в первые 10 с и постепенно уменьшающимися к 35 с. На рис. 3 ось абсцисс – отсчет времени с момента начала землетрясения [с], ось ординат – максимальные ускорения  $[\text{м/с}^2]$ .

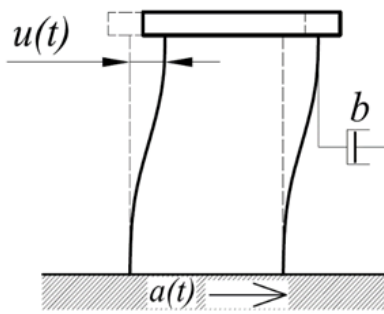


Рис. 4. Схема одноэтажного здания

На рис. 4 представлена схема одноэтажного здания, которая используется для анализа его поведения при воздействии землетрясением на основание.

Уравнение движения ригеля этого здания записано формулой (5), где  $\varepsilon$  – это коэффициент линейной модели рассеяния энергии,  $\omega_0^2$  – начальная собственная частота системы при малых колебаниях,  $q(u)$  – нелинейная функция перемещения. При упругих колебаниях общая жесткость неповрежденных стоек равна  $C$ .

$$\ddot{u} + 2\varepsilon\dot{u} + \omega_0^2 q(u) = -a(t); \quad (5)$$

$$\varepsilon = b / 2m, \quad \omega_0^2 = \sqrt{c / m}; \quad (6)$$

$$C_1 = \alpha C. \quad (7)$$

Благодаря функции  $q(u)$  появляется возможность учесть неупругие деформации стоек конструкции [10]. В начальной стадии колебаний работа стоек определяется упругими постоянными. При возрастании интенсивности колебаний в конструкции здания образуются трещины, жесткость сооружения уменьшается. При циклическом деформировании, связанном с пластичностью, диаграмма гистерезиса образует замкнутые петли и происходит диссипация энергии. Жесткость  $C_1$  на втором участке связана с начальной жесткостью параметром  $\alpha$ , задаваемым в диапазоне  $[0,1]$ , который влияет на угол наклона отрезка пластической области [11].

В качестве метода интегрирования уравнения (5) принят экстраполяционный метод Адамса [12]. Поэтому для реализации описан-

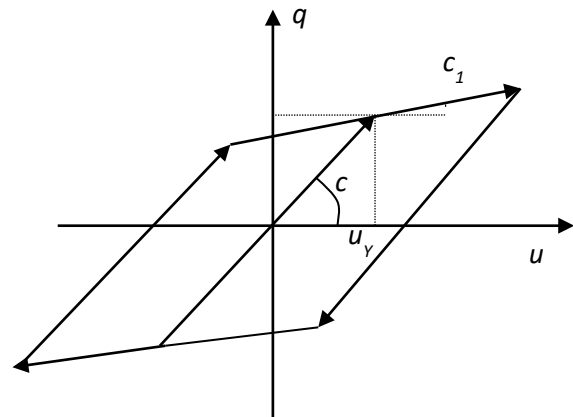


Рис. 5. Гистерезисные петли упругопластической системы с положительным упрочнением

ного билинейного гистерезиса следует иметь значения перемещений  $u(t)$  не менее чем в трех предыдущих значениях времени. Шаг интегрирования – постоянный, в соответствии с дискретизацией входного процесса  $a(t)$ .

### Результаты

Реализация искусственного землетрясения, аналогичного приведенному на рис. 3, и необходимые для осуществления моделирования процессы приведены на рис. 6 и 7.

Белый шум на графике представляет собой центрированный стационарный процесс с единичной дисперсией и спектральной плотностью. Проводя его через линейный фильтр, получаем стационарный процесс (на графике – отфильтрованный белый шум). Псевдооггибающая – медленно меняющаяся функция, определяющая интенсивность землетрясения и длительность его интенсивной фазы. Сама акселерограмма в увеличенном масштабе представлена на рис. 7.

Как можно заметить, искусственная акселерограмма качественно повторяет вид зафиксированного землетрясения на сейсмографе (рис. 3). Пиковые значения находятся в районе  $1 \text{ м/с}^2$ .

Далее сформируем зависимости усилия в стойках здания от перемещения ригеля (петли билинейного гистерезиса) для различных коэффициентов  $\alpha$  при одном и том же подаваемом смоделированном воздействии. На рис. 8 видно, что чем меньше коэффициент, отвечающий за упрочнение конструкции (за степень пластиче-

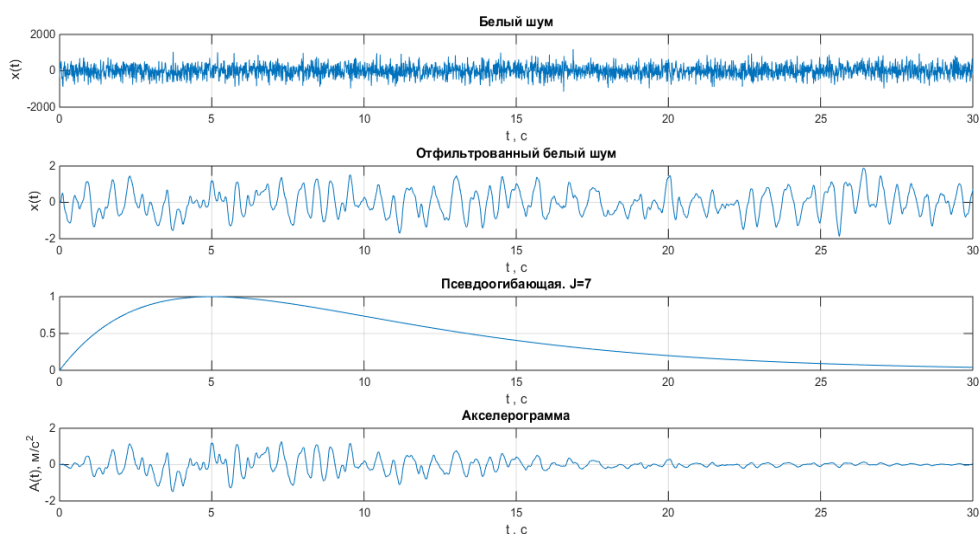


Рис. 6. Графики выходных процессов для интенсивности землетрясения  $J = 7$  баллов

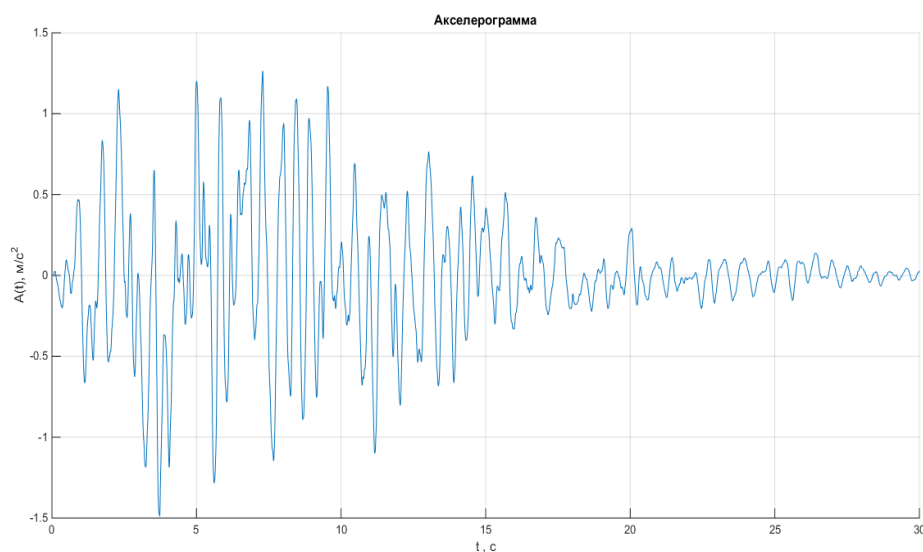


Рис. 7. Смоделированная акселерограмма для интенсивности землетрясения  $J = 7$  баллов (шкала интенсивности землетрясений Медведева – Шпонхойера – Карника (MSK-64))

ских деформаций), тем больше происходит рассеяние энергии.

Представим в табличной форме значения максимальных перемещений и ускорений для разных параметров  $\alpha$  (табл. 1).

Заметна следующая тенденция: при изменении коэффициента жесткости на втором участке билинейного гистерезиса максимальное значение перемещения ригеля меняется, при

этом ускорение ригеля меняется незначительно.

### Заключение

В данной работе были реализованы искусственные акселерограммы, которые были использованы в качестве воздействия на схематическое представление одноэтажной постройки, имитирующее ее поведение.



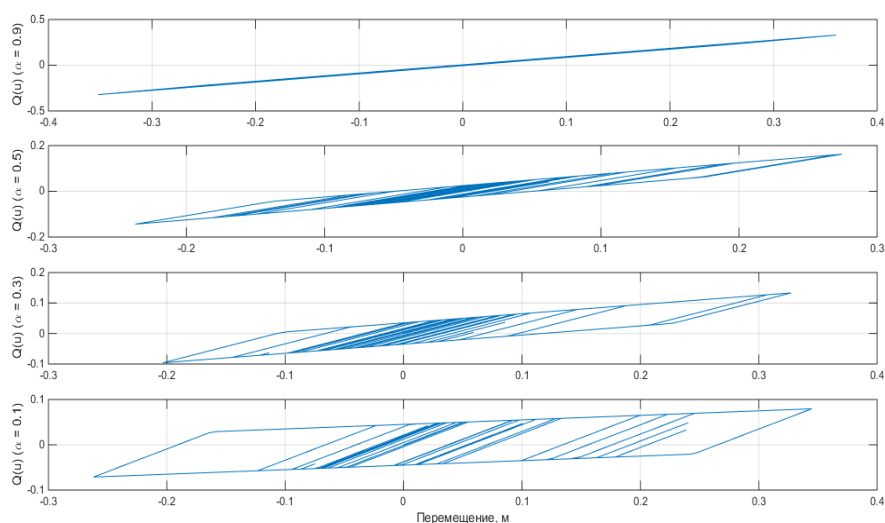


Рис. 8. Петли билинейных гистерезисов при землетрясении интенсивностью в 9 баллов

Таблица 1. Значения максимальных перемещений и ускорений для разных параметров  $\alpha$

Воздействие	Значение параметра $\alpha$	Максимальные перемещения, м	Максимальные ускорения, $\text{м/с}^2$
$t = 30 \text{ с}$ $J = 7$	0,9	0,0681	1,4898
	0,5	0,0625	1,4898
	0,3	0,0626	1,4898
	0,1	0,0627	1,4898
$t = 30 \text{ с}$ $J = 8$	0,9	0,1942	3,1074
	0,5	0,1309	3,1075
	0,3	0,1330	3,1076
	0,1	0,1503	3,1076
$t = 30 \text{ с}$ $J = 9$	0,9	0,3604	6,5848
	0,5	0,2745	6,5844
	0,3	0,3273	6,5845
	0,1	0,3447	6,5846

В данной работе мы применили алгоритм построения билинейного гистерезиса для учета возможных невосстанавливаемых деформаций здания и провели анализ гистерезиса в совокупности со смоделированными ранее искусственными акселерограммами.

Показано, что при большем гистерезисе

тратится большее количество энергии на разрушение связей внутри материала (площадь внутри петель) и тем самым перемещения сокращаются.

Данные результаты можно применять для дальнейших разработок методов анализа технических систем при сейсмических воздействиях.

**Литература**

1. Cardone, D. Estimating direct and indirect losses due to earthquake damage in residential RC buildings / D. Cardone, A. Flora, M. De Luca Picione, A. Martoccia // *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*. – 2019. – Vol. 126.
2. Palanci, M. Correlation of earthquake intensity measures and spectral displacement demands in building type structures / M. Palanci, S.M. Senel // *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*. – 2019. – Vol. 121.
3. Eurocode 8: Design of Structures for Earthquake Resistance – Part 1: General Rules, Seismic actions and Rules for Build-ings. European Committee for Standardiza-tion. Brussels, 2003. – 229 p.
4. СП 14.13330-2018. Строительство в сейсмических районах. – 236 с.
5. Джинчвелашвили, Г.А. Колебания высотных зданий при сейсмическом воздействии с учетом физической и геометрической нелинейности / Г.А. Джинчвелашвили, С.В. Булушев // *Строительство: наука и образование*. – 2014. – № 2. – Ст. 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.nso-journal.ru>.
6. Shan, J. Data-driven damage tracking and hysteresis evaluation of earthquake-excited structures with test validation / J. Shan, H. Zhang, Y. Ouyang, W. Shia // *Engineering Structures*. – 2020. – Vol. 207.
7. Болотин, В.В. Прогнозирование ресурса машин и конструкций / В.В. Болотин. – М. : Машиностроение, 1984. – 312 с.
8. Позняк, Е.В. Частотно-временной анализ акселерограмм природных землетрясений / Е.В. Позняк, В.П. Радин, О.В. Новикова // *Вестник МЭИ*. – М. – 2019. – № 5. – С. 135–141.
9. Unified Website for K-NET and KiK-net, the NIED strong-motion seismograph networks [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.kyoshin.bosai.go.jp>.
10. Радин, В.П. Реакция модели здания со снижением жесткости на длиннопериодные сейсмические воздействия / В.П. Радин, Е.В. Позняк, О.В. Новикова // *Вестник МЭИ*. – М. – 2019. – № 6. – С. 124–130.
11. Болотин, В.В. Исследование поведения зданий и сооружений со снижением жесткости при сейсмических воздействиях / В.В. Болотин, В.П. Радин, В.П. Чирков // *Известия высших учебных заведений. Строительство*. – 2003. – № 7(535). – С. 6–10.
12. Амосов, А.А. Вычислительные методы для инженеров : учеб. пособие / А.А. Амосов, Ю.А. Дубинский, Н.В. Копченова. – М. : Высшая школа, 1994. – 544 с.

**References**

4. SP 14.13330-2018. Stroitelstvo v sejsmicheskikh rajonakh. – 236 s.
5. Dzhinchvelashvili, G.A. Kolebaniya vysotnykh zdaniy pri sejsmicheskom vozdejstvii s uchetom fizicheskoy i geometricheskoy nelinejnosti / G.A. Dzhinchvelashvili, S.V. Bulushev // *Stroitelstvo: nauka i obrazovanie*. – 2014. – № 2. – St. 1 [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://www.nso-journal.ru>.
7. Bolotin, V.V. Prognozirovanie resursa mashin i konstruktsij / V.V. Bolotin. – M. : Mashinostroenie, 1984. – 312 s.
8. Poznyak, E.V. CHastotno-vremennoj analiz akselerogramm prirodnykh zemletryasenij / E.V. Poznyak, V.P. Radin, O.V. Novikova // *Vestnik MEI*. – M. – 2019. – № 5. – S. 135–141.
10. Radin, V.P. Reaktsiya modeli zdaniya so snizheniem zhestkosti na dlinnoperiodnye sejsmicheskie vozdejstviya / V.P. Radin, E.V. Poznyak, O.V. Novikova // *Vestnik MEI*. – M. – 2019. – № 6. – S. 124–130.
11. Bolotin, V.V. Issledovanie povedeniya zdaniy i sooruzhenij so snizheniem zhestkosti pri sejsmicheskikh vozdejstviyakh / V.V. Bolotin, V.P. Radin, V.P. CHirkov // *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenij. Stroitelstvo*. – 2003. – № 7(535). – S. 6–10.
12. Amosov, A.A. Vychislitelnye metody dlya inzhenerov : ucheb. posobie / A.A. Amosov, YU.A. Dubinskij, N.V. Kopchenova. – M. : Vysshaya shkola, 1994. – 544 s.

## АНАЛИЗ МЕТОДОВ СУШКИ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

И.Е. МОЛОСТОВА, А.С. ПЛОТНИКОВ, К.В. АФОНИН, Т.С. ЖИЛИНА

*ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»,  
г. Тюмень*

*Ключевые слова и фразы:* влажность; методы снижения влажности; сушка; тепловая защита.

*Аннотация:* Целью работы является исследование методов увеличения тепловой защиты зданий и сооружений путем снижения строительной и эксплуатационной влажности. Задачи исследования: рассмотрение существующих способов сушки наружных ограждающих конструкций здания, определение их достоинств и недостатков. Гипотеза исследования заключается в том, что используемые методы удаления построечного, эксплуатационного, грунтового и атмосферного увлажнения строительных конструкций не способны обеспечить объемную и массовую влажность строительных конструкций в соответствии с нормативными требованиями. Методом анализа традиционных и недавно появившихся видов сушки здания, используемого оборудования, происходящих при этом физико-химических процессов перемещения влаги, фазовых переходов влаги при изменении температурных режимов наружных ограждений исследованы возможности обеспечения ликвидации избыточной влажности по всей толще ограждения и в граничных отделочных слоях. Полученные результаты указывают на то, что необходимо создание метода, позволяющего сочетать достоинства существующих способов для полной просушки ограждающих конструкций, т.е. полного удаления влаги во всех ее фазах по всей толщине ограждения.

В строительстве в значительной степени связаны такие понятия, как: энергоэффективность зданий и сооружений, тепловая защита зданий, микроклимат помещений, комфортность пребывания людей в здании, механическая безопасность, долговечность и износостойчивость наружных ограждений. Связующим звеном является в числе прочих температурно-влажностный режим строительных конструкций.

Материалами для проведения исследований являются ограждающие конструкции зданий. Методы сушки ограждающих конструкций подбираются в зависимости от различных факторов. К таким методам относят сушку подогретым воздухом, электропрогрев, сушку радиаторную, эксфильтрационную и сушку токами высокой частоты, вакуум-сушку, микроволновую, конденсационную и сорбционную сушку [2; 12–14].

Существенным фактором, снижающим механическую прочность конструкций и резко увеличивающим тепловые потери, является

влажность (построечная и эксплуатационная), которая присутствует в наружных ограждениях во всех трех фазах. К сожалению, для большинства регионов нашей страны естественная сушка не способна вывести ее из наружных конструкций за теплый период.

При эксплуатации зданий часто приходится встречаться с увлажнением стен из-за повреждения гидроизоляции и подсоса влаги, а также при вносе в конструкцию водяного пара при наличии диффузионных или фильтрационных явлений, что приводит к развитию неблагоприятных физико-химических процессов в конструкциях и нарушению температурно-влажностного режима в помещениях [1; 3; 8; 9].

Влага, растворяя элементы солей, щелочей и кислот, становится агрессивной средой для многих видов строительных материалов, особенно легко впитываясь и перемещаясь в пористых материалах, под воздействием различных напряжений и естественных физических процессов, происходящих внутри и вне конструкции [10; 11].

Итогом воздействия становится:

1) для древесины – коробление, трещины, гниль, плесень;

2) для бетона – физико-химическая коррозия трех видов;

3) для кирпичной кладки в сочетании с низкими температурами – сильные раскливающие напряжения с последующим образованием микротрещин и разрушением материала, в том числе швов из раствора, а также возможны проявления химической коррозии [1; 3–7].

В соответствии с операционной картой перед нанесением штукатурного слоя влажность конструкции должна быть не более 8 %, перед началом окраски или наклейки обоев – 4 %. Реальная влажность стен на этот момент может достигать 30 % и более, влажность штукатурного слоя – до 25 %.

Рассмотрим существующие способы сушки. Нагреватели различного типа (электрические, дизельные, паровые, водяные) устанавливают в помещении, обеспечивая повышение внутренней температуры, превышающей нормируемую для здания. В процессе контролируется изменение влажности ограждений. Такой способ называется сушкой подогретым воздухом. При просушке подогретым воздухом осушается только слой конструкции незначительной толщины; остальная влага во всех фазах запирается пересушенным внешним слоем.

При использовании радиационной сушки в помещении устанавливают различного типа нагреватели поблизости от осушаемой поверхности по высоте помещения. Лучистая энергия не нагревает воздух, но обогревает поверхность. Дополнительно помещение проветривают естественным или механическим способом. Радиаторная сушка резко увеличивает сопротивление движению влаги в жидкой и газообразной фазе, поскольку пересушивает поверхностный слой конструкции.

Вакуум-сушка заключается в отсасывании влаги с поверхностных слоев ограждающей конструкции путем создания разряжения в камере, присоединенной к ее поверхности. Оборудование для вакуум-сушки состоит из вакуум-щита, вакуум-насоса с ресивером, стальных труб и резиновых шлангов. Создается разряжение воздуха в щите. В случае использования дополнительного излучающего и обогревательного оборудования внутри щита повышается скорость сушки. Вакуум-сушка достаточно трудоемка, требует тщательной подгонки щитов

к неровностям конструкций и не гарантирует движение влаги от дальних слоев конструкции к внутренней поверхности.

Эксфильтрационная сушка создается путем прогонки воздуха, нагретого с помощью различного типа калориферов, через наружные ограждающие конструкции. Предварительно герметизируют помещение (оконные и дверные проемы), после чего создается давление, превышающее атмосферное, с помощью вентустановок. Данный метод не дает гарантии удаления льда и жидкости из конструкции, отличается повышенной трудоемкостью и занимает много времени.

Сушка электропрогревом осуществляется созданием электрической цепи между электродами, пропусканием двухфазного или трехфазного тока в конструкции, в обязательном присутствии электромонтера на весь период осушки. Наличие защитной одежды от поражения электрическим током является обязательным. Сами электроды могут закладываться под штукатурку (проволочные) либо крепиться на поверхность в виде пластин.

Высокочастотная осушка выполняется так же, как и сушка электропрогревом, но током высокой частоты. Подобный способ позволяет обрабатывать отдельные элементы конструкций, а также ускорять сушку.

Оба способа характеризуются высоким расходом электроэнергии, трудоемкостью, не позволяют обрабатывать конструкцию по всей глубине.

Сушка электроосмосом используется для зданий и сооружений из кирпича. Способ заключается в установке гальванических элементов, создающих электрическое поле и вызывающих фильтрацию жидкости во влажной конструкции. При активном осушении накладывают ток и используют электроды – медные, из железа и угля. Предварительно ставят протекторы в прямки, штробят стены, используя сверла различного типа, а также механический шлямбур, для размещения электродов из стали, меди и угля. Шаг установки электродов – от 0,5 до 1 м. Их соединяют между собой проводами различного диаметра в зависимости от типа электродов, прокладывая под штукатурным слоем или в специальных трубах. Проходы через перекрытия в трубе изготавливаются из эбонита. Положительный потенциал подают на верх конструкции, отрицательный полюс генератора выводят на протектор в нижней зоне,

что позволяет установить направление потока влаги. Сушка продолжается примерно месяц, после чего систему переводят в пассивный режим. Недостатками данного метода являются: высокая энергоемкость, нарушение целостности конструкции и создание «мостиков холода» при просушке на всю толщину ограждения, наличие посторонних элементов за штукатурным слоем, которые не удаляются и при эксплуатации здания способны создать значительные проблемы.

Абсорбционная и конденсационная сушки не воздействуют непосредственно на ограждения, автоматически осушая внутренний воздух помещений. Конденсационная сушка используется при положительных температурах, абсорбционную применяют как при положительных, так и при отрицательных температурах. Чем выше температура внутреннего воздуха, тем эффективнее данные способы. Однако данные виды характеризуются высоким энергопотреблением, не удаляя жидкую влагу и лед из наружных ограждающих конструкций; кроме того, воздействие продолжительно по времени.

В настоящее время наиболее полно просушивает стены, воздействуя опосредованно на все фазы жидкости, микроволновая сушка. Сушильный агрегат с одним и несколькими магнетронами, создающий микроволны, передвигается вдоль обрабатываемых поверхностей. Особенностью метода является то, что температура повышается сразу во всей толще ограждения на обрабатываемой излучением площади и не зависит от температуры поверхности, превышая ее, зачастую значительно. Дополнительно внутренняя поверхность снижает температуру

при испарении жидкости в помещение. Внутри ограждения возникает стремительное парообразование в центральных слоях, создающее высокое давление пара и эффект эффузии; как пар, так и жидкая фаза под этим воздействием быстро двигаются к поверхностям, наружной и внутренней. Недостатками данного метода являются: высокая энергоемкость, трудоемкость, необходимость обеспечивать защиту зоны обработки при использовании микроволнового излучения, необходимость создания конвекционных потоков для отвода водяного пара для создания продолжительного эффекта осушения.

На основе произведенного анализа можно сделать следующие выводы.

1. Анализ существующих методов показал, что основными проблемами использования стандартных методов просушки ограждающих конструкций являются: энергоемкость, значительная продолжительность сушки, трудоемкость, существенные энергозатраты, просушка ограниченной по глубине части конструкции.

2. Действующие в строительстве методы и способы сушки друг с другом не взаимосвязаны и используют некомплексное воздействие на влагу во всех ее фазах в конструкциях, что приводит к неполной просушке конструкций здания, соответственно, к снижению его фактической энергоэффективности.

3. На основе физических особенностей законов сушки необходимо создать метод, позволяющий сочетать достоинства существующих способов для полной просушки ограждающих конструкций, т.е. полного удаления влаги во всех ее фазах по всей толщине ограждения.

## Литература

1. Леденев, В.И. Физико-технические основы эксплуатации наружных кирпичных стен гражданских зданий : учеб. пособие / В.И. Леденев, И.В. Матвеева. – Тамбов : Изд-во Тамбовского государственного технического университета, 2005. – 160 с.
2. Блэзи, В.И. Строительная физика / В.И. Блэзи. – М. : Техносфера, 2012. – 616 с.
3. Богословский, В.Н. Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха) / В.Н. Богословский. – СПб. : Авок северо-запад, 2006. – 400 с.
4. Verbeeck, G. Life Cycle Inventory of Buildings: A Contribution Analysis / G. Verbeeck, H. Hens // Building and Environment. – 2010. – Vol. 45. – No. 4. – P. 964–967.
5. Schwarz, B. Kapillare Wasseraufnahme von Baustoffen / B. Schwarz // Gesundheits-Ingenieur. – 1972. – В. 93. – No. 7. – P. 206–211.
6. Савин, В.К. Строительная физика: энергоперенос, энергоэффективность, энергосбережение / В.К. Савин. – М. : Лазурь, 2005. – 432 с.
7. Thorsell, T. Integrated methodology for evaluation of energy performance of the building



enclosures. Part 3: uncertainty of thermal measurements / T. Thorsell, M. Bomberg // *Journal of Building Physics*. – 2011. – Vol. 35. – P. 83–96.

8. Mlakar, J. Temperature and Humidity Profiles in Passive-house Building Blocks / J. Mlakar, J. Strancar // *Building and Environment*. – 2013. – Vol. 60. – P. 185–193.

9. Dos Santos, G.H. Heat, Air and Moisture Transfer through Hollow Porous Blocks / G.H. Dos Santos, N. Mendes // *International Journal of Heat and Mass Transfer*. – 2009. – Vol. 52(9–10). – P. 2390–2398.

10. Varas-Muriel, M.J. Monitoring the thermal-hygrometric conditions induced by traditional heating systems in a historic Spanish church (XII–XVIC) / M.J. Varas-Muriel, M.I. Martínez-Garrido, R. Fort // *Energy and Buildings*, 2014.

11. Bondi, P. Hygro-thermal performance of hollow bricks and current standards / P. Bondi, P. Stefanizzi // *Energy and Buildings*. – 2001. – Vol. 33(7). – P. 731–736.

12. Теличенко, В.И. Технология строительных процессов : учебник для строительных вузов, в 2 ч.; 2-е изд., испр. и доп. / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус. – М. : Высшая школа, 2005. – Ч. 1. – 392 с.

13. Теличенко, В.И. Технология строительных процессов : учебник, в 2 ч.; 2-е изд., испр. и доп. / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус. – М. : Высшая школа, 2005. – Ч. 2. – 392 с.

14. Белов, Н.В. Общий справочник инженера-строителя. Строительные и отделочные работы. Расход материалов / авт.-сост. Н.В. Белов. – Минск : Харвест, 2007. – 480 с.

15. Фокин, К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий : 5-е изд., пересмотр. / К.Ф. Фокин; под ред. Ю.А. Табунщикова, В.Г. Гагарина. – М. : АВОК-ПРЕСС, 2006. – 256 с.

#### References

1. Ledenev, V.I. Fiziko-tekhnicheskie osnovy ekspluatatsii napuzhnykh kirpichnykh sten grazhdanskikh zdaniy : ucheb. posobie / V.I. Ledenev, I.V. Matveeva. – Tambov : Izd-vo Tambovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta, 2005. – 160 s.

2. Blezi, V.I. Stroitel'naya fizika / V.I. Blezi. – М. : Tekhnosfera, 2012. – 616 с.

3. Bogoslovskij, V.N. Stroitel'naya teplofizika (teplofizicheskie osnovy otopleniya, ventilyatsii i konditsionirovaniya vozdukh) / V.N. Bogoslovskij. – SPb. : Avok severo-zapad, 2006. – 400 s.

6. Savin, V.K. Stroitel'naya fizika: energoperenos, energoeffektivnost, energosberezhenie / V.K. Savin. – М. : Lazur, 2005. – 432 s.

12. Telichenko, V.I. Tekhnologiya stroitelnykh protsessov : uchebnik dlya stroitelnykh vuzov, v 2 ch.; 2-e izd., ispr. i dop. / V.I. Telichenko, O.M. Terentev, A.A. Lapidus. – М. : Vysshaya shkola, 2005. – CH. 1. – 392 s.

13. Telichenko, V.I. Tekhnologiya stroitelnykh protsessov : uchebnik, v 2 ch.; 2-e izd., ispr. i dop. / V.I. Telichenko, O.M. Terentev, A.A. Lapidus. – М. : Vysshaya shkola, 2005. – CH. 2. – 392 s.

14. Belov, N.V. Obshchij spravochnik inzhenera-stroitel'ya. Stroitelnye i otelochnye raboty. Raskhod materialov / avt.-sost. N.V. Belov. – Minsk : KHarvest, 2007. – 480 s.

15. Fokin, K.F. Stroitel'naya teplofizika ograzhdayushchikh chastej zdaniy : 5-e izd., peresmotr. / K.F. Fokin; pod red. YU.A. Tabunshchikova, V.G. Gagarina. – М. : AVOK-PRESS, 2006. – 256 s.

---

© И.Е. Молостова, А.С. Плотников, К.В. Афонин, Т.С. Жилина, 2022



## ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ФУНДАМЕНТОВ НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ

А.В. АНТРОПЕНКОВА

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский  
Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* вечная мерзлота; наночастицы; строительство; умный дом; фундамент; цемент.

*Аннотация:* В настоящее время уделяется особое внимание развитию территорий Крайнего Севера как важной составляющей экономики России. Развитие промышленных объектов связано с ростом строительства как индустриальной инфраструктуры, так и бытовых помещений. Целью работы является поиск новых решений в технологиях проектирования фундаментов при строительстве на Крайнем Севере. Задачи исследования заключаются в рассмотрении типов строительных объектов, видов фундаментов и выработке инновационных предложений. Для решения поставленных задач была проведена систематизация известных методов и адаптация известных решений под конкретную задачу. В результате была разработана дополненная автором схема подходов к проектированию фундаментов. Показано, что, помимо традиционных подходов, в настоящее время необходимо использовать достижения в нанотехнологиях, а именно применять наноцемент при закладке фундамента. Он имеет более низкую себестоимость и лучшие характеристики по морозостойкости, чем обычный портландцемент. Предложенная концепция «умного дома на Крайнем Севере» позволит в полной мере применить инновационные технологии для контроля состояния фундаментов. На основании полученных результатов можно сделать вывод, что предложенные решения способствуют снижению себестоимости строительства за счет более низкой цены наноцемента, а также оптимизации технического обслуживания фундаментов зданий и сооружений за счет непрерывного мониторинга.

Под Крайним Севером понимают территории, расположенные к северу от Северного полярного круга. Это арктическая зона, тундра, лесотундра, тайга. Понятие Крайнего Севера в России представляет собой группу концепций с размытой пространственной локализацией, зависящей от цели рассмотрения [1]. Территория Крайнего Севера характеризуется вечной или многолетней мерзлотой [2]. Область распространения многолетней мерзлоты в России – около 11 млн км<sup>2</sup>, что составляет почти 65 % территории страны (рис. 1). На карте *Google Earth* зона вечной мерзлоты ограничена меридианом 65 °N. Это значительная часть территории России.

По результатам переписи 2020 г. на Крайнем Севере и в приравненной к нему местности проживает 9,8 млн человек, что составляет

6,7 % населения России [3]. Это касается постоянно проживающего населения. Однако районы Крайнего Севера характеризуются динамикой населения за счет вахтовой занятости [4]. Развитие промышленной и бытовой инфраструктуры требует новых подходов к строительству как промышленных объектов, так и жилых помещений.

В районах вечной мерзлоты необходимо учитывать тепловое воздействие строительства и длительной эксплуатации объекта, а также обычные требования и сезонные эффекты замерзания (или оттепели). Мерзлые грунты зачастую имеют очень высокую несущую способность, и проектная мощность как таковая обычно основана на сохранении условий замерзания или ограничении оттаивания, чтобы сдерживать движение инфраструктуры в пределах до-

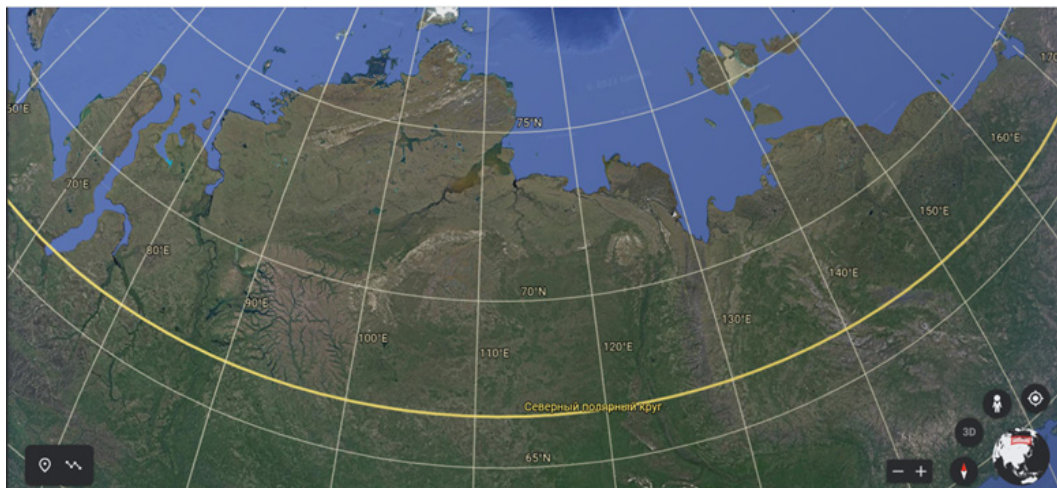


Рис. 1. Распространение многолетней мерзлоты по территории России

пустимых уровней. В районах вечной мерзлоты выбор системы фундамента зависит от термостойкости мерзлого грунта и инфраструктуры нагрузки. Последнюю можно считать постоянной в течение длительного периода; однако, учитывая тенденцию к глобальному потеплению, нельзя предполагать долгосрочную термическую стабильность вечной мерзлоты, особенно в районах с чувствительной к таянию вечной мерзлотой. Таяние вечной мерзлоты может привести к значительным негативным последствиям для целостности инфраструктуры с точки зрения грузоподъемности и дифференцированного перемещения. Таким образом, взаимосвязь между изменением климата, деградацией вечной мерзлоты и инфраструктурой становится серьезной проблемой для северных общин.

Мерзлый грунт создает мало инженерных проблем, если его не нарушать. Но изменения в экосистеме, такие как расчистка растительности, строительство дорог и других сооружений, осушение озер, глобальное потепление, порождают таяние вечной мерзлоты. Это, в свою очередь, приводит к нестабильному грунту, восприимчивому к ползучести почвы и оползням, оседанию, обледенению и сильному морозу. Тепло, используемое для обогрева внутренней части сооружения, оттаивает нижележащую вечную мерзлоту и приводит к проседанию грунта и может стать причиной обрушения здания [6].

Система классификации фундаментов была создана на основе трех компонентов: типов фундаментов, используемых материалов и конкретных технических деталей [5]. Фундамент-

ные системы, используемые в разнообразных объектах, включают неглубокие фундаменты (т.е. пороги, систему столбов и прокладок, опоры, мат или плот, прокладку, заливку и плиту), а также глубокие фундаменты (т.е. древесину, сталь и железобетонные сваи). В некоторых случаях используются специальные фундаменты или геотехнические решения, такие как термосифоны (термические сваи, в которых механическая циркуляция газа или жидкости внутри сваи поддерживает условия замерзания грунта) и вентилируемые гравийные площадки.

В более крупных зданиях и другой разнообразной инфраструктуре используется расширенный спектр фундаментных систем. Наиболее распространенными типами фундаментов, используемых для зданий, являются стальные трубные и стальные двутавровые сваи, деревянные пороги, деревянные пороги по периметру и бетонные опоры. Специальные системы фундаментов, такие как вентилируемые гравийные площадки, термосифоны и стальные сваи, также используются для крупномасштабной инфраструктуры, такой как резервуары для хранения нефти, воды и др.

Решение проблем, возникающих с фундаментами на вечной мерзлоте, предлагается проводить несколькими путями. Они представлены на схеме, показанной на рис. 2.

Пассивный и активный методы (принцип I: использование грунта в основании сооружений в постоянно замерзшем состоянии; принцип II: использование грунта в оттаивающем или оттаившем состоянии) известны с 50-х гг. прошлого

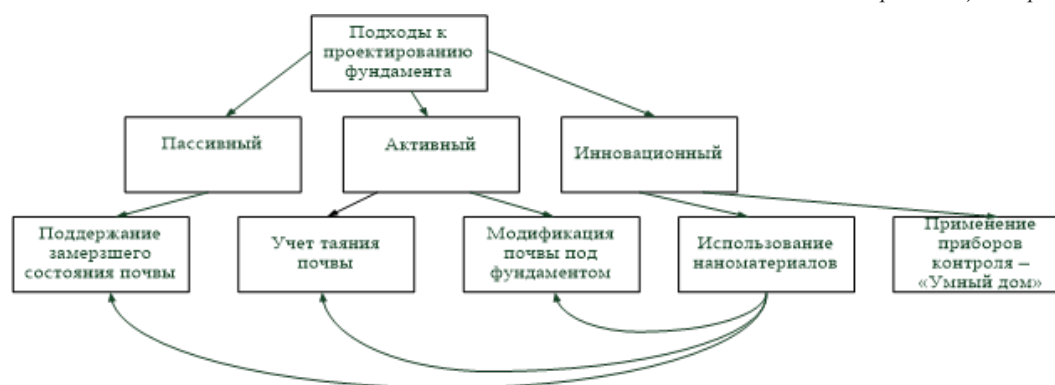


Рис. 2. Технологии проектирования фундаментов на вечной мерзлоте

века [7].

Схема из [7] дополнена инновационным подходом, который разделяется на две ветви: материаловедческую и инженерную. Первая заключается в использовании современных материалов для фундаментов, доказавших свою состоятельность в лабораторных испытаниях [8]. Одним из таких материалов является бетон с добавками наночастиц в портландцемент. Размеры таких частиц колеблются от 30 до 100 нм. Из гипсового камня формируют наноблошки размером 20–100 нм, которые адгезируются на поверхность зерен портландцемента. Такой дисперсный материал обладает новыми свойствами, а именно пластичностью и морозостойкостью, что делает его идеальным материалом при формировании фундаментов в условиях строительства на Крайнем Севере. Наноцементы при низких расходах портландцемента (до 150 кг на куб. м бетонной смеси) позволяют производить бетоны с высокими параметрами прочности, водонепроницаемости и морозостойкости [8]. Весьма важны при этом доказанные свойства наноцементов по способности к длительному хранению без потери активности.

Для реализации концепции «умного дома на Крайнем Севере» (УДКС) необходимо воплотить в жизнь следующие принципы (с учетом уже сложившейся концепции «умного дома» [9]), касающиеся именно фундаментной части.

1. Объединение инженерных систем УДКС в единый механизм, связанный с системой ЖКХ населенного пункта, областной или краевой структурой, а также с метеорологическими службами.

2. Независимое управление каждым поме-

щением УДКС, включая подземные структуры и фундамент.

3. Контроль микроклимата в помещениях УДКС (температура, влажность), независимый канал связи с метеорологическими службами.

4. Установка дополнительных датчиков контроля физических параметров горных пород и грунта.

5. Автономность работы систем на время отсутствия человека.

С развитием беспроводных технологий, оцифровкой и миниатюризацией датчиков внедряется технология *Bluetooth* с низким энергопотреблением, которая обладает хорошей адаптивностью при тестировании в суровых условиях окружающей среды. Известно беспроводное устройство определения температуры и влажности на основе *Bluetooth* с низким энергопотреблением для измерения температуры грунта земляного полотна в сезон вечной мерзлоты, которое позволяет реализовать идею динамического и неразрушающего определения внутренних физических параметров скрытых под землей участков [10].

Таким образом, в статье рассмотрены особенности строительства в районах Крайнего Севера в условиях вечной мерзлоты. Показана необходимость расширения подобного строительства и применения инновационных технологий. Существующие методы закладки фундаментов на замерзшей почве требуют совершенствования. Показано, что увеличить прочность и долговечность фундамента в данном случае можно с помощью наноцементов. Применение концепции УДКС, дополненной именно в части подземной инфраструктуры, позволит более основательно осуществлять контроль за состоянием строительных объектов и

вовремя реагировать на изменения характеристик фундаментов.

### Литература

1. Тараканов, М.А. Эволюция пространственной локализации понятий «Крайний Север» и «Север» в России / М.А. Тараканов // Национальные интересы: Приоритеты и безопасность. – 2010. – № 26. – С. 32–41.
2. Кривцов, В.А. Многолетняя мерзлота / В.А. Кривцов // Физическая география России. Общий обзор. – Рязань, 2001.
3. Росстат [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.perepis2002.ru/index.html?id=11>.
4. Логинов, В.Г. Вахтовый метод как основной источник рабочей силы для освоения нефтегазовых ресурсов заполярных районов Арктики / В.Г. Логинов // Известия Уральского государственного горного университета. – 2021. – Вып. 2(62). – С. 191–201.
5. Couture, R. Climate change, permafrost degradation, and infrastructure adaptation: preliminary results from a pilot community case study in the Mackenzie valley / R. Couture, S.D. Robinson, M.M. Burgess. – Canada : National Resources, 2000.
6. Ray, L.L. Permafrost US geological Society / L.L. Ray, 1993.
7. Shur, Y. Climate Change and Foundations of Buildings in Permafrost Regions / Y. Shur, D.J. Goering; R. Margesin (ed.). – Permafrost Soils, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009.
8. Бикбау, М.Я. Способ производства наноцемента и наноцемента. Патент WO 2014/148944 Al 25.09.2014 / М.Я. Бикбау.
9. Хацко, Д.И.. Принципы и технологии построения «умного дома» / Д.И. Хацко, А.Г. Зрюмова, В.С. Афонин // Ползуновский Альманах. – 2017. – № 4. – Т. 3. – С. 202–205.
10. Wang, Y. Application of bluetooth low energy for ground temperature test in season permafrost / Y. Wang, Sh.-J. Meng, J.-H. Yuan, Sh.-R. Zhang, Y. Gao // Proceedings of 2015 International Workshop on Wireless Communication and Network (IWWCN2015). – Edited by Akira Namatame.

### References

1. Tarakanov, M.A. Evolyutsiya prostranstvennoj lokalizatsii ponyatij «Krajnij Sever» i «Sever» v Rossii / M.A. Tarakanov // Natsionalnye interesy: Prioritety i bezopasnost. – 2010. – № 26. – S. 32–41.
2. Krivtsov, V.A. Mnogoletnyaya merzlota / V.A. Krivtsov // Fizicheskaya geografiya Rossii. Obshchij obzor. – Ryazan, 2001.
3. Rosstat [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.perepis2002.ru/index.html?id=11>.
4. Loginov, V.G. Vakhtovyyj metod kak osnovnoj istochnik rabochej sily dlya osvoeniya neftegazovykh resursov zapolyarnykh rajonov Arktiki / V.G. Loginov // Izvestiya Uralskogo gosudarstvennogo gornogo universiteta. – 2021. – Vyp. 2(62). – S. 191–201.
8. Bikbau, M.YA. Sposob proizvodstva nanotsementa i nanotsementa. Patent WO 2014/148944 Al 25.09.2014 / M.YA. Bikbau.
9. KHatsko, D.I.. Printsipy i tekhnologii postroeniya «umnogo doma» / D.I. KHatsko, A.G. Zryumova, V.S. Afonin // Polzunovskij Almanakh. – 2017. – № 4. – T. 3. – S. 202–205.

---

© А.В. Антропенкова, 2022



## ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БИТУМНОЙ РУЛОННОЙ, ОБМАЗОЧНОЙ ДВУХКОМПОНЕНТНОЙ И МЕМБРАННОЙ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ ФУНДАМЕНТОВ

О.Б. ЗАБЕЛИНА

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский  
Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва*

*Ключевые слова и фразы:* битумная рулонная гидроизоляция; мембранная гидроизоляция фундаментов; обмазочная гидроизоляция.

*Аннотация:* Актуальность данного исследования обусловлена тем, что строительство фундаментов ведется повсеместно, и это определяет потребность в устройстве гидроизоляции. На сегодняшний день представлено большое разнообразие гидроизоляционных материалов и различных способов защиты конструкций от воздействия грунтовых вод. Цель данного исследования – провести сравнительный анализ основных технологий гидроизоляции и выявить наиболее эффективные. Объект исследования – технологии гидроизоляции монолитных фундаментов. Предмет исследования – технико-экономическая эффективность различных способов гидроизоляции. В ходе исследования был проведен сравнительный теоретический анализ существующих технологий гидроизоляции и выполнены необходимые технико-экономические расчеты. В результате исследования предпочтение было отдано технологии обмазочной двухкомпонентной гидроизоляции как наиболее эффективной при строительстве монолитного фундамента.

Строительные конструкции фундаментов подвержены повышенному воздействию влаги, что вызывает их ускоренное разрушение. Для их защиты от внешних неблагоприятных воздействий используются различные способы гидроизоляции [1–3]. Гидроизоляцию фундаментов делят на два вида: горизонтальная и вертикальная. Горизонтальная предотвращает попадание влаги между различными уровнями здания, вертикальная защищает фундамент от воздействия грунтовых вод. Также для отвода дождевой и талой воды в конструкции фундамента предусматривают отмостку. К основным типам гидроизоляции относят рулонную оклеенную, окрасочную, штукатурную и облицовочную. При выборе того или иного способа гидроизоляции учитывают условия агрессивности внешней среды, обеспечение необходимой водонепроницаемости, устойчивость к действующим нагрузкам и воздействиям, химическую

совместимость применяемых материалов. Также учитывают возможность выполнения той или иной технологии производства работ на данном объекте, возможность проведения работ при отрицательных температурах, устойчивость к воздействию ультрафиолета, безопасность производства работ, дальнейшую ремонтпригодность, затраты на производство работ [4; 5]. В данной статье на примере устройства однотипного монолитного фундамента приведены результаты сравнения трех основных способов гидроизоляции: битумной рулонной, обмазочной двухкомпонентной и мембранной.

Перед началом проведения работ по гидроизоляции фундамента проводятся подготовительные работы по выравниванию поверхностей, заделке раковин и трещин составом из цемента и песка, очистке от ржавчины металлических конструкций, очистке основания от пыли и мусора [5]. Предварительно на поверх-

ности основания с помощью кистей или валиков наносятся грунтовочные холодные составы – праймеры. Гидроизоляционные материалы наплавляются после полного высыхания огрунтованной поверхности. Если грунтовые воды расположены высоко, под фундаментом предварительно дополнительно устраивается асфальтобетонная подушка, пропитанная битумом. Рассмотрим три различных варианта гидроизоляции.

### **Вариант № 1.**

#### **Рулонная битумная гидроизоляция**

Рулонные изоляционные материалы широко применяются в строительстве [6]. Они бывают двух видов.

1. Наплаваемые, состоящие из битумной или битумно-полимерной основы и верхнего слоя вяжущего покрытия. В процессе проведения работ такой материал разогревают с нижней стороны газовыми горелками или паяльной лампой и прижимают к поверхности фундамента.

2. Оклеечные полимерные материалы с основой из стеклоткани или полиэстера с пропиткой битумом. При их монтаже применяют мастику или клей на основе эпоксидной смолы. Нагрев в данном случае не используется, что повышает пожаробезопасность и сокращает сроки монтажа. Широкое применение находят такие оклеечные рулонные гидроизоляционные материалы, как Гидроизол, Технониколь, Стеклоизол и т.п.

Материал гидроизоляции приклеивают в два, три и более слоя. За сутки до начала монтажа рулоны раскатывают или перематывают с целью их выравнивания. Укладку наплаваемого материала производят снизу вверх. Разогревают нижний приклеивающий слой рулона и одновременно нагревают основание или поверхность ранее уложенного слоя. По мере монтажа рулон разматывают, прижимая его к поверхности катком от центра к периферии. Особенно тщательно обрабатывают швы и края поверхности. Работы проводятся с разделением на захватки. Наклеиваемые полотнища не должны иметь складок, морщин, волнистости. Недопустим пережог материала. В случае обнаружения пережога дефектную изоляцию необходимо заменить. На завершающей стадии работ по верхней кромке гидроизоляции устраивают прижимную планку.

Самоклеящаяся гидроизоляция монтиру-

ется сверху вниз. Для проведения работ существует ограничение по температуре окружающей среды – не менее +10 °С, так как рулон может потерять свою гибкость. Верхний край также крепится прижимной планкой; по мере раскатывания рулона снимается защитная пленка с его тыльной стороны и производится разглаживание от центра к краям.

Рулонную гидроизоляцию применяют при устройстве фундаментов с техническим этажом или неэксплуатируемым подвалом, в частном домостроении. С точки зрения монтажа рулонная гидроизоляция для фундамента наиболее проста и удобна. К ее достоинствам можно отнести также следующее:

- достаточно долгий срок службы;
- защиту фундамента от коррозии, воздействия агрессивной внешней среды, биологических микроорганизмов;
- возможность использования в широком температурном диапазоне;
- экологическую безопасность;
- невысокую стоимость.

### **Вариант № 2. Обмазочная двухкомпонентная гидроизоляция**

Сегодня на рынке предлагаются битумные мастики как горячего, так и холодного нанесения, а также полимерные растворы [7; 8]. Способ достаточно простой и дешевый, покрытие получается долговечным. Твердый битум перед началом работы предварительно расплавляют, благодаря чему из него удаляется лишняя влага. Жидкий битум разогревают в металлической таре и наносят на обрабатываемую поверхность при помощи валика или кисти. Перед началом работ необходимо хорошо просушить обрабатываемую поверхность, так как вода при попадании на нее горячего битума закипает и в слое мастики образуются пузырьки. Работы ведут по захваткам, слои должны перекрывать друг друга на 10–15 см. Битум быстро застывает, поэтому фронт работ берут небольшой, что увеличивает потребность в количестве рабочих. Раствор наносят в 2–3 слоя, делая перерыв между ними в 2–3 часа. Гидроизоляцию армируют. Для этого применяют стеклоткань, которую слегка утапливают валиком в первый слой гидроизоляции. Особое внимание уделяют углам и прочим сочленениям конструкций.

Эластичные мастики сразу готовы к использованию. Они быстро схватываются и не



Таблица 1. Сравнительные технико-экономические показатели

	Вариант № 1	Вариант № 2	Вариант № 3
Потребность в машинах, механизмах, инструменте и приспособлениях (затраты, руб.)	36 500	7 680	65 600
Потребность в материалах, изделиях и конструкциях (затраты, руб.)	183 249	237 491	225 314
Затраты труда на период строительства, руб.	28 210	24 291	31 581
Итого:	247 989	269 462	322 495
Продолжительность работ по календарному плану, дни	9	6	4

требовательны к предварительной просушке поверхности. Могут использоваться и при отрицательных температурах. Перед нанесением мастики поверхность очищают, выравнивают и наносят на нее слой предварительной подготовки в виде битумного праймера. Укладывается мастика в 2–3 слоя при помощи валика или пульверизатора. Время высыхания одного слоя – от 12 до 24 ч. Основным недостатком такой смеси является ее высокая цена. Покрытие долговечно, «дышит», обеспечивает хорошую защиту конструкции от внешних воздействий.

### Вариант № 3.

#### Мембранная гидроизоляция фундаментов

Мембранная гидроизоляция, в отличие от двух предыдущих вариантов, не приклеивается непосредственно к фундаменту. Но если такая гидроизоляция нарушается, вода заполняет промежуток между мембраной и стеной, что увеличивает эксплуатационные риски [9]. Мембраны изготавливают из поливинилхлорида, пластификаторов, аддитивных материалов. Перед началом монтажа проводят выравнивание поверхности, удаляют все выступы и заусенцы. Далее укладывается слой геотекстиля плотностью не менее 500 г/м<sup>2</sup>. Работы ведут по захваткам. Боковые нахлесты шириной не менее 150 мм сваривают между собой феном при помощи горячего воздуха. Сверху устраивают дополнительную полосу усиления шириной 1 м. Мем-

брана крепится точечной приваркой нагретым воздухом к металлическим элементам с ПВХ-покрытием. Допустимая температура окружающей среды при сварке горячим потоком воздуха составляет от –15 °С до +50 °С. При проведении работ в дождливую или ветреную погоду устраиваются дополнительные тепляки. Достоинства данной гидроизоляции: удобна в монтаже, не требует работ с применением открытого пламени, устойчива к внешним воздействиям, долговечна. Так как наружный слой мембраны преимущественно светлых оттенков, не нагревается под воздействием солнечных лучей [10].

В процессе исследования было выполнено сравнение трех видов гидроизоляции фундамента. Полученные результаты представлены в табл. 1.

Согласно полученным технико-экономическим показателям минимальные затраты материальных ресурсов предусматривает вариант № 1 – рулонная битумная гидроизоляция, но этот вариант наиболее продолжительный по выполнению работ. Вариант № 3 – мембранная гидроизоляция фундаментов – минимальный по продолжительности, но предусматривает наибольшие материальные затраты. Исходя из полученных данных, целесообразно выбрать вариант № 2 (обмазочную двухкомпонентную гидроизоляцию), так как он позволяет сократить продолжительность на 33 %, при этом увеличивает затраты материально-технических ресурсов на незначительные 8 %.

### Литература

1. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений.
2. СП 72.13330.2016. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 3.04.03-85.
3. СП 250.1325800.2016. Здания и сооружения. Защита от подземных вод.

4. Козлов, В.В. Гидроизоляция в современном строительстве / В.В. Козлов, А.Н. Чумаченко. – М. : АСВ, 2003. – 118 с.
5. Беренфельд, В.А. Современные гидроизоляционные и кровельные материалы в отечественном и зарубежном строительстве: обзорно-аналитический доклад / В.А. Беренфельд; науч. ред. О.М. Попкова; ВНИИТПИ. – М., 2006. – 36 с.
6. Спектор, Э.М. Рулонные, кровельные и гидроизоляционные материалы на основе эластомеров : учеб. пособие / Э.М. Спектор. – М. : АСВ, 2003. – 127 с.
7. Ещенко, А.И. Битумные эмульсии, пасты, мастики на основе сажевого эмульгатора / А.И. Ещенко, Ю.П. Тыртышов, Б.Г. Печеный, С.В. Скориков // Сборник научных трудов СевКавГТУ. Серия: Естественнонаучная. – 2005. – № 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.ncstu.ru](http://www.ncstu.ru).
8. Забелина, О.Б. Совершенствование процессов зимнего бетонирования монолитных строительных конструкций / О.Б. Забелина, Д.В. Леонов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 11(122). – С. 10–14.
9. Забелина, О.Б. Исследование методов водопонижения при строительстве высотных зданий в условиях прибрежных районов Санкт-Петербурга / О.Б. Забелина, Энгин Демир // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 3(138). – С. 199–202.
10. Gokhman, L.M. Theoretical principles of the bitumen structure and the role of asphaltenes / L.M. Gokhman. – Amsterdam, Lausanne, New-York Oxford, Shannon, Singapore, Tokyo, 2000. – P. 173–227.

#### References

1. SP 22.13330.2016. Osnovaniya zdaniy i sooruzhenij.
2. SP 72.13330.2016. Zashchita stroitelnykh konstruksij i sooruzhenij ot korrozii. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 3.04.03-85.
3. SP 250.1325800.2016. Zdaniya i sooruzheniya. Zashchita ot podzemnykh vod.
4. Kozlov, V.V. Gidroizolyatsiya v sovremennom stroitelstve / V.V. Kozlov, A.N. Chumachenko. – М. : ASV, 2003. – 118 s.
5. Berenfeld, V.A. Sovremennye gidroizolyatsionnye i krovельnye materialy v otechestvennom i zarubezhnom stroitelstve: obzorno-analiticheskij doklad / V.A. Berenfeld; nauch. red. O.M. Popkova; VNIINTPI. – М., 2006. – 36 s.
6. Spektor, E.M. Rulonnye, krovельnye i gidroizolyatsionnye materialy na osnove elastomerov : ucheb. posobie / E.M. Spektor. – М. : ASV, 2003. – 127 s.
7. Eshchenko, A.I. Bitumnye emulsii, pasty, mastiki na osnove sazhevogo emulgatora / A.I. Eshchenko, YU.P. Tyrtyshev, B.G. Pechenyj, S.B. Skorikov // Sbornik nauchnykh trudov SevKavGTU. Seriya: Estestvennonauchnaya. – 2005. – № 1 [Electronic resource]. – Access mode : [www.ncstu.ru](http://www.ncstu.ru).
8. Zabelina, O.B. Sovershenstvovanie protsessov zimnego betonirovaniya monolitnykh stroitelnykh konstruksij / O.B. Zabelina, D.V. Leonov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 11(122). – S. 10–14.
9. Zabelina, O.B. Issledovanie metodov vodoponizheniya pri stroitelstve vysotnykh zdaniy v usloviyakh pribrezhnykh rajonov Sankt-Peterburga / O.B. Zabelina, Engin Demir // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 3(138). – S. 199–202.

---

© О.Б. Забелина, 2022

## ГИБКИЕ АДАПТИВНЫЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ СТРУКТУРЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Н.Ю. КУЗЬМИН

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский  
Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва*

*Ключевые слова и фразы:* гибкие адаптивные организационные структуры; конкурентоспособность; организационные структуры; строительный бизнес.

*Аннотация:* Цель исследования – изложение теоретических основ и практических аспектов совершенствования гибких адаптивных организационных структур управления компаний строительного бизнеса в рыночной экономике. Задачи исследования состоят в выявлении сущности гибких адаптивных организационных структур управления компаний строительного бизнеса, определении разновидностей структур адаптивного типа и обосновании эффективных решений по их формированию в сфере строительного бизнеса. Гипотеза исследования состоит в том, что структурированный и обоснованный процесс формирования гибких адаптивных организационных структур предприятий строительного бизнеса способствует повышению их конкурентоспособности. Методы исследования – систематизация, обобщение и анализ научной и исследовательской литературы по проблематике формирования гибких адаптивных организационных структур управления компаний строительного бизнеса. В результате выполнения исследования установлено, что структурированный и обоснованный процесс формирования гибких адаптивных организационных структур предприятий строительного бизнеса позволяет повысить рост производительности труда, достигнуть снижения издержек производства и способствует улучшению финансово-экономических результатов.

Ведение строительного бизнеса означает успешное делегирование полномочий вашим сотрудникам. Организационная структура строительного бизнеса может помочь понять, где и на кого возложены определенные обязанности компании. Научно обоснованное усовершенствование организационной структуры управления компаний строительного бизнеса является важным условием реализации стратегических целей, кооперации, координации и контроля бизнес-процессов и ресурсов на предприятии. Актуальность вопроса состоит в выборе адекватной организационной структуры компаний строительного бизнеса на базе теории организации, позволяющей организации эффективно взаимодействовать с внешней средой, продуктивно и целесообразно распределять и направлять усилия работников, удовлетворять потребности клиентов и добиваться стратегических целей. Немаловажный вклад в исследование

проблем формирования, функционирования и развития систем управления предприятием внесли отечественные и зарубежные ученые: Р.А. Бурко, В.Д. Соколкова [1], Н.А. Джумиго, Л.И. Петрова [2], Ю.В. Келиоглу, М.В. Луговская [3] и др. Однако проблема применения адаптивного типа организационной структуры управления компаний строительного бизнеса пока не получила достаточного освещения в научной литературе. Остались открытыми и вопросы формирования стратегически эффективной структуры управления на основе вероятного влияния факторов внешней и внутренней среды компаний строительного бизнеса.

Организационная структура – это система, которая описывает, как определенные действия направляются для достижения целей организации. Эти действия могут включать правила, роли и обязанности [4]. Наличие организационной структуры позволяет компаниям оставаться

эффективными и целенаправленными в своих действиях. Компании строительного бизнеса всех форм и размеров активно используют организационные структуры. Они определяют конкретную иерархию внутри организации. Успешная организационная структура строительного бизнеса определяет работу каждого сотрудника [5]. Такое структурирование дает компании строительного бизнеса визуальное представление о том, как она сформирована и как лучше всего действовать для достижения своих целей. Организационные структуры обычно изображаются в виде диаграммы, например пирамиды, где самые влиятельные члены организации – наверху, а те, у кого меньше всего власти, – внизу [4].

Организационная структура строительного бизнеса бывает централизованной или децентрализованной. Традиционно организации строительного бизнеса были структурированы с централизованным руководством и определенной цепочкой подчинения. В централизованной организационной системе строительного бизнеса есть очень четкие обязанности для каждой роли, при этом подчиненные роли по умолчанию подвластны руководству своего начальства. Обычно предприятия строительного бизнеса выбирают из четырех типов организационной структуры. У каждого есть свой набор преимуществ и недостатков. Рассмотрим каждый из них отдельно [1]. Иерархическая структура, также известная как линейная организация строительного бизнеса, является наиболее распространенным типом организационной структуры. Функциональная организационная структура строительного бизнеса напоминает традиционную иерархическую структуру. Однако по функциональной структуре организация разделена на более мелкие отделы, которые работают в определенных сферах деятельности. Таким образом, у каждого из них есть менеджеры, которые несут ответственность за отчетность в своем отделе перед руководителями, занимающими более высокие должности. Линейно-функциональная структура строительного бизнеса обеспечивает такое разделение управленческого труда, при котором линейные звенья управления призваны командовать, а функциональные – давать советы, помогать в разработке конкретных вопросов и подготовке соответствующих решений, программ, планов. Дивизиональная организационная структура строительного бизнеса в основном использует-

ся более крупными компаниями. В этой структуре каждая организационная функция образует подразделение, которое работает автономно за счет собственных ресурсов. Кроме экономического содержания, можно выделить следующие аспекты процесса функционирования гибких адаптивных организационных структур управления компаний строительного бизнеса [5]:

- методологический – реализация принципов управления строительным производством;
- функциональный – взаимодействие и взаимосвязь целей управления компаний строительного бизнеса, функций и способов их реализации;
- социально-психологический – влияние на социальные и психологические отношения людей в процессе строительного производства;
- технологический – последовательность управленческих работ, процедур, операций по выработке и реализации управленческих решений компаний строительного бизнеса;
- организационный – состав и взаимодействие организационных элементов, формирующих организационную структуру управления компаний строительного бизнеса, которые призваны обеспечить оперативное и эффективное осуществление процесса управления в соответствии с его целями и задачами.

Все эти особенности отражают специфику оценки гибких адаптивных организационных структур управления компаний строительного бизнеса.

Рассмотрим главные типы гибких адаптивных организационных структур и возможность их эффективного внедрения на предприятиях строительного бизнеса [9]. В матричной организационной структуре строительного бизнеса отношения устанавливаются в виде сетки или матрицы, а не в традиционной иерархии [10]. Это тип организационного управления, при котором люди со схожими навыками объединяются для выполнения рабочих заданий, в результате чего приходится подчиняться нескольким менеджерам. Например, все строительные инженеры могут быть в одном инженерном отделе и подчиняться техническому менеджеру. Но эти же строительные инженеры могут быть назначены на разные проекты и подчиняться непосредственно руководителям этих проектов [6]. Преимущества матричных структур строительного бизнеса:

- позволяют группировать сотрудников

по специальностям и легко подбирать их в соответствии с требованиями проектов;

– поскольку сотрудники участвуют в разных группах, у них есть возможность улучшить свои способности в разных сферах работы.

Недостатки матричных структур строительного бизнеса:

– поскольку некоторые проекты могут быть временными, матричные диаграммы необходимо постоянно обновлять;

– наличие более одного менеджера может вызвать путаницу.

В проектной структуре основное внимание уделяется одному проекту. В этой централизованной организационной структуре менеджеры проектов выступают в качестве руководителей. В отличие от других типов структур проектируемая структура предполагает демобилизацию команд и ресурсов по завершении проекта [7].

Преимущества проектных структур строительного бизнеса:

– способствуют более эффективному принятию решений и общению;

– ощущение безотлагательности завершения проекта увеличивает продуктивность сотрудников;

– увеличивается гибкость и универсальность сотрудников.

Недостатки проектных структур строительного бизнеса:

– жесткие сроки могут усилить стресс у рабочих;

– власть может быть слишком централизована менеджером проекта;

– нет возможности для долгосрочного развития навыков среди сотрудников.

Ни одна организационная структура строительного бизнеса не подходит для всех предприятий [8]. При выборе подходящего решения для компании строительного бизнеса подумайте о том, сколько власти ее создатели хотели бы предоставить своим сотрудникам, сколько места хотели бы оставить для инноваций, насколько масштабна компания строительного бизнеса и насколько важно взаимодействие между сотрудниками.

Анализ практики применения гибких адаптивных структур в формировании систем управления компаний строительного бизнеса показал, что внедрение структур данного типа должно сопровождаться изменением взаимоотношений между подразделениями предприятия, в первую очередь в части перераспределения полномочий и ответственности. Напротив, при сохранении работающей системы планирования, контроля, распределения ресурсов, стиля управления, способов мотивации персонала результаты внедрения таких структур могут быть отрицательными. Выбор организационной структуры управления, в наибольшей степени отвечающей целям компаний строительного бизнеса и учитывающей конкретные условия деятельности, осуществляется на основе тщательного анализа всех влияющих на нее факторов оценки преимуществ и недостатков различных типов организационных структур. Учитываются масштабы компаний строительного бизнеса, производственные и отраслевые особенности предприятия, характер производства, сфера деятельности предприятия, уровень механизации и автоматизации управленческих работ, а также квалификация сотрудников.

## Литература

1. Бурко, Р.А. Выбор и обоснование организационной структуры предприятия / Р.А. Бурко, В.Д. Соколкова // Молодой ученый. – 2019. – № 7. – С. 313–315.
2. Джумиго, Н.А. Организационная структура как объект стратегических изменений / Н.А. Джумиго, Л.И. Петрова // Управление современной организацией: опыт, проблемы и перспективы. – 2017. – № 2(8). – С. 111–118.
3. Келиоглу, Ю.В. Исследование особенностей современных тенденций в развитии организационных структур управления / Ю.В. Келиоглу, М.В. Луговская // Новая наука: Опыт, традиции, инновации. – 2017. – Т. 1. – № 4. – С. 108–111.
4. Кобяева, Н.М. Законы организаций как конструкт методологии управления организационными изменениями / Н.М. Кобяева // Менеджмент в России и за рубежом. – 2019. – № 4. – С. 98–103.
5. Тухарели, А.В. Организационная структура управления строительным предприятием и принципы ее формирования / А.В. Тухарели, Т.Ф. Чередниченко, З.С. Басангова // ИВД. – 2019. – № 5(56) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionnaya>



struktura-upravleniya-stroitelny-m-predpriyatiem-i-printsipy-ee-formirovaniya.

6. Зильберова, И.Ю. Совершенствование организационного поведения в системе менеджмента предпринимательских структур строительной отрасли России / И.Ю. Зильберова, И.В. Новоселова, О.В. Никулина // ИВД. – 2018. – № 1(48) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-organizatsionnogo-povedeniya-v-sisteme-menedzhmenta-predprinimatelskih-struktur-stroitelnoy-otrasli-rossii>.

7. Филь, О.А. Модернизация структуры управления строительной фирмой / О.А. Филь, А.О. Григорьян, Ш.А. Мальсагов // ИВД. – 2019. – № 1(52) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/modernizatsiya-struktury-upravleniya-stroitelnoy-firmoy-1>.

8. Базаржапова, С.С. Развитие теории управления предприятиями / С.С. Базаржапова, Е.А. Шпакова, А.И. Фролова, Н.В. Беккер, В.А. Гласкова, Д.С. Лизунова // Московский экономический журнал. – 2019. – № 5 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-teorii-upravleniya-predpriyatiyami>.

9. Mao, P. A field theory based model for identifying the effect of organizational structure on the formation of organizational culture in construction projects / P. Mao, Sh. Li, K. Ye, H. Cai // KSCE Journal of Civil Engineering. – 2017. – Vol. 21(1). – P. 45–53.

10. Lim, B.T.H. Empirical analysis of the determinants of organizational flexibility in the construction business / B.T.H. Lim, F.Y.Y. Ling, C.W. Ibbs, et al. // Journal of Construction Engineering and Management. – 2011. – Vol. 137(3). – P. 225–237.

### References

1. Burko, R.A. Vybor i obosnovanie organizatsionnoj struktury predpriyatiya / R.A. Burko, V.D. Sokolkova // Molodoy uchenyj. – 2019. – № 7. – S. 313–315.

2. Dzhumigo, N.A. Organizatsionnaya struktura kak obekt strategicheskikh izmenenij / N.A. Dzhumigo, L.I. Petrova // Upravlenie sovremennoj organizatsiej: opyt, problemy i perspektivy. – 2017. – № 2(8). – S. 111–118.

3. Kelioglu, YU.V. Issledovanie osobennostej sovremennykh tendentsij v razvitii organizatsionnykh struktur upravleniya / YU.V. Kelioglu, M.V. Lugovskaya // Novaya nauka: Opyt, traditsii, innovatsii. – 2017. – T. 1. – № 4. – S. 108–111.

4. Kobyayeva, N.M. Zakony organizatsij kak konstrukt metodologii upravleniya organizatsionnymi izmeneniyami / N.M. Kobyayeva // Menedzhment v Rossii i za rubezhom. – 2019. – № 4. – S. 98–103.

5. Tukhareli, A.V. Organizatsionnaya struktura upravleniya stroitelny-m-predpriyatiem i printsipy ee formirovaniya / A.V. Tukhareli, T.F. Cherednichenko, Z.S. Basangova // IVD. – 2019. – № 5(56) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionnaya-struktura-upravleniya-stroitelny-m-predpriyatiem-i-printsipy-ee-formirovaniya>.

6. Zilberova, I.YU. Sovershenstvovanie organizatsionnogo povedeniya v sisteme menedzhmenta predprinimatelskikh struktur stroitelnoj otrasli Rossii / I.YU. Zilberova, I.V. Novoselova, O.V. Nikulina // IVD. – 2018. – № 1(48) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-organizatsionnogo-povedeniya-v-sisteme-menedzhmenta-predprinimatelskih-struktur-stroitelnoy-otrasli-rossii>.

7. Fil, O.A. Modernizatsiya struktury upravleniya stroitelnoj firmoj / O.A. Fil, A.O. Grigoryan, SH.A. Malsagov // IVD. – 2019. – № 1(52) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/modernizatsiya-struktury-upravleniya-stroitelnoy-firmoy-1>.

8. Bazarzhapova, C.C. Razvitie teorii upravleniya predpriyatiyami / C.C. Bazarzhapova, E.A. SHpakova, A.I. Frolova, N.V. Bekker, V.A. Glaskova, D.S. Lizunova // Moskovskij ekonomicheskij zhurnal. – 2019. – № 5 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-teorii-upravleniya-predpriyatiyami>.



# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ, СВЯЗАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭФФЕКТИВНОГО ГИПСОВОГО МАТЕРИАЛА С ПОЛЫМИ СТЕКЛЯННЫМИ МИКРОСФЕРАМИ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ РЕСТАВРАЦИОННЫХ РАБОТ

Т.Э. ХАЕВ

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский  
Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва*

*Ключевые слова и фразы:* реставрационные работы; совершенствование производственных процессов; эффективный гипсовый материал.

*Аннотация:* Изучены имеющиеся в настоящее время механизмы организационно-технологических действий при организации реставрационных работ. В исследовании была сформирована научно-техническая гипотеза, состоящая в возможности совершенствования производственного процесса организации реставрационных работ с использованием эффективного гипсового материала за счет оптимизации организационно-технологических решений. С целью оптимизации производственных процессов при организации реставрационных работ были поставлены следующие задачи: формирование, ранжирование и создание методики повышения эффективности организационно-технологических решений. Как результат, определены следующие шаги для достижения поставленной цели совершенствования производственных процессов, связанных с использованием эффективного гипсового материала с полыми стеклянными микросферами при организации реставрационных работ.

В настоящее время существенно возросли как объемы строительства жилья, так и реставрации исторических зданий. Памятники архитектуры со временем требуют ремонта и реставрации. Особенно это касается внутренней отделки дворцовых ансамблей, в которых есть уникальные лепные украшения на стенах, карнизах и потолках. В основном лепнина выполнялась из гипсовых вяжущих веществ. На сегодняшний день актуально применение эффективного гипсового материала с полыми стеклянными микросферами, который зарекомендовал себя как более качественный продукт с необходимыми для реставрации эксплуатационными свойствами [1; 3]. Про данный материал написано много работ.

В настоящее время отсутствуют нормативные рекомендации по правильности использования материала, так как он появился

недавно. Учитывая то, что основной задачей по СП 71.13330.2017 является снижение стоимости, необходимо оптимизировать производственные процессы, связанные с использованием эффективного гипсового материала с полыми стеклянными микросферами. В проведенных ранее исследованиях была обоснована модель «Потенциала реставрационных работ» [2]. И с целью разработки методики по совершенствованию следующий шаг – выявление факторов, оказывающих влияние на потенциал. Если на стадии проектирования предусмотреть ряд этих факторов, то можно повысить эффективность производственного процесса.

В ходе изучения научных работ, были выявлены следующие факторы.

1. Механизация – это первое, за счет чего можно повысить эффективность производственного процесса и тем самым снизить стои-

Таблица 1. Сроки схватывания

Традиционный гипсовый материал		Эффективный гипсовый материал с полыми стеклянными микросферами	
Начало схватывания	12 мин	Начало схватывания	15 мин
Конец схватывания	15,5 мин	Конец схватывания	18 мин

Таблица 2. Прочность сцепления с основанием, МПа

Гипсовый камень (без добавок)	Эффективный гипсовый материал с полыми стеклянными микросферами
1,75	1,9



Рис. 1. Вид образцов и оснований перед испытанием

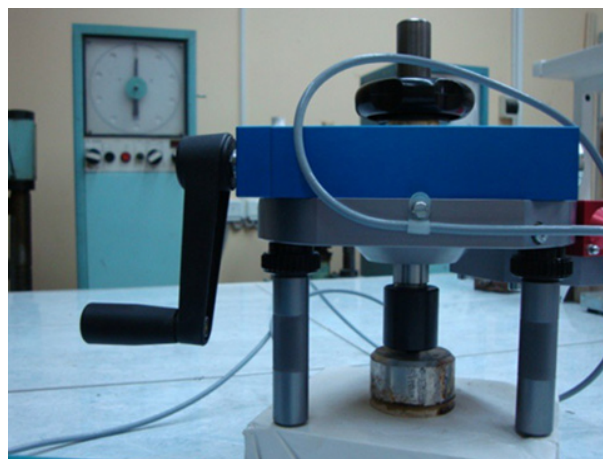


Рис. 2. Момент испытания прочности сцепления с основанием

мость. В настоящее время существуют специальные затирочные машины с электрическим и пневматическим приводом, которые мы можем использовать при нанесении слоя нашего материала, тем самым значительно сократив сроки работ. Можно использовать мешалки для приготовления раствора, так как раствор для данного материала не заводской, его необходимо готовить на самом объекте. Также очень важно использование грузоподъемных механизмов и необходимо использование лесов и подмостей.

2. Опыт организаций. Так как гипсовая декоративная лепнина – сложный процесс, который требует специализированного подхода, одним из важнейших факторов повышения эффективности производственного процесса является привлечение опытных организаций.

3. Квалификация персонала. Для достиже-

ния поставленной цели также нужно повысить эффективность организации труда. В первую очередь необходимо обратить внимание на квалификацию персонала. Если при обычных отделочных работах подходят рабочие со 2–3 разрядом, то при лепнине в исторические здания, где подразумевается более кропотливая работа, необходимо использовать рабочие ресурсы с 5–6 разрядом.

4. Сроки схватывания. Одной из проблем при использовании традиционного гипсового состава была скорость схватывания. Ведь при выполнении больших объемов работ лучше развести один состав, чем много раз разводить гипс маленькими порциями. Для решения данной проблемы используют специальные замедлители схватывания гипса. Если говорить об эффективном гипсовом материале с полыми

ми стеклянными микросферами, то после введения в состав суперпластификатора (*Peramin SMF-10*), гидрофобизатора (*Vinnapas 8031 H*), метакаолина и полых стеклянных микросфер, у нас значительно повысились сроки схватывания. За счет этого можно увеличить объем замешивания гипсовой смеси и выполнить с одного замеса больший объем работ, что также влияет на повышение эффективности производственного процесса (табл. 1).

5. Прочность сцепления. Если подходить к вопросу более детально, то одним из факторов повышения эффективности производства является прочность сцепления данного материала с основанием. Были проведены испытания на приборе *DYNA Z 16*, в ходе которых было установлено, что прочность сцепления при отрыве у эффективного гипсового камня с полыми стеклянными микросферами выше, чем у традиционного гипсового камня без добавок (табл. 2).

6. Природно-климатические условия. При использовании традиционного гипсового материала одним из существенных недостатков является то, что гипс впитывает влагу. Для уменьшения водопоглощения материал обрабатывают гидрофобизирующими пропитками. В случае с эффективным гипсовым материалом гидрофобизатор уже включен в состав гипсовой смеси. Так как одним из факторов, влияющих на производственный процесс, являются природно-климатические условия, утверждаем, что при использовании эффективного гипсового материала с полыми стеклянными микросферами для фасадной лепнины можно повысить эффективность производства.

Следующие шаги для достижения поставленной цели:

- проведение квалиметрического анализа;
- внедрение предложенной организационно-технологической модели.

### Литература

1. Хаев, Т.Э. Свойства облегченных гипсовых реставрационных материалов с полыми стеклянными микросферами / Т.Э. Хаев // Строительство – формирование среды жизнедеятельности : сборник трудов XX Международной межвузовской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, 2017. – С. 899–901.

2. Хаев, Т.Э. Повышение эффективности организации реставрационных работ с использованием высокопрочного гипсового материала с полыми стеклянными микросферами / Т.Э. Хаев, Б.А. Айдаров // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2020. – № 11. – С. 445–450.

3. Серова, Р.Ф. Изучение свойств гипсовых систем с полыми стеклянными микросферами для реставрационных работ / Р.Ф. Серова, Т.Э. Хаев, Е.В. Ткач // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 6. – С. 80–85.

4. Хаев, Т.Э. Облегченный упрочненный гипсовый камень для реставрации памятников архитектуры / Т.Э. Хаев, Е.В. Ткач, Д.В. Орешкин // Строительные материалы. – 2018. – № 5. – С. 68–72.

5. Хаев, Т.Э. Модифицированный облегченный гипсовый материал с полыми стеклянными микросферами для реставрационных работ / Т.Э. Хаев, Е.В. Ткач, Д.В. Орешкин // Строительные материалы. – 2017. – № 10. – С. 45–50.

### References

1. KHaev, T.E. Svoystva oblegchennykh gipsovykh restavratsionnykh materialov s polymi steklyannymi mikrosferami / T.E. KHaev // Stroitelstvo – formirovanie sredy zhiznedeyatel'nosti : sbornik trudov XX Mezhdunarodnoj mezhvuzovskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, magistrantov, aspirantov i molodykh uchenykh, 2017. – S. 899–901.

2. KHaev, T.E. Povyshenie effektivnosti organizatsii restavratsionnykh rabot s ispolzovaniem vysokoprochnogo gipsovogo materiala s polymi steklyannymi mikrosferami / T.E. KHaev, B.A. Ajdarov // Izvestiya Tuls'kogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki. – 2020. – № 11. – S. 445–450.

3. Serova, R.F. Izuchenie svoystv gipsovykh sistem s polymi steklyannymi mikrosferami dlya restavratsionnykh rabot / R.F. Serova, T.E. KHaev, E.V. Tkach // Fundamentalnye issledovaniya. – 2017. – № 6. – S. 80–85.

4. KHaev, T.E. Oblegchennyj uprochnennyj gipsovyj kamen dlya restavratsii pamyatnikov

arkhitektury / T.E. KHaev, E.V. Tkach, D.V. Oreshkin // *Stroitelnye materialy*. – 2018. – № 5. – S. 68–72.

5. KHaev, T.E. Modifitsirovannyj oblegchennyj gipsovyj material s polymi steklyannymi mikrosferami dlya restavratsionnykh rabot / T.E. KHaev, E.V. Tkach, D.V. Oreshkin // *Stroitelnye materialy*. – 2017. – № 10. – S. 45–50.

---

© Т.Э. Хаев, 2022

## МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА НЕФТЯНЫХ ОБЪЕКТАХ

М.С. МЕРЖОЕВА, С.А. ЧЕВЫЧЕЛОВ, М.Ш. ГАТИЕВ, Б.А. ТЕМУРЗИЕВ, Я.Я. ПАРЧИЕВ

*ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»,  
г. Магас;*

*ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»,  
г. Курск*

*Ключевые слова и фразы:* композитные шарики; нефтяные объекты; пожарная безопасность.

*Аннотация:* Предприятия нефтяной и газовой промышленности представляют собой большой комплекс объектов. На обеспечение их пожарной безопасности уходит до 30 % от получаемой прибыли. У этих объектов специфические характеристики, поэтому в законодательных и нормативных актах о пожарной безопасности для них отведены отдельные пункты. Автором принята попытка описать мероприятия по обеспечению пожарной безопасности нефтяных объектов. В статье описан один из методов обеспечения пожарной безопасности резервуара с нефтепродуктами.

Основные требования к объектам нефтяной и газовой промышленности указаны в «Техническом регламенте о требованиях пожарной безопасности». Действуют Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности, которые охватывают область проектирования, эксплуатации и ремонта предприятий и объектов в части пожарной безопасности. В них отмечено, что на объектах нефтяной промышленности оборудуют принудительную вентиляцию из негорючих материалов, а в нерабочее время ее заменяет естественная система. Все взрывоопасные зоны обозначают пожарными знаками, как и места для курения на территории предприятий.

Нефтегазовый комплекс включает в себя предприятия по добыче нефтепродуктов, по их транспортировке, сбыту и переработке. Все эти предприятия прямо или косвенно взаимодействуют со складами хранения нефтепродуктов.

Для складов с нефтепродуктами рассматривают несколько причин возникновения пожаров, а именно:

- выбросы газов;
- аэрозольные утечки;
- проливы.

Хранение легковоспламеняющихся жид-

костей, особенно сырой нефти, с высоким давлением паров создает проблемы для пожарной защиты и безопасности. В то время как существующие нормы пожарной пены могут быть эффективными при самых благоприятных условиях, они в значительной степени неэффективны в экстремально холодных условиях, когда воды либо не хватает, либо она замерзает. Это может создать чрезвычайные проблемы, когда активные системы противопожарной защиты на водной основе не работают. Проблема усугубляется в холодном климате, где температура в  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  является нормой.

Инженерные композитные шарики были разработаны для удовлетворения потребности в противопожарном растворе на водной основе для легковоспламеняющихся жидкостей, особенно сырой нефти с высоким давлением паров. Хотя эта технология изначально разрабатывалась для холодного климата, она имеет преимущества, которые могут быть применены практически во всех климатических условиях и с различными углеводородами, включая сжиженный нефтяной газ (СУГ) и сжиженный природный газ (СПГ), для смягчения сценария парового облака с использованием относительно простого и пассивного метода. Технология



также показывает потенциал для изменения парадигмы борьбы с пожарами в резервуарах для хранения горючей жидкости.

Большие резервуары для хранения нефти часто оснащаются противопожарной защитой с ободным уплотнением, а не полной противопожарной защитой поверхности. Шарик может служить пассивным решением сценария пожара полной поверхности, самостоятельно создавая барьер над жидкостью или поверх внутренней плавучей крыши. Если поместить их на существующую внутреннюю плавучую крышу, шарики останутся на месте. В случае затонувшей плавучей крыши, от сейсмического события или разрушения сварного шва, они просто останутся сверху жидкости, обеспечивая эффективный барьер подавления пара и выполняя роль затонувшей крыши. Это важно в ситуациях повышенного риска или когда требуется максимальная защита от огня с полной поверхности.

Если основная причина наличия расстояния между резервуарами заключается в уменьшении теплопередачи в соседний резервуар в случае пожара на всей поверхности, то расстояние между резервуарами для хранения может быть пересмотрено в сторону уменьшения. Бусы также имеют преимущества по сравнению с традиционными внутренними плавучими крышами, поскольку в них отсутствуют ножки, понтоны или вторичные уплотнения, которые обычно уменьшают полезную высоту резервуара на девять футов.

Способность шариков переносить постоянное воздействие углеводородов предполагает, что они могут быть использованы совершенно по-новому, потенциально меняя парадигму борьбы с танковыми пожарами без плавающей крыши. В настоящее время, если в резервуаре для хранения нефти пожар на всей поверхности, традиционным решением является слив содержимого как можно быстрее, в то время как ресурсы монтируются для обеспечения охлаждения соседнего резервуара и, возможно, введения пожаротушения, такого как водная пленкообразующая пена (*AFFF*). Однако осушение может занять много часов, а установка пилотируемого реактора сопряжена с неизбежными рисками, особенно вблизи резервуара или цистерн.

Успешное применение *AFFF* при полноповерхностном нефтяном пожаре может быть сложной задачей даже в самых лучших условиях. Кроме того, в зависимости от скорости и

направления ветра, давления воды, имеющегося оборудования и близости к резервуару может быть затруднено введение достаточного количества пены (*AFFF*) в огонь резервуара.

Инженерные бусины создают потенциально новый способ борьбы с танковыми пожарами. Используя существующие насосы, трубопроводы и инфраструктуру, новый метод будет доставлять бусы непосредственно к целевому пожарному резервуару без развертывания пожарного персонала в резервуаре или резервуарах. Можно использовать существующую трубу масляного коллектора. Эти коллекторные трубные системы обычно питаются большими насосами, которые находятся на расстоянии многих миль от насосной станции в верхнем бьефе или используют гравитацию. Точно так же нефтяные диспетчеры управляют клапанами коллектора резервуара, поэтому у них практически нет кривой обучения тому, как управлять системой, или специальных аварийных процедур, которые могут сбить с толку во время пожара.

В новой парадигме нефтяные диспетчеры должны изолировать все резервуары, кроме целевого резервуара с огнем, и направлять поток нефти в целевой резервуар. Затем должны открыться два больших запорных клапана, соединенных в коллекторе, отводя поток через трубу большого диаметра, предварительно заполненную шариками, и заставляя поток масла переносить шарики непосредственно в целевой резервуар. Таким образом, все шарики огнетушителя должны доставляться непосредственно в целевой резервуар самыми большими насосами с самым высоким расходом и по трубопроводу самого большого диаметра.

Оказавшись внутри резервуара, шарики быстро всплывают на поверхность и распространяются, создавая паровое или огнеупорное покрывало. Масло защищает шарики от экстремального нагрева во время подповерхностного развертывания, когда они поднимаются на поверхность. Вновь прибывшие шарики будут добавлены из-под масляной поверхности, поднимая верхний слой шариков в огонь, заставляя их набухать (интумесценция) и тем самым защищая нижележащий слой. Таким образом, максимальное количество огнетушителя может быть доставлено к резервуару быстро и эффективно без личного состава, идущего рядом с огнем.

Метод был опробован с некоторым успехом. Во время теста возникли проблемы про-



ходимости шариков из-за малого диаметра и радиуса поворота трубопровода, который был доступен при проведении эксперимента.

Необходима дальнейшая работа по тестированию и доработке метода. Тем не менее он демонстрирует большие перспективы, особенно если трубопроводы объекта могут быть раз-

работаны для эффективной доставки шариков в резервуары.

Предлагаемая система позволит повысить эффективность обеспечения пожарной безопасности на предприятии нефтегазовой отрасли и в конечном счете повысить уровень пожарной безопасности предприятия в целом.

### Литература

1. Гатиев, М.Ш. Особенности процесса формообразования отверстия процессом протягивания в труднообрабатываемых материалах / М.Ш. Гатиев, М.С. Мерзоева, С.А. Чевычелов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 3(117). – С. 8–11.
2. Загорин, М.К. Определение пути резания за один оборот при сверлении с наложением вибраций / М.К. Загорин, М.С. Разумов, М.Ш. Гатиев, М.В. Митрофанов; отв. ред. А.А. Горохов // Прогрессивные технологии и процессы : сборник научных статей 4-й Международной молодежной научно-практической конференции, 2017. – С. 73–77.
3. Масленников, А.В. Исследование процесса формообразования отверстий спиральным сверлом с наложением осевых гармонических колебаний / А.В. Масленников, С.А. Чевычелов, В.В. Сидорова, М.С. Мерзоева, М.Ш. Гатиев; отв. ред. А.А. Горохов // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации : сборник научных трудов XI Международной научно-практической конференции : в 4-х т., 2014. – С. 57–61.
4. Масленников, А.В. Механизм влияния осевых гармонических колебаний и режимов резания на процесс образования стружки скалывания при формообразовании отверстий спиральным сверлом в вязких металлах / А.В. Масленников, С.А. Чевычелов, М.С. Мерзоева, М.Ш. Гатиев, В.В. Сидорова // СТИН. – 2014. – № 4. – С. 25–27.
5. Масленников, А.В. Анализ эффективности процесса вибрационного формообразования отверстий / А.В. Масленников, С.А. Чевычелов, Д.И. Гвоздев, М.С. Мерзоева, М.Ш. Гатиев, В.В. Сидорова // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2012. – № 2–3. – С. 47–52.
6. Мерзоева, М.С. Проблемы формообразования отверстий спиральным сверлом с наложением осевых гармонических колебаний / М.С. Мерзоева, М.Ш. Гатиев, А.В. Масленников, С.А. Чевычелов, М.В. Снопков; отв. ред. А.А. Горохов // Современные материалы, техника и технология: материалы 5-й Международной научно-практической конференции, 2015. – С. 90–94.
7. Мерзоева, М.С. Особенности процесса формообразования отверстия спиральным сверлом в труднообрабатываемых материалах / М.С. Мерзоева, М.Ш. Гатиев, А.В. Масленников, С.А. Чевычелов // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2016. – № 10(67). – С. 97–100.
8. Разумов, М.С. Обеспечение жесткости инструмента при вибрационном сверлении / А.Ю. Дубовой, М.Ш. Гатиев, А.Н. Гречухин, О.И. Дрынова, А.Н. Смирнова // Металлообработывающие комплексы и робототехнические системы – перспективные направления научной исследовательской деятельности молодых ученых и специалистов : сборник научных статей II международной молодежной научно-технической конференции : в 2-х т., 2016. – С. 122–126.
9. Разумов, М.С. Приспособление для сверления отверстий с наложением вибраций на заготовку / М.С. Разумов, М.К. Загорин, М.Ш. Гатиев, А.С. Бышкин // Современные материалы, техника и технология : сборник научных статей 8-й Международной научно-практической конференции, 2018. – С. 347–352.
10. Куц, В.В. Анализ изменения кинематических углов спирального сверла при низкочастотном вибрационном сверлении / В.В. Куц, О.С. Зубкова, М.Ш. Гатиев // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – 2018. – № 6(332). – С. 62–70.
11. Maslennikov, A.V. Influence of axial harmonic oscillations on chip formation when drilling holes in ductile metals / A.V. Maslennikov, S.A. Chevychelov, M.S. Merzhoeva, M.S. Gatiev, V.V. Sidorova // Russian Engineering Research. – 2014. – Т. 34. – No. 11. – P. 722–724.

## References

1. Gatiev, M.SH. Osobennosti protsessa formoobrazovaniya otverstiya protsessim protyagivaniya v trudnoobrabatyvaemykh materialakh / M.SH. Gatiev, M.S. Merzhoeva, S.A. CHEvychelov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2021. – № 3(117). – S. 8–11.
2. Zavorin, M.K. Opredelenie puti rezaniya za odin oborot pri sverlenii s nalozheniem vibratsij / M.K. Zavorin, M.S. Razumov, M.SH. Gatiev, M.V. Mitrofanov; otv. red. A.A. Gorokhov // Progressivnye tekhnologii i protsessy : sbornik nauchnykh statej 4-j Mezhdunarodnoj molodezhnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2017. – S. 73–77.
3. Maslennikov, A.V. Issledovanie protsessa formoobrazovaniya otverstij spiralnym sverlom s nalozheniem osevykh garmonicheskikh kolebanij / A.V. Maslennikov, S.A. CHEvychelov, V.V. Sidorova, M.S. Merzhoeva, M.SH. Gatiev; otv. red. A.A. Gorokhov // Sovremennye instrumentalnye sistemy, informatsionnye tekhnologii i innovatsii : sbornik nauchnykh trudov XI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii : v 4-kh t., 2014. – S. 57–61.
4. Maslennikov, A.V. Mekhanizm vliyaniya osevykh garmonicheskikh kolebanij i rezhimov rezaniya na protsess obrazovaniya struzhki skalyvaniya pri formoobrazovanii otverstij spiralnym sverlom v vyazkikh metallakh / A.V. Maslennikov, S.A. CHEvychelov, M.S. Merzhoeva, M.SH. Gatiev, V.V. Sidorova // STIN. – 2014. – № 4. – S. 25–27.
5. Maslennikov, A.V. Analiz effektivnosti protsessa vibratsionnogo formoobrazovaniya otverstij / A.V. Maslennikov, S.A. CHEvychelov, D.I. Gvozdev, M.S. Merzhoeva, M.SH. Gatiev, V.V. Sidorova // Izvestiya YUGo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Tekhnika i tekhnologii. – 2012. – № 2–3. – S. 47–52.
6. Merzhoeva, M.S. Problemy formoobrazovaniya otverstij spiralnym sverlom s nalozheniem osevykh garmonicheskikh kolebanij / M.S. Merzhoeva, M.SH. Gatiev, A.V. Maslennikov, S.A. CHEvychelov, M.B. Snopkov; otv. red. A.A. Gorokhov // Sovremennye materialy, tekhnika i tekhnologiya: materialy 5-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2015. – S. 90–94.
7. Merzhoeva, M.S. Osobennosti protsessa formoobrazovaniya otverstiya spiralnym sverlom v trudnoobrabatyvaemykh materialakh / M.S. Merzhoeva, M.SH. Gatiev, A.V. Maslennikov, S.A. CHEvychelov // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2016. – № 10(67). – S. 97–100.
8. Razumov, M.S. Obespechenie zhestkosti instrumenta pri vibratsionnom sverlenii / A.YU. Dubovoj, M.SH. Gatiev, A.N. Grechukhin, O.I. Drynova, A.N. Smirnova // Metalloobrabatyvayushchie komplekсы i robototekhnicheskie sistemy – perspektivnye napravleniya nauchno-issledovatel'skoy deyatelnosti molodykh uchenykh i spetsialistov : sbornik nauchnykh statej II mezhdunarodnoj molodezhnoj nauchno-tekhnicheskoy konferentsii : v 2-kh t., 2016. – S. 122–126.
9. Razumov, M.S. Prispособlenie dlya sverleniya otverstij s nalozheniem vibratsij na zagotovku / M.S. Razumov, M.K. Zavorin, M.SH. Gatiev, A.S. Byshkin // Sovremennye materialy, tekhnika i tekhnologiya : sbornik nauchnykh statej 8-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2018. – S. 347–352.
10. Kuts, V.V. Analiz izmeneniya kinemacheskikh uglov spiralnogo sverla pri nizkochastotnom vibratsionnom sverlenii / V.V. Kuts, O.S. Zubkova, M.SH. Gatiev // Fundamentalnye i prikladnye problemy tekhniki i tekhnologii. – 2018. – № 6(332). – S. 62–70.

---

© М.С. Мержоева, С.А. Чевычелов, М.Ш. Гатиев, Б.А. Темурзиев, Я.Я. Парчиев, 2022

# ЭВОЛЮЦИЯ МАССОВЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И КОМПЛЕКСОВ ВСЕХ ТИПОВ И ПРОБЛЕМА ИХ СОВРЕМЕННОЙ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ (МОСКВА)

А.А. БАЛИКОЕВ, А.А. БАЛИКОЕВА

ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет)»,  
г. Владикавказ

*Ключевые слова и фразы:* архитектура; архитектурная типология; архитектурное пространство; эволюция архитектуры.

*Аннотация:* Цель – проследить эволюцию массовых общественных зданий и комплексов всех типов, а также проблемы их современной пространственной организации в столице России. Задачи: провести исторический анализ, изучить, какие были изменения в архитектуре и с какими проблемами были сопряжены эти изменения. Гипотеза: без изучения историографии невозможно развитие. Методы исследования: анализ научных и интернет-источников. Вывод: российское общество долгое время было связано традициями, но примерно в последние 20 лет жители таких городов, как Москва, начали приобретать опыт владения собственностью и недвижимостью. Спрос на жилье, а также на коммерческую недвижимость стал движущей силой развития московской архитектуры.

Москва начиналась как небольшая деревня на берегу Москвы-реки, официально город был заложен в 1147 г. Вскоре город стал типичным городом средневековой Руси, состоящим из крепостей, базаров и ремесленно-торговых поселений, с домами, построенными из дерева. Начнем с обсуждения Москвы до эпохи Петра I, отмечая, что архитектурный облик Москвы средневекового периода не был эстетически привлекательным, поскольку русская культура и искусство не достигли зрелости до нового времени [1]. Также отметим, что в XIV в. Кремль в Москве был перестроен из деревянного строения в каменное. К XVI–XVII вв. город состоял из больших и малых усадеб и подворий, что свидетельствовало о национальной идентичности.

В 1698–1701 гг. Петр I начал череду реформ. Чтобы избежать дальнейшего восприятия России как варварской страны традиционными континентальными европейцами, город Москва, который является синонимом образа России,

начал обновляться. Петр Великий и последующие Российские императоры возводили в Москве достопримечательности, город подвергся обширному каменному строительству. К началу XIX в. первоначальная система усадебной архитектуры начала распадаться, по европейскому образцу были построены новые здания с элементами европейской культуры и такими особенностями, как каминь. Хотя Россия значительно отставала от остальной Европы в плане индустриализации, в ней возникла схожая проблема городской бедноты, в результате чего и правительство, и филантропы начали создавать учреждения для оказания помощи населению [2].

Если традиционный способ строительства в Москве – система усадебной застройки – не был полностью нарушен сильным давлением со стороны императора до начала XIX в., то Наполеон сыграл роль разрушителя в подлинном смысле этого слова. Пожары в Москве привели к разрушению большинства зданий города, по-

сле чего у имперских планировщиков остались большие возможности для переустройства города. Москва, отстроенная после наполеоновских войн, находилась под сильным влиянием западноевропейской культуры (французской, прусской), а художники и архитекторы смело включали в архитектуру элементы исконно русской культуры.

Многие историки отмечают, что именно с появлением в Европе кофе и чая – напитков, которые с нетерпением ждали городские толпы, – и были созданы специальные кафе. Такие места вскоре стали функционировать как общественные пространства и, таким образом, стали местом встречи для новых идей, таких как свобода, революция и республиканизм. В России XIX в. подобные места для распространения либеральных идей появились в виде трактиров в таких городах, как Москва [3].

К концу XIX в., по мере индустриализации России, промышленные компании были вынуждены следовать примеру континентальной Европы в обеспечении коллективного жилья для своих рабочих с целью обеспечения производительности, что создало условия для появления и развития профсоюзных организаций.

Сегодня Москва все еще сохраняет архитектурные формы и стили советского периода. Отмечается, что в первые 20 лет после создания Советского Союза в Москве появилось большое количество общежитий, что сформировало новую культуру коллективизма. Он стал распространенным «неофициальным механизмом контроля социального поведения, нравственности и воспитания» в Советском Союзе. Это важная причина, по которой многие жители бывших советских республик с теплотой и нежностью вспоминают жизнь в общежитиях [4].

В 1920-е гг. Москва также начала внедрять европейскую и американскую концепцию города-сада, внедряя структуралистические

идеи для строительства города, что значительно обогатило архитектурный облик Москвы.

После Второй мировой войны Москва, сильно пострадавшая во время войны, вновь преобразилась благодаря проектированию новых улиц и площадей, а также строительству новых небоскребов, чтобы вместить растущее количество жителей [5].

С распадом Советского Союза у Москвы значительно снизился инвестиционный поток на городское строительство, что привело к снижению темпов обновления города. Но вскоре, по мере развития рынка жилья, город ускорил свои усилия по решению жилищных проблем жителей, вводя различные формы политики поддержки покупки и аренды жилья.

За последние 25 лет городской ландшафт Москвы претерпел радикальные изменения: растет число коммерческих жилых комплексов, включающих таунхаусы, многоэтажные здания, среднеэтажные многоквартирные дома. Архитектурный стиль продолжает следовать классическому стилю, который был так популярен в прошлом [6].

Можно сделать вывод, что российское общество долгое время было связано традициями, но в последние два десятилетия жители таких городов, как Москва, начали приобретать опыт владения собственностью, недвижимостью в том числе. Спрос на недвижимость стал движущей силой развития московской архитектуры. Однако из-за быстрых социальных преобразований среди домохозяйств, в том числе «состоятельных», все еще существует путаница в выборе жилья, усиливается тенденция к стандартизации потребления, что привело к тому, что многие жилые дома, построенные в Москве в последние годы, функционально и эстетически плохо спроектированы. Эту проблему еще предстоит исправить с помощью более рационального подхода к потреблению жилья.

### Литература

1. Мелехов, А.С. Основные тенденции эволюции архитектуры СССР / А.С. Мелехов, Д.Г. Санталов // Наука и образование. – 2021. – Т. 4. – № 4.
2. Ульянова, Е.В. Структура и функция общественного пространства высотного здания / Е.В. Ульянова // Architecture and Modern Information Technologies. – 2017. – № 3(40). – С. 61–76.
3. Долгова, В.О. Современные взгляды на проблему эволюции культурного ландшафта: со-вмещение природного и историко-культурного наследия / В.О. Долгова // Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования Российской академии архитектуры и строительных наук по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2019 году. – 2020. – С. 185–197.

4. Корвякова, С.М. Эволюция малых архитектурных форм (МАФ) как объектов градостроительной среды в России с XVIII до начала XXI веков (3 части, 1-я часть) / С.М. Корвякова, О.Я. Корвякова // Наука России: цели и задачи. – 2020. – С. 20–36.

5. Прокофьева, И.А. Общественно-торговые пространства в структуре исторического центра города: Москва, Париж, Дрезден / И.А. Прокофьева // Новые идеи нового века : материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Тихоокеанский государственный университет. – 2021. – Т. 1. – С. 307–312.

6. Сайковская, Е.С. Эволюция архитектуры и философии досуговых учреждений в отечественной практике начала XXI века / Е.С. Сайковская // Ноэма (Архитектура. Урбанистика. Искусство). – 2019. – № S3(3). – С. 62–74.

### References

1. Melekhov, A.S. Osnovnye tendentsii evolyutsii arkhitektury SSSR / A.S. Melekhov, D.G. Santalov // Nauka i obrazovanie. – 2021. – Т. 4. – № 4.

2. Ulyanova, E.V. Struktura i funktsiya obshchestvennogo prostranstva vysotnogo zdaniya / E.V. Ulyanova // Architecture and Modern Information Technologies. – 2017. – № 3(40). – С. 61–76.

3. Dolgova, V.O. Sovremennyye vzglyady na problemu evolyutsii kulturnogo landshafta: sovmeshchenie prirodnogo i istoriko-kulturnogo naslediya / V.O. Dolgova // Fundamentalnye, poiskovye i prikladnye issledovaniya Rossijskoj akademii arkhitektury i stroitelnykh nauk po nauchnomu obespecheniyu razvitiya arkhitektury, gradostroitelstva i stroitelnoj otrasli Rossijskoj Federatsii v 2019 godu. – 2020. – С. 185–197.

4. Korvyakova, S.M. Evolyutsiya malykh arkhitekturnykh form (MAF) kak obektov gradostroitelnoj sredy v Rossii s XVIII do nachala XXI vekov (3 chasti, 1-ya chast) / S.M. Korvyakova, O.YA. Korvyakova // Nauka Rossii: tseli i zadachi. – 2020. – С. 20–36.

5. Prokofeva, I.A. Obshchestvenno-torgovyye prostranstva v strukture istoricheskogo tsentra goroda: Moskva, Parizh, Drezden / I.A. Prokofeva // Novyye idei novogo veka : materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferentsii FAD TOGU. – Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya Tikhookeanskij gosudarstvennyj universitet. – 2021. – Т. 1. – С. 307–312.

6. Sajkovskaya, E.S. Evolyutsiya arkhitektury i filosofii dosugovykh uchrezhdenij v otechestvennoj praktike nachala XXI veka / E.S. Sajkovskaya // Noema (Arkhitektura. Urbanistika. Iskusstvo). – 2019. – № S3(3). – С. 62–74.



## КРЕАТИВНОСТЬ И МЕТОДЫ ДИЗАЙНА, СИМБИОТИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ

О.В. БИК, А.В. СОЛОВЬЕВА, Э. РИЦЦУТИ

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»,  
г. Москва

*Ключевые слова и фразы:* дизайн; креативность; проектирование; творчество.

*Аннотация:* Творчество как своеобразная и важная человеческая деятельность, включающая в себя идейное ядро любой деятельности по решению проблем, изучается в разных областях. Подход архитектурного дизайна к творчеству часто кристаллизовался в методах, которые имеют значение в психологии, нейробиологии и философии. В этом исследовании изучается значение различных исследований в проектной деятельности архитекторов, инженеров и промышленных дизайнеров. Анализируя текущее состояние литературы в данной области, в настоящей статье рассматриваются связи и параллелизм между теориями, когнитивными и операционными моделями, прослеживаются общие пути практики проектирования, методов и когнитивных теорий, которые де-факто создают эпистемологию дизайна. Цель исследования – изучить симбиотические отношения между методами дизайна и теорией креативности. Задачи: изучить теорию креативности, методы дизайна и проследить связь между двумя областями, составить сводную таблицу методом дизайна. Новизна – сравнение и совместная эволюция изученных материалов в разных областях. Методы исследования: обзор литературы, лабораторное исследование. Креативность и метод дизайна – это два аспекта одной и той же проблемы; это можно проследить в творчестве и внутри процесса проектирования. Креативность велика, это фундаментальная внутренняя проблема дизайна. То, что возникает в процессе дизайна, ценно как продукт; вопросы, которые возникают в процессе проектирования, имеют значение как теория познания.

### Введение

«Сила хорошего дизайна заключается в нас самих и в нашей способности воспринимать мир как эмоциями, так и разумом. Хороший архитектурный дизайн чувственен. Хороший архитектурный дизайн – это разумно» [18].

Креативность, определяемая как способность придумывать оригинальные и новые решения и создавать новые продукты, повышающие ценность в социокультурном контексте [12], является двигателем инноваций и прогресса человечества. Это проявление человеческого разума.

Штернберг выдвигает гипотезу о множестве творческих способностей, которые действуют в различных процессах, областях и стилях [15]. Они строго связаны с концепцией интеллекта, определяемой в психологии множественностью способностей, таких как способность

рассуждать, планирование, решение проблем, абстрактное мышление, понимание сложных идей, легкость и скорость в обучении, а также возможность обучения на собственном опыте [10].

Вопрос о том, зависит ли интеллект от одного основного фактора, который порождает расходящиеся способности [14], или существует несколько видов интеллекта [8], все еще остается предметом споров.

Штернберг, переходя от множественного интеллекта – визуально-пространственного, лингвистически-словесного, логико-математического, телесно-кинестетического, музыкального, межличностного, внутриличностного, натуралистического, – теоретизированного Говардом Гарднером, утверждал модель, состоящую из трех внутренних измерений интеллекта: компонентный, экспериментальный, контекстный [15].





Рис. 1. Модель Валласа, представленная Декертом



Рис. 2. Системный подход к проектированию Арчера

Штернберг утверждал связь между множественными способностями и множественным интеллектом в исследовании «Творчество или творческие способности?». Предположение, что «различные аспекты, в которых творчество может быть множественным, дополняют друг друга, а не исключают друг друга», может указывать на то, что интеллект и творчество органически интегрированы в целостную перспективу.

Принимая за отправную точку идею Штернберга о том, что творчество включает в себя различные процессы, области и стили, мы сосредоточиваем наши исследования на области проектирования артефактов, общих для широкого круга дисциплин, касающихся архитекторов, инженеров и дизайнеров, учитывая, что Плюккер и Бегетто [11] предположили, что творчество не является специфической областью, а это фактически общая область, преодолевающая научно-художественную дуальность, предложенную Сноу [13]. Здесь кроется возможность пролить некоторый свет на эту дея-

тельность дуального дизайна, охватывающую широкий диапазон от гуманизма до математики, поддерживая гипотезу о мультидисциплинарной природе творчества.

Что касается процессов и стиля двух других категорий Штернберга, стоит отметить, как они были кристаллизованы многими теоретиками в так называемых методах проектирования. Фактически стили и процессы можно проследить в обширной литературе по методам проектирования в США в XX и XXI вв. благодаря драгоценному резюме, предложенному Н. Кроссом [2].

### Методы дизайна – теории творчества

Параллели между методами дизайна и теориями творчества особенно очевидны благодаря Козбельт, Бегетто и Рунко [9] – авторы разделяют теории творческого процесса на десять различных категорий.

Изучая то, что Козбельт определяет стадийными теориями творчества, как это обобщено

Таблица 1. Избранные сценические теории творчества

Валлас	Сойер	CPS	IDEAL cycle	Штернберг	Мышление, построенное на возможностях	Британская система оценки качества и соответствия	Синектика	Mumford Group	IDEO
	Нахождение проблемы	Обрисовка проблемы	Определение проблемы, постановка целей	Переопределение проблемы	Постановка вопросов	Постановка вопросов и челленджей	Поиск проблемы		
Подготовка	Получение знаний	Изучение данных	Изучение	Знание области			Подготовительная работа	Сбор информации	
	Сбор информации по теме		Рассмотрение	Погружение	Погружение	Предусмотрение того, что должно быть	Погружение		Наблюдение
Латентный период	Латентный период	Предоставление возможностей	Исследование возможных стратегий	Взять перерыв	Игра	Сохранение вариантов открытыми	Поиск концепта		
Идея	Генерация идей	Генерация идей		Генерация идей	Быть творческим	Исследование идей	Расходящееся исследование	Генерация идей	Мозговой штурм
	Соединение идей	Развитие решений		Смещение идей		Установление связей и взаимосвязей	Сочетание концепций		
Проверка	Отбор лучших идей			Оценка идей		Критический обзор идей	Отбор	Оценка идеи	
Разработка	Экстремизировать идеи	Одобрение	Действовать и предвидеть результаты	Продать идею	Самоопределение		Формулировка решения, разработка и трансформация, внедрение	Внедрение, планирование, действие, обзор	Быстрое прототипирование, доработка внедрения

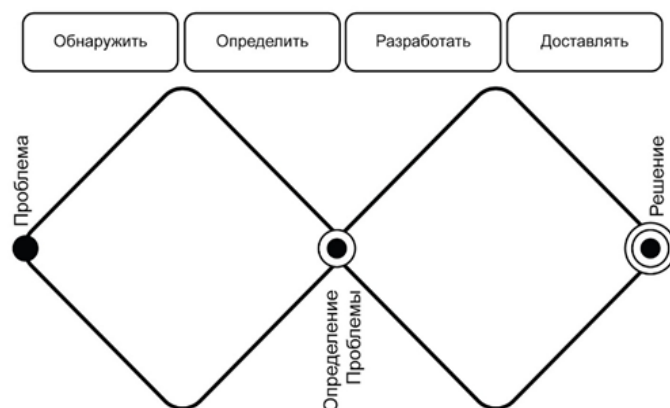


Рис. 3. Схема «Двойной алмаз»



Рис. 4. Модель Genevlore

Декертом, становится очевидным, что основные этапы, общие для этих теорий, совпадают с этапами, разработанными Движением методов дизайна в 1960-х гг., причем оба утверждают, что определенные когнитивные этапы существуют [4].

В табл. 1 представлена первая модель Валласа [17], которая предлагает три этапа взаимодействия посредством пяти определенных этапов, из которых Декерт [4] описывает схему, представленную на рис. 1.

Эта модель выглядит идеально совместимой с Системным подходом к проектированию Брюса Арчера, разработанным годами позже в специфике инженерного проектирования (рис. 2) [3].

Обе модели признают подготовительно-аналитическую стадию, инкубацию, параллельный сбор и анализ данных, стадию понимания

как творческую фазу, ведущую к окончательной.

Также в этой оптике работает диаграмма *Double Diamond* [5], точнее вводя круговорот процесса, не включенного Арчером, и удивительно распознавая те же самые этапы действия – бездействия – действия в интерпретации Декерта Уоллеса. «Двойной алмаз» расширяется на этапах действия, а затем сокращается в определении проблемы между определением и развитием в той же точке бездействия, определенной Валласом.

Другой интересной моделью, в которой очевиден мост между подходом к творческому познанию и методом проектирования, является модель *Genevlore*, общая структура которой широко иллюстрирует динамику творческого процесса (рис. 4). Он назван в честь двух полюсов: «генерировать» (*generate*) и «исследовать» (*explore*), – в которых творчество движется во

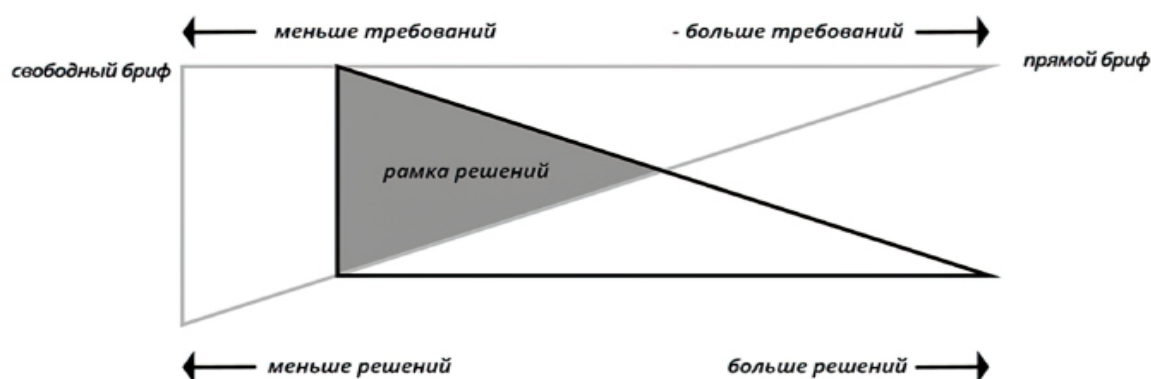


Рис. 5. Рамка решений среди требований брифа

взаимодействию [7].

В своей модели Финке вводит переменную под названием «Ограничения продукта», которая является жизненно важной частью любой проблемы проектирования, хотя цель его модели является чисто психологической и когнитивной. Фактически ограничения являются основой творческого пространства, порожденного неточно определенными проблемами, в которых инновационные решения кажутся определением самой проблемы, как отметили Дорст и Кросс. Риццуги и Соловьева подчеркнули, что ограничения играют фундаментальную роль: определение проблемы и решения развиваются совместно, следовательно, способ видения проблемы по сути является рамкой решения (рис. 5).

### Заключение

Проектная деятельность многогранна, и ее

последствия включают в себя огромное количество точек зрения. Эти разные точки зрения взаимовыгодны и находятся в симбиотических отношениях. Психология и философия изучают дизайн-поведение, а дизайнеры узнают о своем собственном когнитивном процессе, изучая различные области. Хотя ни одна из моделей не показала большей достоверности в конкретном приложении ни в отношении творчества как общей способности, ни в методах проектирования, существует параллель, которая показывает взаимное сосуществование проблем, когнитивных путей и решений в целом. Развитие проблем, инструментов и методов, а не сами дизайнерские продукты – неотъемлемая часть истории дизайна; открытые дебаты – важный вклад в эпистемологию дизайна. То, что создает дизайн, имеет ценность как продукт; вопросы, которые возникают в процессе проектирования, имеют значение как теория познания того, насколько широки возможности человеческого интеллекта.

### Литература

1. Риццуги, Э. Экспериментальное обучение как метод решения неопределенных проблем в рамках курса дизайна интерьера / Э. Риццуги, А.В. Соловьева; под ред. С.В. Ивановой // Международная научно-практическая конференция «Образовательное пространство в информационную эпоху» (2021 International conference Education Environment for the Information Age (EEIA– 2021)) : сборник научных трудов. – М. : ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2021. – С. 389–404.
2. Cross, N. A History of Design Methodology / N. Cross, 1993.
3. Council, D. Eleven lessons: Managing design in eleven global companies-desk research report. Design Council / D. Council, 2007.
4. Deckert, C. Tensions in Creativity – Using the Value Square to Model Individual Creativity / C. Deckert; Cologne Business School, 2015.
5. Design Council UK. 11 Lessons: managing design in eleven global brands. – London : Design Council, 2007 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.designcouncil.org.uk/sites/default/>

files/asset/document/ElevenLessons\_Design\_Council%20%282%29.pdf.

6. Dorst, K. Creativity in the Design Process: co-evolution of problem-solution / K. Dorst, N. Cross // *Design Studies*. – 2001. – Vol. 22. – P. 425–437.
7. Finke, R.A. Creative cognition: Theory, research, and applications / R.A. Finke, T.B. Ward, S.M. Smith. – The MIT Press, 1992.
8. Gardner, H.E. Intelligence reframed: Multiple intelligences for the 21st century / H.E. Gardner. – Hachette UK, 2000.
9. Kozbelt, A. Theories of Creativity / A. Kozbelt, R.A. Beghetto, M.A. Runco; J.C. Kaufman, R.J. Sternberg (eds.) // *The Cambridge Handbook of Creativity (20–47)*. – New York : Cambridge University Press, 2010.
10. Legg, S. A Collection of Definitions of Intelligence / S. Legg, M. Hutter // *Advances in Artificial General Intelligence: Concepts, Architectures and Algorithms*. – 2007. – Vol. 157. – P. 17–24.
11. Plucker, J.A. Why Creativity Is Domain General, Why It Looks Domain Specific, and Why the Distinction Does Not Matter / J.A. Plucker, R.A. Beghetto; R.J. Sternberg, E.L. Grigorenko, J.L. Singer (Eds.) // *Creativity: From potential to realization*. – American Psychological Association. – 2004. – P. 153–167.
12. Razumnikova, O.M. Creativity related cortex activity in the remote associates task / O.M. Razumnikova // *Brain Research Bulletin*. – 2007. – Vol. 73(1–3). – P. 96–102.
13. Snow, C.P. Corridors of Power / C.P. Snow. – New York : Scribner, 1964.
14. Spearman, C. General intelligence objectively determined and measured / C. Spearman // *American Journal of Psychology*. – 1904. – Vol. 15. – P. 107–197.
15. Sternberg, R.J. Implicit theories of intelligence, creativity, and wisdom / R.J. Sternberg // *Journal of Personality and Social Psychology*. – 1985. – Vol. 49. – P. 607–627.
16. Sternberg, R.J. Creativity or creativities? / R.J. Sternberg // *International Journal of Human-Computer Studies*. – 2005. – Vol. 63. – Iss. 4–5. – P. 370–382.
17. Wallas, G. The art of thought / G. Wallas. – London, UK : Jonathan Cape, 1926.
18. Zumthor, P. Thinking architecture / P. Zumthor, M. Oberli-Turner, C. Schelbert. – Basel : Birkhäuser, 2006.

### References

1. Ritstuti, E. Eksperimentalnoe obuchenie kak metod resheniya neopredelennykh problem v ramkakh kursa dizajna interera / E. Ritstuti, A.V. Soloveva; pod red. S.V. Ivanovoj // *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Obrazovatelnoe prostranstvo v informatsionnyu epokhu» (2021 International conference Education Environment for the Information Age (EEIA– 2021)) : sbornik nauchnykh trudov*. – M. : FGBNU «Institut strategii razvitiya obrazovaniya RAO», 2021. – S. 389–404.

---

© О.В. Бик, А.В. Соловьева, Э. Риццуги, 2022

## ОСОБЕННОСТИ ОБСЛЕДОВАНИЯ И МОНИТОРИНГА ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

И.В. СОРГУТОВ

*ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет  
имени академика Д.Н. Прянишникова»,  
г. Пермь*

*Ключевые слова и фразы:* интеллектуальное зондирование; информационные технологии; мониторинг; объекты культурного наследия.

*Аннотация:* Цель работы – изучить особенности обследования и мониторинга объектов культурного наследия на современном этапе. С учетом необходимости использования определенных технологий обследования данных объектов в современном мире находят применение различные инновационные подходы. В частности, наземная радиолокационная интерферометрия с синтезированной апертурой и наземное лазерное сканирование были специально интегрированы для получения трехмерных интерферометрических радарных облаков точек для облегчения пространственной интерпретации смещений, влияющих на объекты культурного наследия. Интеграция указанных технологий дает возможность получить самую актуальную информацию о памятниках культурного наследия. Точечное и быстрое обнаружение аномалий смещения или внезапных изменений в тенденциях смещения выступает доказательством пригодности метода для поддержки процедур раннего предупреждения, а также для оценки воздействия на объекты культурного наследия деятельности человека. В процессе исследования был проведен анализ научной литературы, а также были применены сравнительно-сопоставительный и аналитический методы исследования. В процессе мониторинга объектов культурного значения сегодня широко применяются технологии «больших данных».

Изменения окружающей среды оказывают негативное влияние на состояние объектов культурного наследия. Чтобы сохранить указанные объекты, необходимо понять уровень и степень воздействия на данные объекты ряда негативных факторов, а также своевременно отследить возможные последствия такого влияния [2]. С этой целью на современном этапе находят применение специализированные информационные технологии, позволяющие оперативно осуществлять анализ состояния объектов культурного наследия.

«Большие данные» – это термин, который относится к использованию технологий, посредством которых пользователь может получить оперативный ответ на запрос благодаря огромному объему обрабатываемых данных.

Устройства, называемые интеллектуальными датчиками, могут отслеживать, исследовать и поддерживать собранные данные из окру-

жающей среды с использованием встроенных микропроцессоров и беспроводной связи. Они обладают высокой точностью сбора данных с меньшей вероятностью возникновения ошибок [4].

*BIM* позволяет воспроизвести жизненный цикл всего здания, от его происхождения до завершения строительства, вплоть до процесса сноса и используемых материалов. Она создает отношения между продуктами, пространствами, системами и последовательностями, предотвращая любые возможные ошибки на этапах реконструкции такого объекта [3].

Информационное моделирование объектов культурного наследия применяется с целью сохранения таких объектов. «Большие данные», адаптированные для моделирования и последующей оценки состояния объектов культурного наследия, получили название *HBIM*; в данную технологию добавлен этап записи для создания



трехмерных моделей, включая все характеристики здания, как геометрические, так и негеометрические. Таким образом, *НВИМ* – это новая технология для мониторинга и сохранения объектов культурного наследия, которая доступна пользователям.

Самобытность страны представлена объектами ее культурного наследия. Таким образом, важность сохранения таких объектов с помощью *НВИМ* стала особенной. Использование *НВИМ* преследует ряд целей:

- сохранение объектов культурного наследия (реставрация, реконструкция и т.д.);
- управление объектом культурного наследия с учетом его конструктивных особенностей [3].

Преимущества использования этой технологии заключаются в следующем:

- удаленная интеллектуальная документация, такая как данные лазерного сканирования или фотограмметрической съемки, может применяться для параметрического моделирования;
- имеется возможность применения многоцелевого моделирования;
- имеется возможность подключить библиотеку архитектурных элементов для печати данных лазерного сканирования и фотограмметрической съемки;
- упрощен обмен данными между сторонами, участвующими в проекте, что позволяет избежать критических ошибок в будущем;
- присутствует платформа для параллельной работы с другими системами;
- технология может применяться при модернизации, реставрации, консервации зданий и пр. [5].

Процесс *НВИМ* состоит из четырех этапов: документирование объекта культурного наследия, моделирование, управление *НВИМ* и портал *НВИМ*.

Создание модели *ВИМ* может быть выполнено двумя разными способами: чертежи в *ВИМ* или сканирование в *ВИМ*. Модель может состоять из двухмерной и трехмерной геометрии, не-

геометрической информации и любых связанных документов и данных.

Документация объекта культурного наследия сканируется для сбора необходимых данных, а затем эти данные преобразуются в облака точек. Этот процесс называется сканированием в *НВИМ*. Затем он подвергается процессу добавления, изменения, создания и управления компонентами *ВИМ*. Эти облака точек импортируются в программное обеспечение *ВИМ*. Результатом является трехмерное представление существующего состояния здания, исключая внутренние компоненты, для чего требуются подробные чертежи, созданные с помощью *ВИМ* [4].

Для выполнения исследовательской задачи по визуализации объекта культурного наследия необходимо осуществить следующее:

- осуществить сбор данных с помощью *НВИМ* посредством документирования, управления и восстановления информации;
- подготовить данные с помощью интеллектуального зондирования путем сбора данных об энергоэффективности здания в реальном времени;
- провести анализ данных в портале *НВИМ* посредством отображения и мониторинга собранных данных.

Платформа *НВИМ* должна выступить порталом для визуализации информации об объекте культурного наследия. Она включает данные об историческом значении объекта, изменениях с течением времени, его сохранности и т.д. Также здесь отображаются данные об окружающей среде в реальном времени, такие как температура, влажность, уровень  $CO_2$  и т.д. [5].

Применение интеллектуального зондирования, а также технологии *НВИМ* в будущем изменит способы мониторинга и сохранения объектов культурного наследия, позволит автоматизировать данный процесс, получать данные о состоянии объекта с высокой периодичностью и принимать соответствующие меры по сохранению объектов культурного наследия.

## Литература

1. Гришкин, В.М. Компьютерная система мониторинга состояния объектов культурного наследия / В.М. Гришкин // Вестник СПбГУ. Серия 10. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления. – 2009. – № 3.
2. Гуров, М.Б. Мониторинг состояния объектов культурного наследия и культурных ландшафтов с помощью инструментов дистанционного зондирования / М.Б. Гуров, Э.В. Сакулина // Культурное наследие России. – 2020. – № 1.

3. Mahdjoubi, L. A Guide for Monitoring the Effects of Climate Change on Heritage Building Materials and Elements / L. Mahdjoubi, S. Hawas, R. Fitton, K. Dewidar, G. Nagy, A. Marshall, ..., E. Abdelhady, 2017.

4. Lerones, P.M. A practical approach to making accurate 3D layouts of interesting cultural heritage sites through digital models / P.M. Lerones, J.L. Fernández, A. Melero Gil, J. Gómez-García-Bermejo, E. Zalama Casanova // *Cult. Herit.* – 2010. – Vol. 11. – P. 1–9.

5. Park, H.S. A new approach for health monitoring of structures: terrestrial laser scanning / H.S. Park, H.M. Lee, H. Adeli // *Computer-Aided Civil Infrastructure Eng.* – 2007. – Vol. 22. – P. 19–30.

### References

1. Grishkin, V.M. Kompyuternaya sistema monitoringa sostoyaniya obektov kulturnogo naslediya / V.M. Grishkin // *Vestnik SPbGU. Seriya 10. Prikladnaya matematika. Informatika. Protsessy upravleniya.* – 2009. – № 3.

2. Gurov, M.B. Monitoring sostoyaniya obektov kulturnogo naslediya i kulturnykh landshaftov s pomoshchyu instrumentov distantsionnogo zondirovaniya / M.B. Gurov, E.V. Sakulina // *Kulturnoe nasledie Rossii.* – 2020. – № 1.

---

© И.В. Соргутов, 2022

## К ВОПРОСУ О КОРРЕКЦИИ ШКОЛЬНОЙ ТРЕВОЖНОСТИ И ХРОНИЧЕСКОЙ НЕУСПЕШНОСТИ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

В.Н. БУТЕНКО, М.А. АНИКИНА

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,  
г. Красноярск

*Ключевые слова и фразы:* диагностика; коррекция; привязанность к близкому взрослому; школьная тревожность; хроническая неуспешность.

*Аннотация:* Статья посвящена исследованию связи школьной тревожности и хронической неуспешности младших школьников. Представлен системный анализ причин школьной тревожности, позволяющий выстроить программу психологической помощи младшим школьникам, направленную на преодоление хронической неуспешности младших школьников.

Школьная тревожность всегда была и остается актуальной проблемой в системе образования. Всегда есть некоторый процент школьников, испытывающих неуверенность, страх ошибки, неправильного ответа. Они боятся любых контрольных срезов, публичных выступлений, в результате которых могут получить негативную оценку, осуждение, оказаться высмеянными или даже униженными.

Проблема школьной тревожности наиболее актуальна в младшем школьном возрасте, когда ведущей деятельностью является учебная [1]. Ребенку важно испытывать чувство собственной значимости, состоятельности («я могу», «у меня получается»), состояние успеха. В ином случае при постоянном переживании школьных неудач мы наблюдаем у ребенка потерю школьной мотивации и постепенное отчуждение от учебного процесса, а также состояние тревоги и негативных переживаний, которые приводят к повышению утомляемости, истощения, к частым соматическим заболеваниям и даже невротоподобным состояниям, фобиям.

Анализ практики и обзор литературы показывает, что психологическая помощь ребенку с признаками тревоги имеет, как правило, симптоматический характер и направлена непосредственно на преодоление состояния тревоги. Такая помощь оказывается малоэффек-

тивной, так как тревога в своей основе часто имеет системные причины. Мы рассматриваем школьную тревожность в структуре синдрома хронической неуспешности, предложенной А.Л. Венгером [2].

По мнению А.Л. Венгера, повышенная тревога ведет к нарушению деятельности, вследствие этого возникает неуспех, который получает негативные оценки со стороны взрослых. Затем неуспех снова порождает тревогу, способствуя закреплению неудач. Чем дальше, тем труднее становится возможным разорвать этот круг, поэтому неуспешность приобретает статус хронической. Помимо повышенной тревоги, важным условием возникновения синдрома хронической неуспешности является высокая степень социализированности ребенка, установка на исполнительность, послушность, некритическое выполнение требований взрослых, высокая зависимость от их оценки.

В качестве первопричин, запускающих данный синдром, можно выделить следующие: завышенные ожидания родителей, когда реальные достижения не замечаются или оцениваются недостаточно высоко; трудности в обучении, вплоть до задержки психического развития у ребенка. Мы предположили, что системный анализ причин школьной тревожности позволит выстроить программу психологической по-

мощи младшим школьникам. Для этого мы исследовали взаимосвязь показателей школьной тревожности с показателями трудностей в обучении детей и качеством детско-родительских отношений. Для получения показателей относительно школьной тревожности младших школьников мы использовали данные теста Филлипса, которые дополнялись экспертной оценкой педагогов.

Трудности в обучении школьников определялись с помощью нескольких показателей, при этом учитывался средний балл учебной успеваемости, уровень концентрации и устойчивости внимания (данные модифицированного метода Пьерона – Рузера), а также данные по вербальному тесту Векслера.

Первоначально с оценкой детско-родительских отношений у нас возникли некоторые трудности из-за разнообразия факторов, оказывающих на них влияние: состав семьи, различия позиций у родителей, текущие конфликтные отношения в семье и т.д. Поэтому мы решили использовать «внутреннюю рабочую модель» из теории привязанности Дж. Боулби. Кроме того, вслед за Е.О. Смирновой, мы считаем, что отношение взрослого к ребенку интериоризуется и формирует детское самосознание. «Я» и «другой» (взрослый) существуют в понятии «рабочей модели». Отношение взрослого рассматривается не только как фактор формирования «Я» ребенка, но и как условие внутреннего диалога, определяющего содержание «рабочей модели». Главное здесь не то, что делает взрослый для ребенка, а как он «живет в нем» [4].

«Рабочую модель» как представление ребенка об отношении родителя к нему мы получили с помощью проективной рисуночной методики «Мать и дитя» по методике Жаклин Гиллеспи в адаптации М.Л. Мельниковой [3]. Дополнительно к методике мы задавали вопросы, позволяющие уточнить отношение родителя к школьным неудачам ребенка: «Если ты получишь плохую оценку, то что ты будешь делать? К кому ты мог бы обратиться за поддержкой и утешением? Расскажи, как это обычно происходит».

Первоначально в исследовании участвовало 82 третьеклассника одной из средних школ города Красноярск. Из всех детей нами было выделено 13 школьников с высокими показателями тревожности, у которых анализировались трудности в обучении, а также качество детско-

взрослой привязанности.

Из 13 школьников двое учились в основном отлично, шестеро – хорошо, пять – удовлетворительно. При этом у девяти школьников был выявлен избегающий тип привязанности. На вопросы, к кому бы они могли обратиться за поддержкой и утешением, четверо детей затруднились ответить; трое ответили, что к матери, но она была бы недовольна оценкой; и один ребенок мог бы обратиться к отцу, но он живет в другом городе. У троих детей был выявлен надежный тип привязанности, у двух – амбивалентный.

В результате комплексной диагностики мы выделили три группы школьников: с трудностями в обучении и надежной привязанностью (три ребенка); с трудностями в обучении и ненадежной привязанностью (семь детей); без трудностей в обучении и ненадежной привязанностью (три ребенка).

Со школьниками первой и второй групп была проведена дополнительно нейропсихологическая диагностика на уточнение трудностей в обучении, по результатам которой были составлены индивидуальные программы нейропсихологической коррекции. Коррекционные занятия проводились два раза в неделю по 45 мин в течение 4-х месяцев, причем наиболее выраженной динамикой положительных изменений поведения у детей, по мнению педагогов, стала после разъяснительной работы с педагогами и родителями о трудностях обучения ребенка, о важности его эмоциональной поддержки, о необходимости планирования и четкой организации детской жизнедеятельности.

Для родителей тех детей, у кого был выявлен ненадежный тип привязанности, проводились индивидуальные консультации, на которых были предложены рекомендации по улучшению и укреплению эмоциональной привязанности и снижению уровня его конформности.

По завершению работы повторно был проведен тест школьной тревожности Филлипса. Существенные изменения были обнаружены в первой группе детей, где коррекционные занятия повысили их успеваемость, снизив уровень тревожности. Во второй группе у трех школьников из восьми не удалось понизить уровень тревоги. Эти школьники были направлены на психолого-медико-педагогическую комиссию для уточнения варианта адаптированной образовательной программы обучения. Младшие

школьники третьей группы дали самые низкие результаты изменений показателей школьной тревожности. Эта группа школьников, на наш взгляд, еще требует дополнительного исследо-

вания. А в заключение хочется еще раз подчеркнуть важность дифференцированного подхода к анализу причин, лежащих в основе школьной тревожности.

### **Литература**

1. Аникина, М.А. Интерес подростков к просмотру телевизионных сериалов как психолого-педагогическая проблема / М.А. Аникина, Л.М. Туранова, Г.В. Дядькин, А.М. Сяглова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2019. – № 12(105) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/105/g-n-p-12\(105\)-main.pdf](http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/105/g-n-p-12(105)-main.pdf).
2. Венгер, А.Л. Структура психологического синдрома / А.Л. Венгер // Вопросы психологии. – 2004. – № 4. – С. 82–92.
3. Мельникова, М.Л. Рисунок «Мать и дитя» в диагностике привязанности : метод. руководство / М.Л. Мельникова. – Ижевск : Ergo, 2007. – 216 с.

### **References**

1. Anikina, M.A. Interes podrostkov k prosmotru televizionnykh serialov kak psikhologo-pedagogicheskaya problema / M.A. Anikina, L.M. Turanova, G.V. Dyadkin, A.M. Syaglova // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2019. – № 12(105) [Electronic resource]. – Access mode : [http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/105/g-n-p-12\(105\)-main.pdf](http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/105/g-n-p-12(105)-main.pdf).
2. Venger, A.L. Struktura psikhologicheskogo sindroma / A.L. Venger // Voprosy psikhologii. – 2004. – № 4. – S. 82–92.
3. Melnikova, M.L. Risunok «Mat i ditya» v diagnostike privyazannosti : metod. rukovodstvo / M.L. Melnikova. – Izhevsk : Ergo, 2007. – 216 s.

## ДЕФОРМАЦИЯ СИСТЕМЫ ОТНОШЕНИЙ ОСУЖДЕННЫХ

А.В. ВИЛКОВА, Н.В. МИХАЙЛОВ, Н.В. БОЙКО, В.В. КОНУННИКОВА

*ФКУ «Научно-исследовательский институт Федеральной службы исполнения наказаний»,  
г. Москва;*

*ФГКУ ДПО «Всероссийский институт повышения квалификации сотрудников  
Министерства внутренних дел Российской Федерации»,*

*г. Домодедово*

*Ключевые слова и фразы:* деформация; международное право; система отношений осужденных; уголовно-исполнительная система.

*Аннотация:* Цель исследования – выявление психологических особенностей деформации отношений осужденных в процессе отбывания наказания. Задачи исследования: провести теоретический анализ особенностей деформации системы отношений осужденных; раскрыть социально-психологические особенности этой деформации; разработать комплекс методов и методических процедур эмпирического исследования деформации данной системы отношений. Гипотеза исследования: формирование системы отношений осужденных детерминировано потребностью включения в общение, склонностью к проявлению агрессивного поведения, доминированию в зависимости от срока отбывания наказания. Методологической основой исследования выступили методолого-концептуальные положения о влиянии социальной среды и деятельности на психологию личности и методологические принципы развития человеческой психики в деятельности, детерминизма, единства сознания и деятельности, а также принципы юридической психологии. Методы исследования: наблюдение, беседа, анкетирование. Результатом исследования стала разработка психологических рекомендаций по оптимизации процесса формирования позитивных взаимоотношений среди осужденных и исключение ее деформации.

К числу главных критериев внутренней среды исправительного учреждения, характеризующих нормальное состояние и развитие системы отношений осужденных, отнесем их соответствие мировым стандартам в области международного права. Они должны основываться на гарантиях свободы совести, слова, на праве собственности, передвижения, тайны переписки, телефонных переговоров, на нормах нравственности и культуры. Именно эти фундаментальные ценности лежат в основе нормальных, цивилизованных отношений. Отклонение от них приводит к деформации системы отношений, что означает несоответствие общепринятым правовым, экономическим, нравственным и культурным нормам, регулирующим отношения в сфере государства, экономики и общества.

Признаками деформации – нарушения в

области правовых, нравственных, культурных, психологических отношений – являются: отсутствие свободы слова, выбора, необоснованные ограничения в области передвижения, тотальный контроль, экономическая зависимость и др. [1].

Деформация социальных отношений приводит к деформации личности и общностей. Именно синдромом потрясений вызван интерес психиатров к общественной жизни в конце XIX в.

Социальная патология находит свое выражение в искажении шкалы ценностей, приоритетов, «Я-образа», самооценки, в утрате самоуважения, достоинства, в возникновении самоунижения, «комплекса неполноценности». Она характеризуется дегуманизацией, утратой культуры, нравственности, беспрецедентным снижением психологического здоровья нации,



ростом проституции, наркомании, пьянства, умышленных убийств и самоубийств. Э. Дюркгейм, первым обративший на это внимание, назвал данный феномен аномией. Он считал, что все это является следствием дезорганизации общества. Социальная патология может приобретать черты средневековой психологии и проявляться в нетерпимости к представителям других религий, наций. Для социальной патологии характерны также массовое умопомрачение, слепая вера, экстаичность или, напротив, депрессия. Всесилье мифов, стандартов, стереотипов, в том числе одобряемых властью псевдонорм, поддерживается, как правило, за счет страха и тотальной слежки, доносительства [2].

Одним из проявлений деформации и патологии является «гулаговская психология», которой свойственна следующая симптоматика: насилие как идеология, как картина мира, как образ жизни; милитаризация общественного мнения; наличие всевозможных комплексов и синдромов, главными из которых выступают раболепие по отношению к начальству и психология «хозяина» по отношению к нижестоящим; патология в области стереотипизации, выражающаяся в социальной шизофрении – подозрительности, поиске врагов; изменения в области эмоциональной сферы (имеются в виду страхи); формирование одномерного человека (массового человека, автоматически конформной личности), для которого характерны не критичность, отсутствие индивидуальности; лишение человека субъективности и превращение его в объект воздействия, что проявляется в снижении активности, опоры на внутренний мир, в ослаблении способности к изменениям, в

ограничении видения перспективы, многомерности существования; возникновение личностей типа шариковых и швондеров, доминирующей чертой которых является воинствующее бескультурье; преобладание силовых, нецивилизованных способов урегулирования конфликтов; повышенная внушаемость и психологическая защита, вынуждающая жить во лжи (легко принимать ложь со стороны, лгать себе, другим), т.е. разделение стандартов, основанных на лжи [3]. Это создает базу для формирования мифов, более того, мифологизации общественного мнения, установок, стереотипов, шкалы ценностей.

Изоляционная деформация системы отношений возникает также в результате ограничений в области: свободы слова (запрет публикаций художественных и научных работ диссидентского толка; цензура периодики, теле- и радиопередач, служебной и личной переписки, перлюстрация корреспонденции, прослушивание телефонных переговоров); «человеческих контактов» (отсутствие возможности свободного передвижения внутри и за пределами страны); доступа к информационным банкам, обмена информацией (невозможность получения газет, журналов, книг, издаваемых за рубежом, просмотра передач иностранных телекомпаний) [4].

Итак, изоляционная деформация системы отношений проявляется в нарушении циркуляции потоков информации, корреспонденции, человеческих контактов, оторванности от мировой культуры и цивилизации, т.е. социальной депривации.

### Литература

1. Гузеев, М.С. Общие основы педагогики / А.В. Вилкова, М.С. Гузеев, Е.Ю. Холопова. – М. : Академия ФСИН России, 2021.
2. Вилкова, А.В. Психодинамика изменения системы отношений осужденных в процессе отбывания наказания / А.В. Вилкова // V Международный пенитенциарный форум «Преступление, наказание, исправление» (приуроченный к проведению в 2021 г. в Российской Федерации Года науки и технологий). Сборник тезисов выступлений и докладов участников : материалы международной научно-практической конференции. – Рязань : Академия ФСИН России, 2021. – С. 77–82.
3. Холопова, Е.Ю. Психолого-педагогические особенности формирования системы отношений осужденных / Е.Ю. Холопова, А.В. Вилкова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 9(144). – С. 49–51.
4. Ковалев, О.Г. Современное состояние обеспечения прав человека при осуществлении надзора за законностью исполнения уголовных наказаний / О.Г. Ковалев, А.В. Вилкова // Вестник Самарского юридического института. – 2021. – № 3(44). – С. 30–34.

**References**

1. Guzeev, M.S. Obshchie osnovy pedagogiki / A.V. Vilkova, M.S. Guzeev, E.YU. KHolopova. – M. : Akademiya FSIN Rossii, 2021.
2. Vilkova, A.V. Psikhodinamika izmeneniya sistemy otnoshenij osuzhdennykh v protsesse otbyvaniya nakazaniya / A.V. Vilkova // V Mezhdunarodnyj penitentsiarnyj forum «Prestuplenie, nakazanie, ispravlenie (priurochennyj k provedeniyu v 2021 godu v Rossijskoj Federatsii Goda nauki i tekhnologij). Sbornik tezisov vystuplenij i dokladov uchastnikov : materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Ryazan : Akademiya FSIN Rossii, 2021. – S. 77–82.
3. KHolopova, E.YU. Psikhologo-pedagogicheskie osobennosti formirovaniya sistemy otnoshenij osuzhdennykh / E.YU. KHolopova, A.V. Vilkova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 9(144). – S. 49–51.
4. Kovalev, O.G. Sovremennoe sostoyanie obespecheniya prav cheloveka pri osushchestvlenii nadzora za zakonnostyu ispolneniya ugovolnykh nakazaniy / O.G. Kovalev, A.V. Vilkova // Vestnik Samarskogo yuridicheskogo instituta. – 2021. – № 3(44). – S. 30–34.

---

© А.В. Вилкова, Н.В. Михайлов, Н.В. Бойко, В.В. Конунникова, 2022

## ОЛИМПИАДНОЕ ДВИЖЕНИЕ В ГОРОДЕ ЯКУТСКЕ

С.Н. ЕФРЕМОВА

МОБУ «Якутская городская национальная гимназия имени А.Г. и Н.К. Чиряевых»,  
г. Якутск

*Ключевые слова и фразы:* олимпиадная среда; олимпиадное движение; олимпиадные группы; олимпиадный образовательный процесс; развитие личности школьников.

*Аннотация:* В статье исследована сущность понятий «олимпиада» и «олимпиадное движение», сформулированы ведущие дидактические принципы олимпиадного движения. В практической части проанализированы принципы организации олимпиадного движения обучающихся общеобразовательных учреждений и рассмотрены достижения муниципального этапа олимпиады среди победителей и призеров школьного этапа в единые сроки согласно приказу Министерства образования и науки Республики Саха (Якутия) по заданиям, разработанным региональными (республиканскими) предметно-методическими комиссиями олимпиады.

Предметные олимпиады обучающихся в наше время стали неотъемлемой частью педагогической практики. Для успешного развития каждого государства необходима подготовка творческой интеллектуальной элиты, способной создавать инновации в научной и производственной сферах, а также обладающей развитой духовной культурой и зрелой гражданской позицией. Выработать духовно-нравственные ценности и принципы, понять смысл собственного существования и свою социальную значимость обучающиеся могут лишь тогда, когда они в период обучения погружены в живую творческую учебно-профессиональную среду, важным элементом которой выступает проведение олимпиад по различным дисциплинам. Однако олимпиадное движение и его составляющие еще недостаточно изучены и описаны в отечественной науке, что не позволяет оптимально использовать это педагогическое явление для повышения качества образовательного и социализационного процесса в современной общеобразовательной организации.

Термин «предметная олимпиада» вошел в педагогику относительно недавно – первые предметные олимпиады как организованные мероприятия для школьников начали проводиться в 30-х гг. XX в. в Советском Союзе. Современное олимпиадное движение объединяет сотни тысяч школьников, педагогов, ученых, методистов и психологов по всему миру. Ана-

лиз определения «предметная олимпиада» дает нам возможность выявить общие параметры этого педагогического явления (табл. 1).

Таким образом, можно утверждать, что предметная олимпиада – это интеллектуальное соревнование школьников в выполнении заданий по какой-либо учебной дисциплине, включающее в себя теоретическую и практическую части.

Предметные олимпиады как мероприятия интеллектуального соревновательного характера являются частью олимпиадного движения – массовой деятельности обучающихся, педагогов, ученых, методистов, психологов по подготовке, организации и проведению самих олимпиад и подготовке школьников к участию в предметных олимпиадах [4; 5].

Опыт участия в олимпиадном движении дает нам возможность сделать вывод, что оно предполагает как формирование познавательной активности и самообразовательной компетентности отдельных участников, так и возможность массового включения в активную познавательную деятельность значительного количества обучающихся путем формирования их мотивационно-ценностного отношения к предметным олимпиадам и активной интеллектуальной деятельности в избранной предметной области.

Анализ научно-педагогической литературы позволяет нам рассматривать педагогическую

**Таблица 1.** Сравнительная характеристика педагогического термина «олимпиада»

Источник	Определение
Большой толковый словарь современного русского языка С.А. Кузнецова	Конкурс в каком-либо роде деятельности, отрасли знаний [1, с. 712]
Педагогический энциклопедический словарь Б.М. Бим-Бада	Олимпиады предметные – соревнования учащихся по общеобразовательным предметам, способствующие выявлению талантливых учащихся [3, с. 179]
Российская педагогическая энциклопедия	Олимпиады предметные, соревнования школьников по общеобразовательным предметам, способствующие повышению интереса к изучению школьных дисциплин, выявлению талантливых учащихся. Олимпиады позволяют учащимся проверить и критически оценить свои возможности, определиться в выборе дальнейших путей своего образования [4, с. 83]

деятельность в олимпиадном движении как вид инновационной деятельности – процесса создания и использования нового опыта, направленного на совершенствование системы образования в целом и сопряженного с изменениями в социально-педагогической среде.

Всероссийская олимпиада включает четыре этапа: школьный, муниципальный, региональный и заключительный. Чтобы попасть на каждый следующий уровень, нужно преодолеть порог баллов, который устанавливается организаторами олимпиады. Школьный этап охватывает всех желающих начиная с четвертого класса. Муниципальный этап предусмотрен для обучающихся 5–11 классов, а региональный и заключительный этапы – для 9–11 классов. Дипломы заключительного этапа олимпиады, действующие четыре года, дают право поступления в любой российский вуз без экзаменов по соответствующему профилю.

Город Якутск ежегодно принимает участие во всех этапах всероссийской олимпиады школьников и олимпиады школьников РС(Я). Состоялись состязания по тридцати предметным олимпиадам: по 22 общеобразовательным предметам всероссийской олимпиады школьников и по 8 олимпиадам школьников Республики Саха (Якутия). В этом учебном году приняли участие 6730 обучающихся из 46 образовательных учреждений городского округа «город Якутск». Наибольшее количество участников по следующим предметам: английский язык (549), математика (973), русский язык (770), биология (492), русская литература (439), физика (417), обществознание (389), история (322) и география (325 участников). 1510 участников стали победителями и призерами. Наибольшее количество победителей и призеров у

следующих школ: МОБУ «Физико-технический лицей им. В.П. Ларионова», МОБУ «Якутский городской лицей», МОБУ «Городская классическая гимназия», МАОУ «Национальная политехническая общеобразовательная школа № 2», МОБУ «Средняя общеобразовательная школа № 5», МОБУ «Средняя общеобразовательная школа № 17» и МОБУ «Средняя общеобразовательная школа № 31».

По итогам муниципального этапа формируется команда нашего города из 380 обучающихся для участия в республиканском этапе всероссийской олимпиады школьников.

Перечисленные факторы указывают на значительную роль и влияние, которые оказывает такое социально-педагогическое явление, как олимпиадное движение, на систему образования. Новыми и, безусловно, весьма перспективными сферами совершенствования образовательного процесса становятся:

1) создание олимпиадной образовательной среды в общеобразовательной организации как фактора, стимулирующего развитие обучающихся и в целом совершенствующего образовательный процесс в учреждении;

2) разработка новых элементов содержания и технологий образования в олимпиадном образовательном процессе;

3) выстраивание нового характера взаимоотношений дополнительного образования с основным, урочной деятельности с внеурочной;

4) изменение структуры, содержания и форм олимпиадного образовательного процесса за счет использования новых информационных технологий и организации сетевого олимпиадного взаимодействия;

5) создание условий для развития предметной компетентности обучающихся и педагогов.

В ближайшей перспективе – поиск эффективных форм обработки результатов участия школьников в этих тренировочных тестах, порядка подведения итогов и награждения участников и т.д. Ежегодно на самом массовом по участию (школьном) этапе всероссийской олим-

пиады «популярность» участия по предметам выглядит стабильно. Результаты олимпиады свидетельствуют о том, что в общеобразовательных учреждениях города проводится целенаправленная, систематическая работа по развитию одаренных детей.

### Литература

1. Архангельская, О.В. Всероссийская химическая олимпиада школьников как одно из инновационных направлений в российском образовании / О.В. Архангельская, И.А. Тюльков // Актуальные проблемы химической науки, практики и образования (г. Курск, 19–21 мая 2009 г.) : сб. статей Международной научно-практической конференции. – Курск : Изд-во Курск. гос. тех. ун-та, 2009. – С. 236–242.
2. Коряшев, М.В. Соревновательность и проблемы ее формирования средствами олимпиад школьников в контексте непрерывного образования / М.В. Коряшев // Психология образования в поликультурном пространстве. – 2015. – № 31(3). – С. 19–24.
3. Некрасова, И.И. Школьное инженерное образование -основа подготовки будущего инженера / И.И. Некрасова, А.Н. Петров // Цифровые трансформации в образовании (E-Digital Siberia'2020) : материалы IV Международной научно-практической конференции. – Новосибирск : Изд-во НГПУ, 2020. – С. 149–153.
4. Попов, А.И. Теоретические основы формирования кластера профессионально важных творческих компетенций посредством олимпиадного движения : монография / А.И. Попов. – Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. – 80 с.
5. Раитина, Н.И. Сопровождение процесса формирования готовности к инновационной деятельности учителя физики в условиях дополнительного профессионального образования : учеб. пособие / Н.И. Раитина. – Чита : ЗабКИПКРО, 2010. – 141 с.

### References

1. Arkhangelskaya, O.V. Vserossiyskaya khimicheskaya olimpiada shkolnikov kak jedno iz innovatsionnykh napravlenij v rossijskom obrazovanii / O.V. Arkhangelskaya, I.A. Tyulkov // Aktualnye problemy khimicheskoy nauki, praktiki i obrazovaniya (g. Kursk, 19–21 maya 2009 g.) : sb. statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Kursk : Izd-vo Kursk. gos. tekhn. un-ta, 2009. – S. 236–242.
2. Koryshev, M.V. Sorevnovatelnost i problemy ee formirovaniya sredstvami olimpiad shkolnikov v kontekste nepreryvnogo obrazovaniya / M.V. Koryshev // Psikhologiya obrazovaniya v polikulturnom prostranstve. – 2015. – № 31(3). – S. 19–24.
3. Nekrasova, I.I. SHkolnoe inzhenernoe obrazovanie -osnova podgotovki budushchego inzhenera / I.I. Nekrasova, A.N. Petrov // TSifrovyye transformatsii v obrazovanii (E-Digital Siberia'2020) : materialy IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Novosibirsk : Izd-vo NGPU, 2020. – S. 149–153.
4. Popov, A.I. Teoreticheskie osnovy formirovaniya klastera professionalno vazhnykh tvorcheskikh kompetentsij posredstvom olimpiadnogo dvizheniya : monografiya / A.I. Popov. – Tambov : Izd-vo GOU VPO TGTU, 2011. – 80 s.
5. Raitina, N.I. Soprovozhdenie protsesssa formirovaniya gotovnosti k innovatsionnoj deyatel'nosti uchitelya fiziki v usloviyakh dopolnitelnogo professionalnogo obrazovaniya : ucheb. posobie / N.I. Raitina. – CHita : ZabKIPKRO, 2010. – 141 s.



## ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННОЕ ВОСПИТАНИЕ ОБУЧАЮЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ В СОВРЕМЕННЫХ РЕАЛИЯХ

А.И. МАСЛОВА

*ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»,  
г. Владимир*

*Ключевые слова и фразы:* духовно-нравственное воспитание; духовность; идеалы; обучающаяся молодежь; основополагающие ценностные ориентации; принципы духовно-нравственного воспитания; современный социум; ценностные основы.

*Аннотация:* Статья посвящена исследованию, цель которого – определить педагогический инструментарий, способствующий духовно-нравственному воспитанию молодежи.

Гипотеза исследования заключается в том, что духовно-нравственное воспитание обучающейся молодежи будет осуществляться наиболее эффективно, если образовательный континуум, в котором обучаются молодые люди, будет гуманно ориентирован.

Задачи: раскрыть сущность духовно-нравственного воспитания обучающейся молодежи; выявить его педагогический инструментарий и функции образовательной организации, в которой оно осуществляется.

Методы исследования: анализ, синтез, обобщение, сравнение, систематизация, опрос, беседа, тестирование, интервьюирование.

Результаты исследования: образовательная организация, являясь важным институтом социализации молодежи, играет существенную роль в ее духовно-нравственном воспитании.

Непростой период, переживаемый российским обществом, смена социально-экономической парадигмы привели к трансформации моральных и духовно-нравственных ценностей. Рыночная экономика актуализировала прагматизм, накопительство, индифферентность, индивидуализм. Это привело к размыванию нравственных ориентиров, социальной зыбкости, флуктуации, нивелированию духовных основ, экзистенциальному вакууму.

Проблема духовно-нравственного становления молодежи интересовала многих ученых, общественных деятелей, писателей: Ш.А. Амонашвили, В.Г. Белинского, А.Я. Данилюка, П.Ф. Лесгафта, В.И. Максакону, К.И. Никонову, Н.И. Пирогова, В.А. Слостенина, В.А. Сухомлинского, Л.Н. Толстого, Н.Г. Чернышевского.

Анализируя духовно-нравственное воспитание обучающейся молодежи, считаем целесообразным рассмотреть такие дефиниции, как духовность, нравственность, воспитание.

Духовность мы рассматриваем как феномен, направляющий поведенческую стратегию человека на служение людям, ориентирующий на подлинные ценности, гармонию, осуществление жизнедеятельности в согласии с нравственными и правовыми критериями.

В.И. Даль толкует духовность как состояние, относящееся к духу и человеческой душе [1].

Мы считаем, что человек обладает духовностью, если он взаимодействует с окружающими, руководствуясь критериями добра, любви, гармонии, истины, эмпатии, толерантности. Совесть человека, по мнению И.В. Хлызовой, экстраполируется как источник духовности. Нравственность – проявление духовности.

Без духовно-нравственного воспитания невозможно формирование таких качеств, как патриотизм, гражданственность, долг, честь, достоинство, ответственная поведенческая стратегия, милосердие, нравственное и право-



вое поведение, высокий уровень правосознания, общей и правовой культуры, правовой и нравственной воспитанности.

Духовно-нравственное воспитание формирует мировоззрение личности.

Менталитет человека выступает фундаментом духовно-нравственного воспитания, включает в себя ценностные ориентации этноса, его культуру, религиозные воззрения, мироощущения, мировосприятие.

Большую роль в нравственном становлении личности играет пример педагога образовательной организации. От того, насколько отзывчив наставник, как он коррелирует слово и дело, насколько он профессионален и внимателен, во многом зависит и духовное становление молодых людей [2].

Гуманно-ориентированное образование играет ключевую роль в духовно-нравственном становлении личности. Формируясь на начальном этапе в семье, наибольшее развитие ценности получают в образовательной организации.

Духовно-нравственное воспитание молодежи предполагает патриотизм, социальную идентичность, гражданскую позицию, честь, достоинство, любовь к ближнему, доверие, дружбу, наличие семьи как института социализации, гуманизм – любовь к людям, оказание помощи, внимания, эмпатии.

Ценностные основы духовно-нравственного воспитания – уважительное отношение к здоровью, обучению, труду, планете, стране, природе, людям, Родине.

Духовно-нравственное воспитание личности детерминировано личностными факторами, к которым относятся отношение к себе и другим людям, трудолюбие, стремление к эмансипации, а также социальными факторами, включающими образовательные организации, семью, друзей и СМИ.

Осознание субъектом воспитания личност-

ных ценностей способствует формированию духовно-нравственной основы личности [3].

Государственным и общественным структурам целесообразно обратиться к архетипу духовно-нравственного воспитания и проводить его во всех институтах воспитания. Если родители испытывают затруднения в этом вопросе, администрации образовательной организации, а также кураторам необходимо проводить встречи, семинары, дискуссии, объясняющие сущность духовно-нравственного развития личности. Но главным показателем результативности поставленной задачи будет поведение молодых людей: стало ли оно просоциальным, ответственным или осталось на прежнем уровне [3].

Образовательная организация, как нам представляется, должна реализовать ряд функций, которые способствуют духовно-нравственному воспитанию молодых людей:

- включение в образовательный процесс образцов поведения, способствующих гражданскому и личностному росту индивида;
- социальные роли и отношения с опорой на социальный опыт субъекта воспитания и на опыт других людей;
- психолого-педагогическую фасилитацию, проявляющуюся в помощи педагога обучающимся при решении сложных проблем, связанных с построением конструктивного межличностного диалога, обучением и т.д.

Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее эффективно реализовать духовно-нравственную составляющую молодежи можно в условиях гуманно ориентированного образования. Педагогический процесс образовательной организации должен быть усовершенствован, юноши и девушки должны быть приобщены к истокам менталитета и духовной культуре народа.

### Литература

1. Даль, В.И. Толковый словарь / В.И. Даль. – М. : Мозаика, 2020. – 364 с.
2. Фортова, Л.К. Нравственно-правовое воспитание обучающейся молодежи. Избранные труды / Л.К. Фортова. – Владимир, 2018. – 167 с.
3. Маслова, А.И. Перспективы духовно-нравственного воспитания обучающейся молодежи в современном российском обществе / А.И. Маслова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2021. – № 3(120). – С. 16.

**References**

1. Dal, V.I. Tolkovyj slovar / V.I. Dal. – M. : Mozaika, 2020. – 364 s.
  2. Fortova, L.K. Nравственно-правовое воспитание обучаемых молодежи. Избранные труды / L.K. Fortova. – Vladimir, 2018. – 167 s.
  3. Maslova, A.I. Perspektivy dukhovno-nравstvennogo vospitaniya обучаемых молодежи v sovremennom rossijskom obshchestve / A.I. Maslova // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2021. – № 3(120). – S. 16.
- 

© А.И. Маслова, 2022

## ФОРМИРОВАНИЕ ДИСКУССИОННЫХ УМЕНИЙ НА УРОКАХ РУССКОГО ЯЗЫКА

Л.С. ШМУЛЬСКАЯ, С.В. МАМАЕВА, К.А. АРУШАНЯН, С.К. БОНДАРЧУК

*Лесосибирский педагогический институт –  
филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,  
г. Лесосибирск*

*Ключевые слова и фразы:* дискуссия; формы учебной дискуссии; этапы формирования дискуссионных умений; универсальные учебные действия.

*Аннотация:* На основе обобщения педагогического опыта в данной статье представлена попытка выделить этапы формирования дискуссионных умений школьников. В описании каждого этапа дана характеристика формируемых коммуникативных и личностных универсальных учебных действий, обозначены темы, при изучении которых целесообразно применять дискуссионные формы.

В настоящее время школа – это пространство, создающее условия для гармоничного развития личности, приобщения ее к социальному опыту, воспитания нестандартного, творческого подхода к жизни. Федеральные государственные стандарты акцентируют внимание на всестороннем развитии учащихся [5]. Поэтому современное общество выдвигает перед школой определенные требования – воспитать такую личность, которая способна адаптироваться к изменяющимся условиям жизни, умеет видеть проблему и находить пути ее решения, опираясь на имеющиеся знания. Именно такая задача стоит перед педагогами общеобразовательных учреждений. Необходимо так организовать учебный процесс, чтобы он отвечал современным представлениям об образовании. Поэтому возникает потребность во внедрении в образовательный процесс интерактивных форм обучения.

Современному педагогу необходимо организовать деятельность учащихся таким образом, чтобы формировалось чувство коллективизма и умение взаимодействовать с окружающими людьми, развивалась инициативность, самостоятельность, коммуникативные умения и творческие способности. Поэтому в учебном процессе в приоритете должны быть формы урока, которые требуют от учащихся активного включения в деятельность, то есть делают ребят активными участниками процесса

обучения. Одной из таких форм является дискуссия.

Впервые интерес к феномену дискуссии возник у швейцарского психолога Ж. Пиаже в 30-х гг. XX в. [3]. В своих исследованиях ученый показал, что метод дискуссии позволяет перейти от эгоцентрического мышления младших и старших школьников к умению принимать другие точки зрения. К. Левин в своих исследованиях, посвященных дискуссионным методам, доказал, что дискуссия способна повысить уровень мотивации и заинтересованности в нахождении верного решения проблемного вопроса. Педагог Т.А. Полковникова говорит о том, что в процессе дискуссии учащийся принимает роль исследователя, т.е. механизм дискуссии формирует исследовательскую культуру школьников [4].

Дискуссия заключается в коллективном обсуждении какого-либо вопроса, проблемы или сопоставлении информации, идей, мнений, предложений. Обучающийся в ходе дискуссии начинает восприниматься как личность. Важнейшими функциями дискуссии являются развитие критического мышления и формирование коммуникативной и дискуссионной культуры, что способствует социализации обучающихся. Обозначим широко известные в педагогическом сообществе формы дискуссии: круглый стол, заседание экспертной группы, форум, симпози-

ум, дебаты, мозговой штурм.

Стоит отметить, что дискуссии рекомендуются в том случае, когда учащиеся обладают значительной степенью зрелости и самостоятельности в приобретении знаний и формулировании проблем, в подборе и четком представлении собственных аргументов. Поэтому начинать формировать навык дискуссии у учащихся следует с раннего возраста. Стоит отметить, что в школьных программах, в учебниках нет отдельных тем, направленных именно на этот вид коммуникативной деятельности. Однако имеются упражнения, задания, способствующие формированию умения отвечать на вопрос, аргументированно отстаивать свою позицию. Подобные упражнения являются основой для проведения занятий в виде дискуссии.

На наш взгляд, работа по формированию навыка дискуссии в школе должна состоять из трех этапов. Представим характеристику каждого из них.

*I этап* (5–7 класс). На данном этапе следует акцентировать внимание на следующих коммуникативных и личностных универсальных учебных действий (УУД) учащихся: работе над умением формировать собственное мнение; работе над умением принимать решения; формировании умения ставить перед собой цель и определять способы ее достижения; формировании умения находить решение проблемных ситуаций; развитии связной речи; развитии культуры речи; формировании умения участвовать в обсуждении – слушать и понимать друг друга, представлять собственную позицию и аргументировать ее.

Например, при изучении темы «Язык и общение» учащимся предлагается прочитать текст известного писателя о языке, рассказать, что нового узнали из текста, и привести собственные примеры из жизни, доказывающие, что язык – это средство общения. При изучении речевого этикета учащимся предлагается несколько речевых ситуаций, им необходимо проанализировать их и определить, в каком случае общение было удачным, а в каком – нет, и аргументировать свое мнение. На уроках используются также такие приемы, как описание картины в группах, написание сочинений разных типов. При изучении новой темы применяется метод создания проблемной ситуации. Учащиеся сталкиваются с определенными трудностями и самостоятельно пытаются найти пути решения проблемы. Кроме того, на данном этапе

учащиеся начинают активно включаться в исследовательскую деятельность. Педагог предлагает учащимся темы, вместе формулируют цель, учитель помогает с поиском информации.

*II этап* (8–9 класс). На следующем этапе целесообразно использование дискуссии как средства достижения образовательных целей. Работа по формированию навыка дискуссии на этом этапе будет включать в себя: отработку навыков первого этапа; формирование умения самостоятельно формулировать проблемные вопросы, четко определять проблему спора; формирование умения отбора материала по теме и подготовки к дискуссии; формирование умения объективного оценивания ситуации; формирование умения выстраивания логики дискуссии.

Учащимся 8–9 классов предлагаются сочинения-рассуждения на различные темы. Кроме того, учащиеся более самостоятельно включаются в исследовательскую деятельность, выбирают тему, проблему, которая им интересна, находят информацию по теме, консультируясь с учителем. На данном этапе дискуссии проводятся под чутким руководством учителя, он регулирует и направляет ход дискуссии.

*III этап* (10–11 класс). В старших классах деятельность будет направлена на отработку комплекса навыков, приобретенных в средней школе. В ходе дискуссии учитель принимает сторону наблюдателя, в отличие от предыдущих этапов, на которых педагогу необходимо регулировать ход дискуссии. Старшеклассники уже умеют определять проблему, работать с информацией, аргументировать свою позицию, распределять роли в команде. Они способны переосмысливать решение проблемного вопроса. В старших классах учащиеся делают акцент на итоге дискуссии, они воспринимают дискуссию как инструмент достижения истины.

Примеры дискуссионных тем по русскому языку в старших классах: «Грамотность человека не определяется знанием фонетики (морфемики, морфологии, синтаксиса)»; «Загрязнение языковой среды – характерная особенность современного русского языка»; «Русский язык может спокойно функционировать без заимствованных в последнее десятилетие слов»; «Знание истории русского языка не обязательно для того, чтобы считать себя русским человеком»; «Допустимо ли использование жаргонной и нецензурной лексики в художественных произведениях?»; «Стоит ли выделять слова категории состояния в отдельную часть речи?».

Таким образом, в современном учебном процессе дискуссия является ведущей формой межличностного общения. Современное образование ориентировано в первую очередь на формирование личности, и технология дискуссионного общения обладает широкими возможностями для достижения этой цели. Помимо получения предметных знаний, дискуссия направлена на достижение метапредметных и личностных результатов образования. В ходе дискуссии учащиеся перестают мыслить односторонне, они осознают право других людей

на свое мнение и его выражение. Учащимся открываются новые горизонты творческого применения знаний, у них формируется коммуникативная культура. И неоспоримым фактом является то, что роль педагога в этом процессе огромна. Чем раньше педагог начнет формировать у учащихся критическое мышление и активную личностную позицию, тем успешнее будет протекать процесс социализации, и выпускники, выйдя за порог школы, будут готовы к взаимодействию с окружающим миром.

### Литература

1. Ждан, А.Н. История психологии / А.Н. Ждан. – М. : Изд-ва МГУ, 1990. – 367 с.
2. Бим-Бад, Б.М. Педагогический энциклопедический словарь / Гл. ред. Б.М. Бим-Бад; редкол.: М.М. Безруких, В.А. Болотов, Л.С. Глебова и др. – М. : Большая Российская энциклопедия, 2003. – 528 с.
3. Обухова, Л.Ф. Пиаже Жан: теория, эксперименты, дискуссии / Под ред. Л.Ф. Обуховой, Г.В. Бурменской. – М. : Гардарики, 2001. – 622 с.
4. Полковникова, Т.А. Педагогические возможности дискуссии в процессе становления исследовательской культуры старшеклассников : автореф. дисс. ... канд. пед. наук / Т.А. Полковникова. – СПб., 2007. – 206 с.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (ФГОС ООО) : приказ Минобрнауки России № 1897 от 17 декабря. – М., 2010.

### References

1. ZHdan, A.N. Istoriya psikhologii / A.N. ZHdan. – M. : Izd-va MGU, 1990. – 367 s.
2. Bim-Bad, B.M. Pedagogicheskij entsiklopedicheskij slovar / Gl. red. B.M. Bim-Bad; redkol.: M.M. Bezrukikh, V.A. Bolotov, L.S. Glebova i dr. – M. : Bolshaya Rossijskaya entsiklopediya, 2003. – 528 s.
3. Obukhova, L.F. Piazhe ZHan: teoriya, eksperimenty, diskussii / Pod red. L.F. Obukhovej, G.V. Burmenskoj. – M. : Gardariki, 2001. – 622 s.
4. Polkovnikova, T.A. Pedagogicheskie vozmozhnosti diskussii v protsesse stanovleniya issledovatel'skoj kultury starsheklassnikov : avtoref. diss. ... kand. ped. nauk / T.A. Polkovnikova. – SPb., 2007. – 206 s.
5. Federalnyj gosudarstvennyj obrazovatelnyj standart osnovnogo obshchego obrazovaniya (FGOS OOO) : prikaz Minobrnauki Rossii № 1897 ot 17 dekabrya. – M., 2010.

© Л.С. Шмульская, С.В. Мамаева, К.А. Арушанян, С.К. Бондарчук, 2022

## ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ РИТМИЧЕСКОЙ ГИМНАСТИКИ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИЧЕСКОМУ ВОСПИТАНИЮ В ВУЗЕ

Н.В. АНКУДИНОВ, В.В. ЖУКОВА, А.В. ГУРСКИЙ, Ю.М. АРКАНОВ

ФГКОУ ВО «Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний»;  
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»,  
г. Рязань

*Ключевые слова и фразы:* студенты; основные физические качества; ритмическая гимнастика; физическая подготовка; физкультурные программы.

*Аннотация:* В статье рассматривается повышение эффективности образовательного процесса студентов нефизкультурных вузов по учебной дисциплине «Прикладная физическая культура». В соответствии с гипотезой исследования мы предположили, что включение в базовую программу занятий элективного курса «Прикладная физическая культура» средств ритмической гимнастики поможет значительно повысить уровень развития базовых физических способностей: выносливости, гибкости, координации движений, – будет способствовать повышению уровня сформированности двигательных умений и навыков, а также повысит интерес студентов к физкультурной деятельности. По результатам эксперимента мы установили высокую степень эффективности предложенной методики в повышении уровня физической подготовленности и мотивации к занятиям.

В современном обществе проблема сохранения здоровья и физического состояния актуальна для всех возрастных категорий, в том числе и студенческой молодежи. Несмотря на создание благоприятных условий для занятий физической культурой и спортом, уровень физической подготовленности значительной части студентов, за исключением занимающихся различными видами спорта, остается низким, что подтверждается результатами выполнения контрольных нормативов в рамках образовательного процесса. Объясняется это малоподвижным образом жизни, киберзависимостью и низким интересом к занятиям физическими упражнениями. Все это и определило цель нашего исследования – повышение уровня физической подготовленности и интереса к занятиям физическими упражнениями студенческой молодежи. Мы предположили, что применение средств ритмической гимнастики на занятиях по физической культуре существенно повысит уровень физической подготовленности и будет

способствовать увеличению интереса студентов к занятиям физической культурой.

Организованное нами исследование проводилось на базе РГУ им. С.А. Есенина в период с 2019 по 2021 гг. и содержало три этапа. В исследовании приняло участие 30 студентов 1-го курса возраста 18–20 лет, из них 11 девушек и 19 юношей. Занятия проводились по базовой программе элективного курса «Прикладная физическая культура» с применением программы ритмической гимнастики, состоящей из 11 базовых модулей, общим объемом 72 академических часа. Полученные результаты обрабатывались методами математической статистики. Существенность различий оценивалась по непараметрическим критериям *Wilcoxon*.

Реализация предложенной программы обучения студентов предполагала последовательное изучение 11 предложенных модулей, каждый из которых содержал теоретическую (вводную) и практическую часть. Названия модулей отражали их содержание по видам



**Таблица 1.** Результаты тестирования в группе девушек ( $n=11$ )

Тесты	$X \pm \sigma$ в начале эксперимента	$X \pm \sigma$ по окончании эксперимента	$\Delta$
Наклон туловища вперед (см)	$6,1 \pm 5,7$	$10,6 \pm 3,5$	4,5 (73,77 %)
Поперечный шпагат (см)	$36,8 \pm 10,4$	$28,4 \pm 9,1$	8,4 (22,83 %)
Продольный шпагат правой ногой (см)	$27,8 \pm 12,0$	$17,8 \pm 8,5$	10,0 (35,97 %)
Продольный шпагат левой ногой (см)	$28,6 \pm 11,7$	$18,4 \pm 9,1$	10,2 (35,66 %)
Комбинация для выявления уровня развития координационных способностей (баллов)	$7,1 \pm 1,3$	$8,8 \pm 0,8$	1,7 (23,94 %)
Сгибание и разгибание рук в упоре лежа (раз)	$15,3 \pm 6,3$	$21,5 \pm 5,4$	6,2 (40,52 %)
Поднимание туловища из положения лежа на спине (раз за 1 мин)	$37,4 \pm 5,7$	$42,8 \pm 4,4$	5,4 (14,44 %)
Индекс гарвардского степ-теста (ИГСТ)	$74,2 \pm 6,1$	$82,4 \pm 5,6$	8,2 (11,05 %)

выполняемых упражнений: вводное занятие – 2 ч, строевые упражнения – 4 ч, осанка – 6 ч, музыкальная ритмика – 14 ч, классическая аэробика – 14 ч, танцевальная аэробика – 8 ч, акробатика – 8 часов, фитбол-гимнастика – 2 ч, стретчинг, пилатес, калланетика – 6 ч, шейпинг – 6 ч, итоговое занятие – 2 ч. Учебные занятия по разработанной методике проводились два раза в неделю, продолжительностью два академических часа. Разработанная нами методика, применяемая в рамках данной программы, ориентирована на работу со студентами, независимо от наличия у них специальных физических данных, на воспитание хореографической культуры и привитие основных навыков в области танцев и хореографии. Движения и упражнения ритмической гимнастики обеспечивают улучшение осанки занимающихся, правильную постановку корпуса, ног, рук, головы в танцевальных и хореографических упражнениях, а также способствуют развитию и совершенствованию физических способностей: двигательных-координационных способностей, гибкости или подвижности суставов и общей и силовой выносливости. В рамках эксперимента нами было проведено тестирование до и после реализации экспериментальной методики (табл. 1).

Сопоставляя результаты тестирования в начале и по окончании эксперимента, мы установили положительную динамику в группе девушек по каждому проведенному тесту ( $p < 0,05$ ).

В наклоне туловища вперед показатели улучшились на 4,5 см, что составляет 73,77 %; в поперечном шпагате – на 8,4 см (22,83 %); в продольном шпагате правой ногой динамика составляет 10 см (35,97 %); в продольном шпагате левой ногой – 10,2 см (35,66 %). Это свидетельствует о повышении показателей гибкости. Также результат теста, состоящего из комбинации для выявления уровня развития координационных способностей, увеличился на 1,7 балла (23,94 %). В упражнении на сгибание и разгибание рук в упоре лежа прирост составляет 6,2 раза (40,52 %), а в поднимании туловища в сед из положения лежа на спине – 5,4 раза (14,44 %), что свидетельствует о положительной динамике в показателях силовой выносливости. Результаты общей выносливости, которые мы определяли с помощью индекса гарвардского степ-теста, улучшились на 8,2 (11,05 %).

Сопоставляя результаты тестирования до и после эксперимента в группе юношей, также установлена положительная динамика по всем контрольным тестам (табл. 2). По тестам на выявление уровня гибкости: наклон туловища вперед – 3,2 см (88,89 %); поперечный шпагат – 5,2 см (12,59 %); продольный шпагат правой ногой – 5,3 см (16,46 %); продольный шпагат левой ногой – 4,8 см (14,37 %). Динамика в тесте, состоящем из комбинации для выявления уровня развития координационных способностей, составила 1,6 балла (24,62 %); в сгиба-

**Таблица 2.** Результаты тестирования в группе юношей

Тесты	X±σ в начале эксперимента	X±σ по окончании эксперимента	Δ
Наклон туловища вперед (см)	3,6 ± 4,1	6,8 ± 3,3	3,2 (88,89 %)
Поперечный шпагат (см)	41,3 ± 7,3	36,1 ± 6,0	5,2 (12,59 %)
Продольный шпагат правой ногой (см)	32,2 ± 7,3	26,9 ± 6,5	5,3 (16,46 %)
Продольный шпагат левой ногой (см)	33,4 ± 6,8	28,6 ± 6,0	4,8 (14,37 %)
Комбинация для выявления уровня развития координационных способностей	6,5 ± 1,5	8,1 ± 0,9	1,6 (24,62 %)
Сгибание и разгибание рук в упоре лежа (раз)	40,2 ± 5,7	44,7 ± 6,8	4,5 (10,07 %)
Поднимание туловища в сед из положения лежа на спине (раз за 1 мин)	49,5 ± 4,1	53,3 ± 4,1	3,8 (7,68 %)
Индекс гарвардского степ-теста (ИГСТ)	83,3 ± 5,4	90,1 ± 6,6	6,8 (8,16 %)

нии и разгибании рук в упоре лежа – 4,5 раза (10,07 %); в поднимании туловища в сед из положения лежа на спине – 3,8 раза (7,68 %); в гарвардском степ-тесте – 6,8 (8,16 %).

Для индивидуальной оценки эффективности предложенной методики испытуемым предлагалось ответить на 14 вопросов и оценить каждый по пятибалльной шкале. По результа-

там проведенного опроса занятия ритмической гимнастикой на «5» оценивают примерно 77 % опрошиваемых, на «4» – примерно 16,7 %, а 6,7 % – на «3».

Таким образом, нами был установлен положительный эффект разработанной методики в повышении уровня физической подготовленности студентов в возрасте 18–20 лет.

### Литература

1. Лебедихина, Т.М. Гимнастика: теория и методика преподавания : учеб. пособие / Т.М. Лебедихина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 112 с.
2. Ильинич, В.И. Физическая культура студента : учебник / ред. В.И. Ильинич. – М. : Гардарики, 2005. – 448 с.

### References

1. Lebedikhina, T.M. Gimnastika: teoriya i metodika prepodavaniya : ucheb. posobie / T.M. Lebedikhina; M-vo obrazovaniya i nauki Ros. Federatsii, Ural. feder. un-t. – Ekaterinburg : Izd-vo Ural. un-ta, 2017. – 112 s.
2. Ilinich, V.I. Fizicheskaya kultura studenta : uchebnik / red. V.I. Ilinich. – M. : Gardariki, 2005. – 448 s.

© Н.В. Анкудинов, В.В. Жукова, А.В. Гурский, Ю.М. Арканов, 2022

## СТРЕСС В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОТРУДНИКОВ УГОЛОВНО-ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ КОПИНГА В ЕГО ПРОФИЛАКТИКЕ

И.О. ЗУЕВА, С.А. ГАПОНОВА

*ФКОУ ВО «Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний»,  
г. Рязань*

*Ключевые слова и фразы:* сотрудники уголовно-исполнительной системы; стресс; копинг-поведение; копинг-стратегии.

*Аннотация:* Статья посвящена проблеме стресса сотрудников уголовно-исполнительной системы (УИС). Цель работы – показать, что снижение эмоционального благополучия под воздействием стресса может служить причиной деструктивного поведения сотрудников. Для снижения воздействия негативных факторов необходимо решить задачу профессионального психолого-педагогического сопровождения в процессе обучения курсантов в образовательных организациях УИС России как комплекса системных мероприятий для успешного преодоления стресса и профессионального выгорания. Гипотеза: овладение стратегиями совладающего поведения (копинг-стратегиями) в качестве стабилизирующего фактора помогут работникам УИС легче адаптироваться к стрессовым ситуациям.

Термин стресса сегодня можно встретить не только в научной литературе, но и в повседневной жизни. Стресс и связанные с ним личные переживания являются важной частью жизни каждого человека и его личного опыта. Если при воздействии стрессовых нагрузок человеку удается сохранить высокие показатели психического функционирования и жизнедеятельности, такую способность называют стрессоустойчивостью. Проблема исследования стрессоустойчивости является востребованной, поскольку человек – это социальное существо, живущее в постоянно меняющихся и усложняющихся условиях окружающей среды, которые, в свою очередь, приводят к стрессу [1].

Г. Селье выделяет три стадии стресса: реакция тревоги, которая заставляет мобилизовать все ресурсы организма для борьбы со стрессом; стадия сопротивления, когда организму успешно удается справиться с внешними воздействиями; стадия истощения, когда действие вредоносных факторов не удается устранить в течение длительного периода [14].

Сотрудники уголовно-исполнительной системы относятся к тем профессиональным группам, для которых характерно наличие по-

стоянно действующих стрессогенных факторов, что повышает риск возникновения таких явлений, как хронический стресс, профессиональная деформация, эмоциональное выгорание, суицидальное поведение [2]. Работа сотрудников налоговых органов часто включает решение спорных вопросов с налогоплательщиками, что ведет к росту психической напряженности и негативных эмоций и обуславливает развитие профессионального стресса.

Из-за воздействия факторов стресса у работников УИС (уголовно-исполнительной системы) может снижаться уровень психологического благополучия. Имеются два условия для возникновения хронического стресса и предсуицидального состояния: критические ситуации, угрожающие жизни, здоровью, системе ценностей и обусловленные значительными потерями; ситуации, связанные с повседневной напряженной профессиональной деятельностью и семейными отношениями. Стресс также может быть связан с переизбытком информации, грубостью окружающих, неуверенностью в своих силах и многим другим [12]. В таких условиях важно научиться управлять стрессом, а точнее его отрицательными последствиями.

Изучением стресса как фактора, провоцирующего или обостряющего течение различных психосоматических расстройств, занимались В.Г. Ромек с соавт. [13], Р.Р. Набиуллина, И.В. Тухтарова [11], Ф.Е. Василюк [3] и др.

По мнению В. Зигерта и Л. Ланга [7], рабочий стресс провоцируют страхи допустить ошибку, потерять работу, не выполнить задачу, не оказаться конкурентоспособным. Е.С. Кузьмин и *V. Debshlag* выделяют следующие причины организационного стресса: дефицит времени, незнакомые задачи, чрезвычайные происшествия, межличностные конфликты, несправедливость наказания [8].

При изучении влияния пенитенциарного стресса в деятельности сотрудников УИС также необходимо учитывать и влияние неблагоприятной внешнеполитической обстановки, и проблемы экономического развития, и катаклизмы биологического, в частности в свете пандемии, и социального характера [16].

Развитие пенитенциарного стресса может спровоцировать взаимодействие с подозреваемыми, обвиняемыми и осужденными (ПОО) как главный аспект повседневной деятельности, осложненной задачами по перевоспитанию, ресоциализации, а также взаимодействие с лицами, имеющими психические отклонения, аддикции и иные индивидуально-личностные особенности и состояния [9]. Внутриличностные особенности сотрудников, такие как уровень психосоматического и физического здоровья, острые кризисные состояния, могут также способствовать развитию пенитенциарного стресса.

Психоэмоциональные перегрузки, связанные со спецификой деятельности, провоцируют сигналы, предупреждающие о стрессе: опоздания, неисполнение обязанностей, ошибки из-за невнимательности, снижение показателей качества выполненной работы, сомнения при принятии решений, нечеткие устные и письменные доклады, неадекватное восприятие юмора, проявление гнева, чрезмерное недоверие коллегам, потеря интереса к жизни, усталость [10].

К деструктивному поведению сотрудников УИС можно отнести алкогольные и наркотические аддикции, а также отдельные случаи нарушений законности, коррупционное поведение и чрезвычайные происшествия, связанные с травматизмом и гибелью [15].

Таким образом, на наш взгляд, возникает необходимость организации профессиональ-

ного психолого-педагогического сопровождения сотрудников УИС в целях противодействия влиянию пенитенциарного стресса как комплекса системных мероприятий для успешного преодоления профессионального выгорания, включающего овладение копинг-стратегиями – стратегиями совладающего поведения.

В последнее время поведение преодоления, или совладающее поведение, или так называемое копинг-поведение (*coping behavior*), широко изучается в психологических исследованиях. Копинг-поведение рассматривается как стабилизирующий фактор, помогающий человеку адаптироваться к стрессовым ситуациям посредством различных копинг-стратегий.

Копинг-стратегии определяются в психологической литературе как способы управления стрессом – как ответы человека на воспринимаемую угрозу, направленные на понижение эмоционального напряжения. Р. Лазарус и С. Фолькман обозначают копинг как когнитивные и поведенческие попытки управлять специфическими внешними и внутренними требованиями, вызывающими напряжение или являющимися чрезвычайными для ресурсов личности [18].

Ученые считают основной задачей копинга обеспечение и поддержание физического и психического здоровья, которое является непременным и необходимым условием стабильности, эффективности и в целом профессиональной состоятельности работников любой сферы деятельности, в том числе и УИС.

Эффективность копинг-поведения определяется разнообразными вариантами копинг-стратегий, причем чем больше этих вариантов имеет жизненный опыт конкретного человека, тем лучше для совладания со стрессовыми ситуациями и в жизни, и в трудовой деятельности. Копинг-стратегия представляет собой объединение когнитивных, эмоциональных и поведенческих процессов индивида, помогающих справиться с требованиями социума на основе внутренних ресурсов и возможностей; это деятельность субъекта, направленная на преодоление стрессовой ситуации. Можно сказать, что копинг-стратегии являются психологическим ресурсом адаптации к неблагоприятным условиям среды, а их дефицит способствует развитию симптомов психологического неблагополучия [5].

На наш взгляд, для успешной адаптации к службе необходимо еще в период обучения кур-

сантов в образовательных организациях ФСИН России создавать специальные условия психолого-педагогического сопровождения процесса формирования адаптивных копинг-стратегий.

Поскольку успешная адаптация является важной составляющей в профилактике различных деструктивных проявлений, эмоционального выгорания, подготовку курсантов к будущей профессиональной деятельности необходимо рассматривать не только с позиции формирования необходимых знаний, умений, овладения нормативными документами, но и с позиции их психологической готовности к выполнению

служебных обязанностей. Это важно не только для самого субъекта, для его продуктивности, психологического и физического благополучия, но и для профилактики таких негативных явлений, как текучесть кадров, нарушение служебной дисциплины, а также во избежание оттока кадров в лице молодых специалистов на первых годах службы. Формирование необходимых стратегий копинг-поведения позволит субъекту преодолеть различные стресс-факторы, трудные жизненные ситуации при помощи осознанных действий, адекватных личностным особенностям и ситуации.

### Литература

1. Бодров, В.А. Информационный стресс: учебное пособие для вузов / В.А. Бодров. – М. : ПЕР СЭ, 2008. – 352 с.
2. Прохоров, А.М. Большой энциклопедический словарь / гл. ред. А.М. Прохоров. – М. : Большая Российская энциклопедия, 1998. – 1456 с.
3. Василюк, Ф.Е. Психология переживания (анализ преодоления критических ситуаций) / Ф.Е. Василюк. – М. : Изд-во МГУ, 2019. – 316 с.
4. Вознесенская, Т.Г. Эмоциональный стресс и профилактика его последствий / Т.Г. Вознесенская. – М., 2007. – 240 с.
5. Гапонова, С.А. Психолого-педагогическая экспериментальная программа «Возвращение к здоровью» как способ формирования адаптивных копинг-стратегий / С.А. Гапонова, А.Ж. Дауменова // Приволжский научный журнал. – Н. Новгород : ННГАСУ. – 2009. – № 4(12). – С. 251–255.
6. Гремлинг, С. Практикум по управлению стрессом / С. Гремлинг, С. Ауэрбах. – СПб. : Питер, 2002. – 240 с.
7. Зигерт, В. Руководить без конфликтов / В. Зигерт, Л. Ланг. – М., 2020. – 135 с.
8. Кузьмин, Е.С. Основы социальной психологии / Е.С. Кузьмин. – Л. : ЛГУ, 1964. – 172 с.
9. Кулакова, С.В. Психологические аспекты развития и проявления эмоционального выгорания сотрудников пенитенциарных учреждений как следствие профессиональной деятельности / С.В. Кулакова, К.Ф. Фадеева // Уголовно-исполнительная система: педагогика, психология и право : материалы межрегиональной научно-практической конференции, 2014. – С. 230–234.
10. Мандель, Б.Р. Психология стресса : учеб. пособие / Б.Р. Мандель. – М. : ФЛИНТА, 2014. – 252 с.
11. Набиуллина, Р.Р. Механизмы психологической защиты и совладания со стрессом : учебно-метод. пособие / Р.Р. Набиуллина, И.В. Тухтарова. – Казань, 2018. – 98 с.
12. Перре, М. Стресс и копинг как факторы влияния / М. Перре. – СПб., 2002. – 325 с.
13. Ромек, В.Г. Психологическая помощь в кризисных ситуациях / В.Г. Ромек, В.А. Конторович, Е.И. Крукович. – СПб. : Речь, 2004. – 256 с.
14. Селье, Г. Стресс без дистресса / Г. Селье. – М. : Прогресс, 2018. – 48 с.
15. Селье, Г. Стресс без дистресса / Г. Селье; общ. ред. Е.М. Крепса; предисл. Ю.М. Саарма; пер. с англ. А.Н. Лука, И.С. Хорола. – М. : Прогресс, 1982. – 126 с.
16. Столяренко, А.М. Экстремальная психопедагогика : учеб. пособие для вузов / А.М. Столяренко. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 607 с.
17. Шатохина, Л.В. Формирование коммуникативно-педагогической компетентности у сотрудников уголовно-исполнительной системы / Л.В. Шатохина, М.В. Лебедев // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2021. – № 10(127). – С. 33–35.
18. Шихова, А.П. Профессиональный стресс в деятельности сотрудников специализированных подразделений дознания органов внутренних дел : автореф. дисс. ... канд. психол. наук / А.П. Шихова. – СПб., 2009. – 23 с.



19. Lazarus, R.S. Transactional theory and research on emotion and coping / R.S. Lazarus, S. Folkman // *Eur. J. Pers.* – 1987. – Vol. 1. – P. 141–169.

### References

1. Bodrov, V.A. Informatsionnyj stress: uchebnoe posobie dlya vuzov / V.A. Bodrov. – M. : PER SE, 2008. – 352 s.
2. Prokhorov, A.M. Bolshoj entsiklopedicheskij slovar / gl. red. A.M. Prokhorov. – M. : Bolshaya Rossijskaya entsiklopediya, 1998. – 1456 s.
3. Vasilyuk, F.E. Psikhologiya perezhivaniya (analiz preodoleniya kriticheskikh situatsij) / F.E. Vasilyuk. – M. : Izd-vo MGU, 2019. – 316 s.
4. Voznesenskaya, T.G. Emotsionalnyj stress i profilaktika ego posledstvij / T.G. Voznesenskaya. – M., 2007. – 240 s.
5. Gaponova, S.A. Psikhologo-pedagogicheskaya eksperimentalnaya programma «Vozvrashchenie k zdorovyu» kak sposob formirovaniya adaptivnykh koping-strategij / S.A. Gaponova, A.ZH. Daumenova // *Privolzhszkij nauchnyj zhurnal.* – N. Novgorod : NNGASU. – 2009. – № 4(12). – S. 251–255.
6. Gremling, S. Praktikum po upravleniyu stressom / S. Gremling, S. Auerbakh. – SPb. : Piter, 2002. – 240 s.
7. Zigert, V. Rukovodit bez konfliktov / V. Zigert, L. Lang. – M., 2020. – 135 s.
8. Kuzmin, E.S. Osnovy sotsialnoj psikhologii / E.S. Kuzmin. – L. : LGU, 1964. – 172 s.
9. Kulakova, S.V. Psikhologicheskie aspekty razvitiya i proyavleniya emotsionalnogo vygoraniya sotrudnikov penitentsiarnykh uchrezhdenij kak sledstvie professionalnoj deyatel'nosti / S.V. Kulakova, K.F. Fadeeva // *Ugolovno-ispolnitelnaya sistema: pedagogika, psikhologiya i pravo : materialy mezhhregionalnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii*, 2014. – S. 230–234.
10. Mandel, B.R. Psikhologiya stressa : ucheb. posobie / B.R. Mandel. – M. : FLINTA, 2014. – 252 s.
11. Nabiullina, R.R. Mekhanizmy psikhologicheskoy zashchity i sovladaniya so stressom : uchebno-metod. posobie / R.R. Nabiullina, I.V. Tukhtarova. – Kazan, 2018. – 98 s.
12. Perre, M. Stress i koping kak faktory vliyaniya / M. Perre. – SPb., 2002. – 325 s.
13. Romek, V.G. Psikhologicheskaya pomoshch v krizisnykh situatsiyakh / V.G. Romek, V.A. Kontorovich, E.I. Krukovich. – SPb. : Rech, 2004. – 256 s.
14. Sele, G. Stress bez distressa / G. Sele. – M. : Progress, 2018. – 48 s.
15. Sele, G. Stress bez distressa / G. Sele; obshch. red. E.M. Krepsa; predisl. YU.M. Saarma; per. s angl. A.N. Luka, I.S. KHorola. – M. : Progress, 1982. – 126 s.
16. Stolyarenko, A.M. Ekstremalnaya psikhopedagogika : ucheb. posobie dlya vuzov / A.M. Stolyarenko. – M. : YUNITI-DANA, 2002. – 607 s.
17. SHatokhina, L.V. Formirovanie kommunikativno-pedagogicheskoy kompetentnosti u sotrudnikov ugolovno-ispolnitel'noj sistemy / L.V. SHatokhina, M.V. Lebedev // *Globalnyj nauchnyj potentsial.* – SPb. : TMBprint. – 2021. – № 10(127). – S. 33–35.
18. SHikhova, A.P. Professionalnyj stress v deyatel'nosti sotrudnikov spetsializirovannykh podrazdelenij doznaniya organov vnutrennikh del : avtoref. diss. ... kand. psikhol. nauk / A.P. SHikhova. – SPb., 2009. – 23 s.

© И.О. Зуева, С.А. Гапонова, 2022



## ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ВАЖНЫХ КАЧЕСТВ КУРСАНТОВ

А.В. КУРШЕВ, В.Н. ГОРЯЙНОВ, П.И. КУЗНЕЦОВ, А.Б. СЫСОЕВ

*Филиал ФГКВООУ ВО «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил  
«Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»,  
г. Челябинск*

*Ключевые слова и фразы:* исследование; контрольные и экспериментальные группы; курсанты; профессионально важные качества; физическая подготовка; формирование.

*Аннотация:* Статья посвящена исследованию влияния физической подготовки на формирование профессионально важных качеств у курсантов. Целью исследования является подтверждение доказательства влияния физической подготовки на повышение уровня личностных качеств у обучающихся. Гипотеза исследования: профессионально важные качества курсантов повысятся благодаря влиянию физической подготовки. Методами выступили наблюдение, анкетирование, тестирование, сравнение и т.д. Результаты исследования: занятия физической подготовкой оказывают положительное влияние на формирование профессионально важных качеств у курсантов.

Анализ научной литературы на тему влияния физической подготовки на формирование качеств личности позволяет предположить, что занятия физической подготовкой оказывают положительное воздействие на формирование профессионально важных качеств (ПВК) у курсантов, таких как ответственность, дисциплинированность, инициативность, решительность, способность к быстрой адаптации, удовлетворенность военной службой и т.д.

Физическая подготовка является одним из элементов боевой подготовки военных специалистов к выполнению задач по предназначению; это комплекс мероприятий, направленных на развитие личностных качеств военнослужащих [1].

Для выявления и подтверждения факта повышения уровня ПВК было организовано и проведено исследование в 2020–2021 учебном году среди первокурсников 2-го факультета (боевого управления авиации и воздушного движения) филиала Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» в г. Челябинске. Были сфор-

мированы экспериментальные (ЭГ-1 – 22 человека, ЭГ-2 – 21 человек) и контрольные (КГ-1 – 22, КГ-2 – 21 человек) группы, контроль уровня которых был проведен по различным методикам, анкетам, тестам [2; 3]. После первого среза были получены следующие результаты (табл. 1).

Проведя анализ полученных данных, мы пришли к следующему выводу: большинство курсантов на начальном этапе обучения имеют низкий уровень ПВК, что и подтвердило актуальность исследования.

В связи с полученными результатами в ЭГ-1 и ЭГ-2 в течение учебного года были проведены дополнительные занятия по физической подготовке: подтягивание на перекладине, подъем силой на перекладине, подъем переворотом на перекладине; бег на 60 и 100 м, бег на 1000, 3000 и 5000 м; спортивные игры в футбол, баскетбол, волейбол, направленные на развитие таких физических качеств обучающихся, как сила, скорость, выносливость, ловкость и т.д.

Второй срез в КГ-1, КГ-2, ЭГ-1, ЭГ-2 показал, что выполняемые мероприятия под-

Таблица 1. Результаты учета ПВК у курсантов (первый срез)

Уровни ПВК	КГ-1	КГ-2	ЭГ-1	ЭГ-2
Низкий	54 %	58 %	54 %	60 %
Средний	44 %	39 %	46 %	38 %
Высокий	2 %	3 %	–	2 %

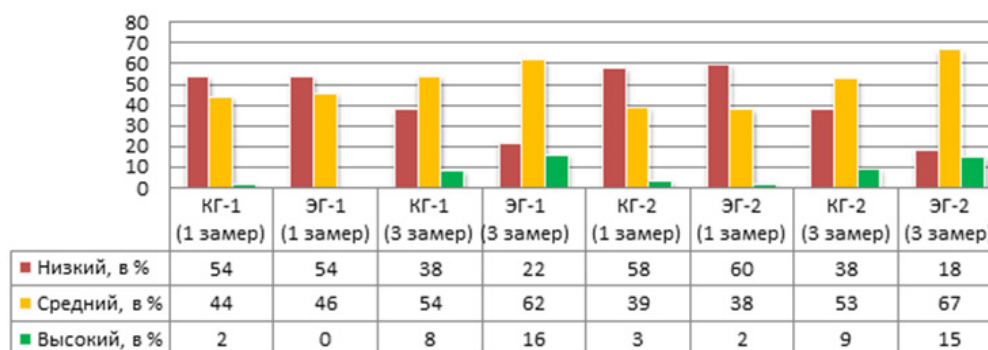


Рис. 1. Общие результаты учета ПВК у курсантов

тверждают поставленную нами в начале исследования цель – повышение уровня ПВК у курсантов.

После проведения итогового контроля среди обучающихся были получены результаты, представленные на рис. 1.

Следовательно, в КГ-1 и КГ-2 среднеарифметическое значение показателей ПВК курсантов низкого уровня уменьшилось на 18 %, среднего – увеличилось на 12 %, высокого – по-

высилось на 6 %; в ЭГ-1 и ЭГ-2 среднеарифметическое значение низкого уровня уменьшилось на 37 %, среднего – увеличилось на 22,5 %, высокого – на 14,5 %.

Таким образом, проводимые нами мероприятия дали положительный результат: в ЭГ-1 и ЭГ-2 показатели ПВК стали заметно выше, чем в КГ-1 и КГ-2, – и мы можем сделать вывод, что физическая подготовка положительно влияет на формирование ПВК у курсантов.

### Литература

1. Приказ Министра обороны Российской Федерации № 560 «О внесении изменений в Наставление по физической подготовке в Вооруженных Силах Российской Федерации», утвержденное приказом Министра обороны Российской Федерации от 21 апреля 2009 г. № 200» от 31 июля 2013 г.
2. Райгородский, Д.Я. Практическая психодиагностика. Методики и тесты : учеб. пособие / Д.Я. Райгородский. – Самара : БАХРАХ-М, 2001 – 672 с.
3. Столяренко, Л.Д. Тест «Самооценка». Основы психологии : практикум; 7-е изд. / Л.Д. Столяренко. – Ростов-на-Дону, 2006. – 704 с.

### References

1. Prikaz Ministra obrony Rossijskoj Federatsii № 560 «O vnesenii izmenenij v Nastavlenie po fizicheskoj podgotovke v Vooruzhennykh Silakh Rossijskoj Federatsii», utverzhdennoe prikazom Ministra obrony Rossijskoj Federatsii ot 21 aprelya 2009 g. № 200» ot 31 iyulya 2013 g.
2. Rajgorodskij, D.YA. Prakticheskaya psikhodiagnostika. Metodiki i testy : ucheb. posobie /

---

D.YA. Rajgorodskij. – Samara : BAKHRAKH-M, 2001 – 672 s.

3. Stolyarenko, L.D. Test «Samootsenka». Osnovy psikhologii : praktikum; 7-e izd. / L.D. Stolyarenko. – Rostov-na-Donu, 2006. – 704 s.

---

© А.В. Куршев, В.Н. Горяйнов, П.И. Кузнецов, А.Б. Сысоев, 2022

## ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ВСЕРОССИЙСКОГО БАСКЕТБОЛЬНОГО ПРОЕКТА «КЭС-БАСКЕТ» В РЕСПУБЛИКЕ КАРЕЛИЯ

Е.М. СОЛОДОВНИК

*ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»,  
г. Петрозаводск*

*Ключевые слова и фразы:* баскетбол; здоровый образ жизни; проект «КЭС-БАСКЕТ»; развитие школьного баскетбола; Республика Карелия; школьники.

*Аннотация:* В данной статье рассмотрена динамика развития Всероссийского проекта «Чемпионат Школьной баскетбольной лиги «КЭС-БАСКЕТ» в Республике Карелия. Основные цели проекта: пропаганда здорового образа жизни среди школьников, дальнейшая популяризация баскетбола, привлечение школьников к регулярным занятиям баскетболом и спортом в целом, профилактика безнадзорности, беспризорности, наркомании, детской преступности.

Целью статьи является выявление причин снижения количества участников проекта «Чемпионат Школьной баскетбольной лиги «КЭС-БАСКЕТ».

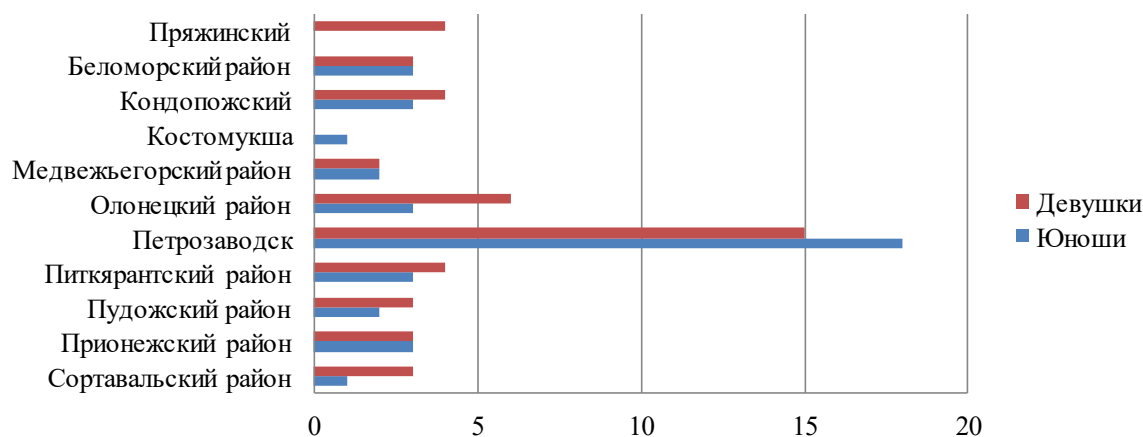
Основной задачей данной работы является ориентирование директоров школ, педагогов-организаторов, тренеров-преподавателей и учителей физкультуры на необходимость проведения данного мероприятия в своих учреждениях.

Основные методы исследования: теоретический разбор и обобщение научно-методической литературы.

Результат исследования: установлены причины уменьшения количества участников данного мероприятия.

Проект «Чемпионат Школьной баскетбольной лиги «КЭС-БАСКЕТ» впервые был проведен в 2007 г. в Пермском крае; спонсором лиги

выступила российская компания ЗАО «Комплексные энергетические системы», а Школьная баскетбольная лига получила титульное на-



**Рис. 1.** Количество школьных команд, принимающих участие в лиге «КЭС-БАСКЕТ», Республика Карелия, сезон 2016–2017 гг.

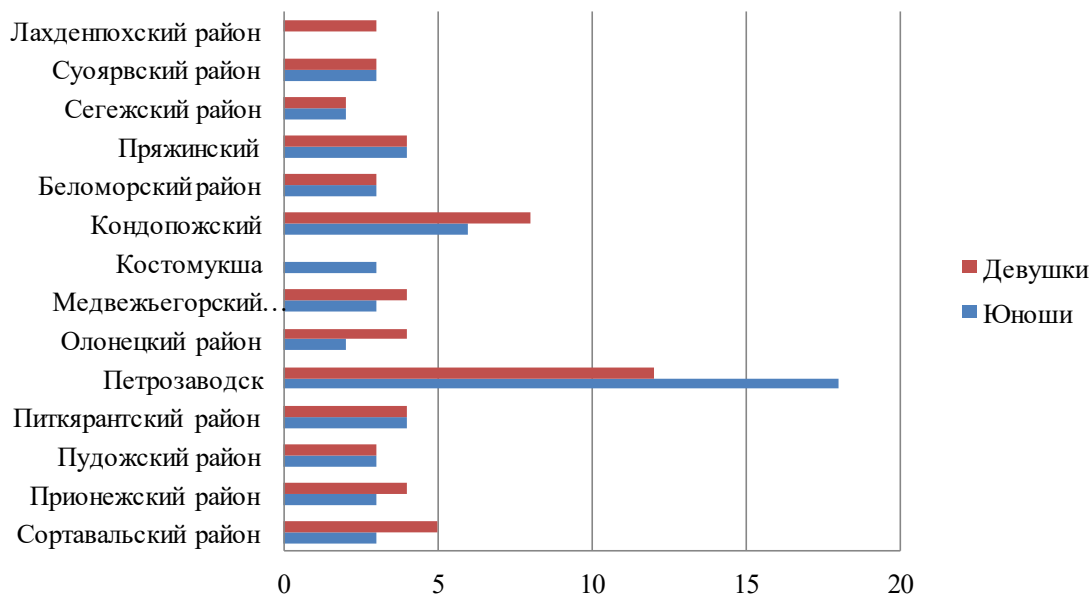


Рис. 2. Количество школьных команд, принимающих участие в лиге «КЭС-БАСКЕТ», Республика Карелия, сезон 2017–2018 гг.

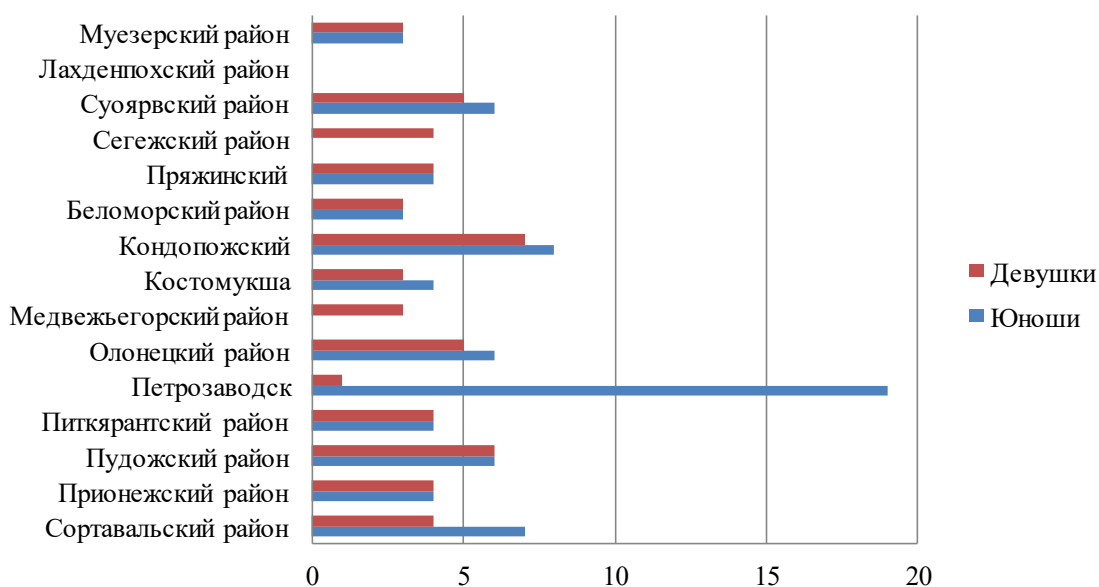


Рис. 3. Количество школьных команд, принимающих участие в лиге «КЭС-БАСКЕТ», Республика Карелия, сезон 2018–2019 гг.

звание «КЭС-БАСКЕТ».

В Республику Карелия «КЭС-БАСКЕТ» впервые пришел в сезоне 2015–2016 гг., тогда в турнире приняли участие 46 команд и 40 школ республики. Учитывая тот факт, что в систему образования РК входит 241 общеобразовательная школа, 7 лицеев, 4 гимназии и 1 кадетская школа-интернат, для первого раза результат

очень высокий.

В состав Республики Карелия входят: 18 административно-территориальных единиц, включающих 3 города республиканского значения и 15 районов. Как видно на рис. 1, 11 из 18 районов и городов принимали участие в сезоне 2016–2017 гг.

Диаграмма на рис. 2 показывает, что в лиге

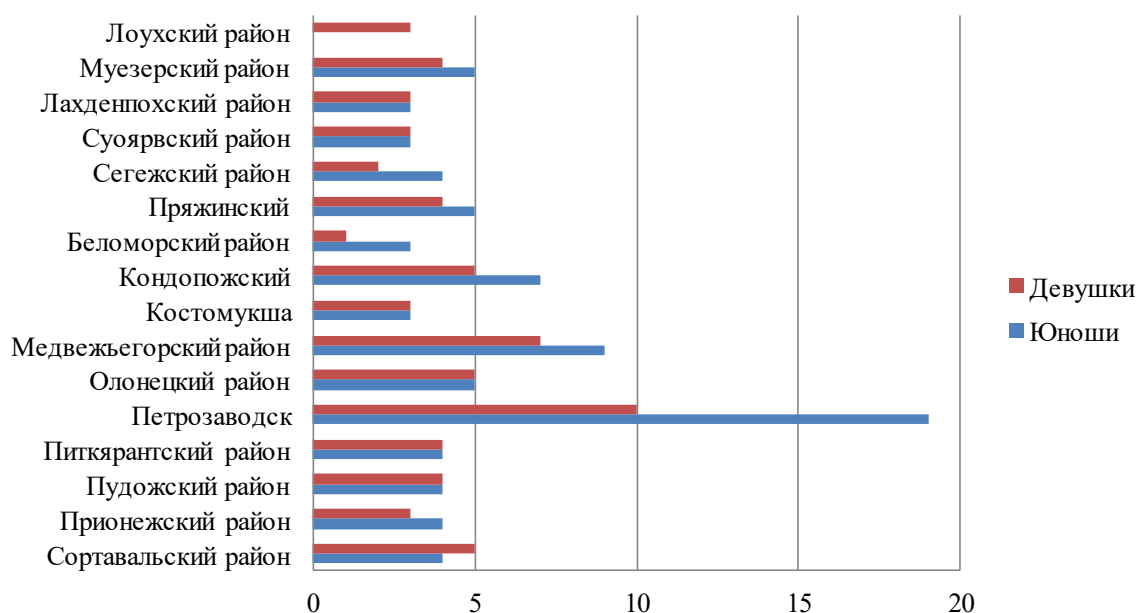


Рис. 4. Количество школьных команд, принимающих участие в лиге «КЭС-БАСКЕТ», Республика Карелия, сезон 2019–2020 гг.

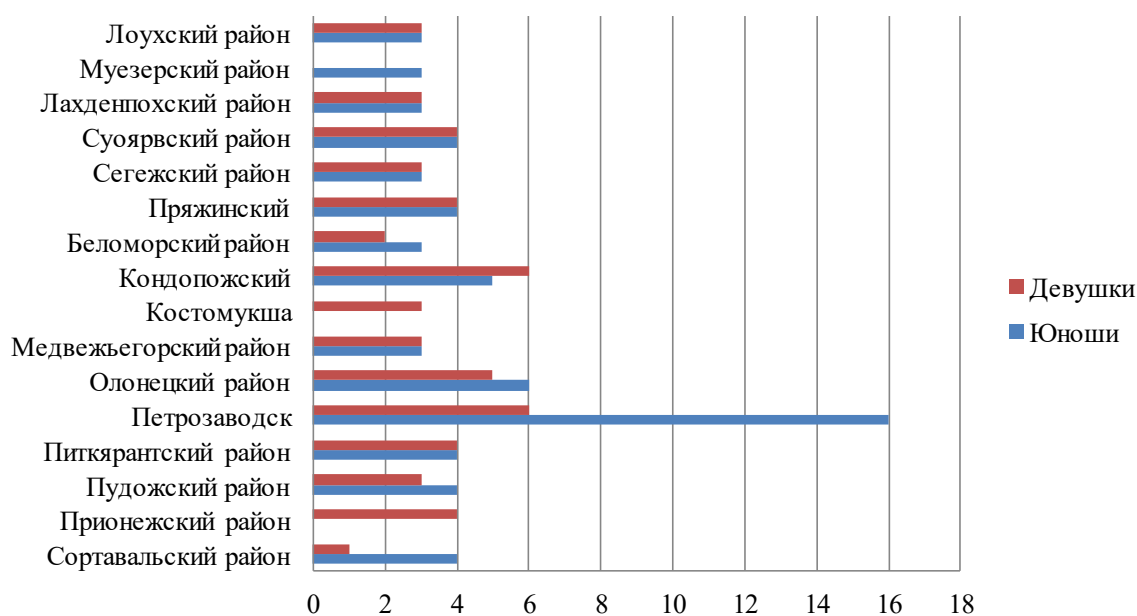


Рис. 5. Количество школьных команд, принимающих участие в лиге «КЭС-БАСКЕТ», Республика Карелия, сезон 2021–2022 гг.

«КЭС-БАСКЕТ» прибавилось еще три района: Лахденпохский, Суоярвский и Сегежский.

Диаграмма № 3 демонстрирует прибавление участников и участие новой команды Муезерского района.

В диаграмме на рис. 4 отмечено появление Лоухского района, что свидетельствует об уве-

личении количества участвующих районов и городов Республики Карелия до 16.

Как видно из данных диаграмм, с каждым сезоном до последнего количество участников лиги «КЭС-БАСКЕТ» в Республике Карелия ежегодно росло. В лиге «КЭС-БАСКЕТ» остались незадействованными два района респу-



блики – Калевальский и Кемский; связано это с тем, что оплата проезда к месту соревнований и проживания ложится на плечи родителей и не каждая семья может себе позволить его оплатить.

Необходимо подчеркнуть, что лига «КЭС-БАСКЕТ» не только успешно решает свои задачи: привлекает школьников к регулярным занятиям баскетболом и спортом в целом, тем самым проводя профилактику беспризорности, наркомании, детской преступности, – но и стимулирует учителей физкультуры к самосовершенствованию в своей профессии.

Следует отметить, что участие школьной команды напрямую зависит от директора школы, в этой связи мы настоятельно реко-

мендуем руководителям обратить внимание на популярность и эффективность данного проекта и, конечно, оказывать посильную помощь организаторам и тренерам своей команды. Только слаженная и совместная работа директоров школ, педагогов-организаторов, тренеров-преподавателей и учителей физкультуры даст положительный результат.

Причина уменьшения числа участников в последнем сезоне объективная и связана с распространением коронавирусной инфекции. Многим командам пришлось сняться с участия в соревнованиях в самый последний момент. Организаторы соревнований уверены, что после окончания пандемии количество команд-участников в регионе вновь пойдет вверх.

### Литература

1. Солодовник, Е.М. Сравнительный статистический анализ коэффициента полезной игры в баскетболе / Е.М. Солодовник // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2021. – № 9(126). – С. 54–57 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/126/g-n-p-9\(126\)-content.pdf](http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/126/g-n-p-9(126)-content.pdf).

2. Солодовник, Е.М. Важность статистического анализа процента попаданий юных баскетболисток / Е.М. Солодовник // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 9(144). – С. 95–100 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/144/science-prospect-9\(144\)-contents.pdf](https://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/144/science-prospect-9(144)-contents.pdf).

### References

1. Solodovnik, E.M. Sravnitelnyj statisticheskij analiz koeffitsienta poleznoj igry v basketbole / E.M. Solodovnik // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2021. – № 9(126). – S. 54–57 [Electronic resource]. – Access mode : [http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/126/g-n-p-9\(126\)-content.pdf](http://globaljournals.ru/assets/files/journals/global-scientific-potential/126/g-n-p-9(126)-content.pdf).

2. Solodovnik, E.M. Vazhnost statisticheskogo analiza protsenta popadanij yunyx basketbolistok / E.M. Solodovnik // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 9(144). – S. 95–100 [Electronic resource]. – Access mode : [https://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/144/science-prospect-9\(144\)-contents.pdf](https://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/144/science-prospect-9(144)-contents.pdf).

## ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ РЕБЕНКА В СЕМЬЕ: РОЛЬ РОДИТЕЛЕЙ

Е.М. СОЛОДОВНИК

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»,  
г. Петрозаводск

*Ключевые слова и фразы:* дети; родители; спортивная секция; физическая активность; физическое воспитание.

*Аннотация:* Статья посвящена значению физического воспитания в современной семье, в ней проведено анкетирование родителей и их детей, учащихся средних классов. Целью статьи является выявление отношения родителей и детей к совместным занятиям физической культурой и спортом.

Основной задачей данной работы является ориентирование родителей и учителей физкультуры на необходимость увеличения количества совместных семейных занятий, а также аналогичных мероприятий на школьном уровне.

Основные методы исследования: теоретический разбор и обобщение научно-методической литературы.

Результат исследования: предложены рекомендации по увеличению количества совместных семейных занятий.

На физическое воспитание в семье, к сожалению, у родителей чаще всего не хватает времени либо финансов, а в последнее время они просто ленятся заниматься с ребенком физической культурой.

В советское и постсоветское время дети по субботам не ходили в школу и у каждой семьи была прекрасная возможность заняться физическим воспитанием и культурой в тесном семейном кругу, личный пример родителей приучал детей к систематическим занятиям спортом. В настоящее время физическое воспитание в семье отстает.

В данной работе было проведено исследование по теме «Физическое воспитание в вашей семье», которое включало в себя различные вопросы и тесты. Мы попытались выяснить уровень физического воспитания в семье и отношение родителей и детей к занятиям физической культурой и спортом. В исследовании приняли участие 20 родителей и 20 детей – школьников 6-го класса. Ниже представлены его результаты.

Очень тревожный показатель замечен в диаграмме на рис. 1: 65 % детей никогда не зани-

мались спортом, хотя из отцов 40 % занимаются в настоящее время, 55 % занимались в прошлом и только один из них не занимался ничем. У матерей показатель тоже очень приличный: 30 % занимаются физкультурой и спортом до сих пор, половина занималась в школьные годы и только 20 % не занимались вовсе.

Диаграмма на рис. 2 показывает, что мнения в семьях разделились: если дети больше хотят кататься на велосипеде и плавать в бассейне, что абсолютно нормально в их возрасте, то мнения взрослых распределились равномерно.

Очень интересный показатель отражен в диаграмме на рис. 3, который непременно должен привлечь на себя внимание всех родителей – 75 % детей хотели бы заниматься спортом каждые выходные вместе со своей семьей!

Из диаграммы на рис. 4 видно, что зачастую в семейном кругу интересы совместных спортивных занятий не совпадают, а детей подводит состояние здоровья. Также препятствует семейному отдыху нехватка времени из-за работ родителей и школьных домашних заданий. Но все-таки все члены семьи признаются, что нередко мешает занятиям собственная лень.

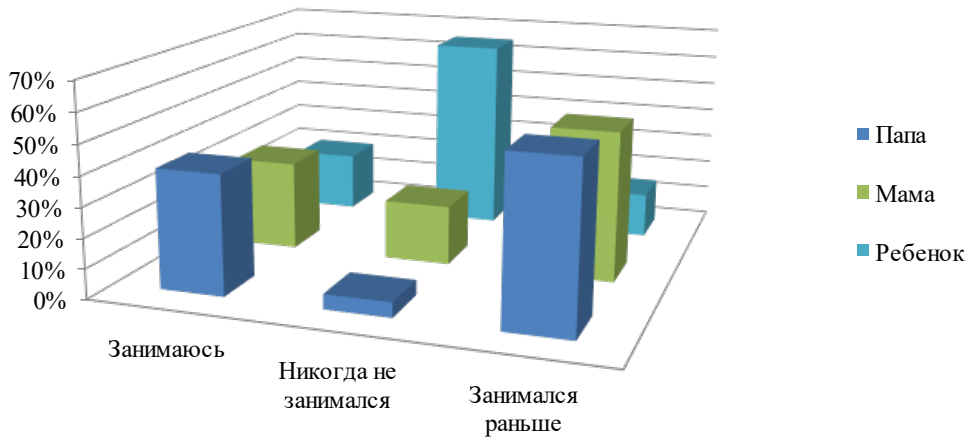


Рис. 1. Кто из членов вашей семьи занимается или занимался спортом?

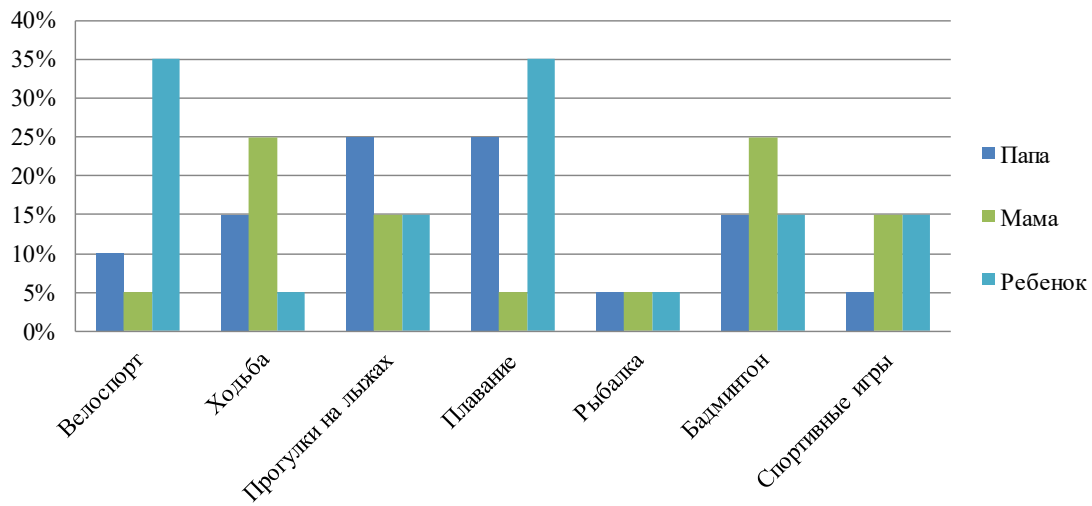


Рис. 2. Какой вариант семейного спорта или спортивных занятий предпочитает ваша семья (каждый в отдельности)?

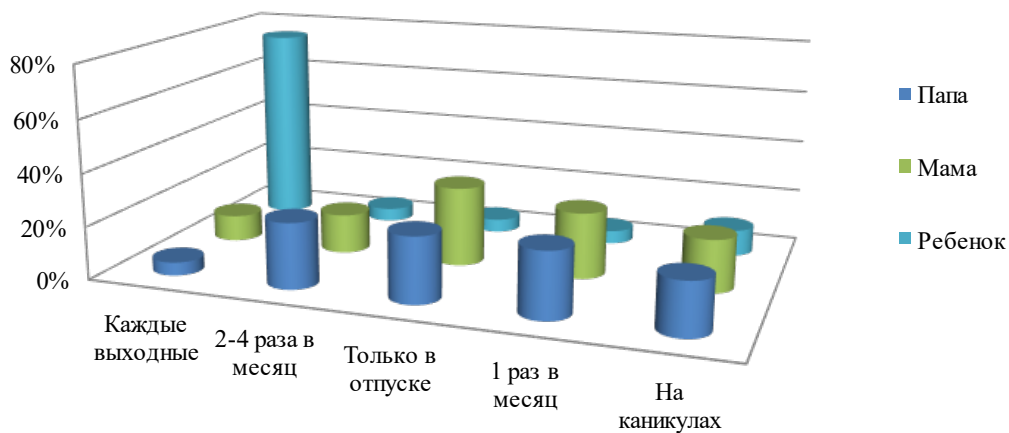
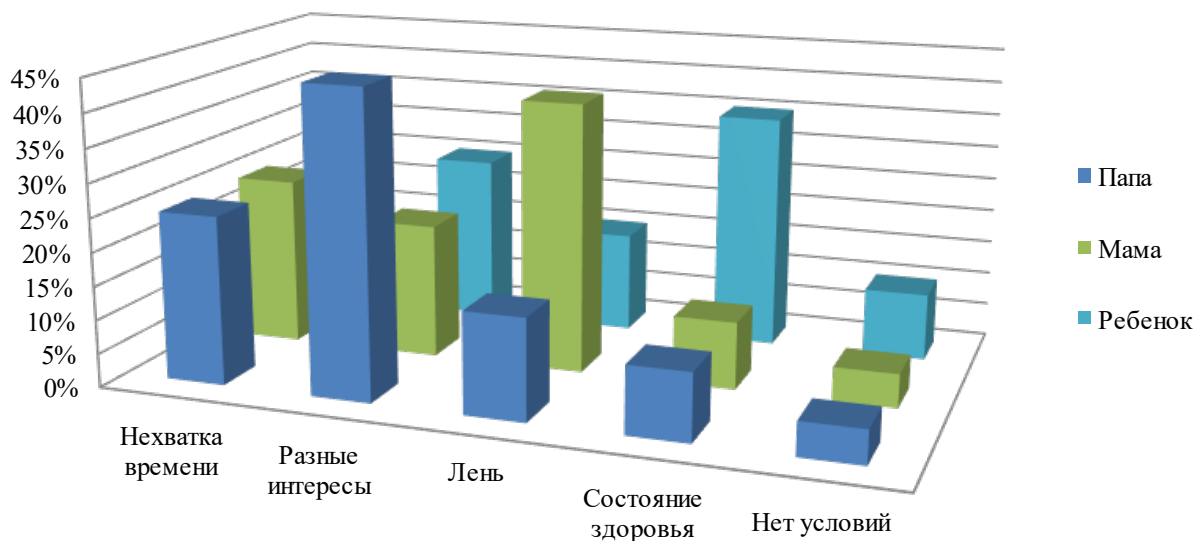
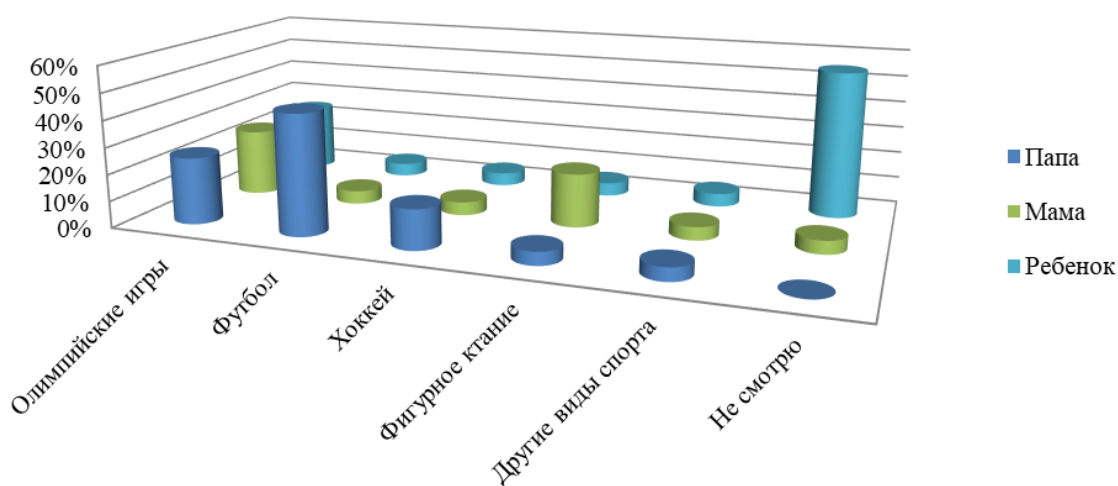


Рис. 3. Как часто вы хотели бы всей семьей заниматься видами спорта, предложенными на рис. 2, в течение года?



**Рис. 4.** Какие причины, на ваш взгляд, препятствуют занятиям физической культурой и спортом всей семьей?



**Рис. 5.** Какие спортивные передачи или трансляции смотрит ваша семья?



**Рис. 6.** Какие спортивные передачи или трансляции смотрит совместно ваша семья?

Диаграмма на рис. 5 дает серьезный повод для размышления родителям и учителям физкультуры, так как больше половины детей – 55 % – вообще не смотрят спортивные передачи, даже Олимпийские игры.

Диаграмма на рис. 6 демонстрирует нам, что большинство респондентов (65 %) совместно просматривают трансляцию Олимпийских игр, а 15 % опрошенных вообще не смотрят никаких спортивных передач.

В результате проделанной работы можно сделать главный вывод о том, что у большинства детей есть желание вместе с мамой и папой заниматься определенным видом спорта каждые выходные, причем это желание в разы больше, чем у самих родителей.

Родители должны помнить, что они являются примером для своего ребенка. Если причина несостоявшихся семейных занятий – нехватка времени из-за подработки или допол-

нительной работы, это объективная причина, а разные интересы или простая лень никак не могут быть причиной. В случае разносторонних интересов родители обязаны уступить ребенку и проявить внимание к виду спорта, который ему нравится. А когда кому-то из родителей лень оторваться от кровати, он должен четко понять, что через какой-то промежуток времени ребенок тоже будет лениться. И с большой долей вероятности можно утверждать, что в скором времени он с родителями вообще никуда не пойдет и предпочтет телевизор либо смартфон любому родительскому предложению. Лень – это заразно!

Также необходимо учитывать, что совместные систематические занятия физической культурой родителей и детей создают крепкие и доверительные отношения в семье и, самое главное, делают ребенка здоровым и жизнерадостным.

### Литература

1. Савельева, Ю.А. Психологическое объяснение предпочтений студентов в выборе формата занятий физической культурой в период дистанционного обучения / Ю.А. Савельева, Е.М. Солодовник // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 7(142). – С. 131–135 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/142/science-prospect-7\(142\)](https://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/142/science-prospect-7(142)).
2. Солодовник, Е.М. Анализ самоконтроля за состоянием своего здоровья в период дистанционного обучения студентов ПетрГУ / Е.М. Солодовник // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 6(141). – С. 163–167 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/141/science-prospect-6\(141\)-contents.pdf](https://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/141/science-prospect-6(141)-contents.pdf).

### References

1. Saveleva, YU.A. Psikhologicheskoe obyasnienie predpochtenij studentov v vybore formata zanyatij fizicheskoy kulturoj v period distantsionnogo obucheniya / YU.A. Saveleva, E.M. Solodovnik // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 7(142). – S. 131–135 [Electronic resource]. – Access mode : [https://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/142/science-prospect-7\(142\)](https://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/142/science-prospect-7(142)).
2. Solodovnik, E.M. Analiz samokontrolya za sostoyaniem svoego zdorovyja v period distantsionnogo obucheniya studentov PetrGU / E.M. Solodovnik // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 6(141). – S. 163–167 [Electronic resource]. – Access mode : [https://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/141/science-prospect-6\(141\)-contents.pdf](https://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/141/science-prospect-6(141)-contents.pdf).

© Е.М. Солодовник, 2022

## РЕАЛИЗАЦИЯ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ НА ОТДЕЛЕНИИ ГРЕКО-РИМСКОЙ БОРЬБЫ КРАЕВОЙ СПОРТИВНОЙ ШКОЛЫ ОЛИМПИЙСКОГО РЕЗЕРВА, Г. БАРНАУЛ

О.А. ТАРАСОВА, А.Н. ПАШКОВА, Т.В. ГОЛОВИЗИН

*ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет»;  
КГБУ СП «Краевая спортивная детско-юношеская школа олимпийского резерва»,  
г. Барнаул*

*Ключевые слова и фразы:* греко-римская борьба; здоровье; здоровьесберегающие технологии; индивидуальная нагрузка; тренировочный процесс.

*Аннотация:* В статье мы раскрываем особенности построения здоровьесберегающего тренировочного процесса на отделении греко-римской борьбы в Краевой спортивной школе Олимпийского резерва г. Барнаула. Цель нашего исследования заключается в формировании когнитивного компонента готовности к реализации технологий ЗОЖ у детей, занимающихся на отделении греко-римской борьбы. Задачи исследования: анализ литературных источников по обозначенной теме; разработка диагностического аппарата когнитивного компонента; подбор методов и средств формирования когнитивного компонента готовности к реализации технологий ЗОЖ у детей и их внедрение в тренировочный процесс; анализ данных, полученных в ходе опытно-экспериментальной работы. Гипотеза исследования заключается в том, что формирование когнитивного компонента готовности к реализации ЗОЖ будет успешно, если интегрировать в тренировочный процесс образовательный компонент, содержащий средства, формы и методы передачи знаний о ЗОЖ, основанный на принципах системности и преемственности. Методы исследования: анализ исследований по изучаемой проблеме, опрос, анкетирование, методы сбора и обработки полученных данных. Проведенный педагогический эксперимент включал три этапа: поисково-констатирующий, формирующий и контрольно-оценочный. Результаты: анализ данных, полученных в ходе опытно-экспериментальной работы, позволяет сделать вывод об эффективности разработанной технологии формирования когнитивного компонента реализации здоровьесберегающих технологий у детей.

На протяжении последних десятилетий одной из приоритетных задач системы образования является сохранение и укрепление здоровья подрастающего поколения. Это обусловлено рядом факторов: снижением уровня здоровья детей; снижением ценностно-мотивационных установок к ЗОЖ. Потенциал педагогического процесса позволяет не только давать знания и формировать навыки по предмету, но и вносить в образовательный процесс здоровьесберегающий компонент во всем его многообразии.

Учреждения дополнительного образования,

являясь частью системы образования, также обладают потенциалом для реализации здоровьесберегающего компонента при организации своей деятельности [1; 2; 5].

Реализация здоровьесберегающих технологий в условиях тренировочного процесса имеет свои особенности [3; 4].

Спорт высших достижений, а именно такую цель ставит перед своими воспитанниками алтайская краевая школа олимпийского резерва, требует от юных борцов приложения максимальных усилий для достижения результатов.



Греко-римская борьба является сложнокоординационным видом спорта, который для достижения спортивных результатов предъявляет высокие требования к объему и интенсивности тренировочных нагрузок, что, в свою очередь, отрицательно влияет на здоровье борцов: возникновение состояния перенапряжения, перетренировки и получение травм [1].

Здоровьесберегающий тренировочный процесс основан на базовых педагогических принципах (природосообразности, преемственности, последовательности и системности и т.д.), соотношенных с особенностями вида спорта, уровнем развития физических качеств воспитанников, а также целями и задачами, поставленными на данном этапе.

Данные, полученные на первом этапе, показали, что у детей есть знания о здоровье и ЗОЖ. Но эти знания не имеют системы и носят разрозненный характер. 60 % детей (из 50 опрошенных) не соотносят элементы ЗОЖ (режим дня, правильное питание и т.д.) с успехами в спорте; 70 % детей недооценивают роль восстановительных мероприятий в достижении высоких результатов в спорте.

Здоровьесберегающий тренировочный процесс борцов греко-римского стиля в краевой спортивной школе олимпийского резерва построен на следующих организационно-методических особенностях:

- проведение углубленного медицинского обследования;
- построение тренировочных и предсоревновательных микро- и мезоциклов с учетом физиологических особенностей юных спортсменов;
- контроль за реализацией восстановительных мероприятий;
- обеспечение совместимости и рационального сочетания применяемых средств, форм и методов физической подготовки;
- учет весовых категорий борцов и т.д.

Педагогический аспект реализации здоровьесберегающих технологий заключается в проведении бесед о ЗОЖ, актуализации проблем сохранения здоровья в повседневной жизни

ребенка. Детям рассказывают о месте и роли режима дня, о важности правильного питания в спортивной карьере. Широко освещается тема вредных привычек и их влияния на здоровье и спортивные результаты воспитанников. Особое место занимают беседы о допинге в спорте. Ежегодно спортсмены проходят тест на антидопинг в организации РУСАДА и получают сертификат на русском и английском языках.

В систему воспитания ЗОЖ включены: регулярные посещения бани, сауны и бассейна, личная гигиена. Зал оборудован с учетом специфики конкретного вида спорта. Ежедневно осуществляется обязательная влажная уборка с дезинфицирующими средствами и проветривание помещения перед каждой тренировкой.

Контрольно-оценочный этап эксперимента показал, что разработанная модель и технология формирования когнитивного компонента готовности детей к реализации ЗОЖ достаточно эффективна. 70 % воспитанников отделения греко-римской борьбы отметили прямую взаимосвязь между элементами ЗОЖ и повышением уровня спортивных достижений. По данным анкетирования, 80 % детей стали осознанно подходить к вопросам питания и проведения восстановительных мероприятий после тренировок и в соревновательный период.

Выводы: реализация здоровьесберегающих технологий в рамках тренировочного процесса имеет широкий потенциал; разработанная авторами методика ее реализации успешно внедрена в тренировочный процесс; учитывая объективные трудности организации тренировочного процесса, в котором формируется искомая готовность, можно рекомендовать к применению в традиционном тренировочном процессе такие средства обучения, как дискуссия, создание проблемных ситуаций, рефлексивные задания и т.д.

Приоритетной задачей, стоящей перед тренерским составом отделения греко-римской борьбы КСДЮШ, является не только воспитание чемпионов, но и забота о здоровье подрастающего поколения.

## Литература

1. Диденко, Т.П. Мониторинг функциональной подготовленности в единоборствах и силовых видах спорта / Т.П. Диденко, Н.В. Губарева, С.Л. Зверев, С.В. Матук // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2018. – № 4. – С. 182–188.
2. Попова, Н.В. Спортивно-оздоровительная подготовка детей школьного возраста к заняти-

ям различными видами спорта / Н.В. Попова, В.Н. Платонов // Тенденции развития науки и образования. – 2019. – № 48–1. – С. 37–40. – DOI: 10.18411/lj-03-2019-11.

3. Пашков, А.П. Гигиеническая оценка физического развития и состояния здоровья младших школьников Алтайского края / А.П. Пашков, В.Я. Гервальд, Е.В. Тимофеева, С.А. Хаменский // Перспективы науки. – 2021. – № 4(139). – С. 96–99.

4. Столяров, В.И. Олимпийское образование и спартианская система воспитания / В.И. Столяров // Спорт, духовные ценности, культура. – М. : Гуманитарный Центр «СпАрт» РГАФК, 1998. – Вып. 6. – С. 71.

5. Тарасова, О.А. Технологии формирования готовности будущего учителя к сохранению собственного здоровья / О.А. Тарасова, П.А. Вегнер // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2021. – № 11(128). – С. 149–151.

### References

1. Didenko, T.P. Monitoring funkcionalnoj podgotovlennosti v edinoborstvakh i silovykh vidakh sporta / T.P. Didenko, N.V. Gubareva, S.L. Zverev, S.V. Matuk // Izvestiya Tulsogo gosudarstvennogo universiteta. Fizicheskaya kultura. Sport. – 2018. – № 4. – S. 182–188.

2. Popova, N.V. Sportivno-ozdorovitel'naya podgotovka detej shkolnogo vozrasta k zanyatiyam razlichnymi vidami sporta / N.V. Popova, V.N. Platonov // Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya. – 2019. – № 48–1. – S. 37–40. – DOI: 10.18411/lj-03-2019-11.

3. Pashkov, A.P. Gigienicheskaya otsenka fizicheskogo razvitiya i sostoyaniya zdorovya mladshikh shkolnikov Altajskogo kraja / A.P. Pashkov, V.YA. Gerval'd, E.V. Timofeeva, S.A. KHamenskij // Perspektivy nauki. – 2021. – № 4(139). – S. 96–99.

4. Stolyarov, V.I. Olimpijskoe obrazovanie i spartianskaya sistema vospitaniya / V.I. Stolyarov // Sport, dukhovnye tsennosti, kultura. – M. : Gumanitarnyj TSentr «SpArt» RGAFK, 1998. – Vyp. 6. – S. 71.

5. Tarasova, O.A. Tekhnologii formirovaniya gotovnosti budushchego uchitelya k sokhraneniyu sobstvennogo zdorovya / O.A. Tarasova, P.A. Vegner // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2021. – № 11(128). – S. 149–151.

---

© О.А. Тарасова, А.Н. Пашкова, Т.В. Головизин, 2022

## РАЗВИТИЕ СКОРОСТНО-СИЛОВЫХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ ЭЛЕКТИВНЫХ КУРСОВ В БАСКЕТБОЛЕ 3×3

К.П. ЩИПИЦИН, И.М. САЛАХОВ

*БУ ВО «Сургутский государственный университет»,  
г. Сургут*

*Ключевые слова и фразы:* элективные курсы; баскетбол 3×3; студенты; комплекс специальной подготовки; скоростно-силовые способности.

*Аннотация:* Целью настоящего исследования стало апробирование эмпирическим путем эффективности комплекса специальной физической подготовки в баскетболе 3×3 для студентов элективных курсов. Для достижения заданной цели были использованы методы теоретического анализа и обобщения научных информационных источников в рамках выявленной проблемы, педагогическое тестирование и эксперимент, а также методы математической статистики. Разработанный и предложенный к внедрению комплекс специальной физической подготовки, реализуемый в процессе занятий на элективном курсе по баскетболу 3×3, использовался со студентами экспериментальной группы два раза в неделю с перерывом в три дня. Полученные результаты свидетельствуют о наличии положительной динамики в исследуемых показателях с преимуществом экспериментальной группы, что позволило сделать вывод о высокой эффективности комплекса специальной подготовки баскетболистов – студентов элективных курсов и возможности его рекомендации к использованию тренерами-преподавателями по игровым видам спорта на регулярной основе.

### Введение

В качестве одного из основных условий достижения заданного, в соответствии с задачами этапа спортивной подготовки, объема двигательной активности баскетболистов выступает процесс, ориентированный на повышение уровня их физической подготовленности с акцентированным вниманием на развитие скоростно-силовых способностей [2; 7; 8]. Анализ соревновательной деятельности баскетболиста позволяет характеризовать ее рядом признаков, среди которых нами отмечены: высокая динамика движений, большое количество прыжков и ускорений, быстрая смена игровых ситуаций, что в совокупности свидетельствует о значимости проявления скоростно-силовых способностей, которые, в свою очередь, определяют уровень специальной работоспособности спортсмена [3; 5]. Игра 3×3 обладает рядом специфических особенностей, возникновение которых обусловлено повышением значений

показателей, характеризующих увеличение динамической работы баскетболистов в связи с уменьшением размеров игровой площадки и времени на атаку. Посредством анализа высказанных выводов нами сделано заключение о необходимости внедрения учебно-методического обеспечения, реализация которого позволит максимально полно соответствовать специфике игровой деятельности спортсменов в баскетболе 3×3. Ранее нами был разработан и предложен к введению в тренировочный процесс баскетболистов комплекс специальной физической подготовки, предназначенный для студентов элективных курсов, специализирующихся на игре в баскетбол 3×3.

В предложенный нами комплекс были включены упражнения, выполняемые студентами в рамках элективных курсов по физической культуре в зонах максимальной и субмаксимальной мощности, что позволяет сделать предположение о возможности целенаправленного педагогического воздействия на развитие

скоростно-силовых качеств обучающихся. В состав комплекса входили: приседания с выпрыгиванием из глубокого приседа, прыжки с двух ног, передача двумя руками из-за головы набивного мяча из положения седа и стоя, различные виды бега, отжиманий, выталкивание ядра и т.д. Преимущественное воздействие комплекса на мышцы ног и рук обусловлено спецификой игры в баскетбол 3×3, а именно значимостью выполнения технических элементов, таких как перемещение, прыжки, броски и передачи, для итогового результата игровой деятельности команд. Разработанный комплекс включался в занятия два раза в неделю, с перерывом в три дня, что позволяло в полной мере восстановиться занимающимся после полученных нагрузок. В ходе планирования тренировочной нагрузки был задействован сплит-метод, позволивший варьировать педагогические воздействия на разные группы мышц, тем самым предоставляя возможность полного восстановления ранее задействованных мышечных групп. Непосредственное введение комплекса осуществлялось в ходе игровой деятельности студентов по свистку через каждые три минуты. Таким образом, на протяжении одного занятия комплекс выполнялся игроками три раза.

Местом для выполнения комплекса было пространство, находящееся за боковыми противоположными линиями баскетбольной площадки. Кроме отмеченного, следует обратить внимание на то, что в качестве активизации выполнения комплекса были использованы приемы соревновательного метода [6, с. 114], согласно которым мотивацией для исполнения упражнения в максимально короткий временной промежуток стало присвоение команде, раньше всех закончившей его выполнение, дополнительных двух очков.

Целью настоящего исследования стало апробирование эмпирическим путем эффективности комплекса специальной физической подготовки в баскетболе 3×3 для студентов элективных курсов. Для достижения заданной цели были использованы следующие исследовательские методы:

- 1) теоретический анализ и обобщение научных информационных источников в рамках выявленной проблемы;
- 2) педагогическое тестирование;
- 3) педагогический эксперимент;
- 4) методы математической статистики.

## Организация исследования

Реализация педагогического эксперимента осуществлялась в период с сентября по декабрь 2021 г. со студентами 2-го курса Сургутского государственного университета в количестве 37 человек (экспериментальная группа (ЭГ),  $n = 18$ ; контрольная группа (КГ),  $n = 19$ ), выбравшими элективным курсом по физической культуре баскетбол. Средний возраст участников составил  $19,2 \pm 0,4$  года. Разработанный и предложенный к внедрению комплекс специальной физической подготовки, реализуемый в процессе занятий на элективном курсе по баскетболу 3×3 (формирующий этап педагогического эксперимента – ФЭ), использовался со студентами ЭГ два раза в неделю с перерывом в три дня. Предложенная нами специальная подготовка позволяет обеспечить комплексное воздействие тренировочных нагрузок на различные мышечные группы с целью увеличения уровня развития скоростно-силовых способностей баскетболистов. В качестве основного средства для достижения поставленной цели были использованы физические упражнения, ориентированные на развитие скоростно-силовых способностей студентов, выбравших элективным курсом по физической культуре баскетбол. Контроль над результативностью качества педагогических воздействий осуществлялся на протяжении всего эксперимента в его начале (констатирующий этап – КЭ) и в конце (контрольный этап – КонЭ) посредством ряда тестов (контрольных нормативов) [4, с. 47].

## Результаты исследования и их обсуждение

Результаты, полученные в ходе реализации педагогического эксперимента, были зафиксированы и подвержены статистической обработкой (табл. 1).

Реализация педагогического эксперимента и использованный диагностический инструментарий, включающий в себя комплекс ориентированных тестов, позволили получить итоговую оценку, характеризующую текущий уровень скоростно-силовой подготовленности студентов-баскетболистов. В табл. 1 отражены значения, полученные по окончании статистической обработки зафиксированных на различных этапах педагогического эксперимента данных (среднестатистические значения), свидетельствующие о динамике развития

**Таблица 1.** Динамика изменений среднегрупповых показателей скоростно-силовых способностей баскетболистов ЭГ и КГ в ходе педагогического эксперимента

Контрольные тесты	ЭГ		КГ		p	
	КЭ	КонЭ	КЭ	КонЭ	1-3	2-4
	1	2	3	4		
№ 1 (см)	34,0 ± 1,4	38,0 ± 1,4	34,1 ± 1,7	35,3 ± 1,6	p > 0,05	p < 0,05
	p < 0,05		p > 0,05			
№ 2 (см)	177,3 ± 7,3	207,3 ± 5,2	176,5 ± 5,6	193,2 ± 6,4	p > 0,05	p < 0,05
	p < 0,05		p > 0,05			
№ 3 (с)	5,24 ± 0,1	4,67 ± 0,1	5,18 ± 0,1	5,11 ± 0,1	p > 0,05	p < 0,05
	p < 0,05		p > 0,05			
№ 4 (см)	526,3 ± 14,4	591,4 ± 11,3	527,3 ± 12,4	547,2 ± 13,1	p > 0,05	p < 0,05
	p < 0,05		p > 0,05			

*Условные обозначения: тест № 1 – высота выпрыгивания вверх толчком двух ног с места по методике В.М. Абалакова; тест № 2 – прыжок в длину с места; тест № 3 – бег 30 м; тест № 4 – тройной прыжок в длину с места.*

скоростно-силовых качеств баскетболистов обеих (ЭГ, КГ) групп. Представленные результаты свидетельствуют об отсутствии достоверных различий ( $p > 0,05$ ) между участниками педагогического эксперимента на констатирующем этапе, что позволяет говорить об их однородности в рамках исследуемых показателей. По окончании формирующего этапа педагогического эксперимента было осуществлено повторное тестирование с использованием тех же тестов, что позволило нам выявить характер динамики значений исследуемых показателей и таким образом оценить уровень развития скоростно-силовых способностей баскетболистов обеих групп. Сравнительный анализ полученных на контрольном этапе педагогического эксперимента данных выявил наличие различий между группами, разница в тренировочных занятиях которых заключалась в применении комплекса специальных упражнений. Согласно полученным данным, можно говорить о наличии положительной динамики в исследуемых показателях среди всех студентов, принявших участие в педагогическом эксперименте. Однако между обеими группами на контрольном этапе педагогического эксперимента были выявлены статистически достоверные изменения ( $p < 0,05$ ) в значениях показателей по всем используемым тестам. Так, в тесте № 1 в КГ динамика в значениях измеряемых показателей со-

ставила + 1,2 см, а в ЭГ – + 4 см (при  $p < 0,05$ ). В тесте № 2 средние значения показателей в КГ возросли на 16,7 см, в то время как в ЭГ значение этого же показателя увеличилось на 30 см (при  $p < 0,05$ ). Прирост значений в показателях теста № 3 составил 0,07 с в КГ и 0,57 с в ЭГ (при  $p < 0,05$ ). В тесте № 4 в КГ результаты улучшились в среднем на 19,9 см, а в ЭГ – на 65,1 см (при  $p < 0,05$ ).

### Заключение

Резюмируя результаты, полученные в ходе организации педагогического эксперимента, главной целью которого было апробирование эмпирическим путем эффективности комплекса специальной физической подготовки в баскетболе 3×3 студентов элективных курсов, можно сделать заключение о высокой эффективности предложенной нами программы совершенствования скоростно-силовых способностей спортсменов. Рост значений, свидетельствующих об увеличении уровня физической подготовленности баскетболистов, позволяет предположить создание благоприятных условий для последующего совершенствования спортсменов. Таким образом, разработка и введение в учебно-тренировочный процесс экспериментального комплекса специальной подготовки баскетболистов – студентов элективных курсов позволили



достичь высоких значений в показателях развития скоростно-силовых способностей спортсменов, а значит, данный комплекс может быть рекомендован к использованию тренерами-преподавателями по игровым видам спорта на регулярной основе.

### Литература

1. Верхошанский, Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте : 3-е изд. / Ю.В. Верхошанский. – М. : Советский спорт, 2013. – 216 с.
2. Елевич, С.Н. Управление спортивной формой баскетболистов высокой квалификации / С.Н. Елевич // Теория и практика физической культуры. – 2006. – № 6. – С. 43–47.
3. Портных, Ю.И. Игры в тренировке баскетболистов : учебно-метод. пособие; 5-е изд., стер. / Ю.И. Портных и др.; Санкт-Петербургский государственный ун-т физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – СПб., 2013. – 64 с.
4. Ильин, Е.П. Двигательные умения и навыки / Е.П. Ильин // Теория и практика физической культуры. – 2010. – № 5. – С. 45–50.
5. Лебедев, Н.И. Проблема дифференцированного подхода в развитии скоростно-силовых способностей баскетболистов с учетом игрового амплуа / Н.И. Лебедев, В.С. Поперекhov // Вестник ВятГГУ. – 2010. – № 4(3). – С. 47–50.
6. Матвеев, Л.П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты : учебник для студентов высших учеб. заведений; 5-е изд., исп. и доп. / Л.П. Матвеев. – М. : Советский спорт, 2010. – 340 с.
7. Нестеровский, Д.И. Баскетбол: Теория и методика обучения : учеб. пособие для студентов высших пед. учеб. заведений / Д.И. Нестеровский. – М. : Академия, 2014. – 336 с.
8. Fury, S. Rise and Fire: The Origins, Science, and Evolution of the Jump Shot and How It Transformed Basketball Forever / S. Fury // Flatiron Books, 2016. – P. 26–38.

### References

1. Verkhoshanskij, YU.V. Osnovy spetsialnoj silovoj podgotovki v sporte : 3-e izd. / YU.V. Verkhoshanskij. – M. : Sovetskij sport, 2013. – 216 s.
2. Elevelich, S.N. Upravlenie sportivnoj formoj basketbolistov vysokoj kvalifikatsii / S.N. Elevelich // Teoriya i praktika fizicheskoj kultury. – 2006. – № 6. – S. 43–47.
3. Portnykh, YU.I. Iгры v trenirovke basketbolistov : uchebno-metod. posobie; 5-e izd., ster. / YU.I. Portnykh i dr.; Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj un-t fiz. kultury im. P.F. Lesgafta. – SPb., 2013. – 64 s.
4. Ilin, E.P. Dvigatelnye umeniya i navyki / E.P. Ilin // Teoriya i praktika fizicheskoj kultury. – 2010. – № 5. – S. 45–50.
5. Lebedev, N.I. Problema differentsirovannogo podkhoda v razvitii skorostno-silovykh sposobnostej basketbolistov s uchetom igrovogo amplua / N.I. Lebedev, V.S. Poperekov // Vestnik VyatGGU. – 2010. – № 4(3). – S. 47–50.
6. Matveev, L.P. Obschaya teoriya sporta i ee prikladnye aspekty : uchebnik dlya studentov vysshikh ucheb. zavedenij; 5-e izd., isp. i dop. / L.P. Matveev. – M. : Sovetskij sport, 2010. – 340 s.
7. Nesterovskij, D.I. Basketbol: Teoriya i metodika obucheniya : ucheb. posobie dlya studentov vysshikh ped. ucheb. zavedenij / D.I. Nesterovskij. – M. : Akademiya, 2014. – 336 s.

© К.П. Щипицин, И.М. Салахов, 2022



## ОСОБЕННОСТИ ПРОДВИЖЕНИЯ ФИЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ В УСЛОВИЯХ РЕГИОНА

Р.С. КОЛОДЕЗНИКОВ, С.И. КОЛОДЕЗНИКОВА

*ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»,  
г. Якутск*

*Ключевые слова и фразы:* социальные сети; физкультурно-спортивные организации; Стратегия; продвижение; спорт.

*Аннотация:* Целью данной работы явилось исследование способов эффективного продвижения физкультурно-спортивных организаций в социальных сетях. Был проведен анализ медиaproстранства: официальные сайты физкультурно-спортивных организаций, социальные сети. В выборку попали шесть физкультурно-спортивных организаций республиканского уровня в Республике Саха (Якутия). Теоретическое изучение возможностей социальных сетей в современных условиях, анализ сайтов и социальных страниц спортивных организаций Республики Саха (Якутия) позволили сформулировать основные выводы: инструменты продвижения физкультурно-спортивных организаций в социальных сетях не используются, носят хаотичный, бессистемный характер, несмотря на наличие достаточно информативных сайтов с грамотными рубриками, разнообразным контентом.

Стратегия развития физической культуры и спорта в Российской Федерации до 2030 г. от 30 апреля 2019 г. № Пр-759 [1] продолжит развитие положений Стратегии 2020 с учетом требований современного законодательства и вызовов современного общества. Одним из основных инструментов продвижения физической культуры среди населения, на взгляд авторов, видится полномасштабное использование социальных сетей. Организации физкультурно-спортивной направленности находятся в условиях жесткой конкуренции с другими досуговыми мероприятиями; сегодня недостаточно просто работать – необходимо быть в курсе всего спектра интересов своей аудитории. В данном случае современные социальные сети позволяют весьма эффективно решать обозначенную проблему.

Исследовательским центром компании «Делойт» в СНГ проведено масштабное исследование «Медиапотребление в России – 2020». Медиаактивность населения РФ с 2016 по 2020 гг. оценена следующим образом (табл. 1).

Однозначно ограничительные меры оказа-

ли значительное влияние на медиапотребление россиян. Видно, что значительно увеличилось интернет-потребление, в то же время наблюдается сокращение аудитории по таким медиаканалам, как телевидение и радио, по сравнению с 2019 г.

В настоящее время в интернет-пространстве существует множество инструментов продвижения: контекстная реклама, поисковая оптимизация, таргетинг, рекламные сети, SMM, контент-маркетинг, доски объявлений, форумы и др. Активность в социальных сетях поможет увеличить узнаваемость бренда и позиции в поисковиках (SEO). В социальных сетях можно напрямую общаться с аудиторией, отвечать на их вопросы и экспериментировать. Присутствие в социальных сетях необходимо, если нужно наладить общение с современной интернет-аудиторией [3] и, что немаловажно, установить доверительные отношения с брендом [4].

Анализ сайтов и активности в социальных сетях физкультурно-спортивных организаций в г. Якутске показал следующее (табл. 2).

Сайты выбранных организаций достаточно

**Таблица 1.** Изменение медиаактивности в 2016–2020 гг. [2]

	2020	2019	2018	2017	2016
Интернет	+96	+62	+59	+66	+62
Просмотр телевизора	+28	–4	–7	–11	–8
Использование видеоигр	+11	+7	+4	+6	+4
Прослушивание радио	+10	+2	0	–3	–4

**Таблица 2.** Интернет-ресурсы спортивных организаций г. Якутска

Физкультурно-спортивные организации	Сайт	Количество подписчиков в Instagram	Публикации
Республиканский центр подготовки спортивного резерва (РЦПСР)	Есть	1 337	363
Управление физической культуры и массового спорта (УФКиМС)	Есть	3 074	830
Республиканский центр национальных видов спорта (РЦНВС)	Есть	7 518	1 671
Республиканский центр адаптивной физической культуры (РЦАФК)	Есть	777	12
Республиканская специализированная школа по плаванию (РСШП)	Есть	5 305	550
Республиканская специализированная школа по зимним видам спорта (РСШЗВС)	Есть	2 733	152

современные и привлекательны визуально. Информация на сайтах актуальная. Если сравнить сайты между собой, несколько уступает страница РЦАФК: недостаточно крупные гиперссылки, информация формальная. Обратная связь присутствует лишь на сайте УФКиМС. По дизайну выделяется сайт РЦНВС. В целом сайты физкультурно-спортивных организаций удобны в использовании, информативны.

Нами также проведен сравнительный анализ аккаунтов *Instagram*-страниц исследуемых организаций по следующим критериям [5].

*Продукт и сервис.* Понятно, что во всех физкультурных организациях он имеет схожие характеристики, так как аккаунты созданы для привлечения населения к физической активности, отличаются видами спорта и целевой аудиторией.

*Оформление.* РЦПСР: индивидуального почерка в ведении аккаунта нет, представлены новостные фото, фильтры не используются, отсутствует единый стиль, хотя из последних шести

постов и цветовой гаммы актуальных сториз можно заключить, что цвета аккаунта – желтый и зеленый. УФКиМС: цветовая палитра аккаунта (сине-красно-белая) выдерживается, много видео, есть отсылка на *Youtube*-канал. Если добавить деталей, поработать с фильтрами, страница привлекла бы больше внимания. РЦНВС: много актуальных сториз, не прослеживается единая концепция ведения страницы при качественных фото; при таком арсенале материала нужно хорошо поработать над оформлением страницы. РЦАФК: оформление также не отличается индивидуальным стилем, скучное, не вызывает интереса. РСШП и РСШЗВС: не используется ни один инструмент сети *Instagram*.

*Анализ контента.* Сравнив контент страниц всех анализируемых организаций, отметим, что только три организации – РЦПСР, УФКиМС, РЦНВС – работают постоянно на своих страницах, делятся новостной информацией по тематике деятельности своих организаций, выкладывают сториз, используют хэштеги. По-

мимо этого, хотелось бы видеть разнообразие на страницах аккаунтов (розыгрыши, подборки интересных мотивирующих фильмов, ПП-рецепты с национальной спецификой и т.п.). Для привлечения молодежи новостные тексты нужно делать более «живыми», эмоциональными, лаконичными.

В целом сайты физкультурно-спортивных организаций удобны в использовании, информативны.

Можно сделать вывод о том, что для увеличения узнаваемости физкультурно-спортивной

организации, позиционирования и распространения здорового образа жизни необходимо использовать технологии социальных сетей с учетом интересов целевой аудитории.

Высокая конкуренция на рынке услуг и переход к полномасштабной цифровизации требуют от специалистов в области физической культуры и спорта профессионализма не только в своей сфере, но и компетентности в сфере информационных технологий для создания уникальной спортивной среды в социальных сетях.

### Литература

1. Заседание Совета по развитию физической культуры и спорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.kremlin.ru/events/councils/64162>.
2. Медиапотребление в России-2020 // Deloitte [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/technology-media-telecommunications/russian/media-consumption-russia-2020.pdf>.
3. Морозов, М.Д. Эффективные инструменты продвижения бизнеса в социальных сетях: Вконтакте, ОК, Facebook, Instagram / М.Д. Морозов, А.А. Крупина, Ю.В. Крюкова // Всероссийский студенческий конвент «Инновация» : сборник материалов. – М., 2016. – С. 282–283.
4. Колодезникова С.И., Михайлова А.В. Оценка степени цифровизации некоммерческих организаций в Республике Саха (Якутия) (на примере библиотек и музеев) / С.И. Колодезникова, А.В. Михайлова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 4(127). – С. 172–174.
5. Как сделать анализ конкурентов в Инстаграм: аудитория, контент, продвижение [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://postium.ru/analiz-konkurentov-v-instagram>.

### References

1. Zasedanie Soveta po razvitiyu fizicheskoy kultury i sporta [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.kremlin.ru/events/councils/64162>.
2. Mediapotreblenie v Rossii-2020 // Deloitte [Electronic resource]. – Access mode : <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/technology-media-telecommunications/russian/media-consumption-russia-2020.pdf>.
3. Morozov, M.D. Effektivnye instrumenty prodvizheniya biznesa v sotsialnykh setyakh: Vkontakte, OK, Facebook, Instagram / M.D. Morozov, A.A. Krupina, YU.V. Kryukova // Vserossiyskiy studencheskiy konvent «Innovatsiya» : sbornik materialov. – M., 2016. – S. 282–283.
4. Kolodeznikova S.I., Mikhajlova A.V. Otsenka stepeni tsifrovizatsii nekommercheskikh organizatsij v Respublike Sakha (Yakutiya) (na primere bibliotek i muzeev) / S.I. Kolodeznikova, A.V. Mikhajlova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 4(127). – S. 172–174.
5. Kak sdelat analiz konkurentov v Instagram: auditoriya, kontent, prodvizhenie [Electronic resource]. – Access mode : <https://postium.ru/analiz-konkurentov-v-instagram>.

## АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ С ЦЕЛЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБРАЗОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ НА ДАННЫЙ МОМЕНТ

А.Д. АМЕТОВ

*ГБОУ ВО КР «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»,  
г. Симферополь*

*Ключевые слова и фразы:* профессиональное образование; прикладная информатика; образовательная технология; тенденция; эффективность.

*Аннотация:* Изучение информатики сегодня реализуется на основе множества подходов, однако ключевыми следует обозначить только пять путей, являющихся рациональным организационным решением для освоения сферы прикладной информатики. Указанный ракурс как ключевое и основополагающее условие в отечественной образовательной сфере акцентирует внимание на применении информационно-коммуникационных технологий как дополнении учебного процесса. Эти технологии позволяют формировать новые типы специалистов, имеющих мощный пласт компетенций для развития личности, самореализация которой будет происходить в обновленном социуме и сегодняшней культуре. Целью исследования является анализ современных тенденций профессионального образования. В статье проведен анализ современных тенденций профессионального образования в области прикладной информатики, выявляющий наиболее эффективные методы образования, используемые на данный момент.

Знакомство с информационными технологиями состоялось у большинства сегодняшних обучающихся в секторе профессионального образования, прежде всего в быту. Сегодня эффективная коммуникация повсеместно обеспечивается через смартфоны, ноутбуки и персональные компьютеры. Подключение к сети Интернет молодых россиян достигает максимально высоких показателей среди других демографических групп населения. Компьютерную грамотность учащиеся повышают самостоятельно, однако комплексный и системный подход может дать только образовательное учреждение. В научно-педагогической литературе описаны квалификационные характеристики по данной специальности. Составлен и перечень дисциплин. Активно ведутся также научно-методические исследовательские мероприятия по применению профессионально-ориентированных информационных систем. Разра-

батываются и учебные программы специальных дисциплин по специальности «Прикладная информатика в образовании» [5].

Кроме всего прочего, учитывая дальнейшее развитие образовательных систем гуманитаризации, можно осознать важность использования современных тенденций профессионального образования в области прикладной информатики. Процессы обучения сегодня осуществляются в двух направлениях. Во-первых, отмечается акцентуализация информационных технологий в основных сферах, которые позволяют освоить разнообразные предметы и поддержать мультимедийность как фундамент для учебной деятельности. Вторым приоритетным аспектом станет решение внедрить в учебный процесс средства, которыми уже сегодня располагают самые современные информационные технологии. Это позволит разработать современные методики частного плана, являющиеся инстру-

ментами, позволяющими осовременить и откорректировать весь каркас учебного процесса.

В настоящее время в полной мере определены функциональные возможности информационных систем образования. Они ориентированы на различные сферы в использовании административного управления. При этом проектная деятельность сама по себе характерна для сферы информационных технологий. И по этой причине такой метод учебных проектов всегда вносит немалый вклад в развитие. Кроме всего прочего, проектная деятельность, как правило, связана с работой в коллективе [1].

Именно проектная деятельность в настоящее время способствует активному и необходимому развитию таких немаловажных способностей, как успешное действие, а точнее взаимодействие в коллективе. Использование самых новых информационных технологий во всех учебных процессах обуславливается следующими положениями: учитель информатики должен быть всегда готов использовать в учебном процессе появляющиеся в последнее время интернет-ресурсы. Образование развивается таким образом, что актуализирует перед учителем вызов и просит безукоризненно овладеть методическим и ресурсным портфелем, чтобы самостоятельно проектировать и воплощать в сетевом пространстве страницы с образовательным контентом. Конечной целью важной и объективно грамотной информационно-образовательной системы станет подготовка специалистов по инновационному сценарию. Эта тенденция создает возможность получить определенные знания, однако, что более важно, учит в самостоятельном режиме пополнять их. В настоящее время немаловажное значение имеет умение не только ставить, но и максимально эффективно решать все профессиональные задачи с учетом возможности изменения трудовых функций в зависимости от требований, которые предъявляются современным обществом.

Нельзя упускать из виду, что очень важно владеть ключевыми информационными и (или) коммуникационными технологиями, а также обладать творческим мышлением. Современное образование сталкивается с проблемой, состоящей в том, что важно выпустить специалиста с высокими качествами адаптивности и мобильности, готового оперативно приспособиться к запросам работодателя. Сегодня бизнес-сообщество требует изменений, чтобы положительно повлиять на образовательный процесс, вне-

дряя и грамотно используя компетентностный подход. Это требование для профессионального образования отражено в нормативных документах на уровне государства [3].

Данной концепцией определяются основные цели и важные задачи образования в области информатики и информационных технологий, принципы и подходы к организации обучения. Очень большое внимание уделяется методам и формам обучения, а также формату осуществляемой учебной деятельности и результативности при освоении содержания учебного предмета.

Проводя анализ современных тенденций профессионального образования в области прикладной информатики, с целью определения наиболее эффективных методов образования, используемых на данный момент, в настоящее время необходимо учитывать важность принципов реализации вариативности и уровней сложности. Значимостью обладают также принципы, в соответствии с которыми на сегодняшний день осуществляется полная модернизация материально-технического оснащения и кадрового обеспечения с целью реализации учебных процессов. Ключевой целью профессионального образования является разработка системы подбора межпредметных задач прикладного характера с учетом общего развития профессиональных навыков для повышения уровня эффективности обучения. Одно из условий профессиональной компетентности сегодня представлено использованием ЭВМ для решения задач профессиональной области. На фоне определения методологии исследования в обязательном порядке производится отбор наиболее эффективных методов, форматов и средств обучения информатике, что в настоящее время обусловлено непрерывной разработкой инновационных методов обучения, достаточно активным ростом педагогической квалификации преподавателей в условиях ставки на максимально успешное развитие творческого потенциала обучающихся [2].

Современные тенденции в образовательной среде на сегодняшний день направлены в первую очередь на трансформацию учебного процесса в сторону получения умения ориентироваться в условиях гигантских информационных потоков. При этом самыми главными инструментами с точки зрения познания стали разнообразные виды программного обеспечения. Российская Федерация генерирует и раз-



вивает собственную образовательную доктрину, которая является национальной целью в образовательной плоскости. Правительство отвечает на изменения социокультурной среды и последовательно поддерживает образовательные учреждения, обновляющие содержание образования, акцентируя внимание на неизвестных ранее потребностях российского общества. Процесс и прогресс обновлений образовательной сферы имеет сформулированные уникальные цели, движется целенаправленно и устойчиво, стремясь воплотить в жизнь стратегии, заданные правительством РФ в «Концепции модернизации российского образования». Одним из наиболее приоритетных направлений является необходимость вычленения универсальных знаний и умений, именуемых ключевыми компетенциями.

Анализ современных тенденций профессионального образования в области прикладной информатики, осуществляемый с целью определения самых эффективных методов образования, используемых на данный момент, базируется на способах конструктивного применения компьютера в рамках программы такого образования. На современном этапе, совершенствуя сферу образования, педагог и его руководство сочетает и интегрирует в работе учителя сверхсовременные педагогические приемы, последние достижения в сфере информационных технологий, широкий спектр новинок материально-технической базы. Полагаем, что в области прикладной информатики указанная тенденция реализуется в обеспечении образовательных учреждений оболочками для программ, проектируемых, создаваемых и применяемых непосредственно каждым преподавателем по стандартам ФГОС. Формирование оболочки обеспечивает программное

оснащение, аппаратные ресурсы, с которыми максимально эффективно взаимодействует студент благодаря разносторонним организационным мероприятиям. Ядро информационной системы является объектом наиболее пристального интереса, позволяя студенту использовать вычислительные комплексы как системные пакетные аппаратные ресурсы и операционные системы, чтобы освоить работу в базах данных и сетевом пространстве [6].

Современная тенденция профессионального образования склоняется к тому, что область информатики является необходимым сектором для формирования компетентного специалиста. Получая профессию, на современном этапе претендент на свободную вакансию обязан показывать высокие навыки работы с информационными технологиями, оперировать ресурсной базой десктопов и ноутбуков, планшетов и смартфонов, аппаратной периферии и программных продуктов, демонстрировать знания современных пакетов прикладных программ многомерного статистического анализа. Анализ всех современных тенденций профессионального образования в области прикладной информатики, осуществляемый с целью определения наиболее высокоэффективных методов образования, используемых на данный момент, показывает важность использования инновационных педагогических технологий при профессиональной подготовке студентов по учебной дисциплине «Информатика». Подводя итоги анализа обучающей системы с точки зрения информатики в современной школе, очевидно, что грамотно спланированный переход от единого курса информатики у старшеклассников к многоэтапной структуре профессионального обучения данной дисциплине сумел доказать на практике свою высокую эффективность [4].

### Литература

1. Асмолов А.Г. Российская школа и новые информационные технологии: взгляд в следующее десятилетие / А.Г. Асмолов, А.Л. Семенов, А.Ю. Уваров. – М. : НексПринт, 2010. – 84 с.
2. . Уваров, А.Ю Ориентиры образовательных реформ и информационные технологии / А.Ю. Уваров // Образовательная политика. – 2012. – № 1(57).
3. Власенко, В.А. Взаимосвязь компонентов информационнообразовательной среды школы / В.А. Власенко, Е.В. Якушина // Народное образование. – 2012. – № 5. – С. 124–128
4. Иванова, Е.О. Теория обучения в информационном обществе / Е.О. Иванова, И.М. Осмоловская. – М. : Просвещение, 2011. – 190 с.
5. Конопатова, Н.К. К вопросу об оценке эффективности использования информационно-коммуникационных технологий в школе / Н.К. Конопатова // Управление образованием. Сборник работ магистрантов. – СПб. : НИУ ВШЭ, 2012. – С. 19–22.



**References**

1. Asmolov A.G. Rossijskaya shkola i novye informatsionnye tekhnologii: vzglyad v sleduyushchee desyatiletie / A.G. Asmolov, A.L. Semenov, A.YU. Uvarov. – M. : NeksPrint, 2010. – 84 s.
2. . Uvarov, A.YU Orientiry obrazovatelnykh reform i informatsionnye tekhnologii / A.YU. Uvarov // Obrazovatel'naya politika. – 2012. – № 1(57).
3. Vlasenko, V.A. Vzaimosvyaz komponentov informatsionnoobrazovatelnoj sredy shkoly / V.A. Vlasenko, E.V. YAkushina // Narodnoe obrazovanie. – 2012. – № 5. – S. 124–128
4. Ivanova, E.O. Teoriya obucheniya v informatsionnom obshchestve / E.O. Ivanova, I.M. Osmolovskaya. – M. : Prosveshchenie, 2011. – 190 s.
5. Konopatova, N.K. K voprosu ob otsenke effektivnosti ispolzovaniya informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologij v shkole / N.K. Konopatova // Upravlenie obrazovaniem. Sbornik rabot magistrantov. – SPb. : NIU VSHE, 2012. – S. 19–22.

---

© А.Д. Аметов, 2022

## ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ ОТКРЫТОГО ОНЛАЙН-КУРСА В СРЕДЕ MOODLE

И.Б. АХПАШЕВА

ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет имени Н.Ф. Катанова»,  
г. Абакан

*Ключевые слова и фразы:* LMS Moodle; цифровые технологии; информационные технологии в образовании; открытый онлайн-курс; дистанционное обучение.

*Аннотация:* Целью статьи является теоретическое обоснование эффективности применения онлайн-курса на платформе Moodle при обучении магистрантов. В ходе исследования решались следующие задачи: описать возможности среды Moodle, представляющей собой среду для разработки открытых онлайн-курсов; изучить проблемы обучения магистрантов очной формы; выявить особенности и результаты применения онлайн-курса в учебном процессе на примере реализации одной из основных образовательных программ. В данном исследовании использовались следующие методы: теоретический и методологический анализ литературы по рассматриваемой теме; эмпирический метод. В результате исследования обосновывается эффективность использования онлайн-курса при обучении магистрантов.

Современное развитие цифровых технологий, существенным образом меняющих картину окружающего мира и структуру отношений в нем, делает новые вызовы всем участникам образовательного процесса, включающие более интенсивное и эффективное использование цифровых технологий. Соответственно, задача каждого педагога состоит в том, чтобы обучающиеся не только получали знания, но также успешно применяли в профессиональной деятельности новейшие методы и средства обучения.

Одним из распространенных средств, позволяющих не только осуществлять дистанционное обучение, но и использовать в образовательном процессе, являются открытые онлайн-курсы. Как правило, подобный цифровой образовательный ресурс представляет собой интерактивную обучающую систему, состоящую из различных элементов: лекций, заданий, тестов, гиперссылок, web-документов, форумов и др. [1, с. 5].

На сегодняшний день одним из популярных сред создания открытых онлайн-курсов является свободно распространяемая система Moodle, представляющая собой инструментальную среду для разработки онлайн-курсов. Преимуще-

ством рассматриваемой среды является ее соответствие федеральным стандартам цифровых обучающих систем. Это определяется следующими характеристиками: мультимедийность и интерактивность обучения; экономическая доступность; адаптивность, обеспечиваемая современными цифровыми технологиями; индивидуальный подход в обучении [2, с. 8]. Разработанные с помощью Moodle онлайн-курсы позволяют не только обеспечивать обучающегося учебно-методическим материалом, но и создавать портфолио, реализовать обратную связь в режиме онлайн, сохранять результаты выполненных работ, отзывы, отчеты и другие виды работ. В системе также поддерживается обмен файлами различных форматов; выложенные материалы можно редактировать через внутренний HTML-редактор или конвертировать в SCORM.

В рамках преподавания дисциплины «Информационные технологии в образовательной деятельности» был разработан онлайн-курс «Информационные и коммуникационные технологии в образовании» для магистрантов направления подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование». Студенты данного направления подготовки обучаются по очной фор-

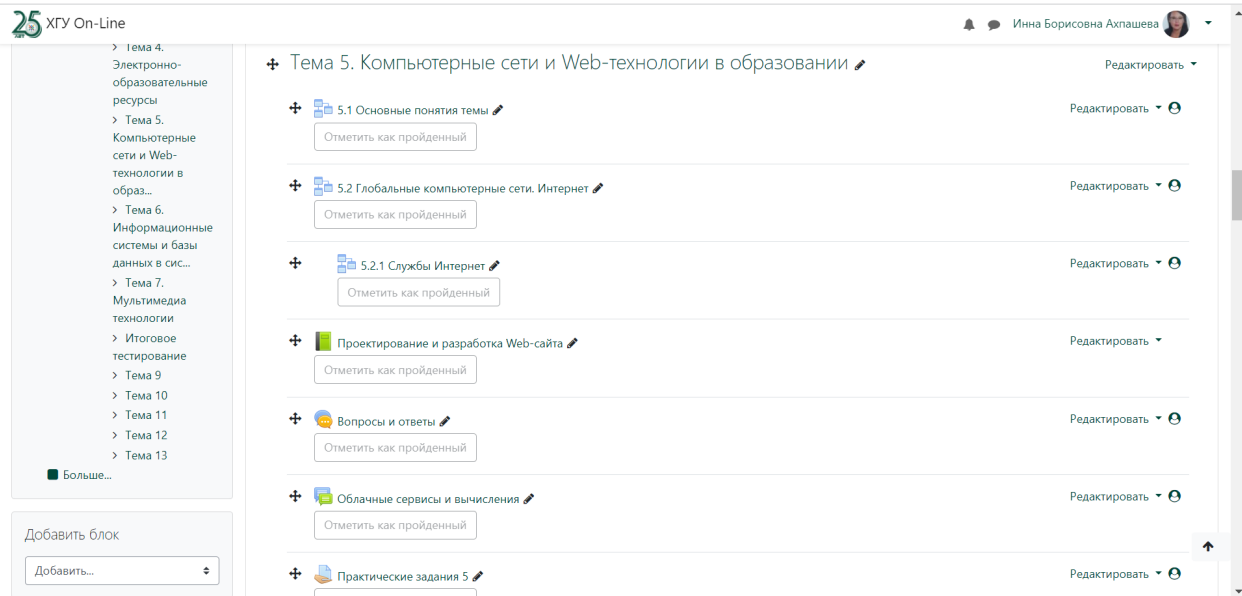


Рис. 1. Фрагмент информационно-методического блока курса «Информационные технологии в образовательной деятельности»

ме обучения, но магистранты, как правило, в большинстве уже работают по специальности, и на период обучения не все могут посещать занятия, поэтому многие оформляют свободное посещение. Описанные цифровые технологии удобны для взаимодействия с данной категорией обучающихся, поскольку позволяют обучаться без отрыва от своей профессиональной деятельности.

Цель курса – дать магистрантам основы знаний по использованию современных информационных технологий в педагогической деятельности.

В результате освоения курса студенты должны овладеть навыками работы с компьютером, программными продуктами, интерактивными и сетевыми технологиями, облачными сервисами и базами данных, а также универсальными навыками разработки цифровых образовательных ресурсов.

Курс состоит из трех взаимосвязанных блоков: организационного, телекоммуникационного, учебно-методического. В организационном блоке представлены: аннотация курса, где описан курс, в том числе планируемые результаты обучения; рабочая программа дисциплины; план-график (в соответствии с расписанием) и инструкция по использованию онлайн-курса.

В учебно-методическом – структурированный учебный и методический материал по

основным темам курса, включающий теоретический и практический материалы, глоссарий, материалы для самостоятельной работы, тест и др. Названия тем курса соответствуют тематическому плану дисциплины. Каждый раздел курса в режиме редактирования имеет ниспадающий список «Добавить элемент или ресурс». С помощью этого списка преподаватель может добавить различный статический контент курса, в том числе: лекции, презентацию, глоссарий, задание, чат, пакет SCORM и др. Фрагмент информационно-методического блока курса представлен на рис. 1.

В коммуникативном блоке организуется интерактивное взаимодействие участников образовательного процесса посредством обратной связи. В курсе интерактивные элементы представлены следующим образом: форум, чат, Wiki, задание и др. Также взаимодействие между преподавателем и студентами может быть реализовано в различных формах онлайн-занятий (вебинар и т.п.) на платформе XGU Online Greenlight. Это упрощенный веб-интерфейс для сервера конференций с открытым исходным кодом BigBlueButton.

Изучение курса начинается с теоретических основ рассматриваемой темы. Теоретические знания закрепляются на практических занятиях. Очевидно, что качественная теоретическая подготовка по материалам лекций

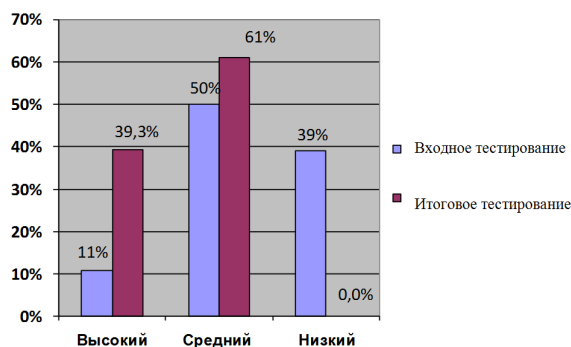


Рис. 2. Сравнительный анализ входного и итогового тестирования

является гарантией успешного выполнения практических работ. По каждой теме – соответствующие тематике лекции и глоссарий. В лекциях рассматриваются основные концептуальные вопросы курса, определяются ориентиры для самостоятельного поиска информации. Для каждой темы курса разработаны тестовые задания, по результату которых определяются знания в рамках формируемых компетенций.

Изучение дисциплины предусматривает большой объем самостоятельной работы. Поэтому большое внимание в рамках курса уделяется самостоятельной работе магистранта, которая состоит в закреплении теоретических основ практическими заданиями, подготовке к промежуточной аттестации. В целом при прохождении курса целесообразно придерживаться плана-графика, тем не менее возможен индивидуальный график выполнения заданий по согласованию с администрацией института и пре-

подавателем. Выполненные работы студентов оцениваются. Их результаты собираются и хранятся в журнале, который содержит средства для подведения итогов, создания отчетов.

Для определения эффективности использования курса магистранты проходили входное тестирование, включающее 50 тестовых заданий закрытого типа. По окончании изучения дисциплины «Информационные технологии в образовательной деятельности» студенты прошли итоговое тестирование по тем же тестовым заданиям. Результаты сравнительного анализа входного и итогового тестирования после изучения тем курса представлены графически на рис. 2.

Проанализировав входное и итоговое тестирование студентов, можно сделать вывод, что разработанный онлайн-курс эффективен и повышает уровень цифровой грамотности студентов.

### Литература

1. Клепикова, А.Г. Применение дистанционных образовательных технологий в режиме офлайн, смешанного и онлайн обучения / А.Г. Клепикова, В.Н. Кормакова. – Белгород : ИД БелГУ, 2020. – 60 с.
2. Змеев, М.В. Дистанционное обучение в программной среде Moodle / М.В. Змеев, Р.Р. Камалов. – Глазов: АНО Центр НИОКР «Универсум», 2018. – 118 с.
3. Вяликова, Г.С. Педагогический потенциал современных образовательных технологий в формировании профессиональной компетентности будущих педагогов / Г.С. Вяликова, Ю.Б. Финикова // Педагогическое образование и наука. – 2017. – № 3. – С. 96–100.
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://fgosvo.ru>.

### References

1. Klepikova, A.G. Primenenie distantsionnykh obrazovatelnykh tekhnologij v rezhime oflajn, smeshannogo i onlajn obucheniya / A.G. Klepikova, V.N. Kormakova. – Belgorod : ID BelGU,

2020. – 60 с.

2. Zmееv, M.V. Distantionnoe obuchenie v programmnoj srede Moodle / M.V. Zmееv, R.R. Kamalov. – Glazov: ANO TSentr NIOKR «Universum», 2018. – 118 s.

3. Vyalikova, G.S. Pedagogicheskij potentsial sovremennykh obrazovatelnykh tekhnologij v formirovanii professionalnoj kompetentnosti budushchikh pedagogov / G.S. Vyalikova, YU.B. Finikova // Pedagogicheskoe obrazovanie i nauka. – 2017. – № 3. – S. 96–100.

4. Portal Federalnykh gosudarstvennykh obrazovatelnykh standartov vysshego obrazovaniya [Electronic resource]. – Access mode : <http://fgosvo.ru>.

---

© И.Б. Ахпашева, 2022

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ АНАТОМИЯ

Г.Н. БОРОДИНА, В.И. ШИШКИНА, С.П. ФИЛИППОВА, Е.В. ТИМОФЕЕВА

*ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет»*

*Министерства здравоохранения Российской Федерации,*

*г. Барнаул*

*Ключевые слова и фразы:* анатомия; дистанционное обучение; образовательные платформы; медицинский университет; онлайн-занятия; студенты; *Zoom*.

*Аннотация:* В данной статье авторы делятся результатами проведенного исследования. Цель исследования – оценка опыта применения дистанционного обучения по дисциплине анатомия в медицинском университете в период работы образовательных организаций высшего образования в условиях распространения новой коронавирусной инфекции *COVID-19*.

*Задачи исследования:* проведение анкетирования среди студентов 1–2-го курсов, обучающихся на базе кафедры анатомии; анализ результатов опроса; формулирование выводов.

*Гипотеза исследования:* сохранению эффективности и качества проведения занятий по анатомии в период дистанционного обучения способствует использование образовательных платформ и программ для организации видеоконференций.

*Методы исследования:* анализ литературы, анкетирование, математическая обработка полученных данных.

*Достигнутые результаты:* дистанционное обучение никак не повлияло на качество проведения практических занятий (55 %), привело к ухудшению качества (36 %) из-за невозможности работы с анатомическими препаратами; 89 % студентов отметили, что программа для организации видеоконференций *Zoom* удобна для проведения практических занятий.

В 2020–2021 гг., в связи с пандемией новой коронавирусной инфекции, многие учебные заведения перешли полностью или частично на дистанционный формат проведения практических занятий и лекций. Пандемия явилась мощным стимулом для развития дистанционных технологий, используемых в образовательном процессе. Медицинский университет не стал исключением, несмотря на то, что некоторые дисциплины (например, анатомия) невозможно изучать заочно – нет и заочных факультетов [1–3]. Нормативным актом, регламентирующим образовательную деятельность в организациях, реализующих образовательные программы высшего образования в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации, явился Приказ Минобрнауки России от

14.03.2020 № 397. В частности, п. 1.2. данного приказа гласит, что при реализации образовательных программ необходимо предусмотреть: организацию контактной работы обучающихся и педагогических работников исключительно в электронной информационно-образовательной среде; использование различных образовательных технологий, позволяющих обеспечивать взаимодействие обучающихся и педагогических работников опосредованно (на расстоянии), в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий [1–4; 6].

Дистанционная форма обучения потребовала нового учебно-методического обеспечения учебного процесса, перевода материалов в цифровой формат. Особо значимым стал вопрос выбора информационно-коммуникационной



системы в качестве инструмента организации дистанционного общения, наиболее удовлетворяющей специфике преподавания такой дисциплины, как анатомия. Анализ исследований и публикаций за последнее время показал заинтересованность широкого круга лиц в этом вопросе [4–6].

Данное исследование было выполнено на базе кафедры анатомии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России (АГМУ).

При проведении данного исследования использовался метод анкетирования. Респонденты – студенты 1–2-го курсов институтов клинической медицины, педиатрии, стоматологии. Опросник включал вопросы, касающиеся проведения практических занятий и лекций в период дистанционного обучения. Опрос проводился дистанционно с использованием платформы дистанционного обучения АГМУ. Общее количество участников, ответивших на вопросы анкеты, – 202 человека.

Исследовательская работа состояла из нескольких этапов. Первый этап включал в себя обзор литературы, посвященной вопросам дистанционного обучения. На втором этапе была составлена анкета-опросник. Третий этап включал непосредственно опрос респондентов. На заключительном этапе проанализированы результаты опроса и сформулированы выводы.

В ходе исследования выяснилось, что для большинства опрошенных студентов (89 %) программа *Zoom* оказалась удобна для работы с преподавателем на практических занятиях, остальные респонденты предложили попробовать в использовании другие программы, такие как *Discord*, *Skype*, *Google Meet*.

Помимо вышеперечисленного, студенты активно использовали платформу дистанционного обучения *Moodle* Алтайского государственного медицинского университета, где были размещены тестовые задания по темам, использовались выставленные в электронном виде учебные и учебно-методические пособия кафедры, ссылки на электронные образовательные ресурсы библиотеки, а также записанные сотрудниками кафедры видеолекции.

Возникающие проблемы с интернет-соединением у студентов (30 %) быстро разрешались в рабочем порядке. У большинства респондентов (75 %) есть отдельная комната, где их не отвлекает окружающая домашняя обстановка.

Практически все опрошенные студенты (98 %) отметили обеспеченность необходимой техникой.

Преподаватели для объяснения темы занятия посредством программы *Zoom* использовали слайды презентации (иллюстрации атласов, учебников и текстовое пояснение) с выводением их на общий экран для демонстрации. Такой формат с доступным пояснением нашел положительный отклик у 90 % студентов; остальные воздержались от ответа.

Что касается времени на подготовку к дистанционным практическим занятиям, в этом вопросе мнения студентов разделились, но большинство респондентов (60 %) отметили, что уходило одинаковое количество времени.

Усвоение материала, по мнению студентов, на дистанционных занятиях не отличалось от аудиторных (62 %), дистанционный процесс никак на это не повлиял (55 %). Но студенты отметили, что не хватало анатомических препаратов, и предложили вариант использования фотографий или записанных видеоматериалов для более углубленного изучения материала. Большинство все же предпочли проведение практических занятий по анатомии в аудиторном очном режиме (92 %).

Студенты отметили, что в условиях «допандемийного» периода для качественного и эффективного обучения в дистанционном формате через платформу *Zoom* можно было бы проводить не более 25 % от общего числа занятий по анатомии. Среди таких занятий большинство предложили бы темы из разделов по периферической нервной системе и ангиологии, где требуется больше иллюстрированного материала для более четкого представления (разбора) топографии нервов и сосудов.

Лекционный материал в виде записанных видеолекций по анатомии, размещенный на платформе дистанционного обучения АГМУ, студенты оставили бы в дистанционном формате (63 %). Аргументировали они этот выбор тем, что для усвоения материала записанную лекцию можно посмотреть несколько раз, обновить видео для детального конспектирования. В отдельной комнате у себя дома студент может усвоить тему легче.

Анатомия человека – фундаментальная, базовая дисциплина медицинского образования, развивающая мышление будущего врача. Традиционные занятия у студентов 1–2-го кур-

сов, которые проводились в «допандемийный» период, отличаются широким использованием и демонстрацией анатомических макропрепаратов, формат дистанционности не подразумевался. Вынужденный переход на дистанционное обучение привел к необходимости освоения новой методики проведения практических занятий. Для того чтобы в полной мере сохранить преимущества аудиторных занятий по анатомии, преподаватели использовали в учебном процессе платформу *Zoom* и платфор-

му дистанционного обучения Алтайского государственного медицинского университета. По мнению студентов, данный формат онлайн-занятий в сложившейся ситуации оказался приемлемым. Однако в целом дистанционный формат обучения по дисциплине анатомия не может заменить аудиторных практических занятий и может быть использован в экстренных ситуациях, таких, например, как сложившиеся условия предупреждения распространения инфекции *COVID-19*.

### Литература

1. Бордовский, П.Г. Анализ качества знаний студентов НГУ им. П.Ф. Лесгафта, обучающихся на кафедре анатомии с применением дистанционных образовательных технологий / П.Г. Бордовский, М.Г. Ткачук, Е.В. Петренко, М.С. Страдина // *Культура физическая и здоровье*. – 2019. – № 4(72). – С. 32–35.
2. Бородина, К.М. Методы оценки практических знаний по анатомии человека с использованием дистанционных технологий / К.М. Бородина, Е.С. Ершова // *Азимут научных исследований: педагогика и психология*. – 2021. – Т. 10. – № 1(34). – С. 106–108.
3. Гордеева, И.В. Дистанционный образовательный процесс в университете: преимущества, проблемы и мнения студентов / И.В. Гордеева // *Азимут научных исследований: педагогика и психология*. – 2021. – Т. 10. – № 1(34). – С. 61–64.
4. Кузнецова, О.В. Дистанционное обучение: За и против / О.В. Кузнецова // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2015. – № 8(2). – С. 362–364.
5. Морозова, В.В. Опыт преподавания патологической анатомии с использованием дистанционных образовательных технологий / В.В. Морозова // *Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения профессора Александра Кирилловича Косоурова*, 2021. – С. 217–220.
6. Сагитова, Г.Р. Дистанционное обучение сегодня. Что думают врачи-педиатры? / Г.Р. Сагитова, М.Я. Ледаев // *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. – 2021. – № 1(77). – С. 48–51.

### References

1. Bordovskij, P.G. Analiz kachestva znaniy studentov NGU im. P.F. Lesgafta, obuchayushchikhsya na kafedre anatomii s primeneniem distantsionnykh obrazovatelnykh tekhnologij / P.G. Bordovskij, M.G. Tkachuk, E.V. Petrenko, M.S. Stradina // *Kultura fizicheskaya i zdorove*. – 2019. – № 4(72). – S. 32–35.
2. Borodina, K.M. Metody otsenki prakticheskikh znaniy po anatomii cheloveka s ispolzovaniem distantsionnykh tekhnologij / K.M. Borodina, E.S. Ershova // *Azimut nauchnykh issledovaniy: pedagogika i psikhologiya*. – 2021. – T. 10. – № 1(34). – S. 106–108.
3. Gordeeva, I.V. Distantsionnyj obrazovatelnyj protsess v universitete: preimushchestva, problemy i mneniya studentov / I.V. Gordeeva // *Azimut nauchnykh issledovaniy: pedagogika i psikhologiya*. – 2021. – T. 10. – № 1(34). – S. 61–64.
4. Kuznetsova, O.V. Distantsionnoe obuchenie: Za i protiv / O.V. Kuznetsova // *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy*. – 2015. – № 8(2). – S. 362–364.
5. Morozova, V.V. Opyt prepodavaniya patologicheskoy anatomii s ispolzovaniem distantsionnykh obrazovatelnykh tekhnologij / V.V. Morozova // *Materialy Vserossijskoj nauchnoj konferentsii, posvyashchennoj 80-letiyu so dnya rozhdeniya professora Aleksandra Kirillovicha Kosourova*, 2021. – S. 217–220.

---

6. Sagitova, G.R. Distantionnoe obuchenie segodnya. CHto dumayut vrachi-pediatry? / G.R. Sagitova, M.YA. Ledyayev // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta. – 2021. – № 1(77). – S. 48–51.

---

© Г.Н. Бородина, В.И. Шишкина, С.П. Филиппова, Е.В. Тимофеева, 2022

## ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

А.И. ГРИГОРЬЕВА, М.В. МИРОНОВА, Е.В. ВАЩЕНКО

ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»,  
г. Улан-Удэ

*Ключевые слова и фразы:* самостоятельная работа; дистанционное обучение; электронная информационно-образовательная среда вуза.

*Аннотация:* Цель исследования – рассмотреть современные аспекты организации самостоятельной работы обучающихся с использованием цифровых технологий в период дистанционного обучения.

Задачей исследования является выявление особенностей организации самостоятельной работы обучающихся в ЭИОС вуза с интегрированной платформой *Microsoft Teams*.

Методами исследования являются анализ, синтез и обобщение.

Достигнутые результаты: выявлена значительная роль цифровых технологий в организации самостоятельной работы обучающихся; особенно актуальна их роль в период дистанционного обучения.

В настоящее время цифровизация высшего образования является одним из актуальных направлений развития общества.

Бурное развитие цифровых технологий в сфере образования диктуется актуальностью рассматриваемых при этом проблем:

- цифровые технологии в образовании поддерживаются на государственном уровне и широкой общественностью;
- это инструмент эффективной доставки информации и знаний студентов;
- это инструмент создания учебных материалов;
- это инструмент эффективного способа преподавания;
- это средство построения новой образовательной среды [2].

Цифровая экономика требует, чтобы каждый обучаемый владел компетенциями XXI в. (критическим мышлением, способностью к самообучению, умением полноценно использовать цифровые инструменты, источники и сервисы в своей повседневной работе) и мог творчески применять имеющиеся знания в быстроразвивающейся цифровой среде.

Задачей высшей школы является подго-

товка выпускников к эффективной профессиональной деятельности. На практике для этого могут применяться различные подходы, одним из которых является эффективная организация самостоятельной работы обучающихся. При правильной организации это позволит им самостоятельно планировать свое время, определять очередность выполнения задач на пути достижения поставленной цели, грамотно расставлять приоритеты и ответственно подходить к процессам саморазвития. Большое значение для организации такой работы имеет использование потенциала цифровых технологий.

Особенно актуально вопрос использования цифровых технологий встал перед вузами в период пандемии коронавируса, когда все образовательные учреждения перешли на дистанционное обучение.

Под дистанционным обучением понимают взаимодействие обучающего и обучаемого между собой на расстоянии, отражающее все присутствующие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения) и реализуемое специфическими средствами интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими ин-

терактивность. Дистанционное обучение – это самостоятельная форма обучения, в которой цифровые технологии являются ведущим средством.

Переход Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления на полное дистанционное обучение стал возможен благодаря наличию электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), наличие которой в каждом вузе является в настоящее время обязательным требованием Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

Электронная информационно-образовательная среда вуза обеспечивает: доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах (электронный каталог, ЭБС); фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы (электронные журналы); взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет (личный кабинет).

Кроме того, в период первой волны карантина взаимодействие между обучаемыми и преподавателями осуществлялось также посредством приложений *ZOOM*, *Discord*, через электронную почту, мессенджеры *WhatsApp*, *Viber* и популярные у студентов социальные сети («ВКонтакте» и др.).

В дальнейшем, в периоды дистанционного обучения, проведение онлайн-занятий, взаимодействие между обучающимися и преподавателями – консультации, контроль и защита выполненных заданий обучающихся – происходили в ЭИОС вуза, в которую была интегрирована платформа *Microsoft Teams*, совместимая со всеми приложениями, разработанными фирмой *Microsoft*. Также преимуществами данной платформы являются следующие возможности: проводить полноценные занятия в формате видеоконференций; направлять обучающимся любые файлы и открыть к ним совместный доступ; отправлять сообщения и объявления как отдельному обучающемуся, так и всей группе сразу; работать в группах и парах без использования сторонних программ связи, т.е. можно запланировать проведение коллективных проектов; со-

вместный просмотр и работа над материалами дисциплины; возможность работать с цифровой доской, делиться информацией со своего экрана и пр. [1].

Обучение студентов по многим дисциплинам в настоящее время невозможно представить без применения на занятиях глобальной сети Интернет, сайтов современных информационно-справочных систем и профессиональных баз данных, так как многие законодательные и нормативные документы отсутствуют на бумажном носителе и полностью перенесены в электронную среду.

На практических занятиях студенты самостоятельно выполняют поиск информации в сети Интернет для решения индивидуального задания; при возникающих трудностях преподавателем оказывается необходимая консультация. Задача преподавателя – научить студентов прорабатывать содержащуюся в интернет-ресурсах информацию, выбирая из нее только актуальную, достоверную и основную.

Удобством платформы *Microsoft Teams* является возможность поделиться информацией с экрана своего компьютера, т.е. студенты могут показать преподавателю последовательность самостоятельного поиска нужной информации и решения поставленных задач, обосновать полученные результаты. При необходимости преподаватель также может со своего экрана показать недостающую нужную информацию и помочь студенту при возникновении у него трудностей с выполнением заданий.

Успешное изучение дисциплин возможно лишь при самостоятельной систематической работе студентов над решением индивидуальных задач после каждого практического занятия с использованием интернет-источников. Весь необходимый материал (теоретический и практические индивидуальные задания) заранее выкладывается преподавателем в папку «Файлы» соответствующей дисциплины, поэтому студенты могут их скачивать в любое удобное для них время. Все решенные задачи отправляются на проверку преподавателю в личный кабинет.

Контроль знаний, полученных при самостоятельном изучении материала дисциплин, может быть проведен путем тестирования на различных сервисных платформах. Проведение итогового тестирования на онлайн-сервисе *Google* Формы позволило оценить преимущества такого тестирования: интуитивно понятный интерфейс, возможность копирования во-

просов из текстового редактора, возможность задавать параметры доступа к созданным тестам, отложенный показ результатов, комментарии к ответам, автоматическая оценка ответов, начисление баллов. Однако есть и недостатки: количество типов вопросов и способы их редактирования ограничены, т.е. в данных формах есть не все типы заданий, система оценивания ответов теста далека от совершенства, некоторые типы вопросов не оцениваются.

Опыт проведения занятий в период дистанционного обучения с применением цифровых инструментов позволил выявить также и некоторые проблемы и трудности, с которыми сталкивались студенты при организации самостоятельной работы: трудности использования теоретического материала при самостоятельном выполнении практических работ; слож-

ность встраивания мотивационных компонентов, которые должны постоянно поддерживать высокий уровень интереса к процессу обучения; слабый самоконтроль и самоорганизация; отсутствие социального взаимодействия как с одногруппниками, так и с преподавательским составом.

Таким образом, организация самостоятельной работы обучающихся при дистанционном обучении невозможна без применения цифровых технологий, меняющих роль педагога, который из единственного источника знаний превращается в наставника и менеджера, направляя и контролируя действия обучающихся по освоению программы дисциплин – через индивидуальные задания, определение соответствующих учебных ресурсов, создание совместных возможностей для обучения.

### Литература

1. Григорьева, А.И. Использование информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе специальности 38.05.02 «Таможенное дело» / А.И. Григорьева, Д.Н. Хаданова, Ю.А. Кубрикова // Педагогические технологии для реализации современных образовательных стандартов : сборник статей международной научно-методической конференции. – Улан-Удэ : Изд-во ВСГУТУ. – 2020. – Вып. 28. – С. 433–437.
2. Сафуанов, Р.М. Цифровизация системы образования / Р.М. Сафуанов, М.Ю. Лехмус, Е.А. Колганов // Вестник УГНТУ. – 2019. – № 2. – С. 108–113 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-sistemy-obrazovaniya>.
3. Аюшеева, Е.В. Трансграничные аспекты профессионального образования России и Монголии. Перспективы развития / Е.В. Аюшеева, Б.Н. Жигжитова, М.В. Миронова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 7. – С. 156–160.

### References

1. Grigoreva, A.I. Ispolzovanie informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologij v uchebnom protsesse spetsialnosti 38.05.02 «Tamozhennoe delo» / A.I. Grigoreva, D.N. KHadanova, YU.A. Kubrikova // Pedagogicheskie tekhnologii dlya realizatsii sovremennykh obrazovatelnykh standartov : sbornik statej mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoy konferentsii. – Ulan-Ude : Izd-vo VSGUTU. – 2020. – Vyp. 28. – S. 433–437.
2. Safuanov, R.M. TSifrovizatsiya sistemy obrazovaniya / R.M. Safuanov, M.YU. Lekhmus, E.A. Kolganov // Vestnik UGNTU. – 2019. – № 2. – S. 108–113 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-sistemy-obrazovaniya>.
3. Ayusheeva, E.V. Transgranichnye aspekty professionalnogo obrazovaniya Rossii i Mongolii. Perspektivy razvitiya / E.V. Ayusheeva, B.N. ZHigzhitova, M.V. Mironova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 7. – S. 156–160.

© А.И. Григорьева, М.В. Миронова, Е.В. Ващенко, 2022



## КУЛЬТУРА ЗДОРОВЬЯ КАК ТРАДИЦИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Е.В. ГРЯЗНОВА, И.А. ТРЕУШНИКОВ, Т.Г. МУХИНА, А.И. ТРЕУШНИКОВ

*ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет  
имени Козьмы Минина»;*

*ФГКОУ ВО «Нижегородская академия Министерства внутренних дел Российской Федерации»;  
Приволжский филиал ФГБОУ ВО «Российский государственный университет правосудия»;*

*ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
имени Н.И. Лобачевского»,*

*г. Нижний Новгород;*

*ФГКВООУ ВО «Санкт-Петербургский военный ордена Жукова  
институт войск национальной гвардии Российской Федерации»,*

*г. Санкт-Петербург*

*Ключевые слова и фразы:* культура здоровья; цифровая культура; цифровая педагогика; традиции образования.

*Аннотация:* В статье рассматриваются основные проблемы формирования культуры здоровья в современных условиях цифрового образования и педагогики.

Основные методы исследования: аналитический обзор, анализ, исторический подход.

В ходе исследования авторы приходят к мнению о том, что для развития высокого уровня культуры здоровья в нашей стране в условиях цифровой культуры необходимо обращение к богатым традициям отечественного образования.

Пандемия, вызванная *COVID-19*, нанесла значительный ущерб здоровью населения во всех странах мира [1; 7; 8]. Системы образования многих стран оказались не готовыми к работе в новых условиях цифровой педагогики. В течение трех лет активизировались разработки цифровых технологий и практик в сфере образования. Следует отметить, что в России данная работа проводится с опорой на сохраненные традиции отечественного образования [4; 6; 10].

Традиционность российской системы образования имеет богатейший научно-педагогический потенциал, особенно в сфере сохранения здоровья. Актуальным данное положение становится в условиях перехода к цифровым технологиям и дистанционным формам обучения. Социальный опыт как важнейший элемент социальной памяти сегодня является одним из базовых компонентов в формировании системы ценностей здорового образа жизни [2; 10].

Каждый человек индивидуален в своем развитии и способностях. Индивидуальность

раскрывается на таком этапе социализации личности, как индивидуализация [3; 5]. Индивидуальными являются не только такие качества, как интеллект, способности, психофизиологические особенности, но и здоровье и способности к его сбережению. Само здоровье дается человеку при рождении, однако его сохранение – это свойство приобретаемое.

Культура здоровья как феномен российского образования имеет свои традиции именно в образовании советской эпохи. Если вспомнить период советской педагогики, то можно видеть, что охране здоровья уделялось достаточно много внимания. В образовательных учреждениях в обязательном порядке системно проводились мероприятия по физической культуре и охране здоровья на всех уровнях образования и воспитания. Причем данная работа велась в тесном сотрудничестве с системой здравоохранения.

В современных условиях модернизации здравоохранения и образования произошли серьезные изменения. Изменилось отношение к

физической культуре в педагогической практике, а также к предметам, связанным с охраной здоровья. Однако базовые компоненты культуры здоровья остаются незыблемыми. Они реализуются в проведении занятий по физической культуре и их адаптации к условиям цифровых технологий и дистанционного образования [9].

Культура здоровья как базовый элемент традиционной педагогики имеет ряд фундаментальных принципов. Во-первых, это принцип системности. Он проявляется в том, что охрана здоровья является одним из основных направлений педагогической деятельности на всех уровнях и формах образования. Систематически мероприятия по сохранению здоровья проводились не только во всех образовательных учреждениях, но и во время летнего отдыха как детей, так и взрослых. Во-вторых, соблюдался принцип взаимодействия государства, системы образования и здравоохранения в деятельности развития культуры здоровья. Государство контролировало, а здравоохранение курировало данную деятельность. В-третьих, культура здоровья формировалась на основе института семьи. Этому вопросу уделялось особое внимание

в отечественной педагогике. В-четвертых, это принцип пропаганды, агитации и просвещения по вопросам сохранения здоровья и ведения здорового образа жизни, основным механизмом которого являлась система образования.

Сегодня данные принципы сохраняются. Однако для полноценной и эффективной их реализации необходимы разработки новых инновационных педагогических технологий, адаптированных к условиям цифровизации. Обращение к традициям отечественного образования необходимо при внедрении новых педагогических технологий. Полное отрицание положительного социального опыта, накопленного в российской системе образования, приведет к негативным последствиям в развитии новых подходов в формировании культуры здоровья.

При разработке образовательных программ согласно новым стандартам необходимо изучить имеющийся опыт создания условий для развития культуры здоровья каждого гражданина и государства в целом. Данное исследование станет предметом изучения в наших дальнейших научных работах.

### Литература

1. Грязнова, Е.В. Информационная культура медицинских учреждений: проблемы и перспективы / Е.В. Грязнова // Человек и культура. – 2015. – № 1. – С. 92–111.
2. Грязнова, Е.В. Социальная память как элемент культуры / Е.В. Грязнова // Человек и культура. – 2015. – № 5. – С. 92–106.
3. Грязнова, Е.В. Индивидуализация человека в информационной социализации / Е.В. Грязнова, С.В. Афанасьев // Философская мысль. – 2017. – № 1. – С. 17–29.
4. Грязнова, Е.В. Образование в информационной культуре человека: проблемы и перспективы / Е.В. Грязнова, В.А. Глуздов. – Нижний Новгород : Мининский университет, 2018.
5. Грязнова Е.В., Ланская И.А., Зайцева С.С., Егорова Л.В. Готовность студентов к использованию цифровых технологий в образовании: анализ проблемных ситуаций // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 3(138). – С. 115–117.
6. Жукова, Л.М. Физическая культура как средство профилактики и укрепления иммунитета в период дистанционного обучения / Л.М. Жукова, Л.В. Коваленко, С.Н. Долматова // Актуальные проблемы современности. – 2021. – № 2(32). – С. 106–108.
7. Кислицына, О.А. Долгосрочные негативные последствия пандемии COVID-19 для здоровья населения / О.А. Кислицына // Социальные аспекты здоровья населения. – 2021. – Т. 67. – № 4. – DOI: 10.21045/2071-5021-2021-67-4-2.
8. Семенова, Л.Э. Детский взгляд на пандемию COVID-19: гендерная специфика представлений старших дошкольников и младших школьников / Л.Э. Семенова, В.Э. Семенова, И.А. Колева, Н.В. Карпушкина // Вестник Мининского университета. – 2021. – Т. 9. – № 4(37). – DOI: 10.26795/2307-1281-2021-9-4-14.
9. Соколовская, Т.А. Приоритеты ценности здоровья у населения и влияние на них пандемии COVID-19 / Т.А. Соколовская, О.В. Армашевская, Е.В. Бахадова // Социальные аспекты здоровья населения. – 2021. – Т. 67. – № 3. – DOI: 10.21045/2071-5021-2021-67-3-10.
10. Ханова, Т.Г. Разработка программ вузовской педагогики: интеграция идеологии и педа-

гогической науки (1930-е годы) (к 110-летию Нижегородского педагогического университета им. К. Минина) / Т.Г. Ханова // Вестник Мининского университета. – 2021. – Т. 9. – № 3(36). – DOI: 10.26795/2307-1281-2021-9-3-8.

### References

1. Gryaznova, E.V. Informatsionnaya kultura meditsinskikh uchrezhdenij: problemy i perspektivy / E.V. Gryaznova // *СHеловек i kultura*. – 2015. – № 1. – S. 92–111.
2. Gryaznova, E.V. Sotsialnaya pamyat kak element kultury / E.V. Gryaznova // *СHеловек i kultura*. – 2015. – № 5. – S. 92–106.
3. Gryaznova, E.V. Individualizatsiya cheloveka v informatsionnoj sotsializatsii / E.V. Gryaznova, S.V. Afanasev // *Filosofskaya mysl*. – 2017. – № 1. – S. 17–29.
4. Gryaznova, E.V. Obrazovanie v informatsionnoj kulture cheloveka: problemy i perspektivy / E.V. Gryaznova, V.A. Gluzdov. – Nizhnij Novgorod : Mininskij universitet, 2018.
5. Gryaznova E.V., Lanskaya I.A., Zajtseva S.S., Egorova L.V. Gotovnost studentov k ispolzovaniyu tsifrovyykh tekhnologij v obrazovanii: analiz problemnykh situatsij // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 3(138). – S. 115–117.
6. ZHukova, L.M. Fizicheskaya kultura kak sredstvo profilaktiki i ukrepleniya immuniteta v period distantsionnogo obucheniya / L.M. ZHukova, L.V. Kovalenko, S.N. Dolmatova // *Aktualnye problemy sovremennosti*. – 2021. – № 2(32). – S. 106–108.
7. Kislitsyna, O.A. Dolgosrochnye negativnye posledstviya pandemii COVID-19 dlya zdorovya naseleniya / O.A. Kislitsyna // *Sotsialnye aspekty zdorovya naseleniya*. – 2021. – Т. 67. – № 4. – DOI: 10.21045/2071-5021-2021-67-4-2.
8. Semenova, L.E. Detskij vzglyad na pandemiyu COVID-19: gendernaya spetsifika predstavlenij starshikh doshkolnikov i mladshikh shkolnikov / L.E. Semenova, V.E. Semenova, I.A. Koneva, N.V. Karpushkina // *Vestnik Mininskogo universiteta*. – 2021. – Т. 9. – № 4(37). – DOI: 10.26795/2307-1281-2021-9-4-14.
9. Sokolovskaya, T.A. Prioritety tsennosti zdorovya u naseleniya i vliyanie na nikh pandemii COVID-19 / T.A. Sokolovskaya, O.V. Armashevskaya, E.V. Bakhadova // *Sotsialnye aspekty zdorovya naseleniya*. – 2021. – Т. 67. – № 3. – DOI: 10.21045/2071-5021-2021-67-3-10.
10. KHanova, T.G. Razrabotka programm vuzovskoj pedagogiki: integratsiya ideologii i pedagogicheskoy nauki (1930-е годы) (к 110-летию Nizhegorodskogo pedagogicheskogo universiteta im. K. Minina) / T.G. KHanova // *Vestnik Mininskogo universiteta*. – 2021. – Т. 9. – № 3(36). – DOI: 10.26795/2307-1281-2021-9-3-8.

---

© Е.В. Грязнова, И.А. Треушников, Т.Г. Мухина, А.И. Треушников, 2022

## ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

А.В. КОСТЮК, А.В. КУРИЛОВ, С.А. БОБОНЕЦ

*ФГКВОУ ВО «Санкт-Петербургский военный ордена Жукова  
институт войск национальной гвардии Российской Федерации»,  
г. Санкт-Петербург*

*Ключевые слова и фразы:* дополнительное образование; инновационные технологии; информационно-образовательная среда; обучающиеся; профессиональное образование; система обучения.

*Аннотация:* В данной статье в качестве одного из инструментов повышения эффективности системы обучения предлагается использовать электронную информационно-образовательную среду. Реализация инновационных технологий обучения в электронной информационно-образовательной среде обеспечивает формирование у обучающихся профессиональных компетенций, позволяющих воспринимать большие объемы информационного контента. Авторами отмечается, что развитие единой информационно-образовательной среды обеспечит переход к открытому электронному образовательному пространству и инновационным образовательным технологиям в профессиональном образовании и позволит гармонично объединить традиционные и инновационные образовательные контенты, а также обеспечит необходимыми коммуникациями участников образовательного процесса. Разработаны рекомендации и предложения по реализации инновационных подходов в организации повышения квалификации специалистов.

На современном этапе развития общества очевидным становится социально значимое противоречие между объективно существующей потребностью достижения высокого уровня профессионального образования, отвечающего запросам как личности, так и общества, и реальными возможностями традиционной системы профессионального образования, которая продолжительное время неукоснительно обеспечивала подготовку высококвалифицированных кадров. Однако на сегодняшний день в новых условиях информатизации общества ожидаемая эффективность профессионального образования претерпевает значительные изменения и не соответствует прогнозируемым результатам. Стремительная информатизация общества и развитие информационных технологий привели к тому, что объемы информации в профессиональной области удваиваются через каждые 3–4 года, а старение полученных знаний происходит через каждые 3–5 лет [4, с. 207].

Усложнение решаемых вызовов, интенсивное технологическое и информационное развитие приводит к росту требований к уровню профессиональной подготовки и квалификации специалиста и к потребности систематического повышения квалификации. Поэтому, если не предпринимать усилий по совершенствованию образовательных технологий, то качество подготовки специалистов начнет отставать от требований общества и государства [2, с. 18; 9].

Решение данной проблемы в дополнительном профессиональном образовании возможно на основе принципа непрерывности образования. Обучение по программам дополнительного профессионального образования в соответствии с Федеральным законом № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 должно быть направлено на развитие личностных качеств и творческих способностей специалиста, отвечающих современным требованиям общества и государства, а не ограничиваться набором сведений о его профессиональной дея-

тельности. Опыт повышения квалификации специалистов силовых структур свидетельствует о том, что только активный, профессионально и творчески подготовленный специалист может успешно решать стоящие и возникающие перед ним разноплановые задачи в своей профессиональной деятельности.

Одним из ключевых этапов повышения уровня профессиональной квалификации специалиста должно также стать поступательное развитие его личностных качеств, при наличии которых возможна эффективная реализация его профессиональных качеств. Обоюдное развитие профессиональных и личностных качеств обучающихся возможно при выполнении ряда условий, среди которых выделим следующие:

- в дополнительном профессиональном образовании обучающийся должен выступать в качестве равноправного участника образовательного процесса и обладать возможностью влияния на совершенствование процесса повышения своей квалификации;

- профессиональная деятельность должна стимулировать запросы на продолжение образования и повышения квалификации специалиста;

- создание условий для творческого решения задач профессиональной деятельности;

- повышение профессионального уровня специалиста и достигнутые при этом результаты должны находить положительную оценку и социальную поддержку.

Дополнительное профессиональное образование выполняет важные функции в повышении квалификации специалистов, поскольку оно направлено на углубление теоретических и практических знаний. В рамках данной системы можно выстроить индивидуальную траекторию обучения, учитывающую профессиональную подготовленность обучающегося, а также использовать различные технологии обучения [5, с. 139].

Несмотря на имеющие место положительные достижения, наблюдающиеся в дополнительном профессиональном образовании, оно сталкивается с рядом проблем, требующих своего теоретического осмысления и практического решения.

Одной из ключевых проблем современного дополнительного профессионального образования является создание и развитие открытого образовательного пространства, в котором создавались бы условия для самореализации, осознанного самоопределения специалиста, повы-

шающего свою квалификацию в соответствии с его потребностями, интересами и образовательными установками, и которое способствовало бы формированию и получению знаний, находящихся на стадии формирования, но в которых уже назрела необходимость. Это объясняется тем, что отмеченные проблемы профессионального образования, стремительно нарастающий информационный поток и повышающиеся требования к квалификации специалиста приводят к необходимости внедрения инноваций в информационно-образовательную среду организации и внедрения в нее современных технологий обучения, которые позволят передать обучающимся большие объемы информации в ограниченные сроки с учетом особенностей профессиональной подготовки обучающихся.

По нашему мнению, обучающийся, осуществляющий переподготовку или повышающий свою квалификацию, формируется как специалист именно в информационно-образовательной среде, которую, как и любую другую систему, можно прогнозировать, формировать и диагностировать в зависимости от потребностей обучающегося. Поэтому одним из важных направлений деятельности образовательных организаций, реализующих дополнительное профессиональное образование, по нашему мнению, является развитие информационно-образовательной среды, способствующей не только восприятию обучающимся образовательного контента, но и проведению его сравнительного анализа [8; 9; 11, с. 41]. И если полученная информация не соответствует профессиональным убеждениям или жизненным принципам, обучающийся может ее просто отвергнуть.

В настоящее время понятие информационно-образовательной среды находится на стадии формирования и рассматривается как взаимосвязанная совокупность условий и факторов, обеспечивающих формирование профессиональных компетенций у обучающихся за счет применения программно-аппаратных средств, информационных образовательных ресурсов, локальных вычислительных сетей, функционирования программно-технических и телекоммуникационных средств, а также применения организационно-педагогических условий межличностных отношений педагогов и обучающихся [6; 8].

Выделим некоторые особенности информационно-образовательной среды, не отмечен-



ные в определениях, но выполняющие важную роль. Во-первых, поскольку информационно-образовательная среда как система обладает программно-технической и информационной составляющими, которые реализуют образовательное пространство, то можно утверждать, что она одновременно является и источником информации, и информационной системой с присущим ей программным, аппаратным, организационным и математическим обеспечением. Во-вторых, основной функцией, выполняемой информационно-образовательной средой, является повышение доступности и эффективности образовательного процесса, направленного на развитие квалификации обучающихся. В третьих, информационно-образовательная среда играет роль пространства, в котором обучающиеся могут осуществить выбор альтернативных способов действия, обеспечивающих их личностное развитие, коммуникацию и образовательную деятельность.

Информационно-образовательная среда предоставляет дополнительные возможности по разработке и использованию инновационных технологий обучения, которые учитывали бы цели образования, формируемые компетенции, а также особенности и перспективы будущей профессиональной деятельности [7].

Разработку таких технологий целесообразно выполнять при реализации следующих принципов:

- обучение должно быть личностно ориентированным, поскольку обучающиеся имеют различный уровень подготовки;
- теоретическая часть должна учитывать современные достижения науки и техники;
- содержательная часть должна включать профессионально-творческую направленность;
- обучение должно быть ориентировано на инновации, развитие личности, осознанное самоопределение будущего специалиста.

Создание и развитие информационно-образовательной среды является одним из видов инноваций в организации дополнительного профессионального образования и представляет собой предпосылку для реализации качественно нового этапа развития образовательной организации высшего образования силовых структур. Следует отметить, что создание и развитие единой информационно-образовательной среды в настоящее время относится к технически сложным и дорогостоящим задачам. Несмотря на отмеченные проблемы, необходимо отме-

тить, что мостиком перехода к открытому образовательному пространству и современным образовательным информационным технологиям является именно информационно-образовательная среда, которая способна гармонично объединить традиционные и инновационные образовательные контенты, обеспечить взаимодействие администраторов и участников образовательного процесса.

Следует отметить, что в военных институтах функционируют разнообразные по содержанию, степени важности и объему информационные потоки, присутствуют различные группы пользователей, отличающиеся своими потребностями и правами доступа к информации. Поэтому требуется принять некоторые меры для обеспечения целостности, доступности и конфиденциальности учебной, управленческой и другой информации. Возможности информационно-образовательной среды в образовательной деятельности достаточно обширны: от получения новых знаний до получения навыков их применения в практической деятельности; и если используемые образовательные технологии превращают познавательный процесс в активный, то можно ожидать достижения запланированного результата. Кроме того, формируемая информационно-образовательная среда для переподготовки или повышения квалификации создает условия для развития специалиста в соответствии с его личностными и общественными потребностями, получения опыта решения нестандартных задач и достижения успеха в современном быстро изменяющемся мире [1, с. 76].

Следует отметить, что использование в образовательном процессе инновационных технологий значительно расширяет возможности электронной информационно-образовательной среды. Источники учебной информации могут быть расширены за счет добавления информационно-справочных систем, баз знаний, электронных учебников и пособий, нормативной и справочной литературы, ресурсов интернета и т.д. В электронную информационно-образовательную среду могут быть добавлены новые инструменты, обеспечивающие функции обучения и контроля, к которым можно отнести обучающие и контролирующие программы, компьютерные тренажеры, локальные и глобальные компьютерные сети.

Образовательный процесс, проводимый на базе информационно-образовательной среды,



получает, в сравнении с традиционным, очевидные преимущества, к которым следует отнести высокую технологичность, возможность оперативно вносить изменения и использовать информационно-коммуникационные технологии, простую реализацию лично ориентированного подхода, модульность, социальное равноправие.

Развитие электронной информационно-образовательной среды целесообразно осуществлять в рамках реализации лично ориентированного подхода, опираясь на повышение качества образовательного процесса и формирование у обучающихся творческих и исследовательских способностей. В таком случае используемые информационно-коммуникационные технологии и электронные образовательные ресурсы способны привести к кардинальным изменениям в образовательной среде, интегрировать достоинства традиционных методик с возможностями инновационной образовательной среды. Следует отметить, что несмотря на явные преимущества развития электронной информационно-образовательной среды, поиск, разработка и внедрение новых подходов и достижение их оптимальной интеграции с традиционными требуют решения различных проблем – от организационных до технологических [10, с. 12].

Одним из инновационных подходов в организации повышения квалификации специалистов является внедрение в образовательный процесс технологии электронного обучения, которая способна реализовать интерактивное обучение в электронной форме. Для реализации технологии электронного обучения, передачи образовательного контента, рекомендаций, инструкций и указаний, организации и проведения контроля используются сетевые технологии.

Средства и методы электронного интерактивного обучения достаточно разнообразны, среди них следует выделить:

- электронные ресурсы и образовательные материалы, работа с которыми реализуется в интерактивной форме;
- электронные библиотеки и электронные библиотечные системы;
- обучающие программы, охватывающие дисциплину или отдельные ее части;
- коммуникации, в том числе в режиме реального времени, обеспечивающие обсуждения, консультации и др.;

- чаты, видеочаты;
- электронную почту;
- видеоконференции.

Интерактивное обучение может использоваться самостоятельно или как дополнение к аудиторным занятиям в зависимости от преследуемых дидактических целей. Интерактивный режим, реализуемый электронным обучением, видоизменяет и расширяет функции, выполняемые преподавателем; это касается и координации хода образовательного процесса, управления познавательной и творческой активностью обучающихся, повышения их квалификации.

Отмеченные нововведения, естественно, стимулируют и преподавателя к повышению квалификации. Электронные технологии обучения оказывают положительное влияние на обучающихся, которым предоставляется больше самостоятельности, возможность реализовать творческую инициативу, индивидуальную траекторию познания, углублять навыки работы с компьютерной техникой, самостоятельно принимать и отстаивать решения.

Несмотря на очевидные достоинства электронных технологий обучения, опыт их использования свидетельствует о том, что при массовом их использовании, например в условиях пандемии, наблюдается некоторое снижение качества обучения. Следовательно, необходимо выявить и проанализировать причины (проблемы, конфликты) возможного снижения качества подобного обучения в сравнении с контактным.

Осуществляя разработку и внедрение электронного (дистанционного) обучения, в качестве источника проблем (угроз, рисков) следует учитывать возможные педагогические риски, которые оказывают существенное влияние на качество обучения, и, прежде всего, это участники образовательного процесса (преподаватель – среда – обучающийся) и их взаимосвязи. В зависимости от принятого решения любой из выявленных рисков оказывает непосредственное влияние на ожидаемый результат, поскольку может возникать ситуация неопределенности. В таком случае надежность прогноза снижается и повышается степень педагогического риска [3, с. 26]. В условиях повышенной вероятности появления рисков обнаруживается потребность в умении управлять педагогическими рисками с целью их снижения, что позволит избежать возникновения конфликтных ситуаций, снижающих результативность обучения.

В ходе реализации электронного обучения источником внутренних рисков является трехзвенная цепь, включающая преподавателя, электронную информационно-образовательную среду и обучающегося. Каждое звено в этой цепи имеет свои особенности, потенциальные возможности и характеристики, а имеющиеся недостатки могут провоцировать возникновение конфликтов. Предвидеть возможные варианты рисков в традиционном обучении проще, поскольку накоплен огромный опыт в его организации и развитии, а в случае массового введения дистанционного обучения, что наблюдалось во время пандемии, испытывался дефицит опыта работы в подобных условиях, которые исполняли роль посредника во взаимодействии между преподавателем и обучающимся.

Поскольку в основу дистанционного обучения положен принцип самостоятельного обучения, необходимо проводить дополнительные мероприятия, направленные на мобилизацию у обучающегося сознательности, самодисциплины и положительных эмоций.

Важную роль в качестве дистанционного обучения играет уровень владения информационно-коммуникационными технологиями. Речь идет об умении использовать технические цифровые инструменты и информационно-коммуникационные технологии в образовательном процессе как преподавателем, так и обучающи-

мися, поскольку при их непрофессиональном использовании будут создаваться конфликтные ситуации.

Различный уровень знаний и умений по изучаемому предмету со стороны обучающихся и отсутствие должного внимания к нему может спровоцировать возникновение конфликтной ситуации.

Важной функцией электронной образовательной среды является обеспечение коммуникаций между преподавателем и обучающимися на основе сетевых технологий. Поскольку такие технологии содержат в своем составе программную, техническую и коммуникационную составляющие, то каждая из них может быть источником риска, особенно в условиях интенсивных нагрузок. Любые сбои в работе оборудования, программного обеспечения или коммуникаций негативно сказываются на электронном обучении, снижая его качество.

Таким образом, развитие информационно-образовательной среды образовательной организации обеспечит переход к открытому электронному образовательному пространству и инновационным образовательным технологиям в профессиональном образовании, что позволит гармонично объединить традиционные и инновационные образовательные контенты и обеспечить участников образовательного процесса необходимыми коммуникациями.

### Литература

1. Бобонец, С.А. Информационно-образовательная среда как фактор повышения эффективности образовательного процесса / С.А. Бобонец, А.В. Костюк // Эффекты реализации исследовательских проектов в военных институтах внутренних войск: материалы научно-методического семинара. – СПб. : Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России, 2016. – С. 74–78.
2. Бондаренко, О.В. Развитие системы дополнительного профессионального образования в техническом вузе / О.В. Бондаренко, Н.В. Кудрякова // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 4.
3. Епанешников, Н.М. Особенности дистанционного обучения в условиях тотального использования средств телекоммуникаций / Н.М. Епанешников, А.В. Костюк // Вестник Санкт-Петербургского военного института войск национальной гвардии. – 2021. – № 2(15). – С. 22–27.
4. Костюк, А.В. Особенности активизации учебно-познавательной деятельности слушателей в ходе дополнительного профессионального образования / А.В. Костюк, С.А. Бобонец // Научно-педагогическое обозрение. – 2018. – № 4(22). – С. 206–214.
5. Костюк, А.В. Особенности активизации творческой деятельности обучающихся / А.В. Костюк, Н.М. Епанешников, Е.Е. Горшкова // Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. – 2021. – № 4. – С. 137–143.
6. Курилов, А.В. Инновационные подходы к обучению курсантов вузов войск национальной гвардии Российской Федерации / А.В. Курилов // Человек и образование. – 2016. – № 3(48). – С. 176–180.

7. Курилов, А.В. Инновационные технологии в системе подготовки курсантов военных институтов войск национальной гвардии к охране объектов / А.В. Курилов, Д.А. Шиленин // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2021. – № 4(194). – С. 247–251.
8. Курилов, А.В. Создание информационно-образовательной среды военной образовательной организации для изучения военно-профессиональных дисциплин / А.В. Курилов, А.Ю. Гарькушев // Вестник Санкт-Петербургского военного института войск национальной гвардии. – 2019. – № 3(8). – С. 48–51.
9. Курилов, А.В. Основные направления совершенствования системы военного образования в военных образовательных организациях высшего образования Росгвардии / А.В. Курилов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 10(145). – С. 179–183.
10. Петрищев, И.О. Создание цифровой среды – путь повышения качества образования / И.О. Петрищев // Ярославский педагогический вестник. – 2020. – № 6(117). – С. 8–13.
11. Хадиуллина, Р.Р. Электронная информационно-образовательная среда вуза как инструмент повышения качества образовательного процесса / Р.Р. Хадиуллина, А.М. Галимов // Вестник Томского государственного университета. – 2019. – № 443. – С. 241–256.

### References

1. Bobonets, S.A. Informatsionno-obrazovatel'naya sreda kak faktor povysheniya effektivnosti obrazovatel'nogo protsesssa / S.A. Bobonets, A.V. Kostyuk // Effekty realizatsii issledovatel'skikh proektov v voennykh institutakh vnutrennikh vojsk: materialy nauchno-metodicheskogo seminar. – SPb. : Sankt-Peterburgskij voennyj institut vnutrennikh vojsk MVD Rossii, 2016. – S. 74–78.
2. Bondarenko, O.V. Razvitie sistemy dopolnitelnogo professional'nogo obrazovaniya v tekhnicheskome vuze / O.V. Bondarenko, N.V. Kudryakova // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2018. – № 4.
3. Epaneshnikov, N.M. Osobennosti distantsionnogo obucheniya v usloviyakh totalnogo ispolzovaniya sredstv telekommunikatsij / N.M. Epaneshnikov, A.V. Kostyuk // Vestnik Sankt-Peterburgskogo voennogo instituta vojsk natsionalnoj gvardii. – 2021. – № 2(15). – S. 22–27.
4. Kostyuk, A.V. Osobennosti aktivizatsii uchebno-poznavatel'noj deyatel'nosti slushatelej v khode dopolnitelnogo professional'nogo obrazovaniya / A.V. Kostyuk, S.A. Bobonets // Nauchno-pedagogicheskoe obozrenie. – 2018. – № 4(22). – S. 206–214.
5. Kostyuk, A.V. Osobennosti aktivizatsii tvorcheskoy deyatel'nosti obuchayushchikhsya / A.V. Kostyuk, N.M. Epaneshnikov, E.E. Gorshkova // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby MCHS Rossii. – 2021. – № 4. – S. 137–143.
6. Kurilov, A.V. Innovatsionnye podkhody k obucheniyu kursantov vuzov vojsk natsionalnoj gvardii Rossijskoj Federatsii / A.V. Kurilov // CHelovek i obrazovanie. – 2016. – № 3(48). – S. 176–180.
7. Kurilov, A.V. Innovatsionnye tekhnologii v sisteme podgotovki kursantov voennykh institutov vojsk natsionalnoj gvardii k okhrane obektov / A.V. Kurilov, D.A. SHilenin // Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta. – 2021. – № 4(194). – S. 247–251.
8. Kurilov, A.V. Sozdanie informatsionno-obrazovatel'noj sredy voennoj obrazovatel'noj organizatsii dlya izucheniya voenno-professionalnykh distsiplin / A.V. Kurilov, A.YU. Garkushev // Vestnik Sankt-Peterburgskogo voennogo instituta vojsk natsionalnoj gvardii. – 2019. – № 3(8). – S. 48–51.
9. Kurilov, A.V. Osnovnye napravleniya sovershenstvovaniya sistemy voennogo obrazovaniya v voennykh obrazovatel'nykh organizatsiyakh vysshego obrazovaniya Rosgvardii / A.V. Kurilov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 10(145). – S. 179–183.
10. Petrishchev, I.O. Sozdanie tsifrovoj sredy – put povysheniya kachestva obrazovaniya / I.O. Petrishchev // YAroslavskij pedagogicheskij vestnik. – 2020. – № 6(117). – S. 8–13.
11. KHadiullina, R.R. Elektron'naya informatsionno-obrazovatel'naya sreda vuza kak instrument povysheniya kachestva obrazovatel'nogo protsesssa / R.R. KHadiullina, A.M. Galimov // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2019. – № 443. – S. 241–256.

## ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ НАРОДНОГО ТВОРЧЕСТВА В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

П.Э. ОКУНЕВА, В.А. КАРНАУХОВА

*ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет  
имени Козьмы Минина»,  
г. Нижний Новгород*

*Ключевые слова и фразы:* музыкальное образование; народное творчество; педагог; фольклористика.

*Аннотация:* Цель представленной статьи – анализ специфики восприятия и изучения народного творчества студентами кафедры продюсерства и музыкального образования Нижегородского государственного педагогического университета имени Козьмы Минина. Для достижения указанной цели авторы ставят следующие задачи: изучить специфику народной культуры и ее восприятия студентами в современных социокультурных условиях; исследовать методы, способствующие формированию у студентов навыков слухового анализа образцов народной музыки; изучить педагогические условия, способствующие адекватному восприятию и усвоению студентами народной музыкальной культуры; изучить методы, способствующие формированию у студентов аналитического мышления в процессе восприятия и исполнения народной музыки. Гипотезой исследования является идея о том, что систематическое применение на занятиях народным творчеством метода слухового анализа приводит к эмоциональной отзывчивости на народную музыку и накоплению достаточного слухового опыта для ее восприятия и изучения. В качестве методов в работе применялись аналитический метод и метод педагогического наблюдения. В процессе исследования достигнуты практические результаты, позволяющие подтвердить продуктивность использования метода слухового анализа на занятиях народным творчеством.

Анализ на слух в современной педагогике занимает центральное место в системе развития и совершенствования музыкальных способностей учащихся. Слуховой анализ как форма работы пронизывает все музыкальные дисциплины, имеет большое практическое значение, например для занятий по специальному музыкальному инструменту, сольфеджио и др.

Дисциплины «Народное творчество», «Этнография» в высшем учебном заведении большое внимание уделяют такой форме работы, как слуховой анализ. Выделим обстоятельства, определяющие специфику работы над слуховым анализом народной музыки как составной части фольклора.

1. Народная музыка, представляя собой часть народной культуры, полноценно может быть воспринята, по мнению исследователей фольклора, психологии музыкального воспри-

ятия, лишь в естественной и природной среде самой культуры. Утрата естественной среды, неизбежная при изучении народного творчества в условиях учебного класса, требует особого внимания к вопросу восприятия народной музыки в этих условиях, вызывает необходимость поиска хотя бы частичной компенсации утраты естественной среды фольклора.

2. Принадлежность студентов к социально-культурной среде, не адекватной среде возникновения, формирования и бытования тех или иных жанров фольклора, обуславливает необходимость поиска приближения к явлениям иной среды, новых подходов к народному исполнению студентами, нередко воспринимающих культуру пения в чуждой для себя народной манере. Нельзя выпускать из виду традиционную связь воспитания и развития совместно с окружающей нас средой, что яв-



ляется естественным условием развития человека [3].

Для подтверждения гипотез среди студентов кафедры продюсерства и музыкального образования ФГБОУ ВО «НГПУ им. К. Минина» было проведено анкетирование методом «звучащей анкеты». Об исполнении подлинного образца народной музыки обучающимися были высказаны мнения, что исполнители поют «грубо», «неотесанно», «дурными голосами». Это подтверждает необходимость работы в направлении большего проникновения современным студентом в культуру народного исполнительства с целью принятия ее без ощущения чужеродности.

Работа над анализом на слух народной музыки имеет следующие цели:

- воспитать целенаправленность слухового внимания;
- способствовать накоплению слухового опыта, укреплению и развитию музыкальной памяти и внутреннего слуха;
- использовать в процессе работы анализ как основную форму знакомства с новыми музыкальными явлениями и связанными с ними теоретическими понятиями;
- развивать исследовательское музыкальное мышление у будущего учителя музыки [4].

В практике работы над слуховым анализом народной музыки названные выше обстоятельства весьма существенны. Например, восприятие заключительных возгласов «гу!» или «у!», составляющих своеобразную особенность календарных песен некоторых областей, оказывается различным и зависит от ситуации слушания в аудитории. Так, предлагаемая вниманию учащихся «веснянка» Брянской области с характерным «гуканьем» во время слушания вызывает со стороны учащихся снисходительные улыбки, недоумение [5]. Слушание этой песни нередко сопровождается также прикрытием ушей руками, демонстрируется неудовольствие слышимым. Такая реакция учащихся вполне естественна и объяснима. Дело в том, что звонкость, большая сила звучности возгласа «у!» необычна для учебных условий; возглас этот предназначен не для закрытого помещения, а

для широты и просторов земли, ее полей и перелесков, т.е. восприятие веснянки оказывается нетипичной ситуацией, что и служит причиной отрицательной реакции учащихся. Очевидно, что отрицательные эмоции не могут способствовать плодотворной работе по слуховому анализу.

Предотвратить нежелательные эмоции возможно, создавая ситуацию, подготавливающую восприятие образца народной музыки. Слушание «веснянки» сопровождается иной реакцией, если эта песня до ее прослушивания представлена с максимальной полнотой сведений о ней как о явлении фольклора. Необходимо «перенести» слушателей в обстановку исполнения песни, ввести их в атмосферу произведения. Например, предложить слушателям представить в своем воображении некую картину наступающей весны, когда все звуки становятся звонче, дополнить показом фотографий, слайдов, запечатлевших народных песенниц, обращая внимание на самобытность одежды, головных уборов, украшений. Необходимо пояснить, что традиционно в Брянской области «веснянку», исполняемую в одной деревне, подхватывают в соседней, причем на той же самой высоте, в той же тональности; и своеобразный возглас «у!» звонко оглашает окрестности деревень. Тем самым выявляется октавный ход в возгласе «у!», который рассматривается как средство выразительности, т.е. подчеркивается художественная и практическая сторона возгласа. Подготовленное вступительным пояснением слуховое внимание к восприятию «гуканья», в свою очередь, вызывает у студентов реакцию радостного удивления.

Таким образом, достигаемая словесным и зрительным наглядным методом частичная компенсация утраты естественной среды образца народной музыки в условиях класса способствует восприятию его как целостного явления фольклора, с проявлением эмоциональной отзывчивости учащихся. Свойственная фольклору универсальность требует обязательности выявления и показа в каждом конкретном примере его практической, а не только художественной функции.

### Литература

1. Арановский, М.Г. Концепция Б.В. Асафьева / М.Г. Арановский // Искусство музыки: теория и история. – 2012. – № 6. – С. 61–85.
2. Лобова, Л.Г. Специфика и закономерности восприятия музыки / Л.Г. Лобова // Азимут на-

учных исследований: педагогика и психология. – 2019. – Т. 8. – № 2(27). – С. 133–137. – DOI: 10.26140/anip-2019-0802-0029.

3. Фролова, С.В. Профессиональное воспитание будущего учителя: дискуссия о концептуальных положениях / С.В. Фролова // Вестник Мининского университета. – 2021. – Т. 9. – № 2(35). – DOI: 10.26795/2307-1281-2021-9-2-4.

4. Халиуллина, Л.Р. Методика определения уровней развития исследовательского мышления у будущих учителей (бакалавров) / Л.Р. Халиуллина // Вестник Мининского университета. – 2021. – Т. 9. – № 1(34). – С. 5. – DOI: 10.26795/2307-1281-2021-9-1-5.

5. Шаповалов, С.Н. Историческая трансформация российских (советских) государственных праздников в 1917–1991 гг. (на материалах Краснодарского края и Ростовской области) : специальность 07.00.02 «Отечественная история» : автореф. дис. ... канд. историч. наук / С.Н. Шаповалов. – Краснодар, 2011. – 26 с.

### References

1. Aranovskij, M.G. Kontseptsiya B.V. Asafeva / M.G. Aranovskij // *Iskusstvo muzyki: teoriya i istoriya*. – 2012. – № 6. – С. 61–85.

2. Lobova, L.G. Spetsifika i zakonomernosti vospriyatiya muzyki / L.G. Lobova // *Azimuth nauchnykh issledovanij: pedagogika i psikhologiya*. – 2019. – Т. 8. – № 2(27). – С. 133–137. – DOI: 10.26140/anip-2019-0802-0029.

3. Frolova, S.V. Professionalnoe vospitanie budushchego uchitelya: diskussiya o kontseptualnykh polozheniyakh / S.V. Frolova // *Vestnik Mininskogo universiteta*. – 2021. – Т. 9. – № 2(35). – DOI: 10.26795/2307-1281-2021-9-2-4.

4. KHaliullina, L.R. Metodika opredeleniya urovnej razvitiya issledovatel'skogo myshleniya u budushchikh uchitelej (bakalavrov) / L.R. KHaliullina // *Vestnik Mininskogo universiteta*. – 2021. – Т. 9. – № 1(34). – С. 5. – DOI: 10.26795/2307-1281-2021-9-1-5.

5. SHapovalov, S.N. Istoricheskaya transformatsiya rossijskikh (sovetskikh) gosudarstvennykh prazdnikov v 1917–1991 gg. (na materialakh Krasnodarskogo kraja i Rostovskoj oblasti) : spetsialnost 07.00.02 «Otechestvennaya istoriya» : avtoref. diss. ... kand. istorich. nauk / S.N. SHapovalov. – Krasnodar, 2011. – 26 s.

© П.Э. Окунева, В.А. Карнаухова, 2022



## ГОТОВНОСТЬ ПЕДАГОГОВ К ПРЕВЕНЦИИ ДЕЛИНКВЕНТНОГО ПОВЕДЕНИЯ УЧАЩИХСЯ И МЕРЫ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ

Е.Н. РОМАНОВА

*ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»;  
ФКОУ ВО «Владимирский юридический институт Федеральной службы исполнения наказаний»,  
г. Владимир*

*Ключевые слова и фразы:* делинквентное поведение; методы превенции; уровень воспитанности и нравственности; правовое просвещение; специалист-превентолог.

*Аннотация:* Целью статьи является обоснование необходимости специализированной подготовки педагогов к работе по превенции возникновения и развития деструктивного и делинквентного поведения учащейся молодежи. По приведенным в статье результатам исследования степени теоретической и практической подготовленности учителей-предметников, специалистов и руководителей образовательных учреждений к данной работе даны предложения о приемлемых формах превентивной работы в учебных организациях, сделаны выводы о необходимости целевой вузовской и послевузовской подготовки педагогов по проблемам делинквентного поведения учащейся молодежи.

Процессы обучения и воспитания в образовательном учреждении являются основополагающими факторами формирования просоциальной личности молодого человека. Задача педагогов и других специалистов, вовлеченных в образовательный и воспитательный процесс, заключается в том, чтобы сформировать у учащейся молодежи важные социальные знания и полезные навыки, а также предупредить возникновение и развитие ее деструктивного и делинквентного поведения [2]. В этой связи важным звеном в структуре подготовки педагогов является их теоретическая грамотность и формирование практических навыков работы по профилактике делинквентного поведения учащихся, способам оценки их уровня воспитанности и нравственности, а также путям его повышения [5].

К настоящему времени как в отечественной, так и в зарубежной превентивной практике созданы и широко используются многочисленные руководства для сотрудников образовательных учреждений по методике формирования просоциальных навыков учащихся, стимулирования их стремления к конструктивному взаи-

модействию и общению, способности противостояния негативному влиянию окружающей среды [1]. Сегодня в России существует достаточно высокая потребность в специалистах, имеющих стройную систему знаний, навыков и умений в профилактике делинквентного поведения учащейся молодежи, и, следовательно, возникает целесообразность дальнейшего изучения теоретического и практического опыта нравственного воспитания учащейся молодежи и использования эффективных превентивных практик в подготовке педагогов в данном направлении [4].

В рамках нашего исследования было изучено состояние степени теоретической и практической подготовленности учителей-предметников, специалистов и руководителей образовательных учреждений к работе с учащейся молодежью по профилактике делинквентного поведения. В ходе исследования, проведенного на базе общеобразовательных школ, гимназий и курсов повышения квалификации педагогов, использовалось анкетирование, беседы, изучение и анализ содержания школьных программ профилактики противоправного по-

**Таблица 1.** Оценка педагогами своей способности к проведению профилактической работы в зависимости от опыта работы

Опыт работы \ Готовность	До 5 лет	5–10 лет	10 лет и более
Готов	5 %	12 %	30 %
Готов частично	10 %	15 %	40 %
Не готов	80 %	60 %	50 %

ведения учащихся, результатов оценки школьными специалистами уровня нравственной воспитанности старшеклассников, программ курсовой подготовки учителей-предметников, воспитателей и руководителей школ.

На констатирующем этапе исследования в ходе бесед и анкетирования были получены ответы на вопросы, свидетельствующие о следующем.

1. Понятие «делинквентное поведение» трактуется преподавателями как:

- противоправное – 90 %;
- безнравственное – 90 %;
- психологическая тенденция к нарушению общепринятых норм под влиянием неблагоприятных факторов – 10 %.

2. Главными причинами возникновения делинквентного поведения учащихся являются:

- дисфункциональная семья – 85 %;
- недостаточное воздействие образования – 40 %;
- влияние асоциальных сверстников – 60 %;
- влияние интернета, СМИ – 70 %;
- отсутствие условий для досуга – 80 %;
- незнание способов разрешения конфликтов – 75 %;
- врожденные личностные характеристики – 70 %.

3. Склонны к делинквентному поведению учащиеся:

- из семей с низким и средним материальным достатком – 70 %;
- из семей с высоким материальным достатком – 65 %;
- с проблемами академической успеваемости – 80 %;
- с проблемами в общении со сверстниками – 80 %;
- с проблемами в общении со взрослыми – 40 %.

4. Эффективными мерами профилактики делинквентного поведения учащихся являются:

- правовое просвещение учащихся – 90 %;
- обучение конструктивному общению – 80 %;
- организация досуговой деятельности – 85 %;
- развитие творческой активности школьников средствами искусства, музыки, литературы – 60 %;
- проведение бесед, тренингов, консультаций – 40 %.

5. Проводить профилактическую работу должны:

- специалисты в данной области, включая педагогов, психологов, юристов, сотрудников правоохранительных органов – 98 %;
- педагоги-предметники – 10 %;
- классные руководители – 40 %;
- школьные психологи – 60 %.

6. Необходима специальная подготовка для осуществления мер профилактики делинквентного поведения:

- в вузе – 90 %;
- на курсах повышения квалификации педагогов – 50 %;
- на семинарах в учебных заведениях – 60 %;
- самостоятельно по специальным учебным материалам – 10 %.

Оценка педагогами своей способности к проведению профилактической работы в зависимости от опыта работы представлена в табл. 1.

Приведенные данные позволяют сделать вывод о том, что понятие «делинквентное поведение» в среде педагогов понимается прежде всего как преступное и противоправное, следовательно, профилактическая работа должна быть возложена на специалистов в данной области, поскольку большая часть педагогов не

считает себя готовыми к ее проведению. Кроме того, недостатки образовательного и воспитательного процесса в образовательном учреждении не являются главными факторами возникновения делинквентного поведения учащихся. Ответственность за воспитание молодого человека возлагается прежде всего на семью. При этом различия в социальном статусе и материальном положении семьи не являются существенными факторами, влияющими на делинквентное поведение учащихся [3].

Профилактическая работа, безусловно, не должна носить стихийный или эпизодический характер. Периодическое освещение теоретических вопросов и положительного опыта профилактики делинквентного поведения учащихся может успешно проходить в рамках рутинной работы педагогических коллективов: на педсоветах, методических объединениях и т.п. Результаты обсуждения материалов лекций, а также проведенное анкетирование свидетельствуют о более ясном понимании сущности делинквентного поведения как о психологической тенденции учащегося к нарушению установленных норм в результате влияния или взаимодействия факторов риска, способствующих такому поведению (65 %, по данным анкеты). Тем не менее существенное количество педагогов считает такое поведение противоправным и, следовательно, требующим внимания прежде всего правоохранительных органов и других специалистов (26 %, по данным анкеты).

Не снижая ответственности родителей за делинквентное поведение детей (по-прежнему более 80 %), значительная часть педагогов согласилась, что воспитательный потенциал преподаваемых ими предметов используется недостаточно (53 %). При этом значимость врожденных личностных характеристик (70 % при констатирующем этапе) в понимании педагогов снизилась (47 %). Что касается влияния асоциальных групп сверстников, СМИ и интернета, неготовности к позитивному общению и разрешению конфликтных ситуаций, большинство педагогов, как и ранее, осознает высокую степень их воздействия. Это же относится и к неорганизованности, непродуманности досуга учащихся.

Важность правового просвещения учащейся молодежи, по убеждению педагогов, остается достаточно высокой (90 %). Учитывая, что у

учащихся в старшем возрасте уже в основном сформировались интересы, склонности и вкусы в использовании своего свободного времени, большую важность приобретает расширение вариативности и возможностей его проведения с предоставлением возможности учащимся организовывать его самостоятельно [6].

В отношении исполнителей профилактической работы существенно изменилось мнение педагогов-предметников, усматривающих повышение роли образования и воспитывающего воздействия качественного преподавания предметов как значимый фактор профилактики делинквентного поведения (66 %). Роль психолога не абсолютизируется, как было ранее (30 %), при этом по-прежнему подчеркивается значимость комплексного подхода и совместных усилий педагогов и других специалистов (89 %).

Признавая важность и результативность проводимых учебных лекций и семинаров по вопросам делинквентного поведения, преподаватели тем не менее отмечают свою низкую готовность к проведению такого рода деятельности (в среднем на уровне 30 %, независимо от опыта работы). Очевидно, что знания педагогов о сущности делинквентного поведения и, следовательно, мерах его профилактики недостаточны. Им необходима соответствующая подготовка прежде всего в процессе обучения в вузе. Ее отсутствие или неадекватность в высшей школе должны быть восполнены в ходе дальнейшего образования педагогов. На наш взгляд, создание отдельной специальности превентолога оправдано, поскольку преподаватель-предметник даже при условии обучения на курсах по превентологии в вузе и при послевузовской подготовке не может в должной степени сконцентрировать внимание в своей профессиональной деятельности на многих проблемах. Для этого нужны более глубокие знания и последовательность в действиях. Тем не менее прохождение специальной подготовки на различного рода курсах по профилактике делинквентного поведения является одним из действенных способов повышения осведомленности педагогов в данной области. Отсюда мы делаем вывод о необходимости целевой подготовки педагогов во время учебы в вузе и введении в программу подготовки педагогов-предметников специальных курсов по проблемам делинквентного поведения учащихся.

## Литература

1. Гатальский, В.Д. Педагогическая пропедевтика как инновационная образовательная система профилактики девиантного поведения учащейся молодежи / В.Д. Гатальский // Человек и образование – 2011. – № 1(26). – С. 74–79.
2. Клейберг, Ю.А. Девиантогенная ментальность развивающейся личности / Ю.А. Клейберг // Психология обучения. – 2016. – № 3. – С.41–47.
3. Огородников, А.П. Профилактика делинквентного поведения студентов в системе профессионального образования / А.П. Огородников и др. // Baikal Research Journal. – 2020. – Т. 11. – № 2.
4. Огородникова, Т.В. Разработка базового подхода к формализации делинквентного поведения / Т.В. Огородникова, А.П. Огородников // Вестник института: преступление, наказание, исправление. – 2018. – № 3(43). – С. 108–115.
5. Заводчиков, Д.П. Развитие личности в системе непрерывного профессионального образования / Д.П. Заводчиков, Э.Ф. Зеер, М.А. Реньш, Е.В. Лебедева. – Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2013. – 197 с.
6. Руднева, Н.В. Значение профилактики девиантного поведения в молодежной среде при формировании правовой культуры студентов вуза / Н.В. Руднева // Территория науки. – 2016. – № 2. – С. 144–149.
7. Романова, Е.Н. Групповой аспект делинквенции несовершеннолетних / Е.Н. Романова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2014. – № 4(55). – С. 23–26.
8. Романова, Е.Н. Формирование социально-эмоциональных компетенций в образовательном процессе / Е.Н. Романова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 9(132). – С. 86–89.

## References

1. Gatal'skij, V.D. Pedagogicheskaya propedevtika kak innovatsionnaya obrazovatel'naya sistema profilaktiki deviantnogo povedeniya uchashchejsya molodezhi / V.D. Gatal'skij // CHelovek i obrazovanie – 2011. – № 1(26). – S. 74–79.
2. Klejberg, YU.A. Deviantogennaya mentalnost razvivayushchejsya lichnosti / YU.A. Klejberg // Psikhologiya obucheniya. – 2016. – № 3. – S.41–47.
3. Ogorodnikov, A.P. Profilaktika delinkventnogo povedeniya studentov v sisteme professionalnogo obrazovaniya / A.P. Ogorodnikov i dr. // Baikal Research Journal. – 2020. – Т. 11. – № 2.
4. Ogorodnikova, T.V. Razrabotka bazovogo podkhoda k formalizatsii delinkventnogo povedeniya / T.V. Ogorodnikova, A.P. Ogorodnikov // Vestnik instituta: prestuplenie, nakazanie, ispravlenie. – 2018. – № 3(43). – S. 108–115.
5. Zavodchikov, D.P. Razvitie lichnosti v sisteme nepreryvnogo professionalnogo obrazovaniya / D.P. Zavodchikov, E.F. Zeer, M.A. Rensh, E.V. Lebedeva. – Ekaterinburg : Izd-vo Ros. gos. prof.-ped. un-ta, 2013. – 197 s.
6. Rudneva, N.V. Znachenie profilaktiki deviantnogo povedeniya v molodezhnoj srede pri formirovanii pravovoj kultury studentov vuza / N.V. Rudneva // Territoriya nauki. – 2016. – № 2. – S. 144–149.
7. Romanova, E.N. Gruppovoj aspekt delinkventsii nesovershennoletnikh / E.N. Romanova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2014. – № 4(55). – S. 23–26.
8. Romanova, E.N. Formirovanie sotsialno-emotsionalnykh kompetentsij v obrazovatelnom protsesse / E.N. Romanova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 9(132). – S. 86–89.

---

© Е.Н. Романова, 2022

**Сборник статей**  
**VI Всероссийской научно-практической конференции**  
**«Современные проблемы истории и теории архитектуры»,**  
**посвященный 190-летию**  
**Санкт-Петербургского государственного**  
**архитектурно-строительного университета (СПбГАСУ)**

Санкт-Петербург, Россия, 9–10 ноября 2021 года

**Collection of articles**  
**of the VI All-Russian Scientific and Practical Conference**  
**“Modern Problems of the History and Theory of Architecture”,**  
**Dedicated to the 190th Anniversary**  
**of the St. Petersburg State University**  
**of Architecture and Civil Engineering**

St. Petersburg, Russia, November 9–10, 2021

**Разделы конференции:**

- Теория и история архитектуры, реставрация и реконструкция историко-архитектурного наследия
  - Theory and History of Architecture, Restoration and Reconstruction of Historical and Architectural Heritage
- Архитектура зданий и сооружений, творческие концепции архитектурной деятельности
  - Architecture of Buildings and Structures, Creative Concepts of Architectural Activity
- Градостроительство, планировка сельских населенных пунктов
  - Urban Planning, Planning of Rural Settlements

Учредитель  
**МОО «Фонд развития**  
**науки и культуры»**

---

**Приветствие участникам VI Всероссийской научно-практической конференции  
«Современные проблемы истории и теории архитектуры»  
ректора СПбГАСУ Е.И. Рыбнова  
и декана архитектурного факультета Е.Р. Возняк**

В 2022 г. исполняется 190 лет Санкт-Петербургскому государственному архитектурно-строительному университету. Университет был основан 27 апреля (9 мая по новому стилю) 1832 г. указом императора Николая I как Училище гражданских инженеров. С тех пор, вместе с драматичной судьбой России, строительный университет прошел долгий путь. Несколько раз менялось название и структура университета, сменялись преподаватели и студенты, но сохранялись профессиональные и педагогические традиции. Главной целью вуза всегда была и остается подготовка высококвалифицированных успешных деятельных профессионалов в области строительного дела.

В 1882 г. повелением императора Александра III Строительное училище было переименовано в Институт гражданских инженеров. На рубеже XIX–XX столетий Институт гражданских инженеров превратился в крупнейший в России архитектурно-строительный вуз, готовивший кадры в области архитектуры и гражданского строительства. Он стал признанным центром архитектурно-инженерной мысли и строительной науки. С 1941 г. институт стал называться Ленинградским инженерно-строительным институтом, а в XXI в. носит имя Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета. География деятельности питомцев университета обширна, они оставили творческий след в архитектуре не только в Петербурге, но и других городах России, а также за ее пределами. Среди выдающихся архитекторов, выпускников и преподавателей университета можно назвать И.С. Китнера, В.А. Косякова, Н.В. Васильева, М.М. Перетятковича, братьев А.А. и В.А. Весниных, Л.А. Ильина, А.И. Гегелло, Л.М. Хидекеля, В.А. Каменского, А.И. Наумова, А.С. Никольского, Е.В. Герасимова, Н.И. Явейна и многих других.

Всероссийская научно-практическая конференция «Современные проблемы истории и теории архитектуры» проводится на кафедре истории и теории архитектуры архитектурного факультета СПбГАСУ уже в шестой раз. Сохранение историко-градостроительного и архитектурного наследия, его развитие, включение в жизнь современного города требует особого, конкретного и вместе с тем комплексного методического подхода к решению проблем реновации исторической городской среды. Цель конференции – формирование комплексного подхода к осмыслению места памятников градостроительства, архитектуры, истории и культуры в современном мире.

Представляем вашему вниманию сборник статей профессоров, преподавателей и аспирантов СПбГАСУ, посвященных различным аспектам проблемы сохранения и реновации объектов культурного наследия.

Ректор СПбГАСУ Евгений Иванович Рыбнов,  
декан архитектурного факультета Екатерина Рюриковна Возняк



## АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ДЕЛЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКОЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ ГУБЕРНИИ В 1703–1917 ГОДЫ

Н.А. АКУЛОВА, С.В. СЕМЕНЦОВ

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* административно-территориальное деление; Ингерманландия; Санкт-Петербургская губерния; территориальное развитие.

*Аннотация:* Актуальность темы статьи обусловлена необходимостью анализа и фиксации, а также неизученностью развития и становления административно-территориального деления Санкт-Петербургской губернии. Рассмотрены этапы административно-территориального деления Санкт-Петербургской губернии в период с 1703 по 1917 гг. Перемены были обусловлены историческими, политическими, экономическими и социальными причинами и отражали поиски властей Российской империи идеального размера губерний в государстве на примере столичной Санкт-Петербургской губернии. Исследования показали, что центральным ядром территории губернии оставались допетербургские территории – новгородских, московских и шведских времен. Изучение изменений в административно-территориальном делении Санкт-Петербургской губернии дает более глубокое понимание исторических событий и их влияния на экономические, социальные и культурные аспекты жизни как в отдельно взятой столичной губернии, так и в стране в целом. В работе использовано множество архивных и картографических данных.

Историческое административно-территориальное деление городов, областей, губерний, стран отражало и отражает значительные пласты исторической информации, в первую очередь политическую, функциональную, экономическую роль объектов и территорий, их исторические зоны влияния. Изменение административно-территориального деления и территориальные изменения самих объектов показывали и показывают существенные перемены в их статусе и роли в политической, экономической и социальной жизни.

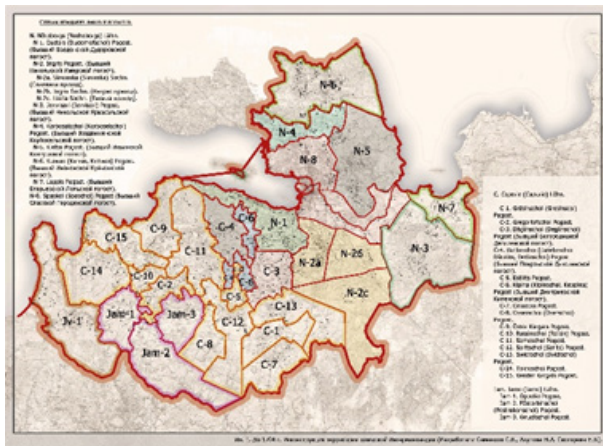
Территории исторической Санкт-Петербургской губернии на протяжении веков значительно менялись.

1. Территории Приневья до основания Санкт-Петербурга. Издревле, по крайней мере с VIII–IX вв. вплоть до 1478 г., эти территории входили в приневскую зону Водьской пятины Новгородской республики. В ядре этих территорий (по данным новгородских и московских писцовых книг) были образованы пять погостов

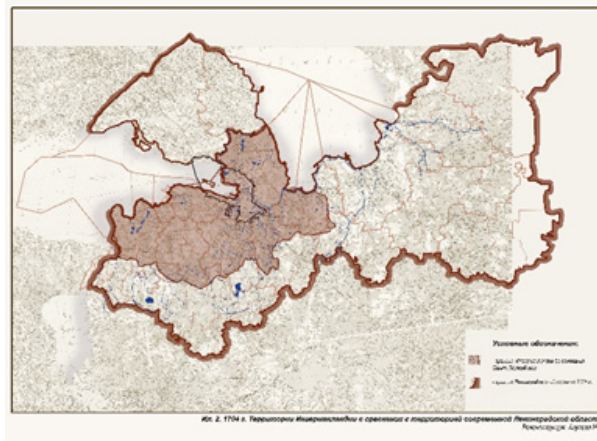
Ореховецкого уезда, а также три погоста Копорского уезда и другие. Центрами этих погостов были: Городок (на Неве) с церковью Спасской, селение Корболелье и т.д. А с 1478 г. вплоть до 1580–1582 гг. земли Новгородской республики были присоединены к Великому княжеству Московскому [15]. Общая карта Новгородских пятин на конец XV – начало XVI вв. показана на схеме, выполненной К.А. Неволиным.

С 1580-х и вплоть до 1702–1704 гг. эти территории были заняты войсками Шведского королевства и стали именоваться Ингерманландией [4]. Эта система административного деления и топографо-географического описания территорий Ингерманландии хорошо видна на знаменитом плане шведской Ингерманландии Андерсина (1678–1704 гг.); в его русском повторении усилиями картографа Шхонебека (1703–1705 гг.) нами была выполнена реконструкция его сводной аналитической схемы (рис. 1, 2).

Таким образом, несмотря на многократную смену верховных властей (Новгород – Москва –



**Рис. 1.** Реконструкция территории шведской Ингерманландии (до 1704 г.) (разработали С.В. Семенцов, Н.А. Акулова, Е.В. Скогорева)



**Рис. 2.** Территории Ингерманландии в сравнении с территорией современной Ленинградской области (1704 г.) (разработала Н.А. Акулова)

Швеция) для этих территорий административно-территориальное деление осталось практически неизменным с древних времен.

2. 1702–1707 гг. – ранний этап развития Ингерманландии при Петре I. В 1702–1704 гг. русские войска постепенно вернули эти территории под флаги Российского государства. А к 1709 г. освободили территории Прибалтики и южных земель Финляндии. В 1707 г. во всей Ингерманландской губернии введено единое руководство, губернатором с 1703 г. был светлейший князь А.Д. Меншиков, а губернским судьей – Римский-Корсаков, параллельно руководивший Копорским уездом [5].

3. 1708–1724 гг. – развитие Ингерманландской (с 1710 г. – Санкт-Петербургской) губернии при Петре I. В 1708 г. указом Петра I вся территория России была разделена на восемь огромных губерний; среди них была и Ингерманландская губерния, включавшая по этому указу 29 городов. Это почти половина современной Западной Европы [6].

В 1710–1725 гг. проведена новая, вторая реформа уточнения административно-территориального деления России, а также новое уточнение территорий губерний с переписью в них дворов и населения Санкт-Петербургской губернии (хотя в простонародных вариантах она еще долго оставалась Ингерманландией). Территория губернии разделена на дистрикты. Именным указом от 29 мая (9 июня) 1719 г. Санкт-Петербургская губерния разделена на 12 провинций [7].

4. 1725–1744 гг. – третья администра-

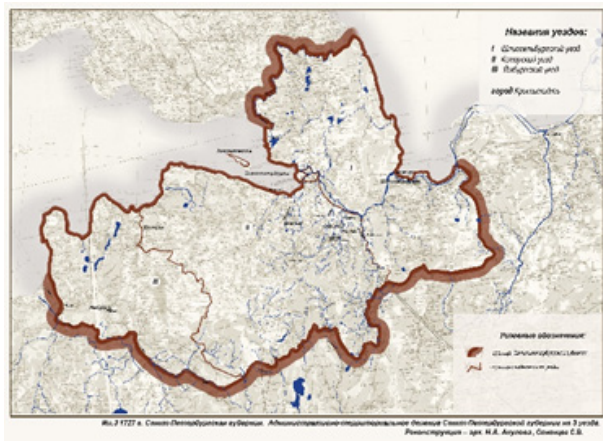
тивно-территориальная реформа в России. В эти годы Санкт-Петербургская губерния территориально значительно уменьшилась и включала два города – Санкт-Петербург и Кронштадт, а также три уезда – Шлиссельбургский, Копорский, Ямбургский, что хорошо видно на «карте Кириллова» из Атласа Академии наук (рис. 3).

Высочайшим указом от 14(25) января 1744 г. утвержден доклад Правительствующего сената об образовании Выборгской губернии в составе выделенных из Санкт-Петербургской губернии Выборгской и Кексгольмской провинций, а также земель, отошедших России от Швеции в результате победы в войне со Швецией (в 1741–1743 гг.) и полученных от нее по Абоскому мирному договору (1743 г.) [1].

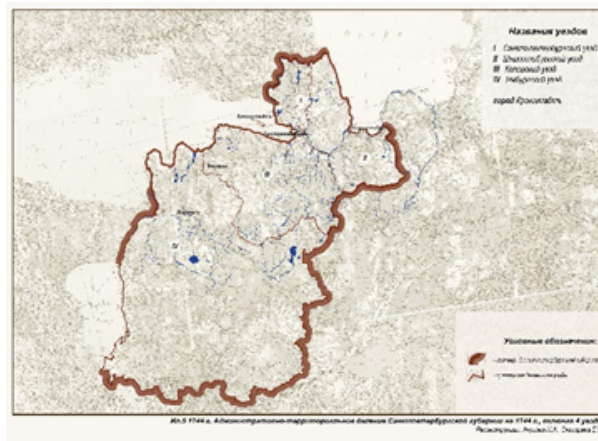
Параллельно до 1744 г. Шлиссельбургский уезд был разделен на Санкт-Петербургский и Шлиссельбургский уезды; в губернии два города – Санкт-Петербург и Кронштадт, четыре уезда – Санкт-Петербургский, Шлиссельбургский, Копорский, Ямбургский (рис. 4).

5. 1744–1779 гг. – четвертая административно-территориальная реформа в России. С 1744 г. закрепилось разделение территории губернии на четыре уезда [15]. С 1763 г. дистрикты вновь стали по-русски именоваться уездами, что отображено на карте Я.Ф. Шмита (1770 г.).

6. 1780–1799 гг. – в рамках Общероссийской губернской реформы Высочайшим указом от 1 (12) января 1780 г. в Санкт-Петербургской губернии была проведена административная реформа с уточнением территорий, административного деления и системы управления самой



**Рис. 3.** Санкт-Петербургская губерния, 1727 г. Административно-территориальное деление Санкт-Петербургской губернии на три уезда. Реконструкция Н.А. Акуловой, С.В. Семенцова



**Рис. 4.** Административно-территориальное деление Санкт-Петербургской губернии на 1744 г., включая четыре уезда. Реконструкция Н.А. Акуловой, Е.В. Скогорева

губернией. Таким образом, территория Санкт-Петербургской губернии разделена на семь уездов, с определением обязательности при селе Царском устроить уездный город Софию, а также дворцовое село Рождественское и слободу Ораниенбаум перевести в штат уездных городов [8].

В 1781 г. к территории Санкт-Петербургской губернии присоединены Новолодожский (отделен от Новгородского наместничества), Гдовский и Лужский уезды (отделены от Псковской округи) [9].

В соответствии с этим именованным указом уездные города Новая Ладога, Гдов и Луга с их уездами вошли в состав Санкт-Петербургской губернии, расширив на восток и юго-запад ее территории и границы. На начало 1785 г. в Санкт-петербургской губернии определены десять уездов.

7. 1796–1864 гг. – годы «попыток» Павла I значительно реформировать административно-территориальную систему всей России, в том числе Санкт-Петербургской губернии; но после 1801 г. Александр I возобновил систему, существующую со времен Екатерины II.

В 1796 г. мыза Гатчина и село Павловское Высочайшими указами Павла I от 11(22) и 12(23) ноября 1796 г. объявлены городами (рис. 5).

С самого начала 1797 г. Санкт-Петербургская губерния претерпела значительные административно-территориальные изменения. Штаты Санкт-Петербургской губернии,

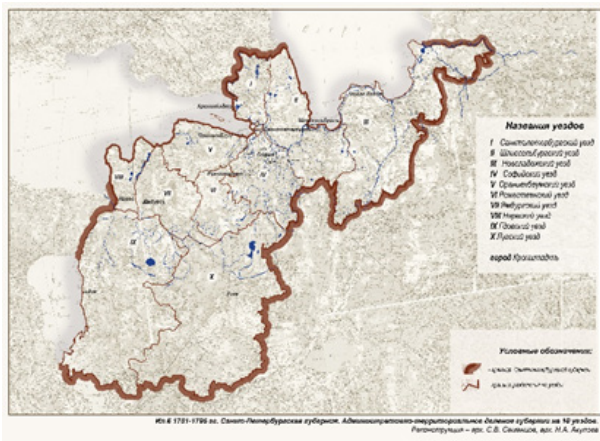
подписанные Павлом I Высочайшим указом от 31 декабря 1796 г. (11 января 1797 г.), предусматривали ее разделение на семь уездов, при этом упразднялись Нарвский уезд, Ораниенбаумский уезд, Рождественский уезд [10]. Вместо них должны были появиться другие уезды. Указом Павла I от 23 февраля (6 марта) 1797 г. сама Нарва получила статус свободного города, не входящего ни в какую губернию [11].

К концу 1802 г. территория Санкт-Петербургской губернии уже устоялась в новых границах, почти без изменений, в значительной мере затем просуществовавших вплоть до 1917 г. Уточнения и перераспределение территорий в рамках административного деления губернии на уезды проводились лишь внутри этих губернских границ. Например, именованным указом от 12(24) февраля 1802 г. количество уездов в Санкт-Петербургской губернии восстановлено, как и при Екатерине II, до восьми, возобновлен Ораниенбаумский уезд. В Санкт-Петербургской губернии стало восемь уездов [12].

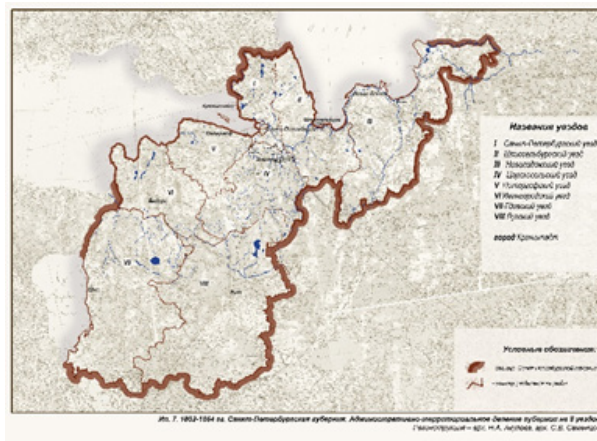
Как ясно из текста этого указа, с 1802 г. Нарва вновь включена в состав Санкт-Петербургской губернии. А указом от 29 сентября (11 октября) 1808 г. уездный город София и придворное Царское Село соединены в один город Царское Село. Софийский уезд стал именоваться Царкосельским уездом, что можно прочитать в тексте указа [13].

Именованным указом от 13(25) ноября 1848 г. Ораниенбаумский уезд стал Петергофским,

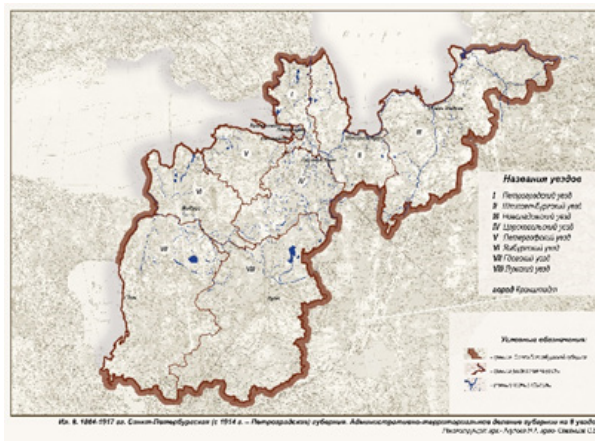




**Рис. 5.** 1781–1796 гг., Санкт-Петербургская губерния. Административно-территориальное деление губернии на десять уездов. Реконструкция: арх. Н.А. Акулова, арх. С.В. Семенов



**Рис. 6.** 1802–1864 гг., Санкт-Петербургская губерния. Административно-территориальное деление губернии на восемь уездов. Реконструкция: арх. Н.А. Акулова, арх. С.В. Семенов



**Рис. 7.** 1864–1917 гг., Санкт-Петербургская (с 1914 г. Петроградская) губерния. Административно-территориальное деление губернии на восемь уездов. Реконструкция: арх. Н.А. Акулова., арх. С.В. Семенов

центр уезда переведен из Ораниенбаума в Петергоф. А сам Ораниенбаум определен заштатным городом [14].

Вплоть до 1849 г. административное деление губернии оставалось неизменным. Но указом от 29 ноября (11 декабря) 1849 г. Ораниенбаумский уезд переименован в Петергофский [2]. Хотя общее количество уездов в Санкт-Петербургской губернии оставалось прежним – восемь.

8. 1864–1917 гг. – именным указом от 1(13) февраля 1864 г. зона Сестрорецкого завода с прилегающими к нему территориями выведена из состава Выборгской губернии Великого княжества Финляндского, присоедине-

на к Санкт-Петербургской губернии и входит в состав Санкт-Петербургского уезда с четким определением новой границы между Российской империей и Финляндией, то есть северной границы Санкт-Петербургской губернии (рис. 6).

В самом Санкт-Петербурге в 1873–1881 гг. было учреждено и действовало градоначальство; в 1881–1883 гг. Санкт-Петербургское градоначальство упразднено, но указом от 2(14) июня 1883 г. оно восстановлено и существовало вплоть до 1917 г. [3].

Высочайшим манифестом от 18 (31) августа 1914 г. столичный город Санкт-Петербург переименован в Петроград, Санкт-Петер-

бургская губерния получила именование Петроградской губернии [17].

Одной из особенностей административно-территориального взаимодействия столичного Санкт-Петербурга – Петрограда – и окружавшей его Санкт-Петербургской губернии было то, что к 1917 г. вокруг Санкт-Петербурга были сформированы десять пригородных полицейских участков.

По архивным и картографическим данным (1913 г., 1916 г.), в Санкт-Петербургской губернии было восемь уездов. В Петроградском уезде северная граница была перенесена на север, захватывая зону Сестрорецкого завода и Лисьего Носа с окрестностями (рис. 7).

Такова краткая история изменения административно-территориального деления Санкт-Петербургской губернии, пережившей огромное расширение в 1710-х – начале 1720-х гг., максимальное сужение подведомственных территорий в 1720–1730-х гг., затем постепенное расширение и оптимизацию границ вплоть до 1900-х гг. Эти изменения отражали поиск верховных властей Российской империи оптимальной размерности губерний в государстве, даже такой значимой, как столичная Санкт-Петербургская губерния. Естественно, центральным ядром территорий губернии оставались допетербургские территории – новгородских, московских и шведских времен.

### Литература

1. Высочайше утвержденный доклад Сената от 14 Января 1744 г. «Объ учреждении Губерній въ новозавоеванной Финляндіи ...» // ПСЗРИ. 1-е собр. – Т. XII. 1744–1748 гг. № 8856. – СПб., 1830. – С. 5–7.

2. Высочайше утвержденное положение Комитета Министровъ от 29 Ноября 1849 г., объявленное Министромъ Внутреннихъ Дель «... и о переименованіи Ораніенбаумскаго уезда въ Петергофскій» // ПСЗРИ. 2-е собр. Т. XXIV. 1849 г. Часть 2. № 23689. – СПб., 1850. – С. 222.

3. Высочайше утвержденное от 20 Марта 1873 г. Положеніе о С. Петербургскомъ Градоначальстве // ПСЗРИ. 2-е собр. Т. 48. 1873 г. Часть. 1. № 52032. – СПб., 1876. – С. 344–346.

4. Гиппингъ, А.Ю. Нева и Ниеншанць /А.Ю. Гиппингъ. – СПб., 1909–1913. –Т. 1–2.

5. Именной указъ, объявленный Княземъ Меншиковымъ «Объ определении Римскаго-Корсакова въ Ингерманландскую Губернію Земскимъ Судьею, и при оной статьи о порядке управления сею Губерніею» № 2135. 1707 г. Января 17 // ПСЗРИ. 1-е собр. Т. IV. 1700–1712. – СПб. : Печатано въ Типографіи II Отделения Собственной Его Императорскаго Величества Канцелярии, 1830. – С. 364–366.

6. Именной указъ, объявленный изъ Ближней Канцелярии «Объ учреждении Губерній и о росписании къ нимъ городовъ» № 2218. 1708 г. Декабря 18. // ПСЗРИ. 1-е собр. Т. IV. 1700–1712. – СПб. : Печатано въ Типографіи II Отделения Собственной Его Императорскаго Величества Канцелярии, 1830. – С. 436–438.

7. Именной указъ, состоявшійся в Сенате отъ 29 Маія 1719 г. «Объ устройстве Губерній и объ определении въ оныя Правителей» // ПСЗРИ. 1-е собр. Т. V. 1713–1719 гг. № 3380. – СПб., 1830. – С. 701–710.

8. Именной указъ от 1 (12) Января 1780 г., данный Сенату «О учреждении Санктпетербургской Губерніи изъ семи уездовъ» // ПСЗРИ. 1-е собр. Т. XX. 1775–1780 гг. № 14958. – СПб., 1830. – С. 906.

9. Именной указъ от 11 (22) Декабря 1781 г., данный Сенату «О присоединении къ Санктпетербургской Губерніи отъ Новгородскаго Наместничества области Олонецкой и уезда Новоладожскаго, а отъ Псковской округи Гдовской и Лугской...» // ПСЗРИ. 1-е собр. Т. XXI. 1781–1783 гг. № 15297. – СПб., 1830. – С. 352.

10. Именной указъ от 31 Декабря 1796 г. (11 Января 1797 г.) «Штаты Губерній: ... 2) Санктпетербургской...» // ПСЗРИ. 1-е собр. Т. XXIV. 1796–1797 гг. № 17702. – СПб., 1830. – С. 259.

11. Именной указъ от 23 Февраля (5 Марта) 1796 г. «Объ оставлении города Нарвы по-прежнему независимымъ ни отъ какой Губерніи» // ПСЗРИ. 1-е собр. Т. XXIV. 1796–1797 гг. № 17827. – СПб., 1830. – С. 349.

12. Именной указъ от 12 (24) Февраля 1802 г., данный Сенату «О возстановлении разныхъ Присутственныхъ местъ и о штатномъ положении Санктпетербургской и Московской губерній» //

ПСЗРИ. 1-е собр. Т. XXVII. 1802–1803 гг. № 20143. – СПб., 1830. – С. 41–45.

13. Именной указъ от 29 августа (11 сентября) 1808 г., данный Сенату «О соединеніи города Софіи съ Сарскимъ селомъ». Съ приложеніемъ Именнаго указа, даннаго Министру Внутреннихъ дель, о распоряженіяхъ касательно строенія города Сарскаго села» // ПСЗРИ. 1-е собр. Т. XXX. 1808–1809 гг. № 23257. – СПб., 1830. – С. 41–45.

14. Именной указъ от 13 Ноября 1848 г., объявленный Министромъ Юстиціи «О переводе въ г. Петергофъ изъ Ораніенбаума уезднаго управленія и о обращеніи сего послѣдняго въ заштатный городъ» // ПСЗРИ. 2-е собр. Т. XXIII. 1848 г. Часть 2. № 22734. – СПб., 1849. – С. 39.

15. Неволинъ, К.А. О пятинахъ и погостахъ Новгородскихъ въ XV веке / К.А. Неволинъ // Записки Императорскаго Русскаго Географическаго Общества. Кн. VIII. – С. Петербургъ : Въ Тип. Имп. Академии Наукъ, 1853. – 663 с.

16. Сенатскій указъ от 21 февраля (3 марта) 1746 г. на докладные пункты Канцелярии о размежеваніи земель въ Ингерманландіи «... объ одобреніи пашни и сенныхъ покосовъ въ Ингерманландіи, на основаніи указа 1712 года; объ изключеніи болотныхъ местъ изъ дачъ, ... и о позволеніи ставить межевыя ямы въ Ингерманландіи на однихъ поворотахъ» // ПСЗРИ. 1-е собр. Т. XII. 1744–1748 гг. № 9259. – СПб., 1830. – С. 515–517.

17. Собрание Узаконений. – 1914. – № 234. – Ст. 2284.

### References

1. Vysochajshe utverzhennyj доклад Senata ot 14 Genvarya 1744 g. «Ob uchrezhdenii Gubernii v novozavoevannoj Finlyandii ...» // PSZRI. 1-e sobr. – Т. XII. 1744–1748 gg. № 8856. – СПб., 1830. – С. 5–7.

2. Vysochajshe utverzhdennoe polozhenie Komiteta Ministrov ot 29 Noyabrya 1849 g., obyavlennoe Ministrom Vnutrennikh Del «... i o pereimenovanii Oranienbaumskago uezda v Petergofskij» // PSZRI. 2-e sobr. Т. XXIV. 1849 g. CHast 2. № 23689. – СПб., 1850. – С. 222.

3. Vysochajshe utverzhdennoe ot 20 Marta 1873 g. Polozhenie o S. Peterburgskom Gradonachalstve // PSZRI. 2-e sobr. Т. 48. 1873 g. CHast. 1. № 52032. – СПб., 1876. – С. 344–346.

4. Gipping, A.YU. Neva i Nienshants /A.YU. Gipping. – СПб., 1909–1913. –Т. 1–2.

5. Imennyj ukaz, obyavlennyj Knyazem Menshikovym «Ob opredelenii Rimskago-Korsakova v Ingermanlandskuyu Guberniyu Zemskim Sudeyu, i pri onoj stati o poryadke upravleniya seyу Gubernieyu» № 2135. 1707 g. Genvarya 17 // PSZRI. 1-e sobr. Т. IV. 1700–1712. – СПб. : Pechatano v Tipografii II Otdeleniya Sobstvennoj Ego Imperatorskago Velichestva Kantselyarii, 1830. – С. 364–366.

6. Imennyj ukaz, obyavlennyj iz Blichnej Kantselyarii «Ob uchrezhdenii Gubernij i o rospisanii k nim gorodov» № 2218. 1708 g. Dekabrya 18. // PSZRI. 1-e sobr. Т. IV. 1700–1712. – СПб. : Pechatano v Tipografii II Otdeleniya Sobstvennoj Ego Imperatorskago Velichestva Kantselyarii, 1830. – С. 436–438.

7. Imennyj ukaz, sostoyavshijsya v Senate ot 29 Maiya 1719 g. «Ob ustrojstve Gubernij i ob opredelenii v onyya Pravitelej» // PSZRI. 1-e sobr. Т. V. 1713–1719 gg. № 3380. – СПб., 1830. – С. 701–710.

8. Imennyj ukaz ot 1 (12) Genvarya 1780 g., dannyj Senatu «O uchrezhdenii Sanktpeterburgskoj Gubernii iz semi uezdov» // PSZRI. 1-e sobr. Т. XX. 1775–1780 gg. № 14958. – СПб., 1830. – С. 906.

9. Imennyj ukaz ot 11 (22) Dekabrya 1781 g., dannyj Senatu «O prisoedinenii k Sanktpeterburgskoj Gubernii ot Novgorodskago Namestnichestva oblasti Olonetskoj i uezda Novoladozhskago, a ot Pskovskoj okrugі Gdovskoj i Lugskoj...» // PSZRI. 1-e sobr. Т. XXI. 1781–1783 gg. № 15297. – СПб., 1830. – С. 352.

10. Imennyj ukaz ot 31 Dekabrya 1796 g. (11 YAnvarya 1797 g.) «SHtaty Gubernij: ... 2) Sanktpeterburgskoj...» // PSZRI. 1-e sobr. Т. XXIV. 1796–1797 gg. № 17702. – СПб., 1830. – С. 259.

11. Imennyj ukaz ot 23 Fevralya (5 Marta) 1796 g. «Ob ostavlenii goroda Narvy po-prezhnemu nezavisimym ni ot kakoj Gubernii» // PSZRI. 1-e sobr. Т. XXIV. 1796–1797 gg. № 17827. – СПб., 1830. – С. 349.

12. Imennyj ukaz ot 12 (24) Fevralya 1802 g., dannyj Senatu «O vozstanovlenii raznykh Prisutstvennykh mest i o shtatnom polozhenii Sanktpeterburgskoj i Moskovskoj gubernij» // PSZRI. 1-e sobr. Т. XXVII. 1802–1803 гг. № 20143. – СПб., 1830. – С. 41–45.



13. Imennyj ukaz ot 29 avgusta (11 sentyabrya) 1808 g., dannyj Senatu «O soedinenii goroda Sofii s Sarskim selom». S prilozheniem Imennago ukaza, dannago Ministru Vnutrennikh del, o rasporyazheniyakh kasatelno stroeniya goroda Sarskago sela» // PSZRI. 1-e sobr. T. XXX. 1808–1809 gg. № 23257. – SPb., 1830. – S. 41–45.

14. Imennyj ukaz ot 13 Noyabrya 1848 g., obyavlenyj Ministrom YUstitsii «O perevode v g. Petergof iz Oranienbauma uezdnago upravleniya i o obrashchenii sego poslednyago v zashtatnyj gorod» // PSZRI. 2-e sobr. T. XXIII. 1848 g. CHast 2. № 22734. – SPb., 1849. – S. 39.

15. Nevolin, K.A. O pyatinakh i pogostakh Novgorodskikh v XV veke / K.A. Nevolin // Zapiski Imperatorskago Russkago Geograficheskago Obshchestva. Kn. VIII. – S. Peterburg : V Tip. Imp. Akademii Nauk, 1853. – 663 s.

16. Senatskij ukaz ot 21 fevralya (3 marta) 1746 g. na dokladnye punkty Kantselyarii o razmezhevanii zemel v Ingermanlandii «... ob odobrivanii pashni i sennykh pokosov v Ingermanlandii, na osnovanii ukaza 1712 goda; ob izklyuchenii bolotnykh mest iz dach, ... i o pozvoledenii stavit mezhevyaya yamy v Ingermanlandii na odnikh povorotakh» // PSZRI. 1-e sobr. T. XII. 1744–1748 gg. № 9259. – SPb., 1830. – S. 515–517.

17. Sobranie Uzakoneniij. – 1914. – № 234. – St. 2284.

## К ВОПРОСУ ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЫ КАСБЫ АЛЖИРА

БОУРИЧ МЕРИЕМ

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург*

*Ключевые слова и фразы:* Алжир; историческая городская среда; объемно-пространственная структура; морфотипические элементы; традиционные жилища; Касба (*Casbah*).

*Аннотация:* Цель статьи – выявить основные этапы развития города, сформировавшие его историческую среду. Задачи: определить основные тенденции объемно-пространственных изменений в период с I в. до н.э. до первой половины XX в. Гипотеза исследования: показана актуальность выявления идентичности городской среды исторического поселения на основе особенностей ее формирования, что является базой для дальнейших реставрационных и восстановительных работ. Методы: проведение архивных и натурных исследований, которые позволили выявить характерные элементы среды для каждого этапа развития. На основе полученных исследований были определены районы, включающие в себя объекты культурного наследия, относящиеся к различным этапам формирования города.

Касба Алжира имеет статус объекта культурного наследия Юнеско. Это уникальная жилая среда исторического города, самобытность которой была сформирована под воздействием исторических процессов, под влиянием географических, климатических, социальных, экономических, религиозных и культурных факторов на протяжении многих веков. Цивилизации, оставившие свой след в планировочном, объемно-пространственном, архитектурно-композиционном содержании Алжира, рассматривали его территорию как укрепленный форпост на Средиземном море, удобный порт, торгово-промышленный центр. Все это отразилось на городском ландшафте, придав ему тот облик, который существует сегодня.

*Финикийско-римский период (1200 г. до н.э. – 681 г.).* Историю Алжира следует начать с I-го тысячелетия до н.э., когда кочевые племена постепенно перешли к оседлому образу жизни. С этого времени здесь начинается развитие городов полисного характера. Позже эта территория получила название Нумидия.

Финикийцев Алжир привлек своими природными условиями, здесь существовали есте-

ственные убежища для кораблей. Поскольку для финикийцев море являлось основой их жизни, Алжир стал по сути базой, где можно было запастись провизией и другими необходимыми вещами. Постепенно прибрежные части приобретают функции торговой зоны [1].

С I в. до н.э. территория Нумидии перешла под власть Рима. С этого момента начинается история развития города. Он получил регулярную римскую планировку, улицы были проложены с севера на юг и с запада на восток. На пересечении двух основных улиц (в настоящее время это улица де ла Мари и улица Баб Эль УэдАззун) находился форум. Вместе с новым планом город получил и новое имя – Икосия (*ICOSIUM*). В это время здесь появляется достаточно обширная зона рынка (существующая и по сей день). Жилые дома размещаются на территории, прилегающей к морю. Склоны, спускающиеся к побережью, заняты садами. К большому сожалению, многочисленные временные напластования и изменения городской ткани не дают возможность точно определить все улицы римской планировки.

*Исламский период (681–1529 гг.).* Доста-

точно сложный и нестабильный период в истории региона. Несмотря на это, можно отметить несколько значительных событий. В середине X в. (945–971) город получил свое современное название. Оно произошло от прочтения слов «острова берберского племени мезгенов» (от франц. *les Îles des Mezghenna*), или просто «острова». Отсюда возникло современное название Алжира – «эль-Джазаир», которое в каталонском варианте звучит как *Alguère* [2].

Еще одним событием в этот период стало начало формирования конфигурации исторического ядра города – Касбы. Если у подножия холма еще оставалась римская взаимно-перпендикулярная структура, то вверх по склону город получил характер арабского города с узкими улицами и тупиками. Изменилась и морфология застройки: кроме жилых домов и рынков, строятся мечети, школы, административные сооружения.

*Османский период (1529–1830 гг.).* С завоеванием региона Османской империей в Алжире наступает определенное время стабильности и процветания. Алжир приобретает большое экономическое, политическое, военное и торговое значение для региона. В этот же период сложилось пространственно-функциональное зонирование Алжира. Этому способствовал его рельеф, поскольку он был разделен на горную и прибрежную части. Таким образом, сложилось два основных района: верхний (аль-Габаль) и нижний (аль-Вата) город [3]. Если в Верхнем городе располагалось преимущественно жилье с необходимым обслуживанием (пекарни, хамам и пр.), то Нижний город стал административным, культурным и религиозным центром Алжира. Здесь сложился центр торговых и обменных операций. Также в прибрежной зоне были построены государственные учреждения, новые мечети, возникли дворцы знати: Дженина, ДарАзиза, Дар Хасан Паша, Дар Мустафа Паша и др.

*Французский колониальный период (1830–1962 гг.).* Колониальный период, начавшийся в 1830 г., негативно отразился на историческом облике Алжира, его определенной самобытности «естественно разрастающегося города». Отрицание европейцами идентичности городской структуры арабского города и желание адаптировать Алжир под новые требования во многом нанесли урон сложившейся городской среде.

Город Алжир приобрел статус административного центра французской колонии Алжира, позже переименованного в департамент Алжир в составе Франции. В колониальный период в городе поселилось много европейцев. К началу XX в. они составляли большинство населения города [4].

С 1888 г. начинается новый этап объемно-планировочных реформ по преобразованию города. Общеполитическая ситуация в Алжире несколько стабилизируется. Французским правительством рассматривался ряд планов строительства новых районов для европейцев, а также реконструкции исторических территорий. Новые районы, как и в прочих колониях, строились рядом со старым городом. Подверглись реконструкции и старые центры. Наибольший ущерб понес Нижний город. После модернизации порта встал вопрос о создании европейского морского фасада Алжира [5]. Он должен был служить «ширмой, закрывающей историческую застройку». Для этого в прибрежной зоне застраиваются проложенные бульвары Фронт де Мер Верден (Хаххад Абдеррезак), де ла Виттуар и Гамбетта (*Ourida Meddad*). Возникают и новые площади.

*Современный период (1962 г. – настоящее время).* В 1962 г. Алжир обрел независимость. Однако проблемы, связанные с сохранением исторической среды, только усугубились. В старые дома стали заселяться жители из числа переселенцев из сельской местности, что создало плотную перенаселенную среду обитания центра города. Добавим к этому отсутствие необходимых ремонтных мероприятий и, как результат, ускорение процесса деградации исторического центра. С момента обретения независимости не была выработана общая концепция реконструктивных и реставрационных мероприятий старого города. Ограничивались лишь разовыми проектами восстановления.

Историческая среда Алжира является тем элементом, который определяет морфологию и организацию структуры города. Ее идентичность непосредственно связана с природными элементами места, топографической структурой, что обусловило возникновение и расширение города, форму городской организации. Каждый из исторических слоев оставил свой след в исторической городской среде, что формирует ее идентичность, требующую сохранения.

**Литература**

1. Каддаче, М. В Алжире в древности / М. Каддаче, 1982.
2. Город Алжир в энциклопедии «Вокруг Света» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.vokrugsveta.ru/encyclopedia/index.php?title=Алжир,\\_город](http://www.vokrugsveta.ru/encyclopedia/index.php?title=Алжир,_город).
3. Celik, Z. Urban Forms and Colonial Confrontations: Algiers Under French Rule / Z. Celik; University of California Press, 1997. – P. 13–14.
4. Воронина, В.Л. Архитектура стран Северной Африки Архитектура капиталистических стран XX в. Том 11. Глава XXXIV. Всеобщая история архитектуры в 12 томах / В.Л. Воронина; Государственный комитет по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР, НИИ теории, истории и перспективных проблем советской архитектуры. – Л.; М. : Госстройиздат, 1977. – 887 с.
5. Французский Алжир [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://proshloe.com/francuzskij-alzhir.html>.

**References**

1. Kaddache, M. V Alzhire v drevnosti / M. Kaddache, 1982.
2. Gorod Alzhir v entsiklopedii «Vokrug Sveta» [Electronic resource]. – Access mode : [http://www.vokrugsveta.ru/encyclopedia/index.php?title=Alzhir,\\_gorod](http://www.vokrugsveta.ru/encyclopedia/index.php?title=Alzhir,_gorod).
3. Celik, Z. Urban Forms and Colonial Confrontations: Algiers Under French Rule / Z. Celik; University of California Press, 1997. – P. 13–14.
4. Voronina, V.L. Arkhitektura stran Severnoj Afriki Arkhitektura kapitalisticheskikh stran XX v. Tom 11. Glava XXXIV. Vseobshchaya istoriya arkhitektury v 12 tomakh / V.L. Voronina; Gosudarstvennyj komitet po grazhdanskomu stroitelstvu i arkhitekture pri Gosstroee SSSR, NII teorii, istorii i perspektivnykh problem sovetskoj arkhitektury. – L.; M. : Gosstrojizdat, 1977. – 887 s.
5. Frantsuzskij Alzhir [Electronic resource]. – Access mode : <https://proshloe.com/francuzskij-alzhir.html>.

---

© Боурич Мерием, 2022

# СОХРАНЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ МУЗЕЕФИКАЦИЯ В СОБОРЕ СВЯТОГО АНДРЕЯ ПЕРВОЗВАННОГО В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Е.Р. ВОЗНЯК, М.М. СХОДНОВА

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* елизаветинское барокко; конструкции; музеефикация; реставрация; храм.

*Аннотация:* В данной статье рассматриваются предложения по сохранению, реставрации и частичному воссозданию исторических элементов в соборе святого Андрея Первозванного в Санкт-Петербурге. На основании обследования конструкций собора, натурной фотофиксации, архивных изысканий авторы статьи предлагают ввести экспозиционную и музейную функцию в здании собора святого апостола Андрея Первозванного, сохранив при этом его основную функцию – действующего православного храма.

## Введение

Проблема сохранения исторических элементов и конструкций зданий, включение их в перечень предметов охраны в настоящее время чрезвычайно актуальна. Эта проблема тесно смыкается с проблемой дальнейшего экспонирования исторических конструкций, а также музеефикации объекта в целом. При этом выбор методов и способов музеефикации для каждого памятника архитектуры необходимо подбирать индивидуально. Эти вопросы рассмотрены на примере собора Андрея Первозванного в Санкт-Петербурге, выдающегося памятника XVIII в. Были проведены натурная фотофиксация, обследование конструкций собора, архивные изыскания.

## Краткая историческая справка

Закладка существующего каменного собора состоялась 18 июля 1764 г. Проект собора был разработан архитектором А.Ф. Вистом. После обрушения во время строительства куполов возведение здания продолжалось под руководством архитектора А.А. Иванова [1] и было

завершено к 1768 г. В 1784–1786 гг. была надстроена вторым ярусом каменная колокольня. В XIX в. храм многократно достраивался и расширялся. В 1848–1850 гг. к собору были пристроены боковые приделы по проекту архитектора Н.П. Гребенки. В 1870-е гг. в соборе была устроена система отопления и вентиляции (авторы проекта: Д.Д. Соколов и А.Р. Гешвенд). В 1890 г. к алтарю была пристроена пономарня и деревянный тамбур со стороны дворового фасада. В XX в. собор также претерпел существенные изменения: в 1941 г. засыпали подвалы, в 1986 г. заменены конструкции четырех главков, в 2013 г. переделаны конструкции пола первого этажа [2; 3].

## Реставрация исторических элементов

Здание собора Андрея Первозванного уникально по своему градостроительному значению, архитектурному облику. В настоящее время здание собора нуждается в полноценной комплексной реставрации. Необходимо провести детальные и углубленные исследования объемно-пространственного решения Андреевского собора, его конструктивной системы для



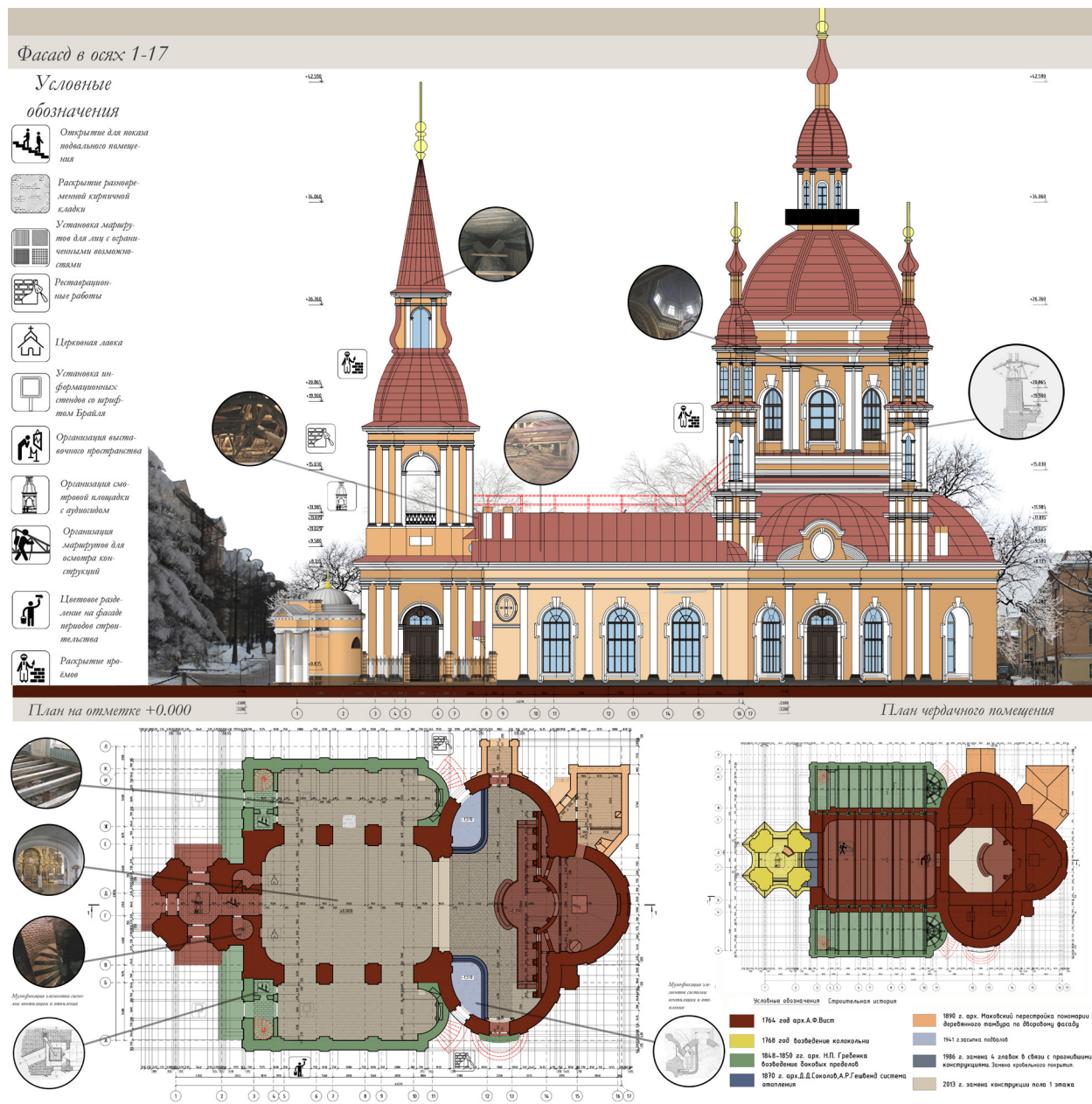


Рис. 1. Схемы фасадов и планов собора Андрея Первозванного с предложениями по выявлению и экспонированию исторических элементов

уточнения возможности наиболее полного восстановления его исторического облика. Существует реальная возможность восстановления таких элементов, как:

- подвальные камеры с исторической системой отопления и вентиляции как памятник инженерного искусства XIX вв. (сведения о данной системе – одной из первых, применяемых в Российской империи – в полном объеме сохранились в журнале «Зодчий») [4];
- винтовая лестница, ведущая в чердач-

ный объем;

- восстановление полуvinтовых лестниц, ведущих на хоры и в полуподвальные камеры;
- восстановление крыльца с фасада по Большому проспекту, входов в симметричные подвальные камеры;
- восстановление в исторических объемах прохода с каменной лестницей, ведущей на колокольню собора;
- восстановление исторических габаритов и конфигурации оконных проемов, а также

исторического оконного заполнения в колокольне и малых главках собора;

– восстановление исторических смотровых мостков на основной крыше собора и вокруг главного купола;

– восстановление исторического колера куполов и самого здания собора [5].

Для восстановления вышеперечисленных элементов, как уже упоминалось ранее, необходимо провести целый ряд дополнительных исследований. К ним относится в первую очередь колористическое исследование цветов фасада с предварительным изучением его исторического структурного членения по имеющимся архивным и иконографическим материалам [6]. Необходимо датировка конструктивной системы здания с привязкой к этапам перестроек, а также проведение обмеров сохранившихся уникальных деталей конструктивной системы чердачного помещения – ножничных ферм. Требуется осуществление зондажа засыпанного в настоящее время подвального помещения; вывод о существовании данного помещения позволяет сделать сохранившаяся винтовая лестница, которая проходила через всю высоту здания от чердачного до подвального пространства.

Собор святого апостола Андрея Первозванного возможно приспособить для современного использования не только в его первоначальном качестве – действующего храма, – но и музеефицировать его с элементами ретроспективной экспозиции. Необходимо раскрыть историческую объемно-пространственную и конструктивную систему собора с применением наиболее удачных приемов, заимствованных из мирового экспозиционного опыта [7].

### **Выводы и предложения**

Реставрационные работы по Андреев-

скому собору должны включать: проведение полноценных обмеров и фотофиксации; укрепление фундамента, открытие подвальных помещений; восстановление утраченных исторических элементов объемно-пространственного решения, конструктивной системы, а также архитектурно-художественных и декоративно-художественных особенностей, в частности исторической системы вентиляции собора, призванной сохранить иконостас и внутреннее убранство [8]; открытие двухуровневых оконных проемов в малых куполах и возвращение исторического покрытия кровли.

Рассматривая решение данного вопроса на примере приспособления Андреевского собора, можно предложить следующие приемы музеефикации и экспонирования: отражение на фасаде различных этапов перестройки собора посредством цветовой дифференциации; организация смотровой площадки на колокольне; организация экскурсионного маршрута по кровле собора и колокольне; раскрытие исторического прохода в чердачном пространстве с возможностью осмотра элементов уникальной сохранившейся конструктивной системы (объединенная система ножничных ферм) и отделки (первоначальный карниз в стиле елизаветинского барокко со всеми сохранившимися обломами); воссоздание утраченных ворот и ограды по сохранившимся чертежам.

Помимо этого, к музеефикационным работам можно отнести создание единого экскурсионного маршрута, включающего в себя все помещения собора – от подвального до чердачных – с осмотром всех вышеперечисленных сохранившихся и восстановленных элементов (а также исторических паникадил, вентиляционных шлюзов) и обзором вида на весь Васильевский остров.

### **Литература**

1. Антонов, В.В. Александр Вист – забытый зодчий Петербурга / В.В. Антонов // Невский архив. – М.; СПб. – 1995. – Вып. II.
2. Антонов, П.А. Святыни Санкт-Петербурга: Христианская историко-церковная энциклопедия / П.А. Антонов, А.В. Кобак. – СПб., 2003.
3. Кириков, Б.М. Архитекторы и строители Санкт-Петербурга середины 19 – начала 20 века. Справочник / Под общ. ред. Б.М. Кирикова. – СПб., 1996.
4. Зодчий. – СПб. – 1876. – № 10–12. – С. 111–112.
5. Кириков, Б.М. Петербург немецких архитекторов: От барокко до авангарда / Б.М. Кириков, М.С. Штиглиц. – СПб., 2002.
6. Корольков, М. Андреевский собор в Санкт-Петербурге / М. Корольков. – СПб., 1905.

7. Микишасьев М.Н. Уголок XVIII века на Васильевском / М.Н. Микишасьев // Ленинградская панорама. – 1988. – № 10.

8. Семенцов, С.В. Конструктивные системы и материалы исторической жилой застройки Санкт-Петербурга XVIII – начала XX веков / С.В. Семенцов, Л.Н. Кондратьева, Ю.В. Пухаренко // Вестник гражданских инженеров. – 2016. – № 6(59). – С. 53–59.

### References

1. Antonov, V.V. Aleksandr Vist – zabytyj zodchij Peterburga / V.V. Antonov // Nevskij arkhiv. – M.; SPb. – 1995. – Vyp. II.

2. Antonov, P.A. Svyatyni Sankt-Peterburga: KHristianskaya istoriko-tserkovnaya entsiklopediya / P.A. Antonov, A.V. Kobak. – SPb., 2003.

3. Kirikov, B.M. Arkhitektory i stroiteli Sankt-Peterburga serediny 19 – nachala 20 veka. Spravochnik / Pod obshch. red. B.M. Kirikova. – SPb., 1996.

4. Zodchij. – SPb. – 1876. – № 10–12. – S. 111–112.

5. Kirikov, B.M. Peterburg nemetskikh arkhitektorov: Ot barokko do avangarda / B.M. Kirikov, M.S. SHtiglits. – SPb., 2002.

6. Korolkov, M. Andreevskij sobor v Sankt-Peterburge / M. Korolkov. – SPb., 1905.

7. Mikishatev M.N. Ugolok XVIII veka na Vasilevskom / M.N. Mikishatev // Leningradskaya panorama. – 1988. – № 10.

8. Sementsov, S.V. Konstruktivnye sistemy i materialy istoricheskoy zhiloj zastrojki Sankt-Peterburga XVIII – nachala XX vekov / S.V. Sementsov, L.N. Kondrateva, YU.V. Pukhareno // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. – 2016. – № 6(59). – S. 53–59.

---

© Е.Р. Возняк, М.М. Сходнова, 2022

## ОСОБЕННОСТИ АРМЯНСКИХ ХРАМОВ В Г. АЛЕППО

БАННУД ГАЛЕБ, М.В. ЗОЛОТАРЕВА

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* история мировой архитектуры; армянское храмовое зодчество; сирийская православная культура.

*Аннотация:* Цель статьи – рассмотреть архитектурно-композиционные особенности армянской храмовой архитектуры в г. Алеппо. Задачи: на основе трех храмов, построенных в разное время, проанализировать, как менялись подходы к формированию объемно-пространственной организации и стилистические решения армянских храмов в Алеппо. Были рассмотрены: собор Сорока Мучеников, строительство которого восходит к XVI в., церковь Святой Троицы, построенная в Алеппо в 1965 г., и Армянская церковь Креста 1993 г. Все эти сооружения демонстрируют разнообразие архитектурно-художественного решения, объемно-пространственных характеристик и символического значения.

Беройская епархия (Բերիոյ Հայոց Թեմ) является епархией Армянской Апостольской церкви в Сирии. Она названа по имени Бероя, которое носил город Алеппо с 301 г. до н.э. до 637 г. н.э. (до завоевания Сирии арабами) и объединяет сирийские провинции Алеппо, Дейр-эз-Зор, Идлиб, Латакия, Ракка и Хасака. XVII в. – начало XVIII в. – время активного переселения армян из Западной Армении в города Сирии. Большая часть переселенцев обосновалась в Алеппо, где они проживали на территории обособленного христианского района Аль-Джадида на северо-западной границе старого города. Район Аль-Джадида был организован в виде закрытого квартала. Стенами, отгораживающими этот район от других территорий, служили глухие стены домов, стоящих на его границе. Связь с другими районами города и дорогами, ведущими в другие города, осуществлялась через несколько ворот, закрывающихся на ночь. Ворота охранялись жившими рядом мужчинами. В их обязанности входило наблюдение за людьми, входившими или покидающими район [1]. Здесь возникают новые дома и церкви. Первоначально здесь поселились представители сирийской православной церкви; в дальнейшем в этом районе строят свои дома ма-

рониты и армяне. В этом районе был построен первый армянский храм Сорока Мучеников. Он представляет собой две церкви, объединенные одним двором, и в объемно-пространственном отношении имеет вид закрытой замкнутой формы. По некоторым данным, он был возведен в 1429 г., поскольку первое упоминание о нем можно встретить в книге «Деяние Святой Библии», написанной отцом Меликсетом в 1476 г. [2]. Первоначально церковь была построена в соответствии с композиционным приемом, характерным для византийских храмов. Подобное объемно-пространственное решение было принято в этот период в Алеппо для христианских культовых построек. Храм Сорока Мучеников представлял собой купольную базилику в форме равностороннего креста, центральная часть базилики была увенчана куполом на парусных сводах (впоследствии купол был разобран). Храм не раз менял свою конфигурацию, в начале XVII в. храм значительно увеличил свою площадь [2]. Последние изменения объемно-пространственных характеристик собора произошли в 1912–1929 г., когда была построена высокая колокольня (рис. 1, 2). В настоящее время вокруг церкви Сорока Мучеников сформировался армянский культурно-





Рис. 1. Внешний вид церкви Сорока Мучеников



Рис. 2. Фрагмент церкви Сорока Мучеников



Рис. 3. Церковь Святой Троицы



Рис. 4. Церковь Святого Креста

просветительский и учебный центр.

Следующий храм – это церковь Святой Троицы, находится в районе Аль-Медан. Планировка этого района начала формироваться в 1920-х гг. [3]. В 1918 г. при разделе Османской

империи Франция получила мандат Лиги Наций на осуществление контроля над территорией Сирии. Район Аль-Медан – это один из районов, который был выделен французской администрацией для расселения беженцев, спа-



сающихся от геноцида и прибывающих из областей преимущественного проживания армян на территории Османской империи. В этом районе в 1965 г. по проекту архитектора Паскаля Пабуджяна была построена еще одна церковь, освященная во имя Святой Троицы, более известная как церковь Звартноц. Ее строительство было приурочено к пятидесятилетию геноцида армян (рис. 3).

Звартноц в Армении был разрушен в X в. В настоящее время сохранились только нижние части стен и отдельные фрагменты, поэтому первоначальный образ храма представляется специалистам по-разному. Наиболее известная реконструкция храма была выполнена Таурисом Тороманьяном, его модель демонстрирует нам круглое купольное сооружение, имеющее три яруса [4]. Проектируя новый храм в Алеппо, Паскаль Пабуджян не старался повторить древнее сооружение. Архитектор передал лишь образ древнего сооружения, следуя композиционному построению объемов и форм Звартноца.

Еще одна армянская церковь названа во имя Святого Креста (рис. 4); она расположена в районе Азизия, где преимущественно проживают представители христианских конфессий. Церковь Святого Креста была спроектирована архитектором Саркисом Балманугьяном под влиянием

стиля храмовой архитектуры, преобладающего в Армении [5]. Торжественное открытие церкви состоялось при епископе Бутросе Мариасти в 1993 г.

Архитектору пришлось вписывать церковь в небольшой участок неправильной формы, расположенный вблизи жилых домов. Подобные ограничения архитектор использовал в пользу объемно-пространственного решения здания. Преобладание вертикальных линий в прорисовке фасадов здания, усиление их треугольными завершениями объемов, высотные характеристики храма придают ему стройность, а также стилистическое и композиционное доминирование в пространстве, несмотря на то, что рядом находится многоэтажное жилое здание.

В статье были рассмотрены три армянских храма в городе Алеппо, отличающиеся временем постройки и своей объемно-пространственной и композиционной организацией. Рассмотрев эти три совершенно разные храмовые объекты армянского зодчества можно сказать, что все они построены в традициях армянского культового строительства. Их отличает органичность объемно-пространственной композиции, своеобразие архитектурных форм, смелость художественных решений и оригинальность конструктивных приемов.

### Литература

1. Баннуд Галеб. Территориальное развитие Алеппо в период 1920–1949 гг. / Галеб Баннуд, М.В. Золотарева // Вестник гражданских инженеров. – 2019. – № 1(66). – С. 10–12.
2. Kamel bin Hussein bin Mustafa. River of gold in the history of Aleppo / Kamel bin Hussein bin Mustafa, 1980. – 462 p.
3. Claude David Jean. Chronologie des interventions modernisation à Alep / Claude David Jean // Recherche personnelle, 1993. – 30 p.
4. Халпахчян, О.Х. Архитектурные ансамбли Армении. 8 в. до н.э. – 19 в. н.э. / О.Х. Халпахчян. – М. : Искусство, 1980. – 478 с.
5. Казарян, А.Ю. Новые данные о куполах храмов Ани. Кафедральный собор зодчего Трдата / А.Ю. Казарян // Вопросы всеобщей истории архитектуры. – М. : НИИТИАГ. – 2018. – № 10. – С. 145–169.

### References

1. Bannud Galeb. Territorialnoe razvitie Aleppo v period 1920–1949 gg. / Galeb Bannud, M.V. Zolotareva // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. – 2019. – № 1(66). – S. 10–12.
4. KHalpakhchyan, O.KH. Arkhitekturnye ansambli Armenii. 8 v. do n.e. – 19 v. n.e. / O.KH. KHalpakhchyan. – M. : Iskusstvo, 1980. – 478 s.
5. Kazaryan, A.YU. Novye dannye o kupolakh khramov Ani. Kafedralnyj sobor zodchego Trdata / A.YU. Kazaryan // Voprosy vseobshchej istorii arkhitektury. – M. : NIITIAG. – 2018. – № 10. – S. 145–169.

## ТРАНСФОРМАЦИЯ И СОХРАНЕНИЕ ПЕТРОВСКИХ ТИПОВЫХ ДОМОВ В ИСТОРИЧЕСКОЙ ЗАСТРОЙКЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

С.Г. ГОЛОВИНА, А.О. ФАТКУЛЛИНА

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург*

*Ключевые слова и фразы:* реставрация; петровское барокко; жилое строительство; типовая застройка; образцовые дома; исторические конструкции.

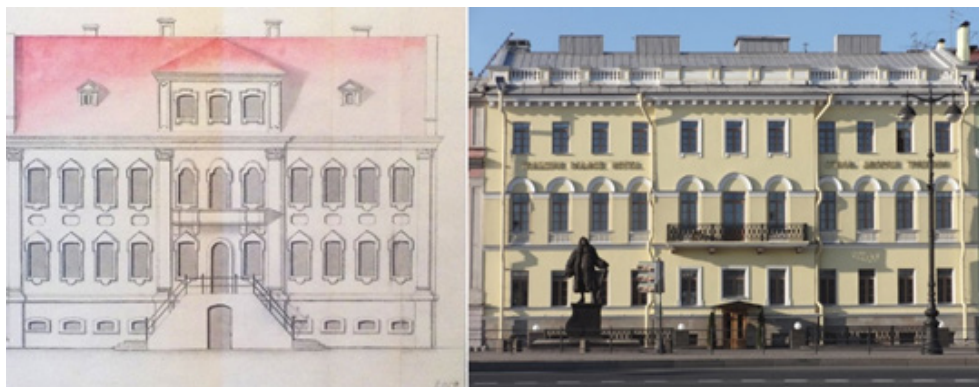
*Аннотация:* В статье прослеживается трансформация исторических петербургских жилых домов, построенных по образцовым проектам. Сохранившиеся конструкции петровского периода встраивались и интегрировались в процессе последующих перестроек в существующие здания. Наиболее хорошо сохранившимися, несмотря на многочисленные перестройки, конструктивными элементами являются фундаменты, стены, надподвальные перекрытия. Чтобы показать элементы петровского периода, необходима музеефикация сохранившихся исторических конструкций, выявление и экспонирование строительной истории и трансформации зданий.

Петровский период очень важен для становления архитектуры Санкт-Петербурга. К концу правления Петра Первого в Петербурге уже было построено достаточное количество каменных домов, что хорошо видно по фиксационным гравюрам и документам того времени. Большинство жилых каменных домов имели одинаковую объемную и конструктивную структуру и были построены по образцовым проектам, регламентируемым правительством. Здания того периода возводили на высоком цокольном этаже (подклете) в один или два этажа; несущие стены – продольные кирпичные; перекрытие над подклетом – сводчатое. На первый жилой этаж вело высокое крыльцо, расположенное по центру главного фасада и выходящее за красную линию улицы. Крыши делали высокие по деревянным стропилам, центр выделяли аттиком, фронтоном или мезонином. В городе постепенно складывалась объемно-пространственная и конструктивная система жилых зданий, которая сформируется в период правления Анны Иоанновны и останется почти неизменной до начала XX в. Что стало с этими жилыми зданиями петровского времени? Как ни странно, многие из них дошли до наших дней. Перестроенные, с измененными фасадами они как

бы вросли, интегрировались в существующие здания. Здания петровского времени часто до сих пор продолжают выполнять свою жилую или общественную функцию. В настоящее время встает вопрос о выявлении исторических конструкций, их сохранении и экспонировании.

Типовое строительство в России и, в частности, в Петербурге достаточно хорошо исследовано и описано [6; 9]. Одним из первых важность исследований обывательского строительства по документальным материалам отметил историк архитектуры А.Н. Петров еще в 1760 г. С.С. Ожегов в своей книге «Типовое строительство в России в XVIII–XIX веках» описал историю строительства домов и градостроительных ансамблей начиная с петровского времени вплоть до XX в. А.А. Гладких в своей статье «Проекты «образцовых» жилых домов Д.А. Трезини в Санкт-Петербурге» подробно анализирует образцовые дома, которые проектировал Трезини. В данной статье предлагается обратить внимание на сохранившиеся конструкции петровского периода и их интеграцию в последующие перестройки здания.

Анализировать строительную историю домов следует на конкретных примерах, последовательно прослеживая процесс их перестройки



**Рис. 1.** Дом зодчего Д. Трезини: слева дом зодчего Трезини, 1721–1726 гг., фиксационный чертеж 1740-х гг. из коллекции Ф. Берхгольца [1]; справа дом зодчего Трезини, 1871 г., фотография автора

на материалах обследований, по реставрационным или ремонтным чертежам. Одним из наиболее ярких примеров сохранившихся зданий первой половины XVIII в. являются дома Д. Трезини, А.А. Черкасского и Ф. Соловьева.

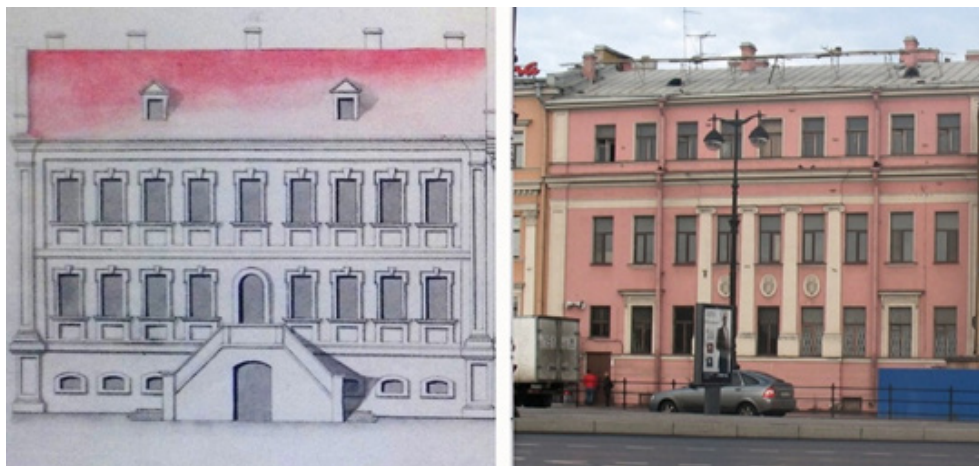
Дом зодчего Д. Трезини располагается по адресу Университетская набережная, 21. Здание было построено под руководством архитекторов Д. Трезини, М.Г. Земцова в 1721–1726 гг. [10]. Изначально здание было двухэтажным на подвале, с балконом на втором этаже и мезонином в три окна на высокой крыше. В простенках первого и второго этажей располагались филенки, углы фасада и его центральная часть были подчеркнуты пилястрами [2]. К входной двери вело крыльцо с двумя лестничными маршами. Дом сохранялся в первоначальном виде вплоть до второй половины XVIII – начала XIX вв., когда к нему были пристроены дворовые флигели.

В 1830-х гг. по проекту архитектора Лаутера был перестроен главный фасад, появился еще один этаж. Фасад здания был оформлен в стиле классицизма. В середине XIX в. владелицей дома стала М. Терешина, пожелавшая, чтобы фасад украсили деревянными пилястрами. В 1870-х гг. здание перешло к новому хозяину – Е.И. Ключкову – и было перестроено в стиле эклектики архитектором Х.И. Грейфаном. Таким здание оставалось вплоть до 1949 г., когда его облик вернулся к классическим формам. На рубеже XX и XXI вв. было предпринято множество попыток реконструировать дом Трезини, в итоге в здании была размещена гостиница.

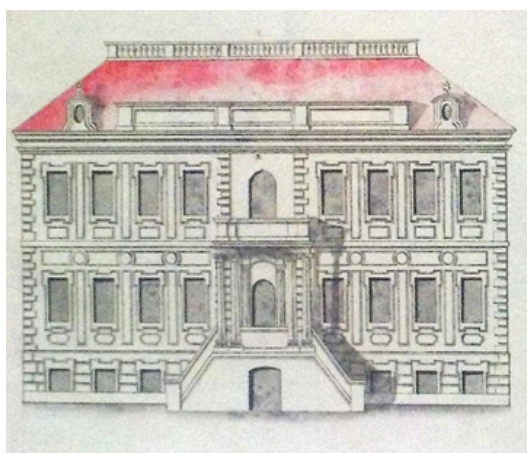
Здание сохранило свою историческую конфигурацию, капитальные стены, фундамент,

надподвальные сводчатые перекрытия XVIII в. Позднее появился третий этаж, проводилась перепланировка помещений, к зданию был пристроен дополнительный объем с дворового фасада. Таким образом, в настоящее время сохранилась кладка петровских стен и своды над подвальным этажом. Двухэтажный с подклетом дом как бы врос в здание, решенное в стиле классицизма. Существующее состояние здания никак не показывает его подлинную историю и не выявляет его историческую ценность. Очевидно, что воссоздание первоначального облика здания не является научным подходом, так как последующие перестройки имеют свою историческую ценность. Очевидно, что следует сохранять и выявлять элементы петровского времени; так, например, демонстрация петровской кладки методом экспозиционных зондажей является абсолютно необходимой.

Дом А.А. Черкасского – Р. Риттера находится по адресу Университетская набережная, 23. К 1726 г. на участке возведен каменный лицевой корпус в девять осей, двухэтажное здание на погребках (цокольный этаж) для князя А.А. Черкасского [5]. По центральной оси находилось высокое крыльцо с двумя входами на первый этаж. В 1840 г. по проекту архитектора Е.Т. Цолликофера здание перестроили в стиле классицизма. Входное крыльцо разобрали, в уровне второго этажа установили одноэтажный эркер, позднее разобранный. В 1849 г. дом принадлежал купцу Р.В. Риттеру. В 1903 г. по проекту инженера путей сообщений Р. Фон Зема реорганизована входная группа главного дома, заменены перекрытия над первым и вторым этажами.



**Рис. 2.** Дом Черкасского – Риттера: слева дом Черкасского, фиксационный чертеж 1740-х гг. из коллекции Ф. Берхгольца [1]; справа дом Риттера, фотография автора



**Рис. 3.** Дом Ф. Соловьева, фиксационный чертеж 1740-х гг. из коллекции Ф. Берхгольца [1]

В послевоенный период лицевой корпус надстроили третьим этажом. В 1960-е гг. изменили оформление фасада здания: разобрали эркер, центральную часть выделили четырьмя ионическими пилястрами, фасад был декорирован лепными деталями. Несмотря на то, что здание является «выявленным объектом» культурного наследия, оно нуждается в срочной реставрации. Дом расселен и не эксплуатируется. Из описания строительной истории дома видно, что наиболее катастрофические перестройки произошли во второй половине XX в. Несмотря на внесенные изменения, в здании сохранились первоначальные конструкции: фундаменты, стены, частично сводчатые перекрытия.

Дом Ф.А. Соловьева находится по адресу Университетская набережная, 11, он был по-

строен в 1710–1714 гг. архитектором Д. Трезини для Федора Соловьева, дворецкого князя Меншикова.

В 1727 г. на берегу Невы был заложен дворец молодого императора Петра II. Дом Соловьева был включен в пространство нового дворца и стал его юго-восточным флигелем [4; 7]. На месте пятого окна находился вход с высоким крыльцом. После смерти Петра II строительство дворца было остановлено и здание передали Кадетскому корпусу. Впоследствии в здании располагались различные учебные заведения. Архитекторы А.Ф. Щедрин и В.И. Кокорев в 1840–1849 гг. перестраивают лицевой корпус. В 1867 г. здесь открылся Императорский историко-филологический институт. Для новых целей здание переоборудовали архитекторы В.И. Со-





Рис. 4. Педагогический университет. Фотография автора

больщиков и Р.Б. Бернгард. В 1870 г. в восточном флигеле открылась филологическая гимназия. В 1918 г. институт был преобразован в педагогический.

Дом Соловьева был встроен в дворец Петра II, первоначальная отделка фасадов не сохранилась, утрачено высокое крыльцо. Тем не менее с первой половины XVIII в. до нашего времени дошли кирпичные стены и массивные цилиндрические и сомкнутые своды в подвалах. Общая структура образцового дома хорошо читается на фасаде и нуждается в дополнительном выявлении общедоступными демонстрационными средствами.

Конструкции петровского периода встраивались, интегрировались при последующих пе-

рестройках зданий и сооружений, при этом они не просто сохранились, но и продолжают выполнять свои архитектурные и конструктивные функции. Здания сохраняли за штукатурными наслоениями элементы петровского периода. Наиболее хорошо сохранившимися, несмотря на многочисленные перестройки, конструктивными элементами являются фундаменты, стены, надподвальные перекрытия. Чтобы показать элементы петровского периода, необходима музеефикация сохранившихся конструктивных элементов здания, частичное раскрытие кладки методом экспозиционных зондажей, выявление сохранившихся элементов, установка информационных стендов и досок, интерактивное сопровождение и информирование.

### Литература

1. Архитектурные чертежи и планы Санкт-Петербурга (1730–1740) из коллекции Фридриха Вильгельма Берхгольца : в 2 т. СПб. : Крига, 2017. – С. 679.
2. Возняк, Е.Р. Методика исследования детализации фасадов исторических зданий на основе теории архитектурных форм / Е.Р. Возняк // Современные наукоемкие технологии. – 2017. – № 1. – С. 22–26.
3. Лавров, Л.П. Реконструкция фасадов Санкт-Петербурга: век XIX и век XXI / Л.П. Лавров, А.Ф. Краснопольский, Е.Г. Молоткова // Вестник гражданских инженеров. – 2017. – № 4(63). – С. 26–36.
4. Семенцов, С.В. Планировочно-конструктивные особенности исторической жилой застройки Санкт-Петербурга XVIII – начала XX веков / С.В. Семенцов, В.А. Нефедов, С.А. Волков // Вестник гражданских инженеров. – 2016. – № 6(59).
5. Николаева, М.В. Санкт-Петербург Петра I: история дворовладений – застройка и застройщики / М.В. Николаева. – М. : Прогресс-Традиция, 2014. – 1000 с.
6. Ожегов, С.С. Типовое и повторное строительство в России в XVIII–XIX веках / С.С. Ожегов. – М. : Стройиздат, 1987. – 224 с.
7. Семенцов, С.В. Санкт-Петербург на картах и планах первой половины XVIII века / С.В. Семенцов [и др.]. – СПб. : Эклектика, 2004. – 436 с.

### References

1. Arkhitekturnye chertezhi i plany Sankt-Peterburga (1730–1740) iz kollektzii Fridrikha Vilgelma Berkhgoltsa : v 2 t. SPb. : Kriga, 2017. – S. 679.



2. Voznyak, E.R. Metodika issledovaniya detalizatsii fasadov istoricheskikh zdaniy na osnove teorii arkhitekturnykh form / E.R. Voznyak // *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*. – 2017. – № 1. – S. 22–26.
  3. Lavrov, L.P. Rekonstruktsiya fasadov Sankt-Peterburga: vek XIX i vek XXI / L.P. Lavrov, A.F. Krasnopolskij, E.G. Molotkova // *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov*. – 2017. – № 4(63). – S. 26–36.
  4. Sementsov, S.V. Planirovochno-konstruktivnye osobennosti istoricheskoy zhiloj zastrojki Sankt-Peterburga XVIII – nachala XX vekov / S.V. Sementsov, V.A. Nefedov, S.A. Volkov // *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov*. – 2016. – № 6(59).
  5. Nikolaeva, M.V. Sankt-Peterburg Petra I: istoriya dvorovladij – zastrojka i zastrojshchiki / M.V. Nikolaeva. – M. : Progress-Traditsiya, 2014. – 1000 s.
  6. Ozhegov, S.S. Tipovoe i povtornoje stroitelstvo v Rossii v XVIII–XIX vekakh / S.S. Ozhegov. – M. : Strojizdat, 1987. – 224 s.
  7. Sementsov, S.V. Sankt-Peterburg na kartakh i planakh pervoj poloviny XVIII veka / S.V. Sementsov [i dr.]. – SPb. : Eklektika, 2004. – 436 s.
- 

© С.Г. Головина, А.О. Фаткулина, 2022

## СПЕЦИФИКА ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ ГОРОДА ПИНЬЯО

Е. ГОЮН

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* планировочная структура; формирование архитектурной среды; Пиньяо; провинция Шанси; генеральный план; городское пространство.

*Аннотация:* Целью данной работы является анализ и выявление особенностей формирования архитектурной среды древнего Пиньяо. Задачи исследования – определить историческую композицию Пиньяо, выявить значение его исторической планировки в организации современной среды. Методом решения поставленных в статье целей и задач является анализ архивных, картографических, литературных и графических материалов, а также фотофиксация и натурные обследования.

### Доисторический период Пиньяо (до XVI в. до н.э.)

Уезд Пиньяо расположен в центральной части провинции Шаньси. Пиньяо имеет долгую историю: люди здесь появились еще в эпоху неолита. На протяжении всего своего развития город Пиньяо не менялся с тех пор, как был перенесен на это место во времена династии

Северной Вэй (386 г.) (рис. 1), и постепенно строился, формируя пространственную схему династии Цин в период ее расцвета. Таким образом, принимая династию Северную Вэй за точку отсчета, городскую эволюцию древнего Пиньяо можно разделить на две основные фазы, а именно фазу динамических изменений (от первобытного периода до 386 г.) и фазу стабильного развития (386–1912 гг.) (рис. 2).

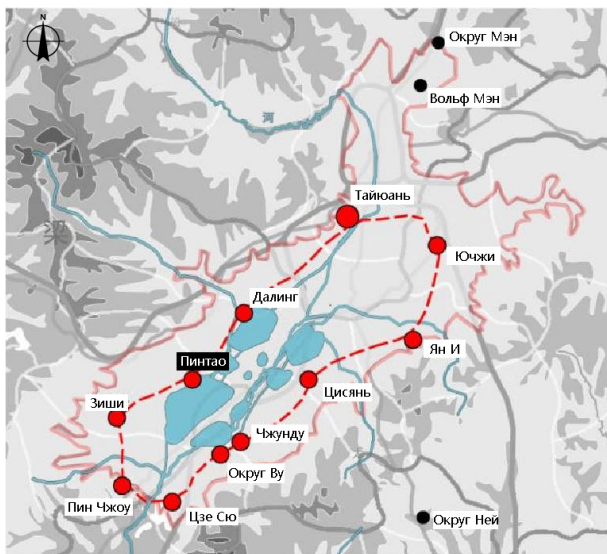


Рис. 1. Эволюция уездных городов в бассейне Цзиньчжун, Пиньяо на старом месте

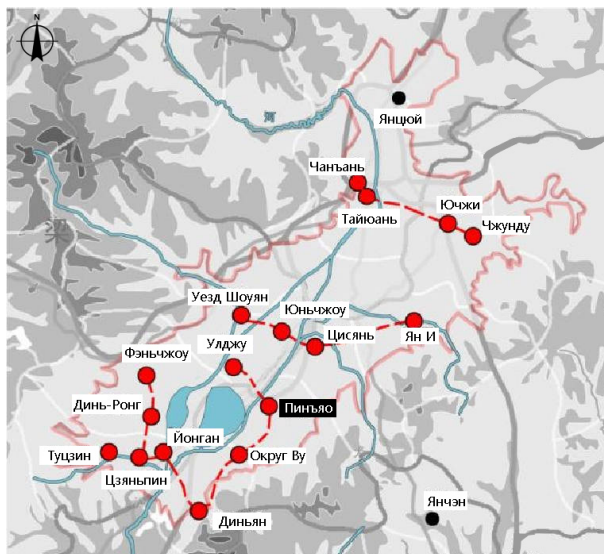


Рис. 2. Эволюция уездных городов в бассейне Цзиньчжун, Пиньяо на новом месте

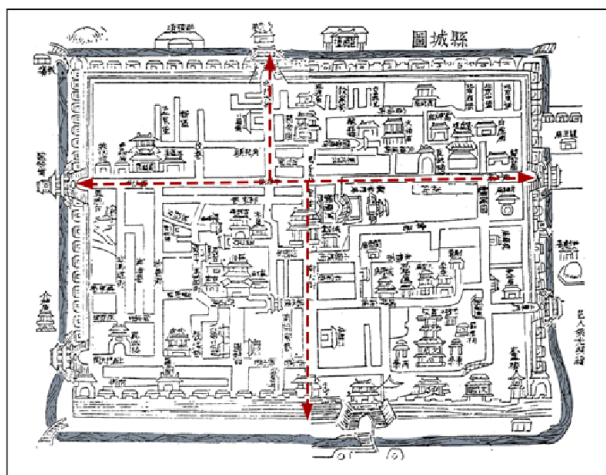


Рис. 3. Карта округа Пиньяо.  
Документы округа Пиньяо



1: Здание городского центра  
2: Здание правительства округа  
3: Храм ШингВонг  
4: Храм литературы  
5: Храм Ву

Рис. 4. Карта основных зданий на улице.  
Рисунок автора

### Период рабства (XVI–III в. до н.э.)

В этот период Пиньяо не был городом в истинном смысле этого слова, а вотчиной аристократического класса, также известного как период Фэньи (от Шан до Западного Чжоу). Люди обычно называют Пиньяо древней керамикой. Это также потому, что это место, «уезд Пиньяо, древняя земля Дао, где император Яо был впервые возведен на престол Дао» [3]. В древние времена он принадлежал к владениям Цзичжоу. Пиньяо был переподчинен Бинчжоу в период Западной Чжоу. Города этого периода в основном использовались в целях военной обороны (рис. 3). После того как династия Цинь объединила Китай, была введена единая система округов и был создан округ Пинтао.

### Период феодального государства (III в. до н.э. – начало XX в.)

С тех пор как Пиньяо был перенесен на свое нынешнее место во времена династии Северной Вэй, он вступил в фазу стабильного развития, а пространственная форма города прошла через три основных периода: период формирования – период разработки – идеальный период.

*Период формирования (386–581 гг.).* Северная Вэй в первый год из-за избегания имени императора Тайву (Туоба Си) изменила уезд Пинтао на уезд Пиньяо и перенесла уезд Пинтао на территорию современного уезда Пиньяо. Пиньяо

стал центром городского развития в регионе. С тех пор местоположение города Пиньяо в целом не изменилось и название округа Пиньяо сохранилось.

*Период разработки (581–1368 гг.).* В период династии Тан на северо-востоке уездного центра был построен Цинсюгуань [5]. Династия Тан была зрелым периодом в развитии древнекитайской архитектуры. Основными признаками построек того времени являются большая арка, низкие колонны и спокойствие карниза. Во времена династии Цзинь город постепенно развивался на восток и Храм литературы, зал Дачэн, Цинсю Гуань и др. были перестроены. Во время правления династии Северной Сун проводилось строительство храма Чэнхуан. Сравним архитектуру династий Сун и Тан. Прежде всего, масштаб архитектуры династии Сун, как правило, был меньше, чем у династии Тан, а резьба и цветная живопись были богаче. Во-вторых, доля доугун в деревянных компонентах уменьшается, а доля тела колонны увеличивается. В-третьих, благодаря совершенствованию технологий и методов строительства узлы балок и колонн были упрощены, поэтому внутреннее пространство стало более светлым и открытым [1]. С тех пор масштабы города Пиньяо не сильно изменились (рис. 4).

*Идеальный период (1368–1912 гг.)* [2]. В начале правления династии Мин был принят ряд систем, устанавливающих институциональные правила в отношении проемов зданий, цветов, форм крыш и узоров, а феодальная иерархиче-

ская система в зданиях была укрепена в форме ритуальной системы. Основные особенности включают:

1) уменьшение функции арки и усиление системы балок и колонн;

2) упрощение узлов и форм элементов.

Например, зал Сакья храма Шуанлин – типичное здание без арки. Династия Цин была периодом экономического и культурного процветания, и архитектурное убранство, в частности, находилось под сильным влиянием этого периода, демонстрируя небывалую вычурность и энтузиазм. Структура более сложная, чем у династии Юань, с увеличением количества косых арочных швов на группу и более сложной резьбой, например, в зале посвящения храма Городского Бога, реставрация здания которого проводилась в 1688 г. [4]. В этот период древний город Пинъяо династий Мин и Цин также сформировал симметричную городскую структуру с городским зданием в качестве центра и Южной улицей в качестве оси север-юг, Храмом литературы и Храмом боевых искусств, правительством округа и храмом Чэнхуан, храмом Цифу и храмом Цинсю.

## Результаты и выводы

Краткий анализ состава и процесса развития истории Пинъяо позволяет нам сделать следующие выводы о его архитектурном развитии. До начала XX в. была сформирована общая историческая структура городского пространственного планирования, которая характеризуется упорядоченными, модульными и очевидными хронологическими характеристиками. Были определены следующие характерные элементы города.

1. Пинъяо был городом уездного уровня и придерживался традиционного масштаба городского строительства, а общий размер города составлял три квадратных мили.

2. История развития древнего города Пинъяо делится на два основных этапа, а именно этап динамичных изменений и этап стабильного развития.

3. Основные характеристики традиционного городского пространства Пинъяо: создание пространственного порядка по оси север-юг с органическим единством функций и связи с ландшафтом.

## Литература

1. Династия Цин. Документы округа Пинъяо. Том XI: Искусство и литература : Гравированная книга Цин Гуансюя, Коллекция Национальной библиотеки Китая.
2. Династия Цин. Документы округа Пинъяо. Том II: История строительства : Гравированная книга Цин Гуансюя, Коллекция Национальной библиотеки Китая.
3. Ван Идянь. Документы округа Пинъяо / Ван Идянь // Экономика Шаньси. – 2008. – № 2.
4. Фань Синьтянь. Когда взойдет солнце, по-прежнему процветает / Фань Синьтянь // Ежемесячник по литературе и истории. – 2010. – № 11. – С. 80.
5. Се Пу. Повторный анализ эволюции пространственной структуры древнего города Пинъяо / Се Пу // Журнал Нанкинского художественного института (искусство и дизайн). – 2015. – № 1. – С. 188–194.

## References

1. Dinastiya TSin. Dokumenty okruga Pinyao. Tom XI: Iskusstvo i literatura : Gravirovannaya kniga TSin Guansyuya, Kolleksiya Natsionalnoj biblioteki Kitaya.
2. Dinastiya TSin. Dokumenty okruga Pinyao. Tom II: Istoriya stroitelstva : Gravirovannaya kniga TSin Guansyuya, Kolleksiya Natsionalnoj biblioteki Kitaya.
3. Van Idyan. Dokumenty okruga Pinyao / Van Idyan // Ekonomika SHansi. – 2008. – № 2.
4. Fan Sintyan. Kogda vzojdet solntse, po-prezhnemu protsvetaet / Fan Sintyan // Ezhemesyachnik po literature i istorii. – 2010. – № 11. – S. 80.
5. Se Pu. Povtornyj analiz evolyutsii prostranstvennoj struktury drevnego goroda Pinyao / Se Pu // ZHurnal Nankinskogo khudozhestvennogo instituta (iskusstvo i dizajn). – 2015. – № 1. – S. 188–194.



## ПРИНЦИПЫ СОХРАНЕНИЯ УСТОЙЧИВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЫ ТЕРРИТОРИЙ ИСТОРИЧЕСКИХ ПРОМЗОН

М.А. ГРАНСТРЕМ

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург*

*Ключевые слова и фразы:* исторические промышленные зоны; городская среда; перепрофилирование; реновация; сохранение; объекты культурного наследия.

*Аннотация:* В исследовании рассмотрена специфика сохранения устойчивых элементов архитектурно-планировочной структуры территорий исторических промышленных зон, сформировавшихся на рубеже XX–XXI вв. В силу инвестиционной привлекательности территорий исторических промышленных зон Петербурга, обширные участки бывших промзон отдаются под новое строительство; в непосредственной близости от уникальных индустриальных памятников возводятся современные объекты, визуально не связанные с историческими.

Цель статьи – сформулировать проблемы реновации исторических промзон и выявить различные пути сохранения целостности исторической промышленной среды. Задача – сформулировать принципы сохранения участков целостной устойчивой среды и локальных исторических промышленных объектов в контексте трансформации городских территорий. Методы: картографический анализ, архивные, литературные, графические и натурные исследования.

Инвестиционная привлекательность территорий бывших промышленных зон Петербурга обуславливает архитектурное проектирование в историческом контексте как приоритетное направление архитектурной деятельности. Процесс реновации изначально был запущен на научной основе – проводились историко-культурные экспертизы, предпроектные исследования, тщательно изучался европейский и мировой опыт, на основе которого было разработано множество концепций реновации памятников промышленной архитектуры. Ряд крупных объектов был перепрофилирован и получил шанс на вторую жизнь, были сохранены не только архитектурно-пространственные решения зданий, но и их важная градостроительная роль в панорамах улиц и набережных, силуэт, роль в формировании идентичности целостной среды промышленного Петербурга. Это сохранение важной доминанты в невской панораме – водонапорной башни на Шпалер-

ной улице – и создание в ней музея «Вселенная воды»; реконструкция комплекса построек товарищества Невской бумагопрядильной мануфактуры на Синопской набережной для Единого центра документов; организация многофункционального центра «Ткачи» в производственном здании Новой бумагопрядильной мануфактуры на набережной Обводного канала. Можно констатировать, что «первая волна» перепрофилирования была нацелена на оптимизацию деградирующей среды и сохранение индустриального наследия. Следующий этап, совпавший с изменением статуса промышленных территорий на селитебные, можно охарактеризовать как этап возникновения на месте «серого пояса» нового пояса – безликой жилой застройки, оказавшейся практически в историческом центре. К сожалению, нужно признать, что основным стимулом реновации промзон в Петербурге явились их большие инвестиционные возможности. Анализ европейского опыта



показал, что в 90 % случаев перепрофилирования подобных территорий учтен экологический аспект – промзоны рекультивируют и включают в ландшафтные образования. В отличие от реновации, фактически насажденного российским мегаполисам, подход ревитализации мог бы обеспечить Петербургу ландшафтные коридоры, дублирующие одну из самых напряженных трасс центра города с крайне высоким показателем загрязненности воздуха – набережную Обводного канала. Установлено, что в жилых кварталах, расположенных вблизи оживленных трасс, повышены риски развития онкологии, легочных патологий. Поэтому новая система нормативных документов, регулирующих реконструкцию и застройку исторически сложившихся районов Санкт-Петербурга, повлекла за собой ряд негативных последствий. Это не только утрата целых пластов исторической среды, но и резкое ухудшение экологической ситуации на территориях, расположенных в непосредственной близости к историческому центру.

Принципы оптимизации участков целостной городской среды Ленинграда при сохранении ее уникальных специфических качеств были сформулированы еще в 1970–1980-х гг. и касались прежде всего участков, прилегающих к так называемому «золотому треугольнику» Петербурга. Тогда было определено, что проекты реконструкции кварталов должны учитывать особенности планировочной структуры, характерной для конкретного средового района. Территории «серого пояса», расположенного в непосредственной близости к историческому ядру Петербурга, представляют собой неоднородную промышленную среду, где депрессивные кварталы соседствуют с уникальными объектами промышленной архитектуры, с памятниками инженерного искусства мирового уровня. Это те особенности, которые являются средообразующими, которые было важно не только не утратить, но и выявить, оставив им акцентную роль. На практике же в непосредственной близости от уникальных индустриальных объектов возводятся современные жилые комплексы, визуально никак не связанные с объектами культурного наследия (ОКН). Здания-памятники, органично включенные в проектируемый комплекс и несущие роль силуэтных доминант, обогащают современную среду, придают ей яркую индивидуальность. Художественная выразительность жилых кварталов формирует эмоциональный настрой, поэтому при проек-

тировании новых объектов так важно использовать исторические особенности территории, чтобы уйти от создания безликой урбанизированной среды.

В мировой практике при проектировании жилых комплексов на девастированных территориях можно выявить два приема включения исторических объектов в новую среду: включение незначительной доли новой застройки в целостный исторический комплекс; сохранение локальных объектов. Первый тип характерен для европейских стран, и это объясняется тем, что историческая среда – это пространство, создающееся ансамблем, комплексом или несколькими локальными объектами. В России распространен второй тип. Но концепция сохранения локального объекта в новой жилой среде не всегда позволяет выявить специфические, уникальные черты исторического сооружения. К сожалению, чаще всего одиночный исторический объект выглядит инородно в окружающей современной застройке; при проектировании жилого комплекса не учитываются планировочные и объемно-пространственные характеристики ОКН. Для архитекторов охраняемый объект становится досадным обременением, новые жилые комплексы в Петербурге подходят к историческим зданиям практически вплотную, подавляя ОКН. А ведь при проектировании уникальное историческое здание могло бы служить «отправной точкой» для создания образа и объемно-пространственного и силуэтного решения жилого комплекса [4].

Таким образом, можно сформулировать следующие принципы сохранения участков целостной устойчивой среды и локальных исторических промышленных объектов в контексте современной застройки.

1. Принцип максимального сохранения исторического ансамбля или комплекса, полифункциональности, отсутствия границ.
2. Принцип формирования современной жилой среды, сомасштабной среде объектов культурного наследия.
3. Принцип создания визуальных коридоров, позволяющих сделать разрыв между границами территории памятника и пятном застройки жилого комплекса (создание визуальных границ ОКН).
4. Принцип учета особенностей силуэта исторического объекта и прогнозирования визуальных связей современных силуэтных доминант и акцентов с историческими доминантами

и акцентами.

5. Принцип интегрирования исторического объекта в городскую среду, развития новых функциональных связей, позволяющих объекту культурного наследия стать точкой притяжения – как для жителей микрорайона, так и для остальных горожан.

6. Принцип взаимосвязи планировочной и

экологической систем (создание ландшафтных коридоров).

В случае если проектирование изначально ведется с позиции сохранения среды, современная застройка обогащает городскую среду, поддерживает связь с историей и прошлым, не дает потерять объемно-пространственную идентичность города.

### Литература

1. Центральный государственный архив научно-технической документации Санкт-Петербурга (ЦГАНДЦ СПб). – Ф. 386. – Оп. 34. – Д. 8. – Л. 1–9.
2. Вопросы жилищного строительства // Архитектура Ленинграда. – Л. – 1938. – № 1(6). – С. 34–40.
3. ЦГАНДЦ СПб. – Ф. 386. – Оп. 34. – Д. 8. – Л. 1–9.
4. Махровская, А.В. Реконструкция старых жилых районов крупных городов: На примере Ленинграда / А.В. Махровская. – Л. : Стройиздат, 1986. – 352 с.
5. Ильин, Л.А. Новые кварталы как составляющие ансамбля Ленинграда / Л.А. Ильин // Архитектура Ленинграда. – 1936. – № 2. – С. 39–43.
6. Тверской Л.М. Некоторые замечания по планировке новых кварталов / Л.М. Тверской // Архитектура Ленинграда. – Л. – 1936. – № 2. – С. 36–39.
7. Медведева, Т.А. Некоторые причины возникновения депрессивных территорий / Т.А. Медведева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 3(126). – С. 62.
8. Заварихин, С.П. Санкт-Петербург. Архитектурные сюжеты / С.П. Заварихин; С.-Петерб. гос. архит.-строит. ун-т. – СПб. : НП-Принт, 2012. – 447 с.
9. Гранстрем, М.А. Реальны ли научные методы реконструкции фрагментов исторических городов / М.А. Гранстрем // Архитектурный альманах СПбГАСУ. – СПб. : НП-Принт. – 2016. – Вып. 1. – С. 71–78.
10. Гранстрем, М.А. Архитектурно-градостроительная эволюция промышленной территории, расположенной у Московской заставы в Петербурге / М.А. Гранстрем, М.В. Золотарева, Ю.А. Никитин // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – Т. 6. – № 10. – С. 33–45.

### References

1. TSCentralnyj gosudarstvennyj arkhiv nauchno-tekhnicheskoy dokumentatsii Sankt-Peterburga (TSGANDD SPb). – F. 386. – Op. 34. – D. 8. – L. 1–9.
2. Voprosy zhilishchnogo stroitelstva // Arkhitektura Leningrada. – L. – 1938. – № 1(6). – S. 34–40.
3. TSGANDD SPb. – F. 386. – Op. 34. – D. 8. – L. 1–9.
4. Makhrovskaya, A.V. Rekonstruktsiya starykh zhilykh rajonov krupnykh gorodov: Na primere Leningrada / A.V. Makhrovskaya. – L. : Strojizdat, 1986. – 352 s.
5. Ilin, L.A. Novye kvartaly kak sostavlyayushchie ansamblya Leningrada / L.A. Ilin // Arkhitektura Leningrada. – 1936. – № 2. – S. 39–43.
6. Tverskoj L.M. Nekotorye zamechaniya po planirovke novykh kvartalov / L.M. Tverskoj // Arkhitektura Leningrada. – L. – 1936. – № 2. – S. 36–39.
7. Medvedeva, T.A. Nekotorye prichiny vozniknoveniya depressivnykh territorij / T.A. Medvedeva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 3(126). – S. 62.
8. Zavarikhin, S.P. Sankt-Peterburg. Arkhitekturnye syuzhety / S.P. Zavarikhin; S.-Peterb. gos. arkhit.-stroit. un-t. – SPb. : NP-Print, 2012. – 447 s.
9. Granstrem, M.A. Realny li nauchnye metody rekonstruktsii fragmentov istoricheskikh gorodov / M.A. Granstrem // Arkhitekturnyj almanakh SPbGASU. – SPb. : NP-Print. – 2016. – Vyp. 1. – S. 71–78.

10. Granstrem, M.A. Arkhitekturno-gradostroitel'naya evolyutsiya promyshlennoj territorii, raspolozhennoj u Moskovskoj zastavy v Peterburge / M.A. Granstrem, M.V. Zolotareva, YU.A. Nikitin // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V.G. Shukhova. – T. 6. – № 10. – S. 33–45.

© М.А. Гранстрем, 2022

## ИСТОРИЧЕСКАЯ СРЕДА ГУТУЕВСКОГО И КАНОНЕРСКОГО ОСТРОВОВ: ОБЪЕМНО-ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

М.А. ГРАНСТРЕМ, В.А. МЕЛНИС, А.М. БЕЛОВА

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург*

*Ключевые слова и фразы:* реновация территорий; береговые территории; историческая среда; сохранение; историческая промышленная зона.

*Аннотация:* Тенденции к оптимизации прибрежных территорий крупных городов, трансформации исторических портовых районов в комфортные полифункциональные зоны в европейских странах начались с 2000-х гг., и темпы этих процессов ускоряются. Это связано с курсом на перенос промышленных производств на периферию городов, с фокусом на идеях устойчивого развития, со стремлением повышения качества жизни городского населения. А одним из важных аспектов комфортной городской среды можно назвать обеспечение открытого доступа горожан к водному фронту. Для Санкт-Петербурга, где лучшие прибрежные территории исторически были отданы промышленным предприятиям и порту, эта тенденция необыкновенно актуальна. Территория Канонерского и Гутуевского островов, не известная для горожан и туристов, обладает ценными ландшафтными и объемно-пространственными характеристиками, которые необходимо сохранить при реновации территорий.

Тенденции к оптимизации прибрежных территорий крупных городов, трансформации исторических портовых районов в комфортные полифункциональные зоны в европейских странах начались с 2000-х гг. Это связано с развитием технологий, автоматизацией большей части процессов, переносом многих производств на периферию городов и с меняющимся социально-экономическим спросом, с фокусом на идеи устойчивого развития, со стремлением повышения качества жизни городского населения. А одним из важных аспектов комфортной городской среды можно назвать обеспечение открытого доступа горожан к водному фронту.

Санкт-Петербург является крупным речным и морским портовым городом в Северо-Западном регионе России. Основную экономическую роль в этом играет морской порт. Гутуевский и Канонерский острова являются неотъемлемой частью современной функциональной работы Санкт-Петербургского мор-

ского порта, но необходимо признать, что эту территорию требуется вывести из разряда депрессивных и пусть частично, но открыть для Петербурга как играющую важную роль в объемно-пространственной среде дельты Невы [1].

Гутуевский остров расположен в юго-западной части дельты Невы, омывается реками Невой, Екатерингофкой и Морским каналом. До начала XVIII в. на его месте располагалось несколько островов, среди которых Витсасаари (Кустарниковый остров) и Алайссаари (Нижний остров). За свою историю Гутуевский остров сменил много названий: Незаселенный, Круглый, Приморский остров. В середине XVIII в. он был куплен у богатого поручика Новосильцева олонеким купцом К. Гуттуевым; от фамилии своего владельца остров и получил название Гутуевского.

С конца XVIII в. и на протяжении всего XIX в. Гутуевский остров менял свои очертания.



Рис. 1. Фрагмент карты Санкт-Петербурга 1824 г. [12]

ния: он был разделен Межевым каналом и целым рядом мелких осушительных каналов, позже засыпанных (рис. 1). В 1874–1885 гг. при строительстве Морского канала была намыта значительная территория на северо-западе и были присоединены Подбатарейный остров и часть Канонерского; тогда же остров был соединен с островом Вольным.

Более полутора веков с момента основания Санкт-Петербурга остров оставался пустынным, и лишь в конце XIX в. с сооружением 26-верстового петербургского Морского канала и переводом сюда из Кронштадта петербургского торгового флота здесь ожила торговля, и территория острова стала постепенно застраиваться. Рядом с портом разместились Сельдяной Буян (склад заграничных сельдей) и пакгаузы Портовой таможни, стала определяться архитектурно-планировочная структура [2]. Екатерингофский (Рижский), Гутуевский и железнодорожный мосты соединяют остров с городом, а подводный тоннель – с Канонерским островом, расположенным на юго-западной границе дельты Невы и входящим в систему островов и мелей Невского бара. С юго-востока

он отделяется от Гутуевского острова Санкт-петербургским Морским каналом; с запада омывается водами Невской губы, западнее острова Белого расположена обширная (до 1 км) пологая отмель.

Яркой доминантой острова является Богоявленская церковь авторства Василия Косякова (1892–1899 гг.), возведенная в русском стиле на берегу реки Екатерингофки и «работающая» как на панораму Екатерингофки, так и Обводного канала. Среда острова многообразна и уникальна, архитектурный облик зданий относится к различным стилям; различное назначение построек диктует многообразие объемно-пространственных и силуэтных решений. Объекты соответствуют критериям историко-архитектурной значимости, поскольку на этой сравнительно небольшой территории соседствуют уникальные объекты с редкими типологическими характеристиками [3]. В состав комплекса Гутуевского казенного спиртового завода (рис. 2) входит уникальное здание газгольдера; в ансамбле бумагопрядильной мануфактуры «Воронин, Лютш и Чешер» на набережной Екатерингофки доминирует вертикаль





Рис. 2. Гутуевский казенный спиртовой завод

водонапорной башни, возведенной в характере романтизма [4]. Павильон на разводном Екатерингофском мосту выполнен в стиле северного модерна.

Проект и смета на строительство разводного моста через Екатерингофку были представлены профессором В.Г. Тюриным. В 1907 г. в журнале «Зодчий» было опубликовано следующее: «На разрешение Городской Думы представлен доклад о постройке моста через Екатерингофку... на Гутуевском острове. Остров этот еще ранее предполагалось поднять до 2-х саженей над уровнем моря, проложить улицы, замостить, устроить освещение, набережные, оборудовать по примеру Рижского и Виндавского портов, построить торговые кварталы и пр., а самый порт и каналы углубить. Ввиду ожидаемого большого движения как по мосту, так и по Екатерингофке мост проектирован с одним пролетом в виде пологой арки... при устройстве на нем двух путей для трамвая, двух проездов для легкового и ломового движения и двух тротуаров. Весь 22-саженный пролет моста предполагается разводным по патентованной подъемно-откатной системе Шерцера, состоящей в том, что обе половины арки, уравновешенные противовесами, поднимаются, откатываясь на своих закругленных концах. Система эта признается в Америке и в Зап. Европе наилучшей из подъемных систем, и в СПб будет первый такой мост. Надо заметить, что сборка моста производится на берегу, так что фарватер все время остается свободным для судоходства. На одном из устоев помещается маневровый павильон, изящный по архитектуре, облицованный серым тальковым камнем. Павильон состоит из пря-

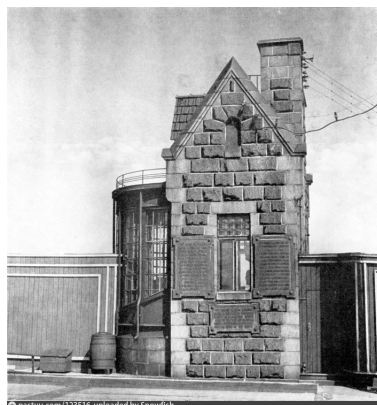


Рис. 3. Екатерингофский мост, маневровый павильон

моугольной каменной башни с примыкающей к ней полукруглой железной пристройкой со стеклянными стенками, для наблюдения за разводкой моста» (рис. 3) [5].

Несмотря на то, что Гутуевский остров представляет собой главным образом промышленную территорию, его ландшафтные характеристики – исторические очертания береговых линий и визуальные раскрытия – определяют его важную роль [6]. Близость реки Екатерингофки и Финского залива, Екатерингофского парка XVII в. несет отпечаток своеобразия, дающего залог успешного включения этих компонентов в реновационные проекты, в которых можно достичь единения индустриального и природного ландшафта, архитектуры, инженерных сооружений, человека и окружающей среды [7]. Стилистически уравновешенная застройка, характерная единым масштабом, наличие локальных объектов культурного наследия, целостных функционально-исторических комплексов, сохранившихся в малоперестроенном виде [8], – все это обязывает рекомендовать максимально сохранить объемно-планировочную структуру и фрагменты исторической среды.

Канонерский остров располагается в юго-западной части дельты Невы и отделен от Гутуевского острова Морским каналом. Первоначальное название – Киссансаари, Кошачий остров, после – Батарейный; оно связано с устройством артиллерийского полигона, который был закрыт после сооружения морского порта. До открытия в 1985 г. морского туннеля остров был закрытым, доступ осуществлялся только по воде [9].

В северной части Гутуевского острова сохранились исторические краснокирпичные здания управления морским портом, в полной мере сохранилась объемно-планировочная структура, характерный природно-искусственный ландшафт, очертание береговых линий, средневозрастные деревья, уникальные панорамы и точки видовых раскрытий.

Анализ градостроительной ситуации позволяет определить наиболее остро стоящие проблемы, такие как:

- экологическая обстановка в связи с ранее находившимися здесь производствами (очистные сооружения на острове Белый, доки судоремонтного завода в Новой Канонерской гавани и др.), с прохождением над юго-западной частью островов участка Западного скоростного диаметра и в целом со спецификой работы порта, в том числе связанной с обслуживанием морских судов [10];

- отсутствие визуальных раскрытий на акваторию;

- отсутствие физического доступа к береговой линии;

- неразвитая инфраструктура и транспортная изолированность территорий;

- депрессивная среда – общее неудовлетворительное состояние зданий и сооружений, наличие ветхой и диссонирующей застройки, в том числе жилых зданий низкой комфортности;

- отсутствие благоустройства территории.

Однако важно отметить и ряд достоинств, которые могут явиться важными отправными точками для реализации программ по сохранению и ревитализации исторических территорий, хранящих значительный потенциал к развитию, а именно:

- непосредственная близость расположения к центральной части города и Васильевскому острову;

- наличие сохранившихся объектов культурного наследия, возможность их приспособления под современное использование;

- перспектива выявления ландшафтных коридоров, развития существующих рекреационных зон, на основе которых возможно создание мощного зеленого каркаса;

- визуальное раскрытие береговой линии островов для максимальной возможности коммуникации с водным фронтом;

- возможность развития транспортной и велосипедной инфраструктуры;

- заинтересованность, способствующая экономической и социальной активности; созданию возможностей для круглогодичного сезонного многофункционального использования данных территорий и объектов.

Перечислим сделанные нами выводы.

1. Территории островов обладают историко-культурной, архитектурно-градостроительной значимостью, ценным природно-искусственным ландшафтом.

2. Уникальности островных территорий способствует, с одной стороны, их обособленность и объемно-пространственная идентичность [11], а с другой стороны – близость к историческому центру Петербурга.

3. Для достижения сбалансированного состояния островов, их будущего устойчивого развития необходимы установки на сохранение исторической структуры и исторического масштаба застройки, ориентиры на европейскую модель ревитализации прибрежных территорий.

## Литература

1. Гранстрем, М.А. Историко-архитектурные аспекты музеефикации промышленного наследия Санкт-Петербурга : автореф. дисс. ... канд. архитектуры / М.А. Гранстрем; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. – СПб., 2007. – 18 с.

2. Воронина, Н.В. Формирование промышленного района в устье Невы. Историко-культурные аспекты : автореф. дисс. ... канд. архитектуры / Н.В. Воронина; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. – СПб., 2006. – 18 с.

3. Штиглиц, М.С. Промышленная архитектура Петербурга в сфере «индустриальной археологии» / М.С. Штиглиц. – СПб. : Белое и Черное, 2003. – 280 с.

4. Гранстрем, М.А. Архитектура промышленных зданий / М.А. Гранстрем. – СПб. : СПбГАСУ, 2016. – 62 с.

5. О постройке моста через Екатерингофку // Зодчий. – 1907. – № 37. – С. 395.

6. Гранстрем, М.А. К вопросу сохранения объемно-пространственных характеристик исторической промышленной среды Петербурга / М.А. Гранстрем // Жилищное строительство. – 2019. – № 36. – С. 36.

7. Махровская, А.В. Реконструкция старых жилых районов крупных городов: На примере Ленинграда / А.В. Махровская. – Л. : Стройиздат, 1986. – 352 с.
8. Воронина, Н.В. К вопросу о методике исследования промышленных территорий в устье Невы и составления рекомендаций по их реновации / Н.В. Воронина // 62-я научная конференция профессоров, преподавателей, научных работников, инженеров и аспирантов университета : сб. докл. – СПб. : С.-Петербур. гос. архитектур.-строит. ун-т. – 2005. – Ч. 2. – С. 3–5.
9. Гранстрем, М.А. Реальны ли научные методы реконструкции фрагментов исторических городов? / М.А. Гранстрем // Архитектурный альманах. – СПб. : СПбГАСУ. – 2016. – Вып. 1. – С. 71–81.
10. Золотарева, М.В. Основные принципы пространственного и объемно-планировочного развития высотного зонирования центральной части Санкт-Петербурга / М.В. Золотарева // Жилищное строительство. – 2015. – № 11. – С. 27–31.
11. Гранстрем, М.А. Уникальная среда Ивангорода: почувствовать и сохранить «дух места» / М.А. Гранстрем // Архитектурный альманах. – СПб. : СПбГАСУ. – 2020. – Вып. 5. – С. 92–105.
12. План С.-Петербурга с указанием местностей, затопляемых при наводнении. Брокгауз и Ефрон // ЭтоМесто [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.etomesto.ru/map-peterburg\\_brockhaus\\_flood](http://www.etomesto.ru/map-peterburg_brockhaus_flood).

### References

1. Granstrem, M.A. Istoriko-arkhitekturnye aspekty muzeefikatsii promyshlennogo naslediya Sankt-Peterburga : avtoref. diss. ... kand. arkhitektury / M.A. Granstrem; Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj arkhitekturno-stroitelnyj universitet. – SPb., 2007. – 18 s.
2. Voronina, N.V. Formirovanie promyshlennogo rajona v uste Nevy. Istoriko-kulturnye aspekty : avtoref. diss. ... kand. arkhitektury / N.V. Voronina; Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj arkhitekturno-stroitelnyj universitet. – SPb., 2006. – 18 s.
3. SHtigitlits, M.S. Promyshlennaya arkhitektura Peterburga v sfere «industrialnoj arkheologii» / M.S. SHtigitlits. – SPb. : Beloe i Chernoe, 2003. – 280 s.
4. Granstrem, M.A. Arkhitektura promyshlennykh zdaniy / M.A. Granstrem. – SPb. : SPbGASU, 2016. – 62 s.
5. О постройке моста через Екатеринбург // Zodchij. – 1907. – № 37. – С. 395.
6. Granstrem, M.A. К вопросу сохранения объемно-пространственных характеристик исторической промышленной среды Петербурга / М.А. Гранстрем // ZHilishchnoe stroitelstvo. – 2019. – № 36. – С. 36.
7. Makhrovskaya, A.V. Rekonstruktsiya starykh zhilykh rajonov krupnykh gorodov: Na primere Leningrada / A.V. Makhrovskaya. – L. : Strojizdat, 1986. – 352 s.
8. Voronina, N.V. K voprosu o metodike issledovaniya promyshlennykh territorij v uste Nevy i sostavleniya rekomendatsij po ikh renovatsii / N.V. Voronina // 62-ya nauchnaya konferentsiya professorov, prepodavatelej, nauchnykh rabotnikov, inzhenerov i aspirantov universiteta : sb. dokl. – SPb. : S.-Peterb. gos. arkhitektur.-stroit. un-t. – 2005. – CH. 2. – S. 3–5.
9. Granstrem, M.A. Realny li nauchnye metody rekonstruktsii fragmentov istoricheskikh gorodov? / M.A. Granstrem // Arkhitekturnyj almanakh. – SPb. : SPbGASU. – 2016. – Vyp. 1. – S. 71–81.
10. Zolotareva, M.V. Osnovnye printsipy prostranstvennogo i obemno-planirovochnogo razvitiya vysotnogo zonirovaniya tsentralnoj chasti Sankt-Peterburga / M.V. Zolotareva // ZHilishchnoe stroitelstvo. – 2015. – № 11. – S. 27–31.
11. Granstrem, M.A. Unikalnaya sreda Ivangoroda: pochustvovat i sokhranit «dukh mesta» / M.A. Granstrem // Arkhitekturnyj almanakh. – SPb. : SPbGASU. – 2020. – Vyp. 5. – S. 92–105.
12. Plan S.-Peterburga s ukazaniem mestnostej, zatopylaemykh pri navodnenii. Brokgauz i Efron // EtoMesto [Electronic resource]. – Access mode : [http://www.etomesto.ru/map-peterburg\\_brockhaus\\_flood](http://www.etomesto.ru/map-peterburg_brockhaus_flood).

## ПРИНЦИПЫ МОДЕРНИЗАЦИИ СРЕДЫ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ НАЦПРОЕКТА «ЖИЛЬЕ И ГОРОДСКАЯ СРЕДА»

С.Б. ДАНИЛОВА

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* общественные пространства; идентичность; комфортная среда; модульный подход; айдентика; благоустройство; алгоритм моделирования; цифровизация; BIM.

*Аннотация:* Рассмотрен опыт реализации, принципы и особенности проектных решений объектов общественных пространств городов, городских и сельских поселений Ленинградской области по нацпроекту «Жилье и городская среда», вошедших в Реестр лучших практик по благоустройству Минстроя РФ. Выдвигается модульный подход и предлагается алгоритм моделирования модульных объектов с использованием дизайн-кода.

Автором проводятся научные исследования на тему «Особенности и принципы модернизации среды населенных пунктов Ленинградской области», ведутся проектные работы, выполняется их реализация и внедрение. Растущие темпы благоустройства в рамках нацпроекта «Жилье и городская среда» и новые социально-экономические условия создают предпосылки для поиска современных подходов к формированию объектов благоустройства населенных пунктов. Факторы проектирования: растущие запросы и интересы населения, многокомпонентность и многофункциональность, антивандальность, важность создания целостных и привлекательных решений, повышение качества, комфорта и устойчивости городского ландшафта, формирование современного имиджа населенного пункта, поиск путей оптимизации, растущие эстетические и технологические требования к средовым объектам, необходимость расширения линейки производственных моделей и необходимость гибкой адаптации объектов, возможность динамичных изменений и тестовых решений. Благоустройство поселков Виллози и Малое Карлино, общественных пространств в Приозерске, Светогорске, Выборге, Никольском, Тихвине Ленинградской области

стало новым современным эталоном муниципального благоустройства, отмеченного наградами правительства региона, публикациями в СМИ и общественным мнением в 2019–2021 гг. Пилотность реализуемых проектов заключается в комплексном подходе к благоустройству всего населенного пункта сразу или крупной городской локации, планировании этапов модернизации среды на несколько лет, преемственности, интеграции айдентики и модульного подхода, направленных на формирование комфортной многофункциональной, привлекательной для различных социальных групп населения среды и аутентичного облика населенного пункта. Реализованные объекты вошли в реестр лучших практик Минстроя и являются реальным опытом практического решения современных проектных задач, связанных с эстетикой и пространственными решениями ландшафта, и находятся в русле происходящих междисциплинарных исследований по расширению возможностей проектного моделирования (рис. 1).

В основу концепций реализованных объектов заложены следующие принципы:

– принцип многофункционального зонирования пространств с учетом растущих потребностей жителей;





**Рис. 1.** Виллози, общий вид территории до и после реализации первой очереди концепции комплексного благоустройства (слева); модульный навес-пергола и портал с айдентикой (справа)



**Рис. 2.** Конструктивная схема заполнения (слева) и прогноз развития вертикального озеленения (справа). Виллози (Ленинградская область, Россия), С. Данилова

- принцип безопасности и комфорта – повышение социальной безопасности и привлекательности;
- принцип соучаствующего проектирования – учет общественного мнения [1, с. 28];
- принцип идентичности и фиксации самобытности жизни – создание уникального образа пространства с использованием элементов айдентики;
- принцип биопозитивности – максимальное включение природных компонентов;
- принцип связности и доступности – реконструкция пешеходно-транспортной инфраструктуры с учетом движения МГН;
- принцип преемственности – мониторинг проекта и планирование финансирования на годы, организация проектного процесса, синхронизация работы подрядчиков, согласованные действия администрации, контроль качества продукции и внедрение креативных идей и

моделей в производство;

- принцип системного подхода – внедрение единого дизайн-кода среды и создание единого модельного ряда;

- принцип модульности – модульный подход к формированию объемно-пространственных и архитектурно-дизайнерских решений элементов и объектов.

Решение типологических задач по формообразованию новых объектов в рамках модульного подхода можно дифференцировать в следующие самостоятельные уровни: объектный уровень, структурный уровень, системный уровень. Внедренный модульный подход решает актуальные проблемы монтажа, удаленности производства работ и сжатых сроков строительства [2, с. 7]. Модульные решения позволяют использовать вертикальное и контейнерное озеленение, что соответствует принципу биопозитивности (рис. 2). Компоненты природы в



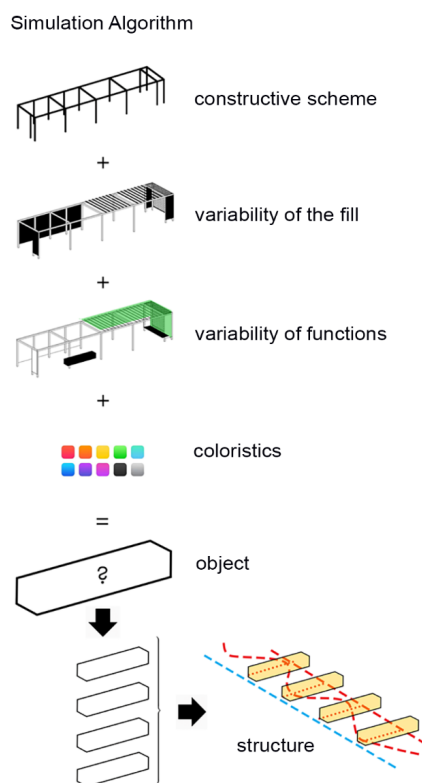


Рис. 3. Алгоритм моделирования

сочетании с комплексом соответствующих мер способны гармонизировать психологическое состояние жителей и значительно улучшить экологическую ситуацию. Возвращая ландшафту гармоничное наполнение природными компонентами и создавая привлекательную и комфортную среду для людей, символические изображения, айдентика и интеграция дизайн-решений в модульную конструктивную систему флоры и фауны в сочетании с приемами вертикального озеленения и подсветкой позволяют создать неповторимую атмосферу и становятся хорошо узнаваемыми знаками, помогающими ориентироваться на местности [3, с. 157].

Перечисленные принципы с учетом условий пандемической реальности могут быть дополнены. Ощущения того, что мир переживает невероятные события, и ожидание серьезных перемен есть у большинства жителей Земли.

Пандемия и карантин вызвали не только страх, ощущение беспомощности и неуверенность в завтрашнем дне, но и необходимость искать новые средства межличностной коммуникации, контакта с информацией и реабилитации с учетом режима изоляции, психической

нагрузки и последствий осложнений для здоровья.

В контексте пандемии интеграция цифровых технологий в ландшафт и его цифровизация как один из новых принципов проектирования концепций становится возможным ответом вызовам времени. Общественное пространство будущего – это инструмент формирования нового человека, сопровождение его в новом формате с целью реализации национальных стратегий до 2024–2030 гг. на протяжении всей жизни при обеспечении максимального комфорта, контакта с природой и вовлеченности в интерактивные и общественные процессы через современные цифровые технологии, интегрированные в ландшафтные и архитектурно-дизайнерские решения общественных пространств. На уровне государства подобное решение с целью реализации национальных стратегий до 2024–2030 гг. консолидирует в едином пространстве решения задач следующих ведомств: Министерство спорта, Министерство просвещения, Комитет по молодежной политике, Министерство здравоохранения, Министерство культуры, Министерство обо-

роны. Автором выдвигается алгоритм модульного моделирования объектов, который может включать элементы цифровизации и различные их комбинации. Комбинаторика позволяет формировать из модульных элементов широкий спектр объемно-пространственных решений для пространств различных масштабов. Элементы могут заменяться с учетом событийности, необходимости ремонта и обновления, изменений потребностей пользователей в течение года. Внутреннее функциональное наполнение должно решаться в зависимости от потребностей пользователей пространства.

Перечислим шаги алгоритма моделирования (рис. 3):

- выбор конструктивной схемы; определение вариативности заполнения и набора элементов;
- определение функции;
- выбор колористики;
- формирование объекта;
- формирование структуры – уникального объемно-пространственного и архитектурно-дизайнерского решения.

Алгоритм внедряется при разработке проектов комплексного благоустройства среды населенных пунктов; элементы цифровизации интегрируются в проектные решения и находят практическое применение [4, с. 113].

### Литература

1. Глазычев, В.Л. Городская среда. Технология развития / В.Л. Глазычев. – М. : Лада, 1995. – 240 с.
2. Данилова, С.Б. Центр развития комфортной городской среды СПбГАСУ: актуальность создания, цели и задачи / С.Б. Данилова // Современные общественные пространства как инструмент развития городской среды : материалы III Межрегиональной научно-практической конференции (г. Санкт-Петербург, 11–12 мая 2021 г.). – СПб. : СПбГАСУ, 2021. – С. 7–16.
3. Данилова, С.Б. Модульный подход и интеграция вертикального озеленения при модернизации жилой среды: Виллози / С.Б. Данилова // Научно-практическая конференция «Комфортная среда – здоровая среда. Создание терапевтических садов в структуре города» : материалы Международной научно-практической конференции (26–27 ноября 2020 г.). – Севастополь : СевГУ, 2021. – С. 154–159.
4. Данилова, С.Б. Ленинградская область – феномен лидерства / С.Б. Данилова // Вестник. Зодчий XXI. – СПб. : Зодчий, 2020. – С. 110–113.

### References

1. Glazychev, V.L. Gorodskaya sreda. Tekhnologiya razvitiya / V.L. Glazychev. – M. : Ladya, 1995. – 240 s.
2. Danilova, S.B. TSentr razvitiya komfortnoj gorodskoj sredy SPbGASU: aktualnost sozdniya, tseli i zadachi / S.B. Danilova // Sovremennye obshchestvennyye prostranstva kak instrument razvitiya gorodskoj sredy : materialy III Mezhregionalnoj nachuno-prakticheskoy konferentsii (g. Sankt-Peterburg, 11–12 maya 2021 g.). – SPb. : SPbGASU, 2021. – S. 7–16.
3. Danilova, S.B. Modulnyj podkhod i integratsiya vertikalnogo ozeleneniya pri modernizatsii zhiloy sredy: Villozi / S.B. Danilova // Nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Komfortnaya sreda – zdorovaya sreda. Sozdanie terapevticheskikh sadov v strukture goroda» : materialy Mezhdunarodnoj nachuno-prakticheskoy konferentsii (26–27 noyabrya 2020 g.). – Sevastopol : SevGU, 2021. – S. 154–159.
4. Danilova, S.B. Leningradskaya oblast – fenomen liderstva / S.B. Danilova // Vestnik. Zodchij XXI. – SPb. : Zodchij, 2020. – S. 110–113.

## К ВОПРОСУ О ВОССТАНОВЛЕНИИ ИСТОРИЧЕСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ ИСТОРИКО-АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ РОССИИ (НЕВЕЛЬ – ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ)

Т.А. ДЕНИСОВА

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* архитектурные комплексы; видовые точки; генеральный план; городское поселение; старинный почтовый тракт.

*Аннотация:* В статье дана историческая справка развития старинного города на примере Невеля от времен Ивана Грозного до наших дней. Рассмотрена архитектура городского поселения. Автором предложен один из возможных путей сохранения и дальнейшего развития архитектурного комплекса как части старинного почтового тракта от Санкт-Петербурга до Невеля для «внутреннего туризма». Данное исследование основывается на базе изучения архивных документов музея Невеля и натурного обследования.

### Введение

Невель является частью Витебского почтового тракта и частью Николаевской железной дороги, соединяющей столицу Российской империи Санкт-Петербург с его южными окраинами. По легенде на том месте, где сейчас расположен город Невель, находился средневековый замок, а затем Иван Грозный приказал возвести вокруг замка сторожевую крепость, явившую собой часть оборонительного комплекса защиты Московского государства от иноземных захватчиков.

Город становится культурно-просветительским центром России (особенно в XVIII–XIX вв.), здесь звучат такие имена, как И.И. Михельсон (военачальник Екатерины Второй), А.С. Пушкин и позднее знаменитая пианистка М.В. Юдина, философы А.Ф. Лосев, М.М. Бахтин, народный художник РСФСР В.М. Звонцев. В настоящее время идет тенденция к миграции населения в крупные города, к разрушению городского массива, в том числе деревянных и каменных старинных зданий XVIII–XIX вв., что является невосполнимой утратой.

### Дореволюционный период

Архитектура Невеля, расположенного на правом берегу Еменки, была достаточно разнообразной. Здесь разместились две площади. Два храма располагались на одной из них. Храмы были возведены из камня. В административном здании, стоявшем напротив храмов, были размещены: пожарная команда, уездный суд, казначейство и полицейская управа, римско-католический костел св. Георгия и православная церковь Успения Пресвятой Богородицы [1]. Левобережная часть уездного города Невеля была разделена на восемь кварталов и была не столь разнообразна по своей архитектуре [1]. Там можно было увидеть еврейскую богадельню и деревянную православную церковь Святого Иоанна Евангелиста с погостом. Спасо-Преображенский мужской монастырь находился недалеко от правого берега Еменки на торговой Красной площади Невеля, через которую проходил Витебский тракт (рис. 1).

### Советское развитие города до наших дней

С градостроительной точки зрения Невель



Рис. 1. Фрагмент карты Шуберта, 1937 г., схема (слева).  
Невель начала XX в., Спасо-Преображенский мужской монастырь (справа)

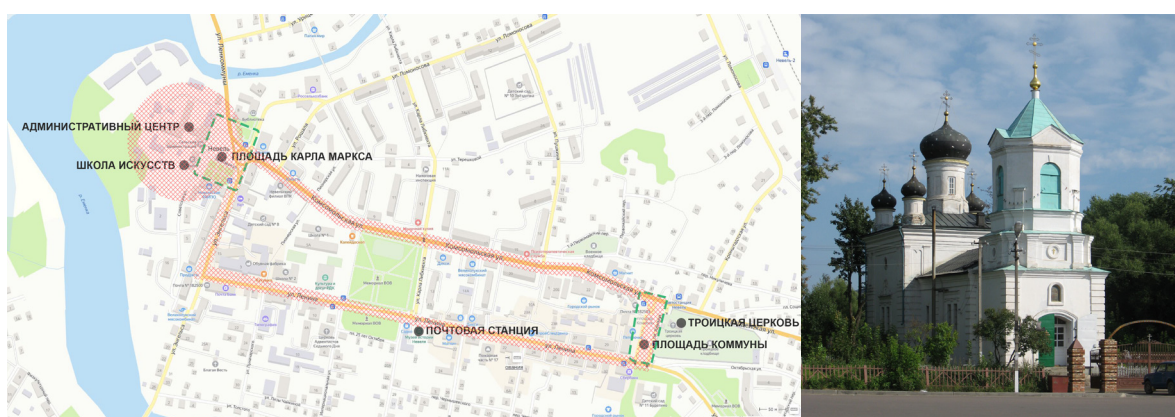


Рис. 2. Схема исторического центра города, современный вид (слева).  
Церковь Святой Троицы (справа) (фото автора)



Рис. 3. Почтовая станция города Невель, музей истории города (слева) (фото автора).  
Усадьба Михельсона (справа) (фото автора)

представляет собой город с линейной структурой. Две улицы, которые располагаются параллельно, формируют центр города. Это улица Ленина (ранее Шоссейная) и улица Комсомольская (ранее Георгиевская). С обоих концов центральных улиц размещаются площади. На од-

ной из площадей – главное административное здание, детская школа искусств, гастроном и гостиница. На второй – рынок и церковь Святой Троицы с прилегающим старинным кладбищем. В оформлении фасадов старых зданий прослеживаются мотивы псковской архитекту-



ры (рис. 2) [1].

Если идти по улице Ленина, которая является отрезком бывшего Витебского тракта, по направлению к рынку, то справа мы увидим хорошо сохранившуюся почтовую станцию, типичную для XVIII–XIX вв. Сейчас там располагается музей истории Невеля (рис. 3). На окраине города сохранился храм и старинный парк, разбитый при усадьбе известного русского генерала, главнокомандующего Российской армией в XVIII в., И.И. Михельсона (рис. 3).

На маленьких улочках провинциального Невеля до сих пор можно увидеть все еще красивые, но, к сожалению, разрушающиеся старинные жилые дома, которые являют собой образцы зданий, которые свойственны малым городам России XVIII–XIX вв., в пластике декора фасадов которых прослеживается влияние псковской архитектуры [2; 3]. Комсомольская улица примечательна тем, что на ней находится классическое здание XIX в., выстроенное из красного кирпича, – так называемая «красная промышленная архитектура» [4].

### Результаты и выводы

Краткий анализ процесса формирования исторической застройки Невеля приводит к следующим выводам.

1. Среди аспектов, выявляющих актуальность данного исследования, можно выделить исторические изменения в структуре общества,

смену фаз развития города на фоне сохранения исторического городского образования.

2. Многовековое развитие Невеля позволило сформировать уникальную целостную среду. Образование двух центров в структуре города – управленческого (мэрия, собрание депутатов) и культурно-исторического – не допустили деструктивных изменений в городском ландшафте.

3. Создание объездной трассы позволяет значительно уменьшить разрушения конструкций ветхих старинных зданий и сооружений.

4. Исторический центр имеет традиционно линейную структуру старинной застройки, характерную для поселений, возникших при почтовых дорогах.

5. Современная и послевоенная архитектура является фоновой застройкой и, таким образом, не влияет на восприятие исторического центра.

6. Сохранена плановость визуального восприятия архитектурного ансамбля, видовые точки не загружены. Цветовая гамма уличного фронта зданий соответствует сложившейся городской среде и природному окружению.

7. Создание туристического направления, такого как Санкт-Петербург – Выра – Опочка – Невель – Витебск, могло бы повлиять на приток новых инвестиций в проектирование и строительство туристических комплексов, а также восстановление и применение исторических объектов города под новые потребности гостей и жителей города [5].

### Литература

1. Максимовская, Л.М. Невельская старина: Сборник материалов по истории Невеля. 16 – начало 20 века / Л.М. Максимовская. – СПб. : АКРОПОЛЬ, 1993. – 191 с.
2. Комечб А.И. Каменная летопись Пскова XII – начала XVI века / А.И. Комечб. – М. : Северный паломник, 2003. – 256 с.
3. Косточкин, В.В. Псковская земля / В.В. Косточкин. – М., 1975. – С. 87–93.
4. Гофман, В.Л. Фабрично-заводская архитектура / В.Л. Гофман. – Л. : Кубуч, 1931. – 368 с.
5. Гранстрем, М.А. Реальны ли научные методы реконструкции фрагментов исторических городов? / М.А. Гранстрем // Архитектурный альманах. – СПб. – 2016. – Вып. 1. – С. 72–78.

### References

1. Maksimovskaya, L.M. Nevelskaya starina: Sbornik materialov po istorii Nevelya. 16 – nachalo 20 veka / L.M. Maksimovskaya. – SPb. : AKROPOL, 1993. – 191 s.
2. Komechb A.I. Kamennaya letopis Pskova XII – nachala XVI veka / A.I. Komechb. – M. : Severnyj palomnik, 2003. – 256 s.
3. Kostochkin, V.V. Pskovskaya zemlya / V.V. Kostochkin. – M., 1975. – S. 87–93.



*CONFERENCE MATERIALS*

*Theory and History of Architecture, Restoration and Reconstruction of Historical and Architectural Heritage*

---

4. Gofman, V.L. *Fabrichno-zavodskaya arkhitektura* / V.L. Gofman. – L. : Kubuch, 1931. – 368 s.
  5. Granstrem, M.A. *Realny li nauchnye metody rekonstruktsii fragmentov istoricheskikh gorodov?* / M.A. Granstrem // *Arkhitekturnyj almanakh*. – SPb. – 2016. – Vyp. 1. – S. 72–78.
- 

© Т.А. Денисова, 2022

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИСТОРИЧЕСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ТЕРИБЕРКА ДЛЯ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Я.В. ЕЛИЗАРОВА

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* арктический туризм; Кольский полуостров; село Териберка; традиционная деятельность; туристическая инфраструктура; туристический потенциал; уникальные особенности Севера.

*Аннотация:* Рассматриваются история и перспективы развития села Териберка. Исследование основывается на истории освоения территории, изучении социально-экономической ситуации, основной занятости населения в прибрежном поселении, традиционных культурных видов деятельности как основы развития туристической активности. Проанализирован существующий рекреационный потенциал территории для создания современной туристической инфраструктуры.

Арктика – это уникальное место для посещения туристами. Регион интересный и сложный в географическом расположении, климатически суровой уникальности, интересен в культурном отношении. Одним из мест, входящих в Арктический пояс, является Кольский полуостров, здесь располагается село Териберка; на данный момент это единственный населенный пункт, который выходит к берегам Баренцева моря, куда можно добраться по автомобильной дороге [1; 3]. Наиболее известно сейчас как место, где велись съемки фильма «Левиафан» А. Звягинцева, несмотря на то, что данное поселение является одним из первых на полуострове, обладает уникальной историей, наследием рыболовного города и закрытой территории.

Териберка образовалась как сезонное морское поселение, базирующееся на морских промыслах и международной торговле; первые упоминания датируются еще 1523 г. Лишь в 1870 г. она приобретает статус постоянного поселения, здесь строятся храмы, процветает промысловое дело. Далее с развитием пароходства поселение начинают посещать первые путешественники. Териберка стала стремитель-

но развиваться с началом коллективизации: образуются колхозы, детские сады, школа, клуб, больница. Открывается моторно-рыболовная станция, оборудуются причалы, электростанции. Позже в поселении появляется инфраструктура для стоянки рейсовых пароходов и размещаются судоремонтные мастерские. Поселение становится важным стратегическим объектом для северного региона СССР, границы поселка расширяются: в 1957 г. присоединен населенный пункт Лудейное [4]. Население в тот год составляло более 4,5 тысяч человек, что являлось максимальным за всю историю поселка. Поводом для последующего ухудшения благосостояния Териберки стало назначение Североморска административным центром района; развитие крупнотоннажного флота способствовало упадку прибрежного промысла, что повлекло за собой сокращение рабочих мест и закрытие рыбзаводов; начинается период безработицы и резкий отток населения. На сегодняшний день в поселении не осталось крупных предприятий, имеется большое количество заброшенных архитектурных объектов, а постоянное население составляет 595 человек (табл. 1).

Таблица 1. Численность населения Териберки, посещаемость туристами

Год	1939	1959	1989	2010	2017	2021
Местные жители	2 802	4 762 ↑	2 338 ↓	1 025 ↓	729 ↓	595 ↓
Туристы	–	–	–	–	~ 10 000	~ 40 000

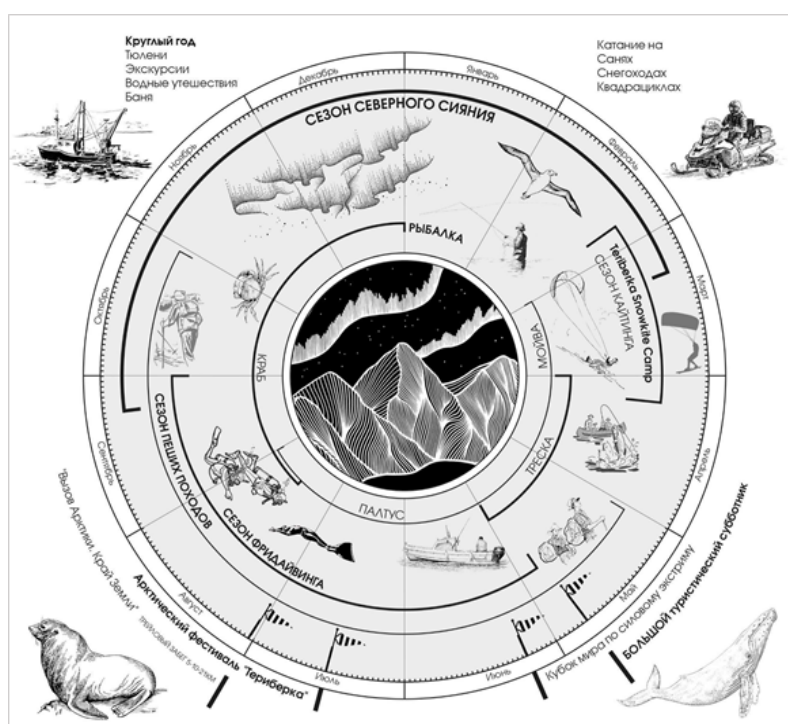


Рис. 1. Сезонность туризма; виды туристической деятельности, проводимые в Териберке

Долгие годы Териберка была лишена права на основной свой ресурс – водное пространство, при этом оставаясь удаленной от Большой земли и лишенной базовой инфраструктуры и наземной транспортной связи. В 2009 г. в Териберке был снят режим закрытых административно-территориальных образований (ЗАТО). Изолированная от публики в течение долгих лет территория стала доступна для широких масс посетителей. Это означало вторжение в уже привычное для жителей положение застоя, а также увеличение антропогенной нагрузки на природу.

В течение последних лет поток туристов составляет приблизительно 40 тысяч в год, при этом туристическая инфраструктура слаборазвита и в основном невысокого качества.

Населенный пункт расположен в 130 км

от Мурманска по автомобильной дороге, что предоставляет возможность добраться желающим самостоятельно. Из имеющейся инфраструктуры обслуживания четыре продуктовых магазина, почтовое отделение, детский сад, школа, аптека и отделение медпункта. В селе находится 15 объектов, предоставляющих временное размещение (от хостелов до отелей), и четыре объекта общественного питания с местной кухней. Из-за стихийной организации туристической инфраструктуры и отсутствия общей программы развития небольшое поселение претерпевает негативные последствия в связи с неконтролируемой, чрезмерной нагрузкой на территорию, что влечет за собой экологические изменения.

Начиная с 2015 г. в селе проводится фестиваль «Териберка. Новая жизнь». Возобновля-

ется интерес к рыболовству и путешествиям в открытом море. Открываются новые направления, привлекающие профессионалов и любителей: «крабовое сафари», арктический дайвинг, зимний кайтинг, пешие прогулки, охота за северным сиянием и др. Уникальные природные явления (полярный день, полярная ночь) и экстремальные климатические условия позволяют туристам сменять виды деятельности в разные сезоны [5] (рис. 1).

До недавнего времени часть территории Териберки принадлежала Министерству обороны РФ, что ограничивало туристическую деятельность и создание архитектурных объектов в прибрежной зоне. Правительством Мурманской области 13 сентября 2021 г. утверждено положение о природном парке «Териберка» на

данных участках, таким образом территория приобрела статус особо охраняемой для сохранения и восстановления природных комплексов и компонентов. Данное положение предполагает организацию экологических видов туризма и размещение в природной рекреационной зоне объектов культурно-досуговой деятельности, благоустройство территории, объектов общественного питания, создание туристических маршрутов и другие элементы безопасного развития территории и создания туристического комплекса [2].

При комплексном подходе к организации туристической инфраструктуры село Териберка имеет большие перспективы для возрождения поселения и может стать мировым местом притяжения для путешественников.

### Литература

1. Елизарова, Я.В. Потенциал развития туристической инфраструктуры в Арктической зоне РФ / Я.В. Елизарова // Актуальные проблемы современного строительства : сборник научных трудов студентов, аспирантов и молодых ученых. – СПб., 2020. – С. 17–24.
2. Elizarova, Ya.V. Tourist complexes in settlement system of Russian Arctic / Ya.V. Elizarova // Contemporary Problems of Architecture and Construction. – CRC Press, 2021. – P. 20–25.
3. Захаров, А.Н. Развитие туризма в Арктических регионах России / А.Н. Захаров, А.А. Игнатьев // Вестник Института мировых цивилизаций. – 2020. – Т. 11. – №. 1. – С. 74–76.
4. Кузьмин, А.П. Социально-экономическое развитие сельского поселения Териберка Кольского района Мурманской области / А.П. Кузьмин; отв. ред. Л.Б. Сенецкая // Стратегические перспективы социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации : материалы Всероссийской научно-практической конференции, 2019. – С. 110–115.
5. Толкачева, А.А. Териберка – жемчужина Кольского полуострова / А.А. Толкачева, А.Т. Барлос // Бизнес-технологии в туризме и гостеприимстве : сборник статей научных докладов по итогам Всероссийской студенческой научной конференции. – М., 2020. – С. 431–436.

### References

1. Elizarova, YA.V. Potentsial razvitiya turisticheskoy infrastruktury v Arkticheskoy zone RF / YA.V. Elizarova // Aktualnye problemy sovremennogo stroitelstva : sbornik nauchnykh trudov studentov, aspirantov i molodykh uchenykh. – SPb., 2020. – S. 17–24.
2. Elizarova, Ya.V. Tourist complexes in settlement system of Russian Arctic / Ya.V. Elizarova // Contemporary Problems of Architecture and Construction. – CRC Press, 2021. – P. 20–25.
3. Zakharov, A.N. Razvitie turizma v Arkticheskikh regionakh Rossii / A.N. Zakharov, A.A. Ignatev // Vestnik Instituta mirovykh tsivilizatsij. – 2020. – T. 11. – №. 1. – S. 74–76.
4. Kuzmin, A.P. Sotsialno-ekonomicheskoe razvitie selskogo poseleniya Teriberka Kolskogo rajona Murmanskoy oblasti / A.P. Kuzmin; отв. red. L.B. Senetskaya // Strategicheskie perspektivy sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya Arkticheskoy zony Rossijskoj Federatsii : materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2019. – S. 110–115.
5. Tolkacheva, A.A. Teriberka – zhemchuzhina Kolskogo poluostrova / A.A. Tolkacheva, A.T. Barlos // Biznes-tekhnologii v turizme i gostepriimstve : sbornik statej nauchnykh dokladov po itogam Vserossijskoj studencheskoj nauchnoj konferentsii. – M., 2020. – S. 431–436.

## РАЗВИТИЕ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЗАПАДНОГО КОТЛИНА С ПРЕОБРАЗОВАНИЕМ ФОРТИФИКАЦИОННЫХ СООРУЖЕНИЙ

А.Ф. ЕРЕМЕЕВА

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* архитектура; остров Котлин; рекреация; туристическая инфраструктура; устойчивое развитие; фортификационные сооружения; экотуризм.

*Аннотация:* В статье рассматривается западная часть острова Котлин, включающая форты «Риф» и «Шанец», обладающая потенциалом для развития экологического туризма. Представлен анализ территории, выявляющий ее сильные и слабые стороны, возможности и угрозы. В результате исследования определена стратегия всесезонного развития территории для дальнейшей разработки туристической инфраструктуры.

Кронштадт – город-порт, расположенный на о. Котлин в Финском заливе, в 30 км к западу от центра Санкт-Петербурга. Основанный в начале XVIII в. Петром I, Кронштадт стал важным международным торговым центром и получил стратегическое значение как основной форпост морской обороны. Исторический центр Кронштадта и его фортификационные укрепления входят в список Всемирного наследия ЮНЕСКО.

С 1996 г. въезд в Кронштадт стал свободным для россиян и иностранных граждан, что способствовало возникновению туристического интереса к городу. С 2019 г., согласно государственной программе, в Кронштадте создается туристско-рекреационный кластер, что должно было увеличить ежегодный туристический поток с двух до пяти миллионов человек.

В настоящее время активно развивается восточная часть о. Котлин и ближайшие к нему островные форты. Здесь реализуется проект «Кронштадт. Остров фортов». «Проект предполагает создание на площади более 100 га, прилегающей к Каботажной гавани, нового городского кластера образовательной и рекреационной направленности с комфортными общественными пространствами», – говорится

на официальном сайте проекта. Западная часть о. Котлин, в отличие от восточной, имеет уникальные возможности для развития экотуризма [1]. Здесь расположены два форта – форт береговой «Риф» (1890 г.) и форт береговой «Шанец» (1706, 1897–1902 гг.), которые соединяет государственный природный заказник «Западный Котлин» (рис. 1). Особенностью данного места является сохраненная коренная экосистема. Были проанализированы возможности развития туристической инфраструктуры на территории западного Котлина с преобразованием фортификационных сооружений.

Натурное, картографическое и структурно-морфологическое исследования легли в основу SWOT-анализа территории, который отражает ее сильные (*S*) и слабые (*W*) стороны, возможности (*O*) и угрозы (*T*).

Сильные стороны:

- целостность архитектурно-ландшафтной среды, обладающей памятниками фортификационного искусства мирового значения в сочетании с водным окружением Финского залива [2];
- существующая инфраструктура (информационный пункт, экоторопа, элементы навигации на территории форта «Шанец», музей на территории форта «Риф») и достаточная со-



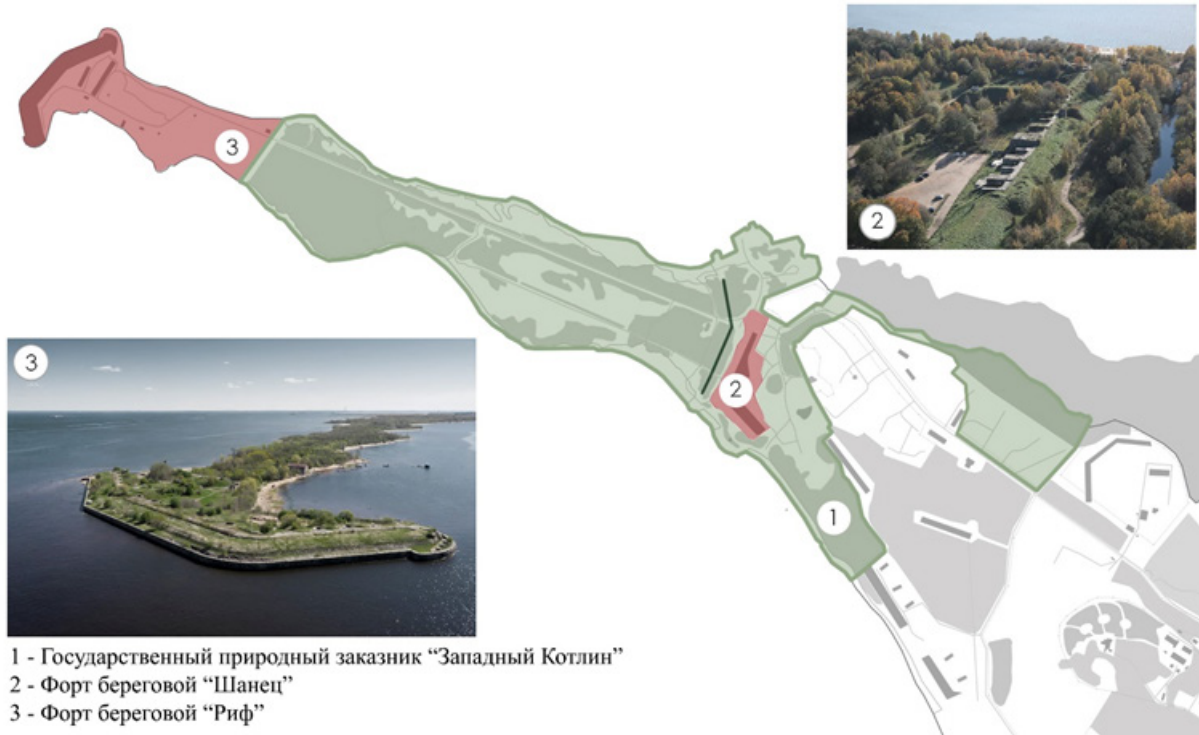


Рис. 1. Расположение объектов исследования

	Форт береговой "Шанец"	Форт береговой "Риф"
<b>БАЗОВЫЕ ФУНКЦИИ</b>		
визит-центр	✘	✘
входная группа	✘	✘
автостоянка	✘	✘
административно-хоз. блок	✘	✘
санитарно-бытовые сооружения	✘	✘
экологические тропы	✘	✘
смотровые площадки	✘	✘
средства навигации, информирования	✘	✘
элементы благоустройства территории	✘	✘
объекты инженерного обеспечения	✘	✘
<b>КОММЕРЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ</b>		
средства размещения	✘	✘
обслуживание:		
объекты розничной торговли,	✘	✘
предоставления услуг питания,	✘	✘
пункты проката,	✘	✘
рекреационно-оздоровительные объекты	✘	✘

Присутствует на территории     Отсутствует на территории

Рис. 2. Анализ существующей инфраструктуры

хранность оборонных сооружений;  
 – наличие туристического интереса к объекту.

Слабые стороны:

– хаотичность и несформированность ту-

ристической организации территорий (отсутствие организованных парковок, визит-центра и других объектов базовой инфраструктуры, эко-троп, ведущих к форту «Риф»);

– наличие неиспользуемых исторических

зданий и сооружений, находящихся в аварийном состоянии;

- отсутствие сценариев посещения территории.

Возможности: создание всевозможного комплекса экотуризма.

Угрозы: усугубление аварийного состояния объектов и урона от неорганизованного посещения территории [3].

Необходима дополнительная инфраструктура для развития туризма и бережного отношения к территории, а основой для ее создания может стать «Руководство по проектированию объектов инфраструктуры на ООПТ» (особо охраняемых природных территориях), где определен состав инфраструктуры: базовая и коммерческая, элементы благоустройства территории и объекты инженерного обеспечения [4; 5] (рис. 2).

Для формирования всевозможной туристической инфраструктуры на рассматриваемой территории предлагается:

- создание визит-центра с гостиницей на

базе форта «Шанец»;

- создание историко-культурного центра на базе форта «Риф»;

- создание экологических троп между фортами «Риф» и «Шанец» через заказник «Западный Котлин» с включением береговой фортификационной инфраструктуры.

Данное предложение было сформировано после изучения разрешенных видов использования территории, а также возможностей планировочной структуры фортов и их сохранности. Конечной целью исследования является разработка предложения по формированию инфраструктуры экотуризма на объединенной территории государственного заказника «Западный Котлин», форта «Риф» и форта «Шанец» в образовательных и рекреационных целях. Данная форма туризма возможна при создании здесь экологического парка с включением фортов. При этом необходимо учитывать охранный статус как культурных, так и природных объектов. Развитие должно быть направлено на сохранение и улучшение экосистемы территории.

### Литература

1. Нестерова, Л.А. Геоэкологические исследования на территории заказника «Западный Котлин» / Л.А. Нестерова, Л.А. Зарина, И.В. Самохвалов // Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции «Заповедники-2019: биологическое и ландшафтное разнообразие, охрана и управление». – Симферополь : Ариал, 2019. – С. 185–189.
2. Воробьев, С.А. Форт «Риф»: основные этапы развития фортификационного комплекса / С.А. Воробьев // Материалы XI Международной военно-исторической конференции «Военная история России XIX–XX веков». – СПб. : СПбГУПТИД, 2018. – С. 226–256.
3. Еремеева, А.Ф. Перспективы развития типологии комплексов для экологического туризма / А.Ф. Еремеева // Материалы XII Международной конференции «Актуальные проблемы архитектуры и строительства» ICCPAC-2020: CRC Press/Balkema, 2020. – С. 26–30.
4. Руководство по проектированию объектов инфраструктуры на ООПТ: Агентство стратегических инициатив по продвижению проектов, 2020 – 366 с.
5. Лукичев, А.Б. Сущность устойчивого и экологического туризма / А.Б. Лукичев // Российский Журнал Экотуризма. – 2011. – № 1. – С. 3–6.

### References

1. Nesterova, L.A. Geoekologicheskie issledovaniya na territorii zakaznika «Zapadnyj Kotlin» / L.A. Nesterova, L.A. Zarina, I.V. Samokhvalov // Materialy IKN Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferentsii «Zapovedniki-2019: biologicheskoe i landshaftnoe raznoobrazie, okhrana i upravlenie». – Simferopol : Arial, 2019. – S. 185–189.
2. Vorobev, S.A. Fort «Rif»: osnovnye etapy razvitiya fortifikatsionnogo kompleksa / S.A. Vorobev // Materialy XI Mezhdunarodnoj voenno-istoricheskoy konferentsii «Voennaya istoriya Rossii XIX–XX vekov». – SPb. : SPbGUPTiD, 2018. – S. 226–256.
3. Eremeeva, A.F. Perspektivy razvitiya tipologii kompleksov dlya ekologicheskogo turizma / A.F. Eremeeva // Materialy XII Mezhdunarodnoj konferentsii «Aktualnye problemy arkhitektury i stroitelstva» ICCPAC-2020: CRC Press/Balkema, 2020. – S. 26–30.

4. Rukovodstvo po proektirovaniyu obektov infrastruktury na OOPT: Agentstvo strategicheskikh initsiativ po prodvizheniyu proektov, 2020 – 366 s.
5. Lukichev, A.B. Sushchnost ustojchivogo i ekologicheskogo turizma / A.B. Lukichev // Rossijskij Zhurnal Ekoturizma. – 2011. – № 1. – S. 3–6.

© А.Ф. Еремеева, 2022

## УСТАВЫ СТРОИТЕЛЬНЫЕ XIX В. И АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

М.В. ЗОЛОТАРЕВА

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург*

*Ключевые слова и фразы:* история архитектуры; правовые основы строительства в XIX в.; Санкт-Петербург.

*Аннотация:* Цель статьи – исследовать влияние Уставов строительных как основных правовых документов в этой сфере на архитектурно-строительный процесс в Санкт-Петербурге. Задачи: рассмотреть, какие положения этих документов повлияли на характер урбанизированной среды в процессе развития города. Гипотеза: последовательное развитие города во второй половине XIX в. непосредственно связано с отработкой законодательных документов, направленных на эффективное управление городским строительством. Применены сравнительно-исторический метод исследования, основанный на анализе архивных материалов и натурального опыта. В результате полученных исследований была подтверждена гипотеза и показана действенность Устава строительного на примере отдельного района Санкт-Петербурга.

Первая половина XIX в. является временем, определившим правовое развитие архитектурно-строительного процесса вплоть до начала XX в. В современных условиях исследования законодательных основ архитектурно-строительного процесса необходимо проводить в плоскости изучения опыта действенности правового процесса, его влияния на устойчивое развитие городов. Изучение этого уникального опыта позволяет объективно оценить в том числе и современные тенденции в этой области.

Действенность регулирования архитектурно-строительного комплекса непосредственно выражается в закономерностях территориально-градостроительного, планировочно-композиционного развития в их единстве с архитектурной практикой.

В первой половине XIX в. вышло три полноценных Устава строительных (в 1835, 1842 и 1857 гг.). Устав строительный 1857 г. мы также относим к этому периоду, так как в него вошли документы первой половины XIX в. Устав являлся основным законом, действующим на всех уровнях управления гражданской строительной части, а также определяющим право-

вые нормы непосредственно в проектировании и строительстве. Кроме этого, Устав формулировал правила благоустройства, хозяйственной деятельности, организации транспортной сети в населенных пунктах. От Устава к Уставу шло совершенствование регулирования строительного процесса в городе. Наиболее ответственно к регулированию строительных мероприятий подходили в столице, ей посвящались отдельные разделы Устава, касающиеся управления, строительства и благоустройства [1].

Наиболее показательным является развитие территорий не центральной части, а периферии Санкт-Петербурга – Петровского острова. Следует отметить, что к 1830 г., согласно статистическим данным, застройка Санкт-Петербурга составляла 20 % от существующей его площади. Если говорить о каменных зданиях, они составляли лишь 5 % площади.

Из-за плохого сообщения с центром, размещаемым в Адмиралтейской части, Петровский остров долгое время оставался периферией города: здесь располагались полковые слободы, сады и огороды. Он вошел в границы города только в 1825 г. В середине 1830-х гг. общее





Рис. 1. План Санкт-Петербурга Савинова, 1835 г.



Рис. 2. План из путеводителя Суворина, 1896 г. Весь Петербург



Рис. 3. План из путеводителя Суворина, 1911 г. Весь Петербург

количество жилых домов составляло 1239, из которых только 85 были каменными. Характер городской среды в этой части хорошо виден на плане Санкт-Петербурга Савинова 1835 г. (рис. 1). С этого момента можно видеть процесс его застройки и благоустройства.

Устав пожарный шел в непосредственной связке с Уставом строительным [2]. С переходом регулирования строительного процесса на единую архитектурно-строительную нормативную базу особое внимание стало уделяться вопросам приращения каменной застройки городов. Еще в 1830 г. было издано постановление о запрещении строительства жилых домов «на подвалах» в ряде частей столицы, куда была включена и Петровская часть. Позднее в городе

практически на всех территориях столицы было полностью запрещено деревянное строительство [3].

Также в 1833 г. в Санкт-Петербурге вводятся особые правила размещения промышленных предприятий в черте города. Эти особые правила в отношении Петровской части позволили предотвратить размещение на приречной территории промышленных предприятий. Это дало возможность организовать свободный выход к набережным [4].

В 1844 г. был принят высотный регламент города. Законодательно были установлены пропорциональные соотношения ширины улиц и высоты домов, находящихся на ней. Это позволило обеспечить определенные санитарные



нормы в части освещенности и инсоляции. Все эти документы входили в Уставы строительные или периодические издания их продолжений.

Застройка Петровского острова каменными зданиями начинается с конца 1850-х гг. Вначале они появляются на Большом проспекте, а затем и на Каменноостровском. Сложившаяся почти «естественным» путем структура улиц острова позже была закреплена планом урегулирования 1861 г. [5].

На плане из путеводителя Суворина 1896 г. (рис. 2) видно, как значительно уменьшились территории, на которых размещались частные сады и огороды, и что появился пунктир застройки вдоль Каменноостровского проспекта. Большое значение для развития территории Петровского острова имело строительство моста через Неву в 1903 г. Троицкий мост способствовал пересмотру городской границы. Она была отодвинута к северу и включила территории, до этого момента остававшиеся пригородами. Строительство моста как стационарной связи центра города с Петровским островом инициировало строительный бум в этой части. Поэтому спустя несколько лет картина застройки этой части полностью изменилась, о чем свидетельствует план 1911 г. (рис. 3).

Рассмотренный пример позволил проследить связь нормативно-правовых документов с определением направления реального архитек-

турно-строительного процесса. Регулирование амбиций застройщиков (пространственные и высотные характеристики, материалы, противопожарные и санитарные требования) сделало возможным менее чем за десять лет полностью преобразовать территорию Петровского острова. Не осталось и следа от деревянной слободской застройки. Остров приобрел статус respectable места. Большой и Каменноостровский проспекты превратились в фешенебельные магистрали, застроенные в едином ключе. Этому способствовала также стилистическая однородность этого периода. Городскую среду формируют в основном здания модерна и неоклассицизма, создавая целостность главных улиц, что позволяет говорить о таком феномене, как улица-ансамбль, созданном в этом месте.

### Выводы

Во второй половине XIX в. можно наблюдать последовательное преобразование города, которое происходило в соответствии с законодательными документами, определяющими направление его планировочного развития, характер застройки и благоустройства. В этом отношении основными документами, становятся Уставы строительные, регламентирующие строительную сферу в государстве.

### Литература

1. Свод законов Российской Империи повелением имп. Николая Павловича составленный. – СПб. – 1842. – Т. 1. – Ч 1. – 833 с.
2. Золотарева, М.В. Управление городским строительством во второй половине XVIII в. / М.В. Золотарева // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2017. – Т. 7. – № 3. – С. 121–131
3. Барановский, Г.В. Судьбы русского законодательства / Г.В. Барановский // Зодчий. – СПб. – 1916. – № 3. – С. 184–195
4. Курбатов, Ю.И. Петроград. Ленинград. Санкт-Петербург: Архитектурно-градостроительные уроки / Ю.И. Курбатов. – СПб. : Искусство СПб, 2008. – 280 с.
5. Заварихин, С.П. Санкт-Петербург. Архитектурные сюжеты / С.П. Заварихин. – СПб. : СПбГАСУ, 2012. – 448 с.

### References

1. Svod zakonov Rossijskoj Imperii poveleniem imp. Nikolaya Pavlovicha sostavlennyj. – SPb. – 1842. – Т. 1. – Ч 1. – 833 с.
2. Zolotareva, M.V. Upravlenie gorodskim stroitelstvom vo vtoroj polovine XVIII v. / M.V. Zolotareva // Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitelstvo. Nedvizhimost. – 2017. – Т. 7. – № 3. – С. 121–131
3. Baranovskij, G.V. Sudby russkogo zakonodatelstva / G.V. Baranovskij // Zodchij. –

---

SPb. –1916. – № 3. – С. 184–195

4. Kurbatov, YU.I. Petrograd. Leningrad. Sankt-Peterburg: Arkhitekturno-gradostroitelnye uroki / YU.I. Kurbatov. – SPb. : Iskusstvo SPb, 2008. – 280 s.

5. Zavarikhin, S.P. Sankt-Peterburg. Arkhitekturnye syuzhety / S.P. Zavarikhin. – SPb. : SPbGASU, 2012. – 448 s.

---

© М.В. Золотарева, 2022

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЫ МОНЧЕГОРСКА В 1930–1950-Е ГОДЫ

Н.В. ИГОЛКИН, Л.Л. КРУПНИК

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург*

*Ключевые слова и фразы:* акцент; визуальная связь; генеральный план; доминанта; пространственно-планировочная структура.

*Аннотация:* Целью настоящей работы является определение характерных особенностей пространственно-планировочной структуры в историческом центре Мончегорска, сформировавшемся в 1930–1950-е гг. В задачи исследования входят: определение этапов пространственного развития Мончегорска в рассматриваемый временной период, раскрытие значения генеральных планов в организации городской среды, изучение основных приемов, формирующих пространственно-планировочную структуры города. Решением цели и задач данного исследования является анализ литературных источников, архивных документов и графических материалов, а также использование материалов фотофиксации.

Возникновение города Мончегорска связано с открытием на Кольском полуострове медно-никелевых месторождений и организацией комбината «Североникель» в годы индустриализации. В период с 1927 по 1938 гг. территория Кольского полуострова входила в состав Ленинградской области, поэтому Ленинград оказывал поддержку в освоении края, в том числе занимаясь разработкой генеральных планов Мурманска [1, с. 13] и других городов, среди которых был и Мончегорск.

### **Довоенный этап (1935–1941 гг.)**

Первоначально будущий город представлял собой группу рабочих поселений, дисперсно расположенных поблизости от мест производства. В 1935 г. по предложению архитектора Леноблпроекта С.Е. Бровцева для строительства города был выбран полуостров с плоским рельефом [4, с. 17]. Такое расположение предполагало минимальные транспортные затраты. В 1937 г. был утвержден первый генеральный план, разработанный под руководством С.Е. Бровцева. В силу расположения город приобрел вытянутую структуру плана; пересекаю-

щие главный проспект (пр. Metallургов) поперечные улицы сформировали прямоугольную сетку кварталов с включением диагональных направлений.

Уже в 1936 г. началось строительство в западной части города (рис. 1). По генплану возведение многоэтажных зданий велось вдоль проспекта Metallургов (ранее пр. Жданова); фронт застройки проспекта был организован на северной стороне симметричными отрезками единой этажности, прилегающая квартальная застройка оставалась малоэтажной.

### **Послевоенный этап (1945 – конец 1950-х гг.)**

В 1946–1947 гг. институт Леноблпроект разработал сводный план первой очереди строительства и проект детальной планировки Мончегорска (архитектор С.Е. Бровцев) [4, с. 73], которые являлись актуализированной версией довоенного генплана. Город развивался по единому замыслу, не претерпевая серьезных корректировок плана [4, с. 35], а застройка приобретала стилистическое единство [2, с. 44].

Пространственно-планировочная структура

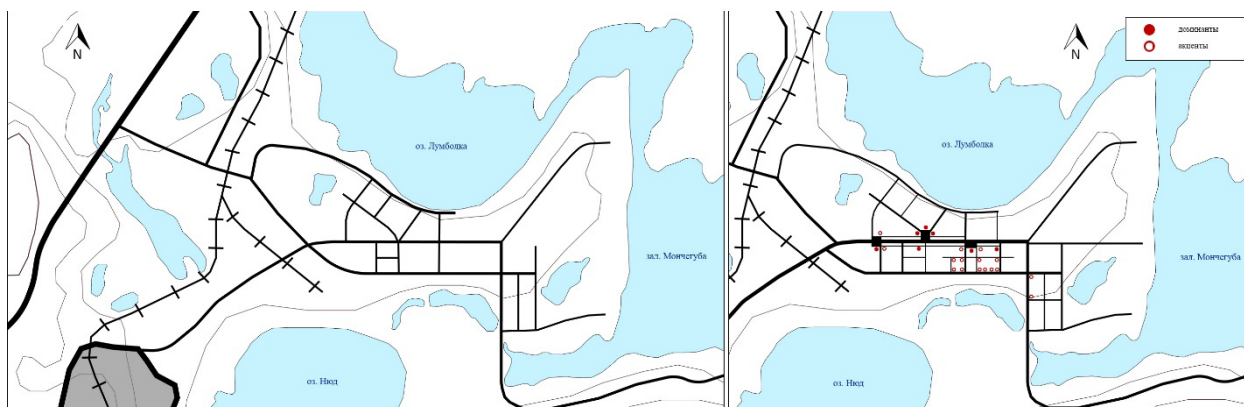


Рис. 1. Планировочная структура Мончегорска в 1937–1941 гг. (слева) и в 1950-е гг. (справа)



Рис. 2. Дома № 11 на Стахановской ул. (слева) и № 18 на пр. Metallургов (справа)

Мончегорска основана на принципах классицистической градостроительной композиции, где основные оси имеют ясную цель движения. Основные оси выполняют роль направлений, ориентированных на акцентные элементы, и визуальных связей городской застройки с природным окружением.

Главный проспект в роли центра представляет собой дисперсную систему [3, с. 56] в виде цепочки площадей. Центром пространственной структуры исторической части Мончегорска является площадь Пяти углов, где реализован классический прием многолучия. Ее формирование завершилось в 1950-е гг. размещением трех доминант: к довоенному зданию пожарного депо добавились ступенчатый по композиции жилой дом как композиционное завершение площади и угловой дом с башней, выходящий на проспект.

При разработке генерального плана особое

внимание уделялось характеру застройки [5; 6]. Периметральный тип застройки кварталов является преобладающим, что продиктовано не только целью создать парадный уличный фронт, но и сделать дворовое пространство менее продуваемым в суровых климатических условиях.

Пространственной структуре города была задана иерархия. Проспект выделен повышенной этажностью зданий, где активный силуэт застройки задан системой пространственных акцентов. Прилегающие кварталы сохранили малоэтажный характер и мелкий модуль длины зданий, вдвое меньший длины зданий на проспекте.

Принцип построения уличного фронта, основанный на включении симметричных композиций, представлен в структуре города достаточно часто, в том числе на улицах второго порядка (Комсомольская ул., пр. Ленина). Также они не лишены и пространственных акцен-



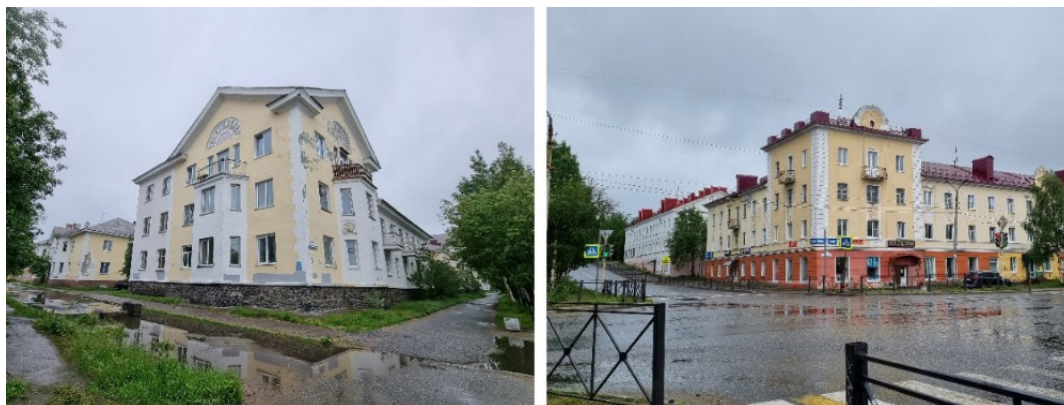


Рис. 3. Жилые кварталы на Комсомольской ул. (слева) и на пр. Ленина (справа)

тов: кварталы выделены закреплением углов небольшими башенными объемами, формирующими силуэт застройки (рис. 3).

### Результаты и выводы

Анализ развития исторической застройки Мончегорска приводит к заключению о том, что за период 1930–1950-х гг. архитекторам в ходе работы над генеральным планом удалось сформировать пространственно-планировочную структуру города, отличающуюся упорядоченностью, модульностью, стилистическим единством, благодаря чему создается цельное восприятие городской среды.

В ходе работы выявлены следующие характерные элементы пространственно-планиро-

вочной структуры Мончегорска.

1. Сформировавшаяся дисперсная система городского центра вдоль проспекта Metallургов в виде цепочки площадей.

2. Сложившийся средовой тип периметральной квартальной застройки как оптимальное решение организации пространства в климатических условиях Севера.

3. Этажность и модульность зданий как средство пространственной организации застройки.

4. Система пространственных акцентов и доминант в узловых точках, формирующая активный силуэт застройки.

5. Система визуальных связей, ориентированных на пространственные акценты в городской структуре или природное окружение.

### Литература

1. Неруш, И.А. Город-герой Мурманск / И.А. Неруш. – М. : Стройиздат, 1988. – 160 с.
2. Неруш, И.А. Города Кольского Севера: Очерк истории строительства и формирования городов на Кольском полуострове / И.А. Неруш. – Мурманск : Книжное издательство, 1978. – 108 с.
3. Махровская, А.В. Планировка и застройка городов Кольского Севера / ЛенНИИПградо-строительства; науч. ред. А.В. Махровская. – Л. : Стройиздат, 1972. – 118 с.
4. Глухов, А.Б. Столица красивой тундры: к 80-летию города Мончегорска / сост. А.Б. Глухов. – Мурманск : РУСМА, 2017. – 207 с.
5. Мончегорск. Пояснительная записка к детальному проекту планировки 1-й очереди строительства. – ЦГАНТД СПб. – Ф. 46. – Оп. 35. – Д. 512. – 1954.
6. Мончегорск. Проект застройки проспекта им. Жданова. – ЦГАНТД СПб. – Ф. 46. – Оп. 35. Д. 515. – 1947.

### References

1. Nerush, I.A. Gorod-geroj Murmansk / I.A. Nerush. – M. : Strojizdat, 1988. – 160 s.
2. Nerush, I.A. Goroda Kolskogo Severa: Ocherk istorii stroitelstva i formirovaniya gorodov na Kolskom poluostrove / I.A. Nerush. – Murmansk : Knizhnoe izdatelstvo, 1978. – 108 s.



3. Makhrovskaya, A.V. *Planirovka i zastrojka gorodov Kolskogo Severa / LenNIIPgradostroitelstva; nauch. red. A.V. Makhrovskaya.* – L. : Strojizdat, 1972. – 118 s.
4. Glukhov, A.B. *Stolitsa krasivoj tundry: k 80-letiyu goroda Monchegorska / sost. A.B. Glukhov.* – Murmansk : RUSMA, 2017. – 207 s.
5. Monchegorsk. *Poyasnitelnaya zapiska k detalnomu proektu planirovki 1-j ocheredi stroitelstva.* – TSGANTD SPb. – F. 46. – Op. 35. – D. 512. – 1954.
6. Monchegorsk. *Proekt zastrojki prospekta im. Zhdanova.* – TSGANTD SPb. – F. 46. – Op. 35. D. 515. – 1947.

© Н.В. Иголкин, 2022

## РЕКОНСТРУКЦИЯ КИРПИЧНЫХ ЗДАНИЙ 1950–1970-Х ГОДОВ НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Л.Л. КАЛОШИНА, А.А. КАНАНКИНА

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* кирпичные пятиэтажки; реконструкция; реновация; хрущевка.

*Аннотация:* Хрущевки – неотъемлемая часть любого российского города. В статье рассматриваются вопросы реконструкции пятиэтажных кирпичных зданий конца 1950-х – начала 1970-х гг., так называемых хрущевок, с выявлением актуализированных подходов в реконструкции и реновации. Проекты реконструкции хрущевок успешно реализуются как за рубежом, так и в России, но большая часть теоретических и практических примеров основывается на панельных зданиях. Цель статьи – осветить тему реконструкции кирпичных хрущевок на примере петербургской серии жилых домов 1-528КП, конструктивно схожей с общероссийской 1-447.

Понятие хрущевок связано с панельным типовым домостроением, получившим развитие с конца 1950-х гг. Несмотря на обилие примеров реконструкции панельных хрущевок, за рубежом крайне мало кирпичных пятиэтажек, поэтому они являются уникальным явлением, характерным для России. В отличие от панельных хрущевок со сроком эксплуатации в 50 лет, кирпичные здания по нормам подлежат сносу в 2055–2070 гг. [6] и их реконструкция в настоящий момент актуальна вследствие морального износа планировок, физического износа инженерного обеспечения и недостатка теплотехнических характеристик.

К таким домам относятся серии 1-447 и 1-528КП. Характерными чертами серии 1-528КП являются: продольная конструктивная система, отсутствие чердака, балконы и треугольные эркеры, кирпичные наружные стены толщиной 510 мм, четыре квартиры на площадке (рис. 1) [3, с. 36–37].

Литературы, посвященной реконструкции кирпичных хрущевок, крайне мало. В статье 2019 г. [1] предложен вариант реновации квартала с надстройкой кирпичных зданий и уплотнением квартала новой застройкой.

Свои предложения по реновации квартала с хрущевками сделала КБ Стрелка [4]. Микро-

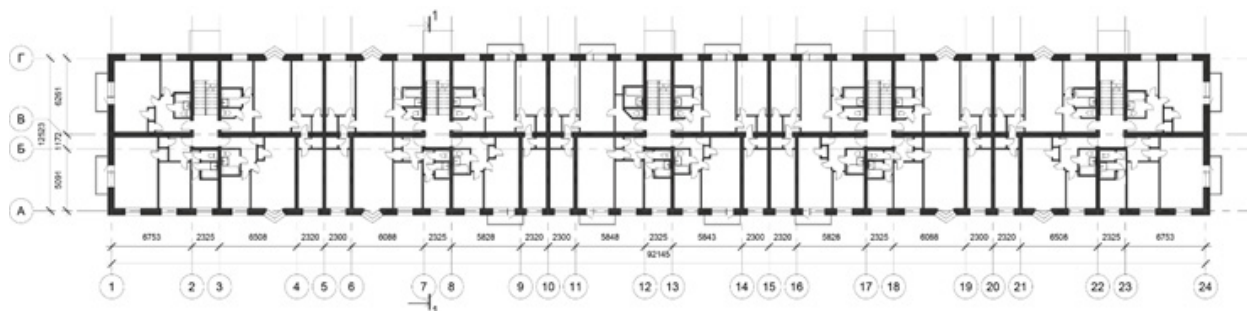


Рис. 1. План типового этажа серии 1-528 КП



**Рис. 2.** Расположение рассматриваемого квартала в Санкт-Петербурге



**Рис. 3.** Типы дворов А и Б



**Рис. 4.** Проектное предложение по дворам А и Б

районная застройка разукрупняется, добавляется нетиповая застройка, вводятся стилобаты. По каждому типу хрущевки, включая серию 1-447, авторами предложены общие концепции.

В России есть образцы реализованных проектов реконструкций таких зданий, однако они являются точечными. Хрущевки обычно располагаются в кварталах с микрорайонной застройкой, и комплексный подход к их реконструкции необходим [2, с. 115]. В перечисленных выше примерах градостроительный уровень решения проблемы, вопрос устройства дворовых территорий, хранения индивидуального транспорта учитывается недостаточно, поэтому предлагается рассмотреть вариант реконструкции серии 1-528КП поэтапно на четырех уровнях: градостроительном, объемно-планировочном, детальном, психоэмоциональном уровнях.

Был выбран квартал, который располагается на юго-западе Санкт-Петербурга, он ограничен Трамвайным пр., пр. Стачек, Ленинским пр. и ул. Зины Портновой (рис. 2). Квартал имеет смешанную застройку, часть которой представлена кирпичной серией 1-528КП.

Зачастую дворы хрущевки имеют один из следующих видов: запаркованные, где человек не ощущает себя в безопасности, или двор-парк с хаотично растущими деревьями без благоустройства. Жители отчуждены от своего двора, их зона комфорта вынужденно ограничивается дверью квартиры.

Характерным градостроительным приемом в квартале является строчная застройка. Здания располагаются параллельно, имеют подходы к дому, совмещенные с подъездами, со стороны входов в лестничные клетки.

С точки зрения объемно-планировочных

характеристик можно отметить отсутствие помещений для хранения колясок, велосипедов, отсутствие лифтов, возможности доступа для маломобильных групп населения. Планировка квартир серии 1-528КП гибкая, что позволяет их перепланировать. Необходимо отметить, что в квартирах отсутствует прихожая, которая является коридором шириной 1 м, площадь жилых комнат и кухонь небольшая, есть проходные комнаты, а квартиры неравноценны с точки зрения обеспечения балконами.

На детальном уровне в отделке фасада используется красный кирпич в виде полосок, украшающих треугольные эркеры. Балконы часто остеклены силами жильцов, из-за чего фасад воспринимается как захлапленный.

С психоэмоциональной точки зрения в статье 2015 г. [5] показано, что жители хрущевки менее счастливы, чем жители сталинок. Этому можно найти несколько объяснений. Сталинки визуально разнообразнее хрущевки и подчиняются правилам классического построения фасадов: в исторической застройке длинный дом разбивается ризалитами, богатство декора не позволяет взгляду человека скучать, а дом не воспринимается однообразно.

Основным предложением по генеральному плану было разделение дворов на типы А и Б, где двор А открытый и общественный, а Б – частный (рис. 3).

Во дворе А предлагается обеспечение пожарного проезда, устройство велопарковок; во двор Б можно попасть только через сквозной проход жилого дома или калитку в ограде, однако ширина мощеной пешеходной дорожки достаточна для проезда пожарной машины (рис. 4). Под дворами типа А организован под-

земный паркинг с выходами во двор. Таким образом предлагается компромисс между требованиями строительных норм, пожарной безопасности и желанием очистить дворовые территории от машин.

В зданиях предлагается организация входов с двух сторон, пристройка холла с общественным пространством, устройство лифтов, а также помещений на первом этаже для хранения колясок и велосипедов. По первому этажу возможно создание личных огороженных зеленых дворики с выходом из квартир, которые могут иметь отметку, отличную от уровня земли. Дом за счет лифтовых секций разделяется на несколько частей, решенных в различных отделочных материалах, что визуальнo разобьет фасад. На верхних этажах внешние стены нескольких квартир предлагается разобрать, а в других местах надстроить дом из легких материалов, что позволит добиться террасированности здания, создаст новый ритм. Все это внесет разнообразие в монотонную архитектуру хрущевок.

Основное предложение по перепланировке квартир – перенос санузлов вглубь квартиры, из-за чего появится прихожая и расширится площадь кухни; столовую зону предлагается перенести в пристроенную лоджию. Количе-

ство квартир на площадке сократится до трех, но комфортность повысится. Также в каждой квартире предлагается устройство балконов и лоджий.

В статье проанализированы проблемы серии 1-528КП и предложены реконструктивные изменения с применением комплексного подхода на четырех уровнях.

1. На градостроительном уровне в системе строчной застройки предлагается организовать закрытые дворы разных типов.

2. На объемно-планировочном уровне предлагается улучшение морально устаревших планировок.

3. На детальном уровне части разделенного лифтами фасада могут быть решены в разных материалах, что позволит избежать монотонности.

4. На психоэмоциональном уровне разнообразные фасады и закрытые дворы повысят эмоциональный настрой и улучшат комфорт жителей.

В результате получена целостная концепция по реконструкции застройки с кирпичными хрущевками, которая в дальнейшем может быть экстраполирована на другие подобные кварталы.

### Литература

1. Алексеев, Ю.В. Реновация жилого квартала с неспособной 5-этажной застройкой 1950–1960-х гг., Осуществляемая с отселением жителей / Ю.В. Алексеев, А.А. Ануфриев // Архитектон: известия вузов. – 2019. – № 1(65).
2. Голубева, Я.А. Нестолничная реновация / Я.А. Голубева, Д.И. Веретенников, В.И. Коротыч, Л.В. Крутенко, Г.Н. Малышев, Г.Р. Низамутдинова // Городские исследования и практики. – 2019. – Т. 4. – № 2. – С. 104–128.
3. Иллюстрированный каталог типовых проектов жилых домов. – Ленинград : Ленпроект, 1961. – 139 с.
4. Новый взгляд на типовые дома. ООО «КБ Стрелка», 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://masshousing-new.strelka-kb.com/16>.
5. Салимгареева, М.С. Влияние безопасности в основных жилых типологиях на удовлетворенность жизнью / М.С. Салимгареева, А.В. Вытовтов, В.В. Шумилин // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2015. – Т. 1. – С. 33–38.
6. Срок эксплуатации жилых домов – виды и процедура [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://consultmill.ru/kvartira/novostrojka/srok-ekspluatatsii.html>.

### References

1. Alekseev, YU.V. Renovatsiya zhilogo kvartala s nespobnoy 5-etazhnoy zastrojkoj 1950–1960-kh gg., Osushchestvlyayemaya s otseleniem zhitelej / YU.V. Alekseev, A.A. Anufriev // Arkhitekton: izvestiya vuzov. – 2019. – № 1(65).
2. Golubeva, YA.A. Nestolichnaya renovatsiya / YA.A. Golubeva, D.I. Veretennikov, V.I. Korotych, L.V. Krutenko, G.N. Malyshev, G.R. Nizamutdinova // Gorodskie issledovaniya i praktiki. – 2019. –

---

Т. 4. – № 2. – С. 104–128.

3. Illyustrirovannyj katalog tipovykh proektov zhilykh domov. – Leningrad : Lenproekt, 1961. – 139 s.

4. Novyj vzglyad na tipovye doma. ООО «КВ Стрелка», 2020 [Electronic resource]. – Access mode : <http://masshousing-new.strelka-kb.com/16>.

5. Salimgareeva, M.S. Vliyanie bezopasnosti v osnovnykh zhilykh tipologiyakh na udovletvorennost zhiznyu / M.S. Salimgareeva, A.V. Vytovtov, V.V. SHumilin // Problemy obespecheniya bezopasnosti pri likvidatsii posledstvij chrezvychajnykh situatsij. – 2015. – Т. 1. – С. 33–38.

6. Srok ekspluatatsii zhilykh domov – vidy i protsedura [Electronic resource]. – Access mode : <http://consultmill.ru/kvartira/novostrojka/srok-ekspluatacii.html>.

---

© Л.Л. Калошина, А.А. Кананкина, 2022



## РАЗВИТИЕ КОМПОЗИЦИИ ЧИСТЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФОРМ В РАБОТАХ ЛАЗАРЯ ХИДЕКЕЛЯ НА ПРИМЕРЕ ЧЕРНОГО СУПРЕМАТИЗМА 1920-Х ГОДОВ

О.В. КЕФАЛА, О.В. МЕЛЬНИКОВА

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* авангард; геометрические элементы; кинематические композиции; супрематизм; Хидекель; чистые формы.

*Аннотация:* Среди пионеров советского авангарда особое место занимает ученик Казимира Малевича и его преданный соратник Лазарь Хидекель, автор первого супрематического проекта «Рабочий клуб». Данное исследование посвящено периоду обучения в витебском Уновисе, где происходило зарождение Лазаря Хидекеля как архитектора-супрематиста. В супрематических композициях начала 1920-х гг. он разрабатывал принципы плоскостного супрематизма на основе динамических сочетаний квадратных, прямоугольных и крестообразных форм, что сыграло в будущем огромную роль в процессе перехода от живописного супрематизма к реальной архитектуре.

Актуальность исследования обусловлена тем, что на рубеже XX–XXI вв. стал возрастать исследовательский интерес к советскому авангарду не только в России, но и за рубежом. По мнению Б. Кирикова и М. Штиглиц, этому содействует, несомненно, высокий международный авторитет отечественного авангарда, повлиявшего на пути развития мировой архитектуры [1, с. 9].

Лазарь Хидекель, автор первого супрематического проекта «Рабочий клуб», выполненный им в 1927 г. в ЛИГИ (сегодня СПбГАСУ), занимает особое место среди пионеров советского архитектурного авангарда. Многолетняя творческая деятельность Л. Хидекеля непосредственно связана со всеми этапами развития отечественной архитектуры XX в., но особый интерес вызывает начало его деятельности – период обучения в витебском Уновисе, где произошло зарождение Лазаря Хидекеля как архитектора-супрематиста.

Цель исследования – изучение приемов композиции чистых геометрических форм и их роли в дальнейшей проектной деятельности Лазаря Хидекеля.

Задачи исследования:

- изучить основные принципы «Черного супрематизма»;
- выявить базовые геометрические элементы, лежащие в основе построения супрематических композиций;
- исследовать специфику метода построения композиций чистых геометрических форм в супрематизме Лазаря Хидекеля.

Временные и географические границы – 1920 г., период обучения в Витебске, получившим название черного супрематизма.

Наибольшую роль в становлении новой архитектуры играли две стилиобразующие концепции авангарда – конструктивизм и супрематизм (московская и витебская школы) [2, с. 23].

В начале 1920-х гг. конструктивизм и супрематизм, находясь в бесконечной полемике, активно противостояли друг другу, что нашло отражение и во взаимоотношениях их лидеров – В. Татлина и К. Малевича [3, с. 88].

С 1913 г. в своих супрематических композициях Малевич стремился «освободить» живопись от всего, что мешало непосредственному воздействию цвета на глаз.

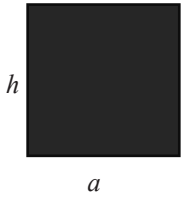

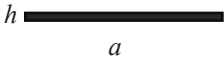
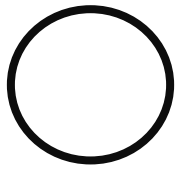
Квадрат	Прямоугольник	Полоса	Круг
			
$h = a$	$h = 1/2 - 1/6 a$	$h$ менее $1/6 a$	

Рис. 1. Базовые геометрические элементы

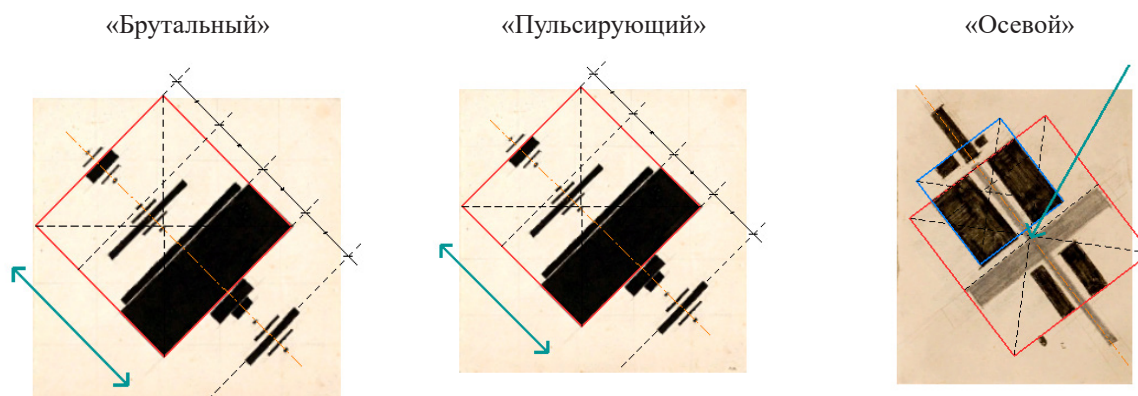


Рис. 2. Типы супрематических композиций

«Выход» супрематизма в архитектуру в творчестве Малевича осуществлялся путем формирования объемных и стереометрических композиций. «В объемном супрематизме вступали в силу новые архитектурные закономерности формально-эстетических поисков» [2, с. 24].

Огромную роль в процессе перехода от живописного супрематизма к реальной архитектуре сыграл ученик Малевича, соратник по витебскому Уновису Лазарь Хидекель. В 1920 г. К. Малевич организует в Витебске художественное объединение Уновис – «Утвердители нового искусства».

Под руководством Малевича Хидекель выполнял графические плоскостные супрематические композиции, которые в дальнейшем послужили основой для формирования нового творческого метода архитектора Хидекеля. В супрематических композициях начала 1920-х гг. он разрабатывал принципы плоскостного супрематизма с его темой космичности на основе динамических сочетаний квадратных и крестообразных форм.

Среди принципов черного супрематизма можно выделить следующие:

- супрематические композиции – это идеальные конструкции из геометрически правильных, чистых элементов, которые выражают абсолютные, высшие начала реальности, постигнутые интуицией художника;
- основной принцип выразительности – уравновешенная асимметрия;
- композиции монохромны, выполнены в черном цвете;
- сюжет, рисунок, пространственная перспектива в обычном понимании отсутствуют.

### Процедура исследования

Среди супрематических композиций, выполненных Л. Хидекелем в Уновисе, были отобраны кинетические супрематические композиции, относящиеся к периоду черного супрематизма. Исследовались динамика, направление движения, пропорции и наличие модулей в данных композициях.

В результате анализа работ, выполненных

художником в 1920 г., было выявлено четыре базовых геометрических элемента, из которых состоят супрематические кинетические композиции (рис. 1). Затем были выделены основные типы супрематических композиций, в основе которых лежат базовые геометрические элементы.

1. «Брутальный» тип: основу составляют разновеликие прямоугольники; полоса и квадрат являются дополняющими элементами (элементы, выходящие за границу внутреннего квадрата, придают композиции динамизм; направление движения – по часовой стрелке). Уравновешенная асимметрия.

2. «Пульсирующий» тип: прямоугольник является доминантным элементом. Общий ритм всей композиции задают полосы различной длины и толщины (полосы, расположенные перпендикулярно оси композиции, являющейся и геометрической осью, придают иллюзию ритмичного движения, направленного вдоль оси). Композиции можно назвать «условно симметричными».

3. «Осевой» тип: композиция прямоугольников строится вокруг полос, являющихся вза-

имно перпендикулярными композиционными осями (направление движения – извне, перпендикулярно плоскости картины). Уравновешенная асимметрия.

### Выводы

1. Общим для всех композиционных построений является то, что все они соотносятся с квадратом.

2. В «брутальном» и «осевом» типах квадрат дублируется. Большой квадрат является геометрической основой композиции, а малый – смысловой.

3. В «пульсирующем» типе количество квадратов зависит от ширины доминантного прямоугольника, определяющего модульную сетку геометрической композиции.

4. Кинематические композиции периода черного супрематизма, выполненные Л. Хидекелем в Уновисе, основанные на сочетании простых геометрических форм, послужили базой для развития идей и новых приемов архитектурно-пространственных решений.

### Литература

1. Кириков, Б.М. Архитектура Ленинградского Авангарда / Б.М. Кириков, М.С. Штиглиц. – СПб. : Коло, 2009. – 384 с.
2. Хан-Магомедов, С.О. Сто шедевров Советского архитектурного авангарда / С.О. Хан-Магомедов. – М. : Едиторил УРСС, 2005. – 456 с.
3. Хан-Магомедов, С.О. Архитектура советского авангарда : в 2 кн. / С.О. Хан-Магомедов. – М. : Стройиздат, 1996. – Кн. 1. – 709 с.

### References

1. Kirikov, B.M. Arkhitektura Leningradskogo Avangarda / B.M. Kirikov, M.S. SHtigitits. – SPb. : Kolo, 2009. – 384 s.
2. KHan-Magomedov, S.O. Sto shedevrov Sovetskogo arkhitekturnogo avangarda / S.O. KHan-Magomedov. – M. : Editoril URSS, 2005. – 456 s.
3. KHan-Magomedov, S.O. Arkhitektura sovetskogo avangarda : v 2 kn. / S.O. KHan-Magomedov. – M. : Strojizdat, 1996. – Kn. 1. – 709 s.

© О.В. Кефала, О.В. Мельникова, 2022

## КОНЦЕПЦИЯ ДЕТСКОГО ИНКЛЮЗИВНОГО КОМПЛЕКСА С ОБЩЕСТВЕННОЙ РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНОЙ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Ю. КОЛЕСНИКОВА, А.В. СУРОВЕНКОВ

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* инклюзивная среда; инклюзия; ограничение возможностей здоровья; рекреационные пространства; универсальный дизайн.

*Аннотация:* Цель исследования – раскрыть идею инклюзивного подхода, его влияния на общественную жизнь. Акцентировать внимание на проблемах общественно-коммуникативных пространств, влиянии технической революции на социальную жизнь и выявить основные проблемы и пожелания по улучшению качества городской среды среди людей с инвалидностью. Результат исследования станет основой для формирования детского инклюзивного досугового кластера с рекреационной средой, необходимого для улучшения качества жизни современного общества.

Понятие инклюзии – это так называемое «включение» людей с инвалидностью в общественную и социальную жизнь, тем самым позволяя каждому человеку на равных участвовать в общественной жизни. Достичь этого можно посредством разработки и применения конкретных решений в области инклюзивного движения. Это принцип решения проблем, при котором человеку вне зависимости от физических, интеллектуальных, социальных, эмоциональных и других особенностей предоставляется возможность включиться в образовательный и социальный процесс, что предусматривает неограниченное участие и свободу выбора человека с особыми потребностями [1].

Основа инклюзивного воспитания – это осознание собственной свободы человека, вариативности его выбора и прав. Свобода имеет основательное воздействие на становление человека как индивида, дает перспективу для раскрытия вероятных возможностей к самореализации и независимой жизни [2]. Независимость для людей с различными нарушениями здоровья является одним из труднодостижимых факторов свободы. Непригодность среды и объектов социальных, досуговых, спортивных

и иных сфер вынуждает некоторых людей отказаться или пренебречь возможностью живой социализации.

Не менее важным пунктом в осознании свободы является социально-общественная жизнь человека. В эпоху технической революции и цифровых технологий социальный образ жизни претерпел существенные видоизменения, в особенности для людей с ограничением возможностей здоровья. Перевес виртуальной жизни стал возможен из-за дискомфорта для людей с инвалидностью городской среды. Виртуальность стала новым общественно-коммуникативным пространством, что привело к депрессии, одиночеству и социальной изоляции большого процента людей. Для решения таких проблем, помимо медицинского вмешательства, необходимо прибегнуть к организации рекреационных, реабилитативных и досуговых пространств, пребывание в которых повлияет на уровень жизни и ментального здоровья общества [3; 4].

Опрос респондентов от 14 до 45 лет среди людей с инвалидностью, маломобильных групп населения и здоровых людей выявил основные пожелания и замечания к методам соз-



Рис. 1. Участок проектирования

дания доступной среды. Из 100 опрошенных жителей Санкт-Петербурга и Ленинградской области лишь 6 % полностью довольны организацией доступности для маломобильных групп населения, 37 % считают ситуацию удовлетворительной и 57 % респондентов считают необходимым улучшить методы организации доступной среды, а также увеличить интерес к универсальному подходу в проектировании. Основным пожеланием среди опрошенных было создать условия для беспрепятственного нахождения в среде людей с инвалидностью, где главным критерием являлась полная автономность человека и возможность без сопровождения и специальных служб получить доступ ко всем объектам и устройствам на территории.

Универсальный подход к проектированию или универсальный дизайн – это широкий спектр идей по созданию доступной среды не только для граждан с ограниченными возможностями здоровья и пожилых людей, но и для всех категорий населения. Нельзя сказать, что универсальный дизайн сможет учесть требования всех людей, а именно это вызывает негативные мнения противников концепции, но именно разумное приспособление элементов среды, финансово обоснованное и способное объединить наибольшее количество групп, поможет не только облагородить пространство, но и решить более глобальные проблемы общества.

Универсальный дизайн, не рассматривая людей с инвалидностью и пожилых людей как основные целевые группы, к бенефициарам относит также людей с различными видами двигательных, физических, сенсорных, мен-

тальных, расовых, когнитивных особенностей, которые могут иметь как стойкие, так и временные ограничения жизнедеятельности. Таким образом, основная задача универсального дизайна не исключает потребности людей, а расширяет количество потребителей [5].

Не стоит забывать, что деятельность учреждений культуры становится не только предоставлением услуг просветительского, оздоровительного и развлекательного характера – они выступают в роли ориентиров для общества в направлении создания и освоения человеком культурных ценностей [6].

Сейчас, когда инклюзия в архитектуре и дизайне активно развивается, формируются новые постулаты специфики учреждений культуры и досуга, личность посетителя становится основополагающей, и непосредственное участие пользователей в деятельности учреждений культуры становится важным аспектом для формирования инклюзивного пространства. Ввиду этого современные пространства разрабатываются таким образом, чтобы главной задачей центра стал диалог между людьми с ограниченными возможностями здоровья и без, нивелирующий границы между ними.

Немаловажной задачей при формировании инклюзивного комплекса также является создание вокруг досугового учреждения рекреационной среды, удовлетворяющей рекреационные потребности человека в восстановлении и развитии физических и психических сил, интеллектуальном и духовном совершенствовании. Буферное пространство комплекса должно отвечать не только потребностям пользователей центра, но и района, в котором будет разме-





Рис. 2. Анализ участка проектирования

щаться объект культуры.

Путем изучения и анализа аналогов досуговых центров и комплексов с необходимым набором функций и прилегающей территорией было выявлено, что при выборе территории для размещения проектируемого комплекса необходимо учесть несколько важных аспектов: наличие развитой транспортной инфраструктуры, рекреационный ресурс территории, наличие крупных образовательных центров в радиусе доступности.

С учетом данных требований к участку проектирования для размещения детского инклюзивного комплекса был выбран район Мурино городского поселения (рис. 1).

Это крупное поселение, имеющее статус города, с населением более 70 000 тысяч человек. По территории поселения проходит железная дорога и линия метро. В быстрорастущем районе Ленинградской области находится семь крупных образовательных учреждений, вместимость трех из них – 1 500 и более человек. В

соседнем Бугровском сельском поселении в радиусе 1,5 км также есть крупный образовательный центр (рис. 2).

Главной проблемой участка, сыгравшей значимую роль при выборе территории, является полное отсутствие буферных зон, парковых пространств и досуговых центров для большого количества детей, живущих в этом районе. По статистическим данным на 2019 г., детей с ограничением возможностей здоровья в Ленинградской области насчитывается более 5 %. Создание детского инклюзивного комплекса и досугового пространства позволит проводить время в благоприятной культурной обстановке не только для реализации свободного времени молодежи, но и для поднятия их культурного уровня, социализации и абилитации детей с инвалидностью. Также немаловажен тот факт, что создание социально значимых объектов повысит уровень жизни такого крупного, быстрорастущего поселения, как Мурино.

## Литература

1. Ткачева, В.В. Психолого-педагогическое сопровождение семьи ребенка с ограничением возможностей здоровья / В.В. Ткачева. – М. : Академия, 2014. – 16 с.
2. Каспер, Н.В. Архитектурно-пространственная среда учреждений ранней помощи детям // Актуальные вопросы науки и техники / Н.В. Каспер // Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. – Самара, 2015. – № 2.
3. Караханова, Т.М. Свободное время городских жителей: прошлое и настоящее / Т.М. Караханова // Социологические исследования. – 2014. – № 1. – С. 66–79.

4. Антонова, В.К. Концепты социальной инклюзии и эксклюзии в глобальном обществе / В.К. Антонова // Журнал исследований социальной политики. – 2017. – № 151.
5. Аяя Рено. Что такое инклюзивный дизайн / Аяя Рено [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://te-st.ru/2017/08/25/what-is-inclusive-design>.
6. Томилова, М. Рекреационные потребности населения как фактор современного развития общества / М. Томилова [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://pandia.ru/text/77/156/22920.php>.

### References

1. Tkacheva, V.V. Psikhologo-pedagogicheskoe soprovozhdenie semi rebenka s ogranicheniem vozmozhnostej zdorovya / V.V. Tkacheva. – М. : Akademiya, 2014. – 16 s.
2. Kasper, N.V. Arkhitekturno-prostranstvennaya sreda uchrezhdenij rannej pomoshchi detyam // Aktualnye voprosy nauki i tekhniki / N.V. Kasper // Sbornik nauchnykh trudov po itogam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Samara, 2015. – № 2.
3. Karakhanova, T.M. Svobodnoe vremya gorodskikh zhitelej: proshloe i nastoyashchee / T.M. Karakhanova // Sotsiologicheskie issledovaniya. – 2014. – № 1. – S. 66–79.
4. Antonova, V.K. Kontsepty sotsialnoj inklyuzii i eksklyuzii v globalnom obshchestve / V.K. Antonova // Zhurnal issledovaniy sotsialnoj politiki. – 2017. – № 151.
5. Ajya Reno. CHto takoe inklyuzivnyj dizajn / Ajya Reno [Electronic resource]. – Access mode : <https://te-st.ru/2017/08/25/what-is-inclusive-design>.
6. Tomilova, M. Rekreatsionnye potrebnosti naseleniya kak faktor sovremennogo razvitiya obshchestva / M. Tomilova [Electronic resource]. – Access mode : <https://pandia.ru/text/77/156/22920.php>.

---

© А.Ю. Колесникова, А.В. Суровенков, 2022

## АНАЛИЗ ОПЫТА РЕКОНСТРУКЦИИ ДОХОДНЫХ ДОМОВ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ В 60–80-Х ГОДАХ XX В.

М.А. КОЛЕСОВА, Т.С. СЕМЕНИЩЕВА

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* доходный дом; исторические конструкции; конструктивная система; реконструкция.

*Аннотация:* Данная статья рассматривает опыт комплексной реконструкции доходных домов 1890–1917 гг. постройки, проводившейся в 60–80-х гг. XX в. Эти дома занимают значительную часть исторического центра Санкт-Петербурга, который, в свою очередь, является объектом культурного наследия ЮНЕСКО. В советский период в Ленинграде впервые начали проводиться работы по реконструкции доходных домов 1890–1917 гг. постройки. В статье выявлено как положительное, так и негативное влияние действий, предпринятых тогда, а также определены актуальные проблемы, требующие решения в ближайшее время. Анализ данного опыта предоставит возможность не допустить ошибок прошлых поколений и станет основой для усовершенствования методики реконструкции и восстановления таких жилых домов в наше время.

В Ленинграде первые изменения исторической конструктивной системы в доходных домах 1890–1917 гг. постройки начались в советский период. С этого времени начали проводить их реновацию. Этот опыт необходимо проанализировать, так как предпринятые реставраторами в то время действия носили как положительный, так и отрицательный характер. С конца 1950-х гг. началась первая в истории Санкт-Петербурга планомерная, организованная, регулируемая властью реализация программы реконструкции исторического жилищного фонда.

В 1972 г. появились первые специальные нормы проектирования «Временные положения о проектировании капитального ремонта жилых зданий». В 1989 г. вышли временные строительные нормы «Реконструкция и застройка исторически сложившихся районов Санкт-Петербурга». Впоследствии появились территориальные строительные нормы «Реконструкция и застройка исторически сложившихся районов Санкт-Петербурга (ТСН 30-306-2002)». Положения упомянутых выше норм рассматривались с точки зрения возможности

их выполнить, не разрушая историческую застройку и не искажая ее облик [6].

Технический отдел «Ленжилпроекта» выпустил более 100 альбомов технических решений по всем разделам проектной документации. Аналогичные альбомы были бы полезны и сейчас при реализации городской программы капитального ремонта жилья в Санкт-Петербурге. Ранее выпущенные «Ленжилпроектом» альбомы сохранили актуальность; возможна их доработка с учетом появления новых материалов и технологий.

Старый жилой фонд нуждался в капитальном ремонте с разной степенью срочности и радикальности. Для обоснования очередности нужно было провести сплошное обследование в максимально короткие сроки. В связи с этим в конце 1960-х гг. была разработана методика сплошного обследования (моральный и физический износ) [6]. Степень физического износа по методике определялась прежде всего по состоянию перекрытий. Специалисты Фонда капитального ремонта отмечают, что и в настоящее время аварийные ситуации в исторических зданиях чаще всего возникают вследствие

повреждения перекрытий – деревянных балок или деревянных межбалочных заполнений. Обследования были проведены в 1968–1971 гг., но не утратили свою значимость и сегодня. Особый интерес они представляют в случаях, когда выступают в ряду последующих, иногда многократных, заключений о техническом состоянии конкретного здания, позволяя оценить его изменения.

В послевоенное время предпочтительным был признан индустриальный метод выполнения работ – с применением крупноразмерных сборных конструкций, монтируемых с помощью башенного крана [1; 2].

Рассмотрим особенности конструктивных решений разных частей зданий при проведении комплексного капитального ремонта в то время.

Самой распространенной проблемой фундаментов была проблема для новых зданий, примыкающих к существующим. Были разработаны решения по усилению оснований и осуществлению примыкания новых конструкций к существующим домам. Зачастую требовались работы по созданию гидроизоляции. Решением стала укладка дополнительного слоя бетона на пол подвала. Простенки кирпичных стен усиливали металлическими обоями.

В течение рассматриваемого периода (1880–1917 гг.) в жилых домах появились перекрытия на металлических балках, однако все еще встречались дома с перекрытиями на деревянных балках. В таких перекрытиях прослеживалось наличие гнили у значительной части элементов чердачных перекрытий, перекрытий над подвалом и в «мокрых зонах» (санузлы, кухни) межэтажных перекрытий. При проведении комплексного капитального ремонта в послевоенный период заменяли все перекрытия; исключение составляли лишь немногочисленные сводчатые перекрытия. Основным конструктивным решением новых перекрытий были железобетонные панели. Реже перекрытия выполнялись по металлическим балкам с заполнением из плоских железобетонных плит. С точки зрения реставрации наиболее подходящим стал бы метод вырубки гнилого фрагмента балки и вставки нового, с обработкой антипиренами и антисептиками балок. Однако такой способ более дорогостоящий, трудозатратный и длительный, чем снос и устройство стандартных деталей, сделанных на заводе.

Чердак должен быть холодным и хорошо проветриваться. Но если условие «холодного

чердака» не соблюдается, металлическая кровля нагревается, но не полностью, в зоне карниза остается холодная зона, при отрицательных температурах образуются сосульки. Обеспечить условия, при которых чердак оставался бы действительно холодным, остается сложной задачей и сейчас. В 2012 г. ОАО «Ленжилпроект» актуализировал свой альбом по капитальному ремонту скатных крыш. Фонд капитального ремонта насчитал около 1,5 тыс. крыш, где в результате применения новых решений перестали появляться наледи и сосульки. Сейчас надежным способом избежать появления наледей и сосулук является электрический подогрев «холодной зоны», который включают по мере необходимости.

При проведении комплексного капитального ремонта сохранению подлежали и парадные лестницы. Зачастую ремонта требовали нижние марши с проржавевшими косоурами и изношенными ступенями. Последние, как правило, заменяли сборными железобетонными, укладываемыми по металлическим оштукатуренным косоурам. В послевоенное время отдельной проблемой стала установка оборудования лифтов в ремонтируемых домах таким образом, чтобы не нарушить интерьер парадной лестницы.

В те же времена утраты балконных ограждений были многочисленными. Восстанавливать прежние разнообразные литые и кованные ограждения было невозможно – не было ни производства, ни средств, ни мастеров. В то время металлисты разработали типовую решетку из сварных профилей, получившую название «зигзаг».

Стоит упомянуть о надстройках и мансардах. Дореволюционные мансарды были дешевым жильем, не капитальным. К 1960-м гг. они находились в неудовлетворительном техническом состоянии. В период послевоенного восстановления часть из них заменили капитальными этажами, не заботясь о композиции фасада. Одним из примеров является дом № 34-36 по Б. Пушкарской ул. 1911 г. постройки. В капитальных конструкциях повторен мансардный этаж дома № 3 по Б. Конюшенной ул. (1823–1862, 1904–1905 гг. постройки).

Встречались случаи полного сноса исторического здания и строительство совершенно нового здания, заметно контрастирующего с существующей застройкой. Пример – снос двухэтажного дома по адресу ул. Жуковского, д. 51,



построенного в 1890-х гг., и строительство на его месте семиэтажного здания. Данный пример носит отрицательный характер. Интересен случай, когда красная линия улицы образовывала острый угол с границей домовладения, где располагалось здание, требующее комплексного капитального ремонта. Пример – дом 27 по улице Заслонова. Сотрудниками «Ленжилпроекта» было принято решение создать традиционный вид исторической застройки, добавив пристройку (то есть дополнив уже имеющийся фасад). Таким образом, проблема неупорядоченного характера застройки была удачно решена.

На исторических жилых зданиях, построенных в 1890–1917 гг., в зависимости от результатов предварительного обследования, проводились работы, оказавшие положительное влияние на сохранение исторических конструкций, такие как:

- появление нормативной документации – строительных норм, разработка методики сплошного обследования (моральный и физический износ);

- создание альбомов технических решений по всем разделам проектной документации (при соответствующей доработке они были бы полезны и сейчас при реализации программы капитального ремонта жилья в Петербурге).

В то же время действиями, оказавшими скорее негативное влияние на историческую застройку Санкт-Петербурга при ее реконструкции, были:

- осуществление перепланировок в отсутствие контролирующих органов, создание во время перепланировки помещений, не соответствующих нормам инсоляции, утрата лепного декора по время ремонтных работ;

- нарушение композиции фасада за счет возведения мансард, а также пристроек, изменивших внешний облик здания;

- снос исторического здания, затем строительство на его месте совершенно нового, отличного от предыдущего по высотности, архитектурному образу;

- индустриальный метод выполнения работ – с применением крупноразмерных сборных конструкций;

- нарушение исторического интерьера парадной лестницы за счет установки оборудования лифтов.

Также стоит выделить проблемы, которые необходимо решать и сейчас.

1. Необходимо провести новое сплошное обследование с целью создания базы для планирования ремонтных работ. Необходимо создать новую методику, которая должна быть направлена на выявление аварийных и предаварийных ситуаций, в том числе в домах, не требующих неотложного расселения и радикальной реконструкции.

2. Необходимо создать маневренный фонд для переселения жильцов на время комплексного ремонта.

3. Необходимо разработать нормативно-технические документы. Так как при соблюдении настоящих общероссийских регламентов и градостроительных нормативов задача сохранить исторические здания не может быть достигнута. (Ранее существовавшие ВСН и ТСН утратили силу.)

4. Выявление и учет квартир с сохранившейся отделкой, а также парадных лестниц, где такая отделка сохранилась или должна быть восстановлена.

### Литература

1. Афанасьев, А.А. Реконструкция жилых зданий : учеб. пособие для студентов направления 270100 «Строительство» / А.А. Афанасьев, Е.П. Матвеев. – М. : ЦПП, 2008. – Ч. 1: Технологии восстановления эксплуатационной надежности жилых зданий. – 234 с.

2. Афанасьев, А.А. Реконструкция жилых зданий : учеб. пособие для студентов направления 270100 «Строительство» / А.А. Афанасьев, Е.П. Матвеев. – М. : ЦПП, 2008. – Ч. 2: Технологии реконструкции жилых зданий и застройки. – 252 с.

3. Головина, С.Г. История развития конструкций зданий жилой исторической застройки на примере Санкт-Петербурга / С.Г. Головина, С.В. Семенцов. – СПб. : СПбГАСУ, 2012. – 39 с.

4. Кириков, Б.М. Архитектура петербургского модерна. Особняки и доходные дома / Б.М. Кириков. – СПб. : Коло, 2014.

5. Семенцов, С.В. Конструктивные системы и материалы исторической жилой застройки Санкт-Петербурга XVIII – начала XX веков / С.В. Семенцов, Л.Н. Кондратьева, Ю.В. Пухаренко // Вестник гражданских инженеров. – 2016. – № 6(59). – С. 53–59.



6. Шарлыгина, К.А. Опыт реконструкции исторических жилых зданий Санкт-Петербурга / К.А. Шарлыгина. – СПб. : Петрополис, 2019. – 136 с.

### Литература

1. Afanasev, A.A. Rekonstruktsiya zhilykh zdaniy : ucheb. posobie dlya studentov napravleniya 270100 «Stroitelstvo» / A.A. Afanasev, E.P. Matveev. – M. : TSPP, 2008. – Ч. 1: Tekhnologii vosstanovleniya ekspluatatsionnoj nadezhnosti zhilykh zdaniy. – 234 s.

2. Afanasev, A.A. Rekonstruktsiya zhilykh zdaniy : ucheb. posobie dlya studentov napravleniya 270100 «Stroitelstvo» / A.A. Afanasev, E.P. Matveev. – M. : TSPP, 2008. – Ч. 2: Tekhnologii rekonstruktsii zhilykh zdaniy i zastrojki. – 252 s.

3. Golovina, S.G. Istoriya razvitiya konstruksij zdaniy zhiloy istoricheskoy zastrojki na primere Sankt-Peterburga / S.G. Golovina, S.V. Sementsov. – SPb. : SPbGASU, 2012. – 39 s.

4. Kirikov, B.M. Arkhitektura peterburgskogo moderna. Osobnyaki i dokhodnye doma / B.M. Kirikov. – SPb. : Kolo, 2014.

5. Sementsov, S.V. Konstruktivnye sistemy i materialy istoricheskoy zhiloy zastrojki Sankt-Peterburga XVIII – nachala XX vekov / S.V. Sementsov, L.N. Kondrateva, YU.V. Pukharenko // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. – 2016. – № 6(59). – S. 53–59.

6. SHarlygina, K.A. Opyt rekonstruktsii istoricheskikh zhilykh zdaniy Sankt-Peterburga / K.A. SHarlygina. – SPb. : Petropolis, 2019. – 136 s.

---

© М.А. Колесова, Т.С. Семенищева, 2022

## ПРОБЛЕМЫ РЕКОНСТРУКЦИИ ИСТОРИЧЕСКОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА ПРИМЕРЕ КВАРТАЛА РОТЕРМАННИ В ТАЛЛИНЕ

Я.А. КОРЖЕМПО

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* городская среда; инвестиции; промышленный район; реконструкция; реновация.

*Аннотация:* Целью настоящей работы является выявление проблем при реконструкции отдельных объектов и реновации сложившейся застройки старых городов на примере квартала Ротерманни в Таллине.

В историческом центре старого Таллина, рядом с портом и площадью Виру, находится небольшой квартал Ротерманни, который представляет собой комплекс производственных построек XIX–XX вв. Этот центр промышленности и торговли удачно расположен на пересечении транспортных путей Тартуского, Нарвского и Пярнуского направления. Формально место не является официальной центральной частью города, но находится вблизи ворот Виру, которые выполняют роль условной границы между новым и старым Таллином.

Блок зданий квартала Ротерманни назван в честь Кристиана Абрахама Ротерманна, основателя и первого владельца предприятий, которые были построены здесь в XIX в. Первые постройки на этом месте датируются 1829 г. Позднее в 1850-х гг. было завершено самое старое сохранившееся здание – универсам *Rotermann* на углу площади Виру и бульвара Мере, который позже менял свое функциональное назначение. Со стороны залива на прилегающем к порту участке были построены крахмальный, паровой лесопильный завод и производственные мастерские.

С другой стороны рядом с бульваром Мере в разные периоды времени был построен винокурный завод, макаронная фабрика на улице Хобуджаама, новое торговое здание, мельница, ставшая крупнейшей в Таллине, три кирпичных производственных сооружения, новое здание

лесопильни и фабрики фрезерных станков.

Район неоднократно перестраивался из-за пожаров, подвергался бомбардировкам во время Второй мировой войны, пережил национализацию предприятий и последующий возврат старым владельцам во время короткого периода независимости Эстонии в 40-х гг. XX в.

Советский период Эстонии наложил определенный отпечаток как на всю новую и старую архитектуру Таллина, так и на квартал Ротерманни. Так, например, одно из зданий квартала Хобуджаама было переоборудовано под хлебозавод, который просуществовал до второй половины 1980-х гг.

В 1977–1978 гг. квартал планировалось полностью перестроить, но из-за недостаточного финансирования он просуществовал нетронутым еще пятнадцать лет, хотя после развала Советского Союза здесь прекратилось всякое производство. В 70-х гг. прошлого века исторический центр Таллина стал объектом всестороннего плана реконструкции, согласно которому *Viru Hotel* и порт должны были соединиться широким пешеходным бульваром. Под снос попали почти все исторические здания. Это было первое предложение по тотальной перестройке всего района. К счастью, после сопротивлений со стороны общественности и местных архитекторов строительство было отменено. Однако в 1980-х гг. в историческую среду было встроено новое здание таллинской почты, диссонирую-



Рис. 1. Центральная площадь квартала Ротермани. Фотография из открытых источников

щее с окружающей застройкой.

Несмотря на трудные периоды войн и революций, первоначальный облик зданий, построенных из прочных местных материалов, менялся мало, но функциональное назначение старых корпусов изменилось кардинально. В результате с новой эпохой независимости Эстонии в 1991 г. район пришел в полный упадок. Предприятия не работали, а заброшенные здания стали прибежищем бездомных и криминальных личностей.

Современный период в жизни квартала начался в 2001 г., когда Ротермани был объявлен территорией ценной застройки. Было принято решение подвергнуть старые здания щадящей реконструкции, которая максимально сохраняла исторический облик и конструктивную схему зданий. По высоте было установлено ограничение в 24 м, дабы сохранить историческую высотность Старого Таллина.

Городские власти провели несколько архитектурных конкурсов на реновацию квартала. Было принято решение о поиске инвесторов для финансирования ремонтно-реставрационных работ с последующей арендой или выкупом недвижимости в соб-

ственность. Эта стратегия развития квартала принесла свои результаты. Не прошло и десяти лет, как квартал Ротермани превратился в городское пространство с характерной архитектурой и особым ритмом жизни (рис. 1, 2). В результате реновации многие исторические промышленные постройки, такие как здание элеватора, хлебозавод и мельницы, обрели новую жизнь и функцию, улицы Ротермани и Розен были переименованы, а площадь Ротермани стала сердцем ночной жизни города. Район стал полностью пешеходным. Улицы и площади квартала украсили элементы городской скульптуры, появились инсталляции, временные тематические выставки под открытым небом; здесь проводятся городские фестивали, играет живая музыка.

На сегодняшний день район практически полностью модернизирован и является местом престижного проживания и торговли. При этом сохранена историческая самобытность объектов и зданий, которые признаны архитектурными памятниками.

Подводя итог, можно сделать вывод о том, что в большинстве старых исторических городов по всему миру рано или поздно возникает





**Рис. 2.** Реконструкция исторических зданий квартала Ротерманни. Современный вид. Фотография из открытых источников

вопрос о реставрации и реконструкции отдельных зданий и целых сложившихся кварталов. Интересы всех участников процесса иногда входят в противоречие друг с другом.

Городские и районные власти обязаны поддерживать старый фонд в пригодном состоянии и обеспечивать своевременный ремонт и постоянное обслуживание. Если здание является памятником истории, культуры или архитектуры, за ним дополнительно наблюдают соответствующие городские комитеты охраны исторического наследия. На все перечисленные мероприятия тратятся немалые средства из городского бюджета. Государственные структуры, таким образом, заинтересованы или полностью сняты с баланса то или иное историческое здание, или переложить ответственность за его содержание на плечи добросовестного инвестора.

Жители исторических кварталов прежде всего заинтересованы в создании и поддержании пригодных условий проживания. Их интересует шаговая доступность предприятий торговли, общественного питания, школьных и

дошкольных учреждений. Всему этому должно найтись место в исторической застройке.

Инвесторы, претендующие на отдельное здание, находящееся под охраной, участок, который оно занимает, или свободную территорию в исторической части города, заинтересованы, прежде всего, в получении прибыли и снижении расходов на ремонт и содержание объекта недвижимости.

Наконец, мировая общественность и архитектурное сообщество ратуют за сохранение любых исторических объектов в первоначальном состоянии или хотя бы за их бережную реконструкцию. Несоблюдение принятых норм и регламентов грозит исключением тех или иных объектов из списка памятников.

Конфликт или симбиоз перечисленных интересов и является основной проблемой при реконструкции исторических кварталов старых городов.

Наиболее удачное решение найдено, на наш взгляд, в представленном примере реновации квартала Ротерманни в Таллине.

**Литература**

1. Подъяпольский, С.С. Реставрация памятников архитектуры / С.С. Подъяпольский, Г.Б. Бессонов, Л.А. Беляев, Т.М. Постникова. – М. : Стройиздат, 1988. – 264 с.
2. Агеев С. Как оставлять старое старым / С. Агеев [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://arzamas.academy/materials/487>.
3. Буш П.Д. Интеграция руинированных объектов культурного наследия в современный архитектурный контекст : дисс. ... канд. архитектуры / П.Д. Буш; Московский архитектурный институт (Государственная академия). – М., 2017.
4. Гейл, Я. Города для людей / Я. Гейл. – М. : ПСФ «Крост», 2012.

**References**

1. Podyapolskij, S.S. Restavratsiya pamyatnikov arkhitektury / S.S. Podyapolskij, G.B. Bessonov, L.A. Belyaev, T.M. Postnikova. – М. : Strojizdat, 1988. – 264 s.
2. Ageev S. Kak ostavlyat staroe starym / S. Ageev [Electronic resource]. – Access mode : <http://arzamas.academy/materials/487>.
3. Bush P.D. Integratsiya ruinirovannykh obektov kulturnogo naslediya v sovremennyj arkhitekturnyj kontekst : diss. ... kand. arkhitektury / P.D. Bush; Moskovskij arkhitekturnyj institut (Gosudarstvennaya akademiya). – М., 2017.
4. Gejl, YA. Goroda dlya lyudej / YA. Gejl. – М. : PSF «Krost», 2012.

---

© Я.А. Коржемпо, 2022



## ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ТВОРЧЕСТВО ПЕТРА РОМАНОВИЧА НИКИТИНА В КАЛУГЕ

Д.А. ЛАЗАРЕВА, Е.Н. БАУЛИНА

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* архитектор; генеральный план; город; градостроительство; историческая планировка.

*Аннотация:* Сегодня проблема экологии и сохранения окружающей среды актуальна для всех городов. Калуга не является исключением и нуждается в реновации прибрежной территории реки Оки и прилегающих к ней территорий оврагов в историческом центре города. Комплексные научные исследования и анализ необходимы для принятия решений по градостроительному развитию исторически сложившихся территорий. В данной статье рассмотрена деятельность выдающегося русского архитектора эпохи классицизма Петра Романовича Никитина. В результате исследования были выявлены наиболее значимые проекты и принципы градостроительного проектирования, которые лягут в основу концепции реновации прибрежной территории Оки.

Наибольший интерес сегодня представляет исторический генеральный план города Калуги 1778 г. Город в целом сохранил свой изначальный классический облик. Важно и то, что план и сам ансамбль Калуги создавался архитектором Петром Романовичем Никитиным, жившим в этом городе и непосредственно руководившим его перестройкой.

В первую очередь Никитин постарался структурировать городскую среду. Главной транспортной артерией Калуги стала улица Московская (ныне улица Ленина). Центральная часть города стала более компактной, обрела четкие границы. Также Никитин разделил город на несколько обособленных друг от друга зон. Из центральной части Калуги на периферию были перенесены пожароопасные и вредные производства и предприятия. Было устроено одно общегородское кладбище, которое также разместилось вдали от основного массива жилых построек.

При проектировании плана города П.Р. Никитин позаботился о чистом воздухе для жителей. Большинство калужских улиц выходят к крутому берегу Оки и крутому склону реки Яченки, благодаря чему ветер всегда свободно проникает в пространство улиц. Город постоян-

но проветривается, так как проспекты пересекаются под различными углами между собой.

Новые улицы и геометрически правильные площади были спроектированы Никитиным с учетом многих особенностей, в том числе рельефа Калуги. План города 1778 г. был утвержден Екатериной II. Было выполнено межевание, при котором зафиксировали все ранее построенные монументальные здания и сооружения. Часть из них должны были быть разобраны, другие включались в систему вновь проектируемых улиц. Генеральный план предписывал считаться с ранее возведенными капитальными строениями. Так, в ткани улиц и новых кварталов были сохранены каменные палаты Коровых XVIII в., образцовые дома, построенные по разработанным в 1714 г. Трезини проектам, палаты Макаровых – образцы русского барокко 1730-х гг., которые и сегодня украшают Калугу. Никитин ввел новую для Калуги систему застройки города – по периметру кварталов. При этом были сохранены и старые здания, но они оказались заключенными внутри кварталов. Из общего количества до наших дней сохранилось около 80 древних зданий.

Основное преобразование было начато с центра города. По замыслу П.Р. Никитина, на

месте бывшего кремля расположились так называемые Присутственные места – главные городские учреждения, строившиеся с 1780 по 1787 гг. Присутственные места не только создавались по проекту П.Р. Никитина, но и выстроены под его надзором. Об этом пишет в своих трудах М.В. Фехнер, отмечая сходство проектов Никитина для Твери с композицией и характером обработки фасадов Присутственных мест Калуги. Присутственные места представляют собой три больших корпуса в виде буквы «П», расположены на месте деревянных стен бывшего Калужского кремля. Так архитектор сохранил административный центр города на историческом месте. По замыслу архитектора, к реке Оке должны были выходить фасадами каменные здания, то есть ансамбль должен был замкнуться. Но Никитин изменил свое решение и устроил в южной части городского центра регулярный парк.

Никитин сохранил весь холм, на котором стоял город. С востока и запада кремль ограничивался глубокими рвами – Березуйским и Городенским оврагами, через которые по проекту перекидывались каменные мосты на арках. Однако только один из них был выстроен в 1775 г. – Каменный мост через Березуйский овраг. Городенский ров был засыпан в конце XVIII в. Сугубо утилитарная необходимость соединения юго-западной и юго-восточной частей Калуги мостом через Березуйский овраг вылилась в создание архитектурной достопримечательности Калуги, которая ныне воспринимается как символ города.

С ядром городского ансамбля – Присутственными местами – соотносится большой комплекс с торговой функцией – Гостиный Двор. На этом месте исторически был расположен торг, который в русских городах обычно лежал с внешней стороны около кремля. Когда было принято решение построить единый Гостиный Двор вместо деревянных и каменных лавок, на этом участке города насчитывалось до 300 хозяев, что усложняло перестройку торговых рядов, представляющих пожарную опасность. Никитину принадлежит идея использовать историческое место для строительства Гостиного Двора. При его жизни были заложены и построены два южных корпуса, которые определили конфигурацию квартала: его ширину, ориентир ансамбля на главную площадь, а также художественный стиль, который был выдержан единым, несмотря на 40 лет строительства. Композицию площади замыкало здание

со скругленным углом – дом купцов Носовых. Все эти доминанты находятся на пересечении основных городских магистралей: ориентированных с севера на юг (улицы Ленина и Воробьевская) и с запада на восток (улицы Пушкина, Баженова, Кутузова). Вся историческая городская застройка так или иначе соотносится с архитектурным ядром города. Планировочная система подчеркивается расположением по оси Киев – Москва (юг – север). Одновременно с этим автор сохранил исторический центр Калуги – территорию кремля. Дороги в кремль из посада совмещены с направлениями новых улиц. Считается, что Никитин «очень бережно» [1, с. 50] отнесся к старой калужской застройке. Но он жил в эпоху, когда отношение к средневековой русской архитектуре было иным. Уже в 1804 г., спустя два десятилетия после смерти зодчего, калужанин Г.К. Зельницкий писал: «До открытия губернии и распланирования города строение здесь находилось все почти деревянное без всякого порядка, и походило на безобразную кучу, без всякой удобности и красоты» [2, с. 23]. Днепровский утверждает: «По проценту сноса монументальных сооружений конец XVIII столетия даже опережает 1930-е годы» [3, с. 66]. Нередко сносили достаточно хорошие строения. Подсчитать количество снесенных или перестроенных сооружений в это время практически невозможно. Однако довольно ценная архитектура по мере возникновения классической Калуги сменялась еще более ценной.

С «переносом» церковей дело обстояло иначе. Это имело немалое градостроительное значение: храмы возводились заново и становились архитектурными доминантами, подчиняющими себе большие пространства. Так, при жизни Никитина были заново отстроены два храма со схожим обликом – Николо-Козинская и Пятницкая церкви. Храм митрополита Алексия, не сохранившийся до наших дней, датируется 1785 г. – то есть его «перенос» происходил поначалу под надзором Никитина.

Деятельность П.Р. Никитина на калужской земле оставила значительные следы. Пожалуй, именно здесь сохранилось самое большое количество его творений; больше, чем в других городах, где работал архитектор. И главным памятником великому русскому архитектору XVIII в. П.Р. Никитину является город Калуга – замечательный пример русского градостроительства эпохи раннего классицизма.

**Литература**

1. Днепровский-Орбелиани, А.С. Зодчество Калужского края с древности до наших дней / А.С. Днепровский-Орбелиани, 2005.
2. Фридгельм, В.Н. Калужский Березуй. Опыт документального описания / Сост. В.Н. Фридгельм. – Калуга, 2004.
3. Днепровский, А.С. Строитель Твери и Калуги / А.С. Днепровский, В.Н. Фридгельм // Московский журнал. – 2004. – № 10.
4. Фехнер, М.В. Калуга. Боровск / М.В. Фехнер. – М., 1972.
5. Обухов, В.М. Русский зодчий Петр Романович Никитин / В.М. Обухов. – Калуга : Фридгельм, 2008.

**References**

1. Dneprovskij-Orbeliani, A.S. Zodchestvo Kaluzhskogo kraja s drevnosti do nashikh dnej / A.S. Dneprovskij-Orbeliani, 2005.
2. Fridgelm, V.N. Kaluzhskij Berezuj. Opyt dokumentalnogo opisaniya / Sost. V.N. Fridgelm. – Kaluga, 2004.
3. Dneprovskij, A.S. Stroitel Tveri i Kalugi / A.S. Dneprovskij, V.N. Fridgelm // Moskovskij zhurnal. – 2004. – № 10.
4. Fekhner, M.V. Kaluga. Borovsk / M.V. Fekhner. – M., 1972.
5. Obukhov, V.M. Russkij zodchij Petr Romanovich Nikitin / V.M. Obukhov. – Kaluga : Fridgelm, 2008.

© Д.А. Лазарева, Е.Н. Баулина, 2022

## АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ ФОН ГОГЕН. ЕГО ВКЛАД В АРХИТЕКТУРНЫЙ ОБЛИК ГОРОДА ОМСК

О.А. МАНАЦКОВА, Т.Ф. ЖУКОВА

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург*

*Ключевые слова и фразы:* А.И. фон Гоген; Западная Сибирь; Омск; храмы Омска.

*Аннотация:* Александр Иванович Фон Гоген – архитектор конца XIX – начала XX вв., художник, педагог. Академик архитектуры, действительный член Императорской Академии художеств. Александр Иванович работал в Институте гражданских инженеров в 1894–1914 гг. Как архитектор А.И. фон Гоген в своей деятельности был склонен к историзму, строил в различных архитектурных стилях. Основные работы А.И. фон Гогена располагаются в Санкт-Петербурге. Но помимо этого, Александр Иванович много работал и за пределами Петербурга. В том числе в исследуемом нами городе – Омске.

Александр Иванович фон Гоген (1856–1914) (рис. 1) – петербургский архитектор-академик, действительный член Императорской Академии художеств.

Местом рождения Александра Ивановича является город Архангельск. Он родился в 1856 г. в семье дворян. На тот момент семья вела небогатое существование.

Окончание гимназии Александром Ивановичем пришлось на 1875 г. После выпуска из гимназии он поступил в Императорскую Академию художеств Санкт-Петербурга.

1877–1883 гг. в жизни Александра Ивановича ознаменовались его работой в качестве помощника архитектора. Он работал с такими архитекторами, как А.Ф. Красовский, И.С. Богомолов, П.Ю. Сюзор.

Выпустившись из академии, он продолжил свой карьерный рост в должности архитектора на Сестрорецком инструментальном заводе [1; 2].

С 1890 г. Александр Иванович фон Гоген начал свою педагогическую деятельность. Особенно хочется отметить его преподавательскую деятельность в Санкт-Петербургском институте гражданских инженеров. Профессиональная карьера архитектора стремительно развивалась в Санкт-Петербурге. К рубежу столетий в его по-

служном списке постройки самого разного назначения, разного масштаба: православные храмы, доходные дома, особняки знати, дворцовые комплексы, административные здания, учебные заведения, музеи. Его заказчиками были состоятельные петербургские обыватели, представители высшего света, государственные и военные ведомства. Будучи ярким представителем своего времени, на заре творчества А.И. фон Гоген следовал принципам архитектурного «историзма», стилизаторства. Постройки мастера всегда разные, свободные от жестких канонов, являлись то в образе барочного палаццо, то представляли русским храмом – монастырем – и даже однажды «примерили на себя восточные одежды». На рубеже столетий фон Гоген, находясь в зрелом возрасте, стал проводником новаторства в архитектуре, создавая сооружения в стиле модерн [1].

Творческий потенциал Александра Ивановича был сразу оценен современниками. Уже в 1895 г. он стал академиком.

В 1896 г. – действительный член Академии художеств. Архитектором при князе Владимире Александровиче он являлся с 1893 по 1908 гг. В 1903 г. – архитектор Высочайшего Двора. В 1900–1912 гг. фон Гоген является членом комитета Главного инженерного управления.



Рис. 1. Александр Иванович фон Гоген (1856–1914)



Рис. 2. Фотография церкви во имя иконы Божьей Матери «Всех скорбящих Радость» в военном госпитале (1906 г.), ул. Гусарова, 4/5

И если постройки мастера в столичном Санкт-Петербурге у всех на слуху, то о творчестве за его пределами известно мало. Александр Иванович много работал и в других городах, таких как Москва, Нижний Новгород, Киев, Харьков, Самара, Пенза, Омск, Варшава и др.

Будучи членом комитета Главного инженерного управления, фон Гоген разработал ряд проектов для города Омска, тем самым увековечив свое имя в истории его развития.

Одним из первых был проект деревянной церкви во имя иконы Божьей Матери «Всех скорбящих Радость», разработанный Александром Ивановичем для Омска (рис. 2). Церковь относилась к омскому военному госпиталю и предполагала размещение 400 человек. Но в январе 1901 г. отец Алексей Серебренников настоял на разработке проекта каменной церкви взамен деревянной. Проект был утвержден в 1903 г. К 1906 г. храм был уже отстроен и освящен [3; 4]. Как яркий последователь Богомолова, А.И. фон Гоген в своем творчестве тяготел к «русскому стилю». В 1906 г. он создал проект церкви для Омска, в то время как в Петербурге мастерски реализовывал приемы модерна. «Русский стиль» мастер понимает сообразно приемам петербургского зодчества. Церковь повторяет композиционную схему зальной церкви с высокой колокольней над главным входом,

двумя приделами и апсидой, появившейся в Петербурге вследствие взаимопроникновения традиций русского церковного зодчества и западноевропейской архитектуры. Форма колокольни была восьмигранная. Арки и шатер имели резное оформление. Фасады были украшены пилястрами, кокошниками, колонками, архивольтами, лопатками. Декоративные формы такого рода характерны для русского зодчества.

Колокольня представляла собой многогранную, ярусную пирамиду из красно-белого кирпича, увенчанную шатром и луковицей купола.

Уже через год у Юбилейного моста была построена часовня Серафима Саровского и Святителя Алексия, создавшая единый ансамбль со Скорбященской церковью (рис. 3).

Часовня представляла собой небольшое здание из красно-белого кирпича. Крышу украшала острая пика. На ее вершине был установлен небольшой луковичный купол, завершающийся золотым крестом [3; 4].

Есть мнение, что данная часовня все же дело рук зодчего А.Д. Крючкова. Так утверждают некоторые источники. Но такого рода информация не имеет подтверждения.

В советские годы часовня была снесена. Позже, уже в конце XX в., восстановлена.

По инициативе Общества хоруговеносцев города Омска в 1915 г. городской думой был выделен участок земли в 1000 кв. саженей.





**Рис. 3.** Серафимо-Алексеевская часовня (1908 г.), ул. Ленина, 18а



**Рис. 4.** Свято-Никола-Игнатъевский храм (1919 г.), ул. Вторая Береговая, 60а

Принципиальным условием являлось посадить сад и предоставить его в общественное пользование. Свято-Никола-Игнатъевский храм был построен в восточной части города Омска, в поселке Игнатовка Кривошековского форштадта. Освящение состоялось в 1919 г. Храм не был достроен, отсутствовали купола и колокольня. В основу строители заложили уже существующий проект столичного архитектора А.И. фон Гогена для церкви на территории омского госпиталя. Основное отличие – в Никольской церкви был полуподвальный этаж (рис. 4).

Александр Иванович фон Гоген в начале

XX в. был одним из самых знаменитых архитекторов России. С его творчеством в начале XX в. традиции петербургской архитектурной школы утвердились в Омске. Творческим методом был избран историзм. В церковном строительстве наиболее ярко выразились идеи «русского стиля», успешно реализованные при строительстве Скорбященской церкви на территории омского госпиталя и Никольской церкви в поселке Игнатовка.

Александр Иванович фон Гоген внес значительный вклад в развитие храмостроительства города Омска.

### Литература

1. Кириков, Б.М. Архитектура Петербурга конца XIX-начала XX века: Эkleктика, Модерн, Неоклассицизм / Б.М. Кириков. – СПб. : Коло, 2006. – С. 113–131.
2. Фон-Гоген, А.И. Список гражданским чинам четвертого класса. Исправлен по 1-е сентября 1913 года / А.И. Фон-Гоген. – СПб. : Издание инспекторского отдела Собственной Его Императорского Величества канцелярии. Сенатская типография, 1913. – С. 1858.
3. Туманик, А.Г. Крупнейшие православные храмы Сибири / А.Г. Туманик. – Новосибирск : Новосибирский институт повышения квалификации и переподготовки работников образования, 1998. – 206 с.
4. Туманик, А.Г. Архитектура православных кафедральных храмов Сибири второй половины XIX века : учеб. пособие для вузов / А.Г. Туманик. – Новосибирск : НГАХА, 2003. – 312 с.

### References

1. Kirikov, B.M. Arkhitektura Peterburga kontsa KHKH-nachala KHKH veka: Eklektika, Modern, Neoklassitsizm / B.M. Kirikov. – SPb. : Kolo, 2006. – S. 113–131.
2. Fon-Gogen, A.I. Spisok grazhdanskim chinam chetvertogo klassa. Ispravlen po 1-e sentyabrya 1913 goda / A.I. Fon-Gogen. – SPb. : Izdanie inspektorskogo otdela Sobstvennoj Ego Imperatorskogo Velichestva kantselyarii. Senatskaya tipografiya, 1913. – S. 1858.

3. Tumanik, A.G. *Krupnejšie pravoslavnye khramy Sibiri* / A.G. Tumanik. – Novosibirsk : Novosibirskij institut povysheniya kvalifikatsii i perepodgotovki rabotnikov obrazovaniya, 1998. – 206 s.
4. Tumanik, A.G. *Arkhitektura pravoslavnykh kafedralnykh khramov Sibiri vtoroj poloviny XIX veka* : ucheb. posobie dlya vuzov / A.G. Tumanik. – Novosibirsk : NGAKHA, 2003. – 312 s.

© О.А. Манацкова, Т.Ф. Жукова, 2022

## К ВОПРОСУ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ НАРУШЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ: ФОРМИРОВАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

Т.А. МЕДВЕДЕВА, М.А. ГРАНСТРЕМ

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург*

*Ключевые слова и фразы:* искусственный ландшафт; методы градостроительного преобразования нарушенных территорий; нарушенные территории; оптимизация территорий; умный город.

*Аннотация:* Проблемы девастированных территорий мегаполисов требуют особого планировочного подхода к их преобразованию. Предметом исследования являются территории мегаполисов и крупнейших городов, нарушенные в результате хозяйственной деятельности человека. Это определенный тип территорий, поврежденных в результате складирования техногенных грунтов; часто в границах этих территорий расположены полигоны твердых бытовых отходов (ТБО). Одним из прогрессивных методов оптимизации таких территорий является метод формирования искусственных рельефов.

Проблемы девастированных территорий мегаполисов требуют особого планировочного подхода к санации и ревитализации в соответствии с направлениями градостроительного развития [1].

Методика исследования представляет собой изучение проектных материалов и литературных источников; картографических, статистических материалов, касающихся территорий исследуемого типа; а также работ В.Я. Дрозда, Н.В. Коньшиной, Ф.Д. Мубаракшиной, В.А. Нефедова, Г. Груба, С.П. Заварихина, В.С. Теодоронского, Е.Д. Сабо, В.А. Фроловой, В.В. Алексашиной в сфере ландшафтной архитектуры и градостроительства.

Характер исследования определил цель данной статьи – изучить существующие подходы к преобразованию нарушенных территорий и наметить перспективные методы в связи с необходимостью развития объемно-планировочных решений (ОПР) для внедрения ИКТ в «умном городе».

Состояние городской среды, к которой будет применимо понятие «умный город», невозможно описать только лишь в терминах, относящихся к сквозным сетевым (ССТ) и инженерно-коммуникационным технологиям

(ИКТ). Применительно к проблеме формирования искусственных ландшафтов и рельефов на нарушенных территориях следует заметить, что причиной их депрессивного состояния стало нарушение научно-обоснованных нормативов по проектированию, строительству и эксплуатации. Территории, обладающие чертами депрессивной урбосреды [2] (девастированные, неблагополучные, деструктивные, загрязненные и т.д.), характеризуют различными терминами, что осложняет профессиональную междисциплинарную коммуникацию.

Поскольку задача санации загрязненных участков городской среды становится одной из приоритетных, проблематику формирования искусственных ландшафтов на нарушенных территориях планируется рассматривать с точки зрения создания системы управления городскими отходами (ТБО и другими). В качестве иллюстрации перспективных методов формирования искусственных рельефов предложены ситуации, где были бы желательны ландшафтно-пешеходные мосты, объединенные с системами очистных, перерабатывающих отходы промышленных предприятий на нарушенных территориях полигонов ТБО [3] (табл. 1).

Логика преобразований должна коснуться

**Таблица 1.** Примеры методов преобразования территорий, девастированных в результате перемещения грунта и складирования отходов

Название	Площадь, га	Метод восстановления, определяющий особенности ОНР для внедрения ИКТ в урбосреде «умный город»	Иллюстрация
Свалка Тхюнь-Мунь в Гонконге	110 га	<p>Девастированные территории граничат с акваторией. Французская компания Suez Environment производит из отходов электроэнергию и газ. Опыт эксплуатации данного объекта еще более актуализирует метод экранирования техногенного массива от природной среды</p>	
Проект «Эдем», Великобритания	22 Га	<p>Метод с полным перемещением грунта в чашу карьера продемонстрирован как перспективный метод организации генплана объекта ботанического садоводства, совмещенного с рядом общественно-полезных функций на искусственном рельефе. В этом парковом пространстве, реализованном как часть «умного города», для развития инфраструктуры ИКТ могли бы быть предложены ландшафтно-пешеходные мосты и системы гидроботанических площадок</p>	
Ариэль Шарон Парк, Израиль	81 Га	<p>Созданный на основе техногенного рельефа парк иллюстрирует метод частичного перемещения грунта. ОНР промышленного предприятия, перерабатывающего отходы и уже накопленные вредности, с внедрением ССТ изменяются. Должны появиться новые ОНР с использованием возможностей метода технологически обоснованных функциональных связей, пешеходно-транспортных коммуникаций, контролируемых биотических связей при проектировании искусственных ландшафтов</p>	
Проект «Долина Джоан», Испания	85 Га	<p>Искусственный рельеф после завершения первых этапов работ по рекультивации полигона ТБО. Иллюстрирует метод рекультивации без перемещения грунта с созданием проектного рельефа путем планировки территории привозным и приготовленным на месте условно-чистым грунтом. Функциональное назначение полученной территории все еще требует детализации и аналитической проработки</p>	



ся не отдельно взятых участков, а достаточно обширных депрессивных территорий. Устаревшие городские сооружения санитарной очистки могут быть включены в систему искусственных ландшафтов, став акцентными объектами инфраструктуры управления отходами «умного города». Ландшафтные мосты в виде эстакадных пешеходных связей вполне могут создать объемно-пространственные системы, выполняющие ряд коммуникативных и инженерных функций «умного города», обогащая архитектурную среду [4]. Тот факт, что в связи со значительным увеличением доли жилого капитального строительства земли населенных пунктов подошли почти вплотную к территориям полигонов ТБО, неоспоримо влияет также и на изменение научной концепции сохранения объемно-пространственной идентичности городов. Это является актуальным, поскольку поиск новых безопасных алгоритмов обращения с отходами зачастую приводит к строительству вблизи полигонов ТБО крупномасштабных диссонирующих объектов.

### Выводы

Анализ зарубежных примеров дает возможность сформулировать следующие принципы

формирования искусственных ландшафтов на депрессивных нарушенных территориях.

1. Принцип создания объемно-планировочных акцентов на искусственном рельефе с целью обеспечения материальной основы для внедрения парков различного назначения с применением ИКТ на нарушенных территориях в «умном городе».

2. Принцип преобразования девастированной территории посредством строительства подземных, обвалованных и наземных капитальных объектов с озелененными кровлями и террасами.

3. Принцип внедрения ИКТ в ландшафтных мостах.

При формировании искусственных рельефов важное значение приобретают ландшафтные мосты. Кроме дополнительных рекреационных зон, пешеходных связей и велодорожек, ландшафтные мосты в виде эстакадных пешеходных связей над системами гидроботанических площадок могут открыть новые возможности для транзита инженерных сетей, восполнить дефициты окружающих территорий как объектов несущего каркаса инженерной инфраструктуры управления отходами, а также представлять собой значительный ландшафтный компонент компенсационного озеленения [5].

### Литература

1. Медведева, Т.А. Некоторые причины возникновения депрессивных территорий / Т.А. Медведева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2020. – № 3(126). – С. 62.
2. Серый пояс. Преобразование. Международный архитектурно-градостроительный конкурс на концепцию преобразования южной части территории исторического селитебно-промышленного пояса Санкт-Петербурга. – СПб. : Балтикум, 2016. – 179 с.
3. Медведева, Т.А. Перспективы развития BIM-технологий проектирования для создания комплексной методики обращения с отходами / Т.А. Медведева // Материалы V Всероссийской научно-практической конференции. – СПб. : СПбГАСУ, 2018. – С. 83–90.
4. Заварихин, С.П. Санкт-Петербург. Архитектурные сюжеты / С.П. Заварихин; С.-Петерб. гос. архит.-строит. ун-т. – СПб. : НП-Принт, 2012. – 447 с.
5. Гранстрем, М.А. Реальны ли научные методы реконструкции фрагментов исторических городов. Архитектурный альманах / М.А. Гранстрем; СПбГАСУ. – СПб. : НП-Принт. – 2016. – Вып. 1. – С. 71–78.

### References

1. Medvedeva, T.A. Nekotorye prichiny vozniknoveniya depressivnykh territorij / T.A. Medvedeva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2020. – № 3(126). – S. 62.
2. Seryj pojas. Preobrazovanie. Mezhdunarodnyj arkhitekturno-gradostroitelnyj konkurs na kontseptsiyu preobrazovaniya yuzhnoj chasti territorii istoricheskogo selitebno-promyshlennogo poyasa Sankt-Peterburga. – Spb. : Baltikum, 2016. – 179 s.
3. Medvedeva, T.A. Perspektivy razvitiya BIM-tekhnologij proektirovaniya dlya sozdaniya



---

kompleksnoj metodiki obrashcheniya s otkhodami / T.A. Medvedeva // Materialy V Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferentsii. – SPb. : SPbGASU, 2018. – S. 83–90.

4. Zavarikhin, S.P. Sankt-Peterburg. Arkhitekturnye syuzhety / S.P. Zavarikhin; S.-Peterb. gos. arkhит.-stroit. un-t. – SPb. : NP-Print, 2012. – 447 s.

5. Granstrem, M.A. Realny li nauchnye metody rekonstruktsii fragmentov istoricheskikh gorodov. Arkhitekturnyj almanakh / M.A. Granstrem; SPbGASU. – SPb. : NP-Print. – 2016. – Vyp. 1. – S. 71–78.

---

© Т.А. Медведева, М.А. Гранстрем, 2022

## СТРАТЕГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КВАРТАЛОВ ЛЕНИНГРАДА В 30–50-Е ГОДЫ XX В.

Ю.А. ОБЛАСОВ

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург*

*Ключевые слова и фразы:* ансамбль; архитектура Ленинграда; жилая архитектура; конструктивизм; советская архитектура; советские архитекторы; сталинский ампир.

*Аннотация:* В статье рассматривается система формирования архитектуры жилых кварталов, построенных в г. Ленинграде в 30–50-х гг. XX в. Рассмотрены основные концепции, положенные в основу развития городской среды. Представлены идеи ведущих архитекторов, основавших единый подход в формировании архитектурной среды Ленинграда. Представлена позиция Л.А. Ильина в отношении понятия социалистического города. Описаны и проанализированы шесть принципов, обозначенных А.Г. Симоновым в качестве основных пунктов стратегии развития архитектурной среды жилых кварталов.

В вопросе создания новых районов в социалистических городах советские архитекторы проявляли новаторство, применяли самые современные веяния архитектуры. Вместе с тем ставилась задача взять за основу историческую систему формирования улиц и кварталов в существующих городах и модернизировать ее новыми методами. Одним из передовых городов ударного жилищного строительства являлся Ленинград. Во многом это было обусловлено тем, что Ленинград имел выверенную градостроительную структуру. Происходило формирование новой архитектуры в упорядоченном историческом контексте. На основе опыта архитекторов Ленинграда развивалась передовая архитектурная практика во всем Советском Союзе [1].

### **Концепция Л.А. Ильина**

В процессе детального формирования кварталов и районов Ленинграда были поставлены определенные задачи.

Л.А. Ильин как первый главный архитектор Ленинграда много писал о концепции развития социалистического города с 20-х гг. XX в. в различных профессиональных изданиях. Он

формулирует основные характеристики социалистического города и озвучивает ряд тезисов, положенных в основу будущего градоформирования жилых районов Ленинграда [2]:

- социалистический город представляет строгую организованность всех частей и элементов;
- в социалистическом городе нет разницы между центральными районами с богатой и роскошной архитектурой и захолустными окраинами;
- приспособленность его частей и всего города в целом для общественного пользования всех трудящихся;
- улицы и площади являются местом проявления общественной жизни трудящихся;
- кварталы не могут быть маломерными (как прежние кварталы);
- строго продуманное разнообразие во внешности и облике социалистического города необходимо, однако чрезмерная стандартизация и типизация зданий приводит к однообразию.

В своих тезисах Л.А. Ильин одним из первых в среде ведущих архитекторов СССР пытается обозначить меру, в которой должен формироваться социалистический Ленинград и другие города Союза.

**Принципы, предложенные А.Г. Симоновым**

А.Г. Симонов с 1929 г. руководил проектным бюро в Ленинградском городском комитете по строительству рабочих жилищ (Стройком). Он выработал ряд важных принципов, которые продолжали идеи Л.А. Ильина, конкретизировав их [3].

1. Принцип раскрытия внутриквартально-го пространства реализует создание «свободного фасада», не имеющего привязки к ансамблю улицы.

Данная постановка обозначала необходимость взаимодействия квартала с улицей, отменяя подчинение уличному ансамблю внутриквартальных решений.

2. Принцип периметральной застройки вдоль проездов и магистралей улиц.

Формирование зданий вдоль улиц не являлось новшеством, но позволяло создать изолированные от шума и пыли проезжих частей дворы, тем самым закладывая базис для дальнейших принципов.

3. Уширение жилых корпусов (для уменьшения погонажа корпусов) – один из кварталообразующих факторов.

Сокращение длины зданий ставилось задачей, которая должна была избавить улицы от протяженных фасадов, которые формировались в годы конструктивизма.

4. Развитие погонажа, максимальное использование уличного фронта застройки путем устройства курдонеров, их озеленение. Поставлена задача разрушить концепцию улиц-коридоров.

А.Г. Симонов озвучивает возможность отступления от основного исторического концепта, заложенного с основания Санкт-Петербурга, – выстраивание зданий вдоль красных линий. Раскрывает эту идею А.Г. Симонов следующими тезисами: «пластическое решение путем отступов дает возможность развития озеленения» и «сопряжение зданий, идущих уступами, выигрышнее сопряжения зданий, идущих лентой».

5. Вписывание детских учреждений в жилые корпуса для максимальной доступности жителей без пересечения проездов и защиты от шума.

Данная концепция была настолько успешна, что вписывание в квартал общеобразовательных и воспитательных учреждений стало нормой в развитии поздних советских микро-

районов.

6. Помимо декоративной зелени следует ввести плодово-ягодные породы, за которыми будут ухаживать жители.

Благоустройство и озеленение жилых кварталов было продиктовано попыткой реализации концепции города-сада в СССР.

**Результаты и выводы**

Все описанные концепции формирования архитектурной среды города были введены в проекты новых районов. В творческом переосмыслении архитекторов города установленные принципы дорабатывались и совершенствовались.

1. Московский проспект был застроен согласно тезисам Л.А. Ильина, с учетом общественной жизни на крупной магистрали города. При этом в застройке проспекта была применена идея свободного фасада. Здания единого архитектурного решения объединялись арками и пропилями для максимального использования уличного фронта [4].

2. При разработке кварталов Щемиловки в мастерской Е.А. Левинсона и И.И. Фомина принцип курдонера был доработан в прием «патио» и «кулис», где авторы комбинировали различное расположение домов с отступом от улицы. При этом авторы создали район уникальным в концепции архитектурного и композиционного решения зданий.

3. Концепцию озеленения дворов активно развивала в кварталах Автова мастерская А.А. Оля. В центральных жилых кварталах архитекторами был сформирован обширный зеленый двор с включением детских учреждений и выделением зон под плодово-ягодные посадки.

4. В дальнейшем сложившаяся система формирования архитектурной среды отразилась на послевоенной застройке и формировании северных районов Ленинграда. Особенно уделялось внимание принципам периметральной застройки, разнообразию и одновременной стандартизации архитектуры зданий, озеленению кварталов.

Тезисы, идеи и принципы, ставшие единой стратегией формирования архитектурной среды, определили развитие выразительных районов советской застройки сталинского периода в Ленинграде. Таким образом, идеи баланса архитектурного ансамбля и благоустройства улиц стали визитной карточкой целого периода архитектурной практики [1].

**Литература**

1. Вайтенс, А.Г. Роль главных архитекторов в градостроительном развитии Ленинграда в 1920-х – 1980-х годах / А.Г. Вайтенс // Архитектура. Строительство. Дизайн. – 2006. – № 3. – С. 49–57.
2. Ильин, А.Л. Эволюция градостроительства / А.Л. Ильин // Коммунальное хозяйство и строительство. – 1921. – № 1.
3. Симонов, А.Г. Планировка жилых кварталов / А.Г. Симонов // Архитектура Ленинграда. – 1938. – № 2(7). – С. 36–39.
4. Обласов Ю.А. Использование приемов неоклассицизма в фасадной и объемно-планировочной структуре жилой архитектуры Ленинграда 1930–1950-х гг. / Ю.А. Обласов // Вестник гражданских инженеров. – 2017. – № 2(61). – С. 41–49.
5. Возняк, Е.Р. Основы теории архитектурных форм исторических зданий : монография / Е.Р. Возняк; СПбГАСУ. – СПб. : Коло, 2016. – 192 с.

**References**

1. Vajtens, A.G. Rol glavnykh arkhitektorov v gradostroitel'nom razvitii Leningrada v 1920-kh – 1980-kh godakh / A.G. Vajtens // Arkhitektura. Stroitelstvo. Dizajn. – 2006. – № 3. – S. 49–57.
2. Ilin, A.L. Evolyutsiya gradostroitelstva / A.L. Ilin // Kommunalnoe khozyajstvo i stroitelstvo. – 1921. – № 1.
3. Simonov, A.G. Planirovka zhilykh kvartalov / A.G. Simonov // Arkhitektura Leningrada. – 1938. – № 2(7). – S. 36–39.
4. Oblasov YU.A. Ispolzovanie priemov neoklassitsizma v fasadnoj i obemno-planirovochnoj strukture zhiloy arkhitkтуры Leningrada 1930–1950-kh gg. / YU.A. Oblasov // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. – 2017. – № 2(61). – S. 41–49.
5. Voznyak, E.R. Osnovy teorii arkhitkturnykh form istoricheskikh zdaniy : monografiya / E.R. Voznyak; SPbGASU. – SPb. : Kolo, 2016. – 192 s.

---

© Ю.А. Обласов, 2022

## УРБОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМАТИКА ПРИБРЕЖНЫХ АГЛОМЕРАЦИЙ

О.А. ПАСТУХ

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* градостроительная концепция развития; изменения климата; конфликт природы и человека; прибрежные территории; урбанизация.

*Аннотация:* Целью настоящей работы является поиск путей гармоничного взаимодействия человека и природы в условиях современной повышенной урбанизации, индустриализации и цифровизации населения планеты. В основные задачи исследования входят: изучение мирового опыта взаимодействия человека и природы; изучение факторов, влияющих на обострение конфликта природы и человека в XX–XXI вв.; поиск путей решения этой проблемы для прибрежных агломераций; разработка предложений по внедрению инновационных идей и технологий на территории Российской Федерации.

Тема исследования представляет большой интерес в академическом и профессиональном контексте уже много лет [2; 3]. Проблематика гармоничного сосуществования человека и природы, взаимодействия на уровне архитектуры и градостроительства была актуальна и сто лет назад. Чтобы убедиться в этом, достаточно обратиться к философии рационалистских течений в архитектуре начала XX в. (Ф.Л. Райт, Ле Корбюзье и т.д.). В XX в. проблемы урбоэкологии изучались и разрабатывались такими советскими и российскими учеными, как В.В. Владимиров, А.Н. Тетиор, А.В. Иконников, В.А. Нефедов, Н.А. Сапрыкина, С.В. Скатерщиков, С.Д. Митягин, М.В. Шубенков, Ю.Л. Косенкова, а также европейскими и американскими учеными-современниками Г. Джордано, А. Линфо, Б. Маури, Дж. Мурлей, Б. Хаус, А. Калдас, К. Хилл, д. К. Якобс, П. Брашан, М. Кнутзен, К. Бартон, Д. Хардинг, Л. Макана, И. Хайт.

Существуют диаметрально противоположные мнения: поиск стратегии борьбы с водной стихией путем возведения защитных укрепительных сооружений, прогнозирование и предупреждение о грядущих катаклизмах, минимизация ущерба и быстрое устранение последствий разгула стихии. Новаторским подходом к ре-

шению этой сложной задачи является создания плавучих (дрейфующих) городов и популяризация «Акватуры». Эти сложнейшие инженерные проекты уже разрабатываются во многих странах мира – Японии, Голландии, США. Инженеры, архитекторы, экономисты, экологи, гидрологи и другие специалисты всего прогрессивного мира ломают голову над воплощением этих, на первый взгляд, утопических идей. В США с начала 2000-х гг. инженер Н. Нильсон разрабатывает и реализует проект плавучего города невероятных масштабов.

Урбоэкологическая проблематика прибрежных агломераций является одной из наиболее актуальных и обсуждаемых тем на международных и российских площадках. Результаты исследований освещаются на ежегодных международных конференциях по актуальным проблемам архитектуры и строительства на базе российских профильных высших образовательных учреждений столичного и регионального масштаба, материалы публикуются в рецензируемых сборниках конференций, официальных научных журналах с индексацией в российских и международных базах (РИНЦ, ВАК, *Scopus, WoS*).

Необходимо задуматься о будущем именно сейчас, иначе следующие поколения ждут не-



разрешимые задачи и катастрофы вселенского масштаба. Сегодня ученые прогнозируют к началу XXII в. повышение уровня мирового океана на два метра. Частота и интенсивность происходящих в настоящее время природных катаклизмов невероятной разрушающей силы подтверждает их опасения. Люди, живущие на прибрежных территориях, столкнулись с этой проблемой лицом к лицу. В США живут и трудятся высококвалифицированные специалисты: архитекторы, урбанисты, геодезисты, инженеры-технологи, сотрудники библиотек и архивов. Они решают проблемы наступления воды в городах, имеют практический опыт в этой области, проводят работы по устранению последствий ураганов Эндрю (1992 г.), Катрина (2005 г.), Сэнди (2012 г.), Ирма (2017 г.).

Воздействие гидрогеологических и атмосферных факторов на урбоэкологическое развитие крупнейших агломераций, прибрежных мегаполисов по всему миру имеет огромное значение в поиске грамотных и эффективных путей гармоничного сосуществования человека и природы, «усмирения водной стихии», благотворного воздействия человека на окружающий мир и бережного отношения к природе и ее ресурсам [4]. Существует несколько подходов и методов реализации поставленных задач. К ним относятся:

- сбор данных – архивная работа по изучению материалов и факторов, влияющих на происходящие процессы на градостроительном, географическом, геологическом, экономическом, политическом уровнях;
- сведение воедино множества аспектов данной проблемы;
- анализ полученной информации, поиск универсальных решений, применимых для различных прибрежных регионов, климатических зон и масштабов поселений;
- разработка проектных предложений и конкретных архитектурно-градостроительных

решений поставленных задач;

- внедрение экономических, экологических, градостроительных решений с обоснованием эффективности и рациональности предлагаемых мер [5].

Современные ученые заинтересовали нас своей точкой зрения на происходящие экологические катаклизмы и поиском решений сложившейся ситуации – это *Dr. Klaus Hans Jacob* из Института Земли Колумбийского университета, *Kristina Hill* из Калифорнийского университета в Беркли, *Pippa Brashear* из студии *SCAPE*. Они занимаются управлением рисками стихийных бедствий, фокусируют свои исследования на прибрежном дизайне в районе залива Сан-Франциско, занимаются сравнительными исследованиями в Средней Атлантике США, Европе и на Гавайях, предлагают адаптацию городских водоемов к изменению климата при одновременном включении продуктивных экосистем [1]. Большинство же современных исследований посвящены повышению уровня моря, изменению климата и устойчивым к стихийным бедствиям мегаполисам.

Поиск путей гармоничного взаимодействия человека и природы в различных климатических регионах нашей планеты в условиях современной повышенной урбанизации, индустриализации и цифровизации населения планеты является основной целью цивилизованного общества на данный момент. Руководствуясь данной целью, человечество должно решить целый ряд сложнейших задач. Разработка предложений по внедрению инновационных идей и технологий на территории Российской Федерации с учетом особенностей конкретных прибрежных географических регионов обосновывается необходимостью внедрения данных проектов в государственную градостроительную концепцию развития страны (которой до сих пор не существует).

## Литература

1. Johnson, B.R. Ecology and Design, Frameworks for Learning / B.R. Johnson, K. Hill. – Island Press, 2002. – 530 p.
2. Ершова, С.А. Экономические и градостроительные проблемы развития исторического промышленно-селитебного пояса Санкт-Петербурга / С.А. Ершова, С.Д. Митягин. – СПб. : СПбГАСУ, 2009. – 528 с.
3. Митягин, С.Д. Градостроительство. Эпоха перемен / С.Д. Митягин. – СПб., 2016. – 280 с.
4. Нефедов, В.А. Ландшафтный дизайн и устойчивость среды / В.А. Нефедов. – СПб., 2002. – 295 с.

- 
5. Тетиор, А.Н. Архитектурно-строительная экология. Устойчивое строительство / А.Н. Тетиор. – М., 2003. – 447 с.

**References**

2. Ershova, S.A. Ekonomicheskie i gradostroitelnye problemy razvitiya istoricheskogo promyshlenno-selitebnogo poyasa Sankt-Peterburga / S.A. Ershova, S.D. Mityagin. – SPb. : SPbGASU, 2009. – 528 s.
3. Mityagin, S.D. Gradostroitelstvo. Epokha peremen / S.D. Mityagin. – SPb., 2016. – 280 s.
4. Nefedov, V.A. Landshaftnyj dizajn i ustojchivost sredy / V.A. Nefedov. – SPb., 2002. – 295 s.
5. Tetior, A.N. Arkhitekturno-stroitel'naya ekologiya. Ustojchivoe stroitelstvo / A.N. Tetior. – M., 2003. – 447 s.

---

© О.А. Пасурых, 2022

## САБЛИНО КАК ИСТОРИЧЕСКОЕ ПОСЕЛЕНИЕ

А.В. ПОНОМАРЕВ, Ю.В. ПУХАРЕНКО

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург*

*Ключевые слова и фразы:* историко-культурное наследие; историческая среда дачного поселения; история развития поселения Саблино.

*Аннотация:* Целью настоящей работы является выявление историко-культурного потенциала поселка городского типа Уляновка (до 1922 г. – Саблино). Задачи: исследование процесса развития Саблино, выявление объектов культурного наследия, предложения по включению их в туристические маршруты наряду с природными памятниками. Методом решения поставленных в статье цели и задач является анализ архивных, картографических, литературных и графических материалов, а также материалов натурного обследования.

Саблино известно своими природными памятниками: пещерами и водопадами. Однако в конце XIX – начале XX вв. это был оживленный дачный поселок, который вместе с прилегающими к нему усадебными территориями был любимым местом отдыха петербуржцев. Близость города давала возможность работающим там поехать на службу и снова вернуться в Саблино. Радикальные изменения произошли после революции, в особенности после войны, в огне которой сгорели многие памятники дачной архитектуры, а кирпичные сооружения стали разбирать для строительства фундаментов и печей.

В 1922 г. Саблино было переименовано в Уляновку в связи с тем, что в 1905–1906 гг. здесь, в имении своей сестры А.И. Ульяновой, гостил В.И. Ленин. В настоящее время Уляновка – это поселок городского типа Тосненского района Ленинградской области. Однако история неизменно прорастает через время, она в топонимике, оставшихся постройках, исследованиях краеведов, сохраняющих память одного из дачных мест пригорода Санкт-Петербурга.

Интерес к этому месту возникает с начала строительных работ в Санкт-Петербурге, поскольку с возникшей здесь каменной ломки поставлялся известняк для строительства столицы. Позже на территории вблизи реки Тосно в селе Никольское строится кирпичный завод, где находят месторождения глины. Удобное со-

общение между Никольским через реку Тосно и Неву с Санкт-Петербургом, Ладужским озером и Финским заливом определило род занятия жителей этих мест. Они работали на ломке камня, на кирпичных заводах, сплавляли лес, отправляли по рекам камень, дрова, известь, доски, тес и т.п.

В дополнении к указу о раздаче земель в Ингерманландии отмечалось, «чтобы край, который сверху Невы, Тосны, вверх на 15 верст, а в ширину по версте на обе стороны места, где глина на кирпичи, каменная ломка; те места не отдавать никому... Лес рубить во всех дачах на Государственные дела» [1]. При переселении из других мест каменщикам и кирпичникам выделялись на семью участки под дворы и огороды, в нынешних мерах более четверти гектара.

После издания указа о размещении на главных трактах почтовых станций и трактиров они появляются и на Першпективной дороге в Москву. На карте Ингерманландии 1727 г. на месте будущего Саблино была обозначена харчевня Саблина (рис. 1). Со временем здесь появляется несколько дворов. Деревня Саблино, расположенная около дороги, так и оставалась небольшим поселением. В 1826 г. здесь находилось 26 дворов [2].

Активное развитие территории начинается со строительством железной дороги в 1855 г. Она разделила Саблино на две части, одна из которых небольшая, расположенная возле шос-



Рис. 1. Карта Ингерманландии 1727 г.



Рис. 2. Карта Санкт-Петербургской губернии, составленная Гашем в 1909 г.



Рис. 3. Объекты исторической среды Дачное Саблино

се, а другая стала формироваться от железной дороги в сторону села Никольское. Такое развитие обусловлено близостью к Саблино имения Нессельроде, имения Кайзерлингов «Александровка» и усадьбы Толстого «Пустынька».

Около железнодорожной станции Саблино селились мелкие служащие Николаевской железной дороги и чиновники разных ведомств, которые приобретали участки земли у живущих здесь крестьян в собственность или аренду. С



развитием Дачного Саблино здесь появляются почта, пожарная часть, церковь (на привокзальной территории), здания промышленных предприятий (фабрики игрушек, пуговичная, стекольная, пошивочный цех и др.), состоятельные жители отстраивали каменные дома. Каменная застройка формируется вблизи железнодорожной станции и на участке отходящего от нее Графского (ныне – Советского) проспекта (рис. 2).

Великая Отечественная война нанесла невосполнимый урон дачной и усадебной среде Саблино и близлежащих поселений. В настоящее время в Саблино выявлено 20 объектов, претендующих на включение в список объектов культурного наследия; из них 16 – деревянные жилые дома, большинство из которых имеют коммунальное заселение. Два каменных дома находятся в неудовлетворительном состоянии. Один каменный дом – это здание почты (утрачен третий этаж и силуэтные характеристики), второй – здание фабрики Фридриха Адольфа Рихтера (превращено в руины).

Ульяновка (в прошлом – Саблино) вызывает интерес своими природными объектами (пещерами и водопадами), однако несомненное значение имеют и исторические объекты – свидетели расцвета этого места.

Для формулирования туристического маршрута, включающего исторические объекты Ульяновки, есть определенные возможности. Наличие природных объектов уже сформирова-

ли место притяжения для туристических групп и отдельных посетителей. Расширение спектра объектов только обогатит туристические маршруты. Почти все сохранившиеся объекты расположены по пути движения к Саблинским пещерам (рис. 3).

Несмотря на то, что туристический маршрут к Саблинским пещерам и водопадам существует достаточно давно, причем он действует все сезонно, этот маршрут не сформировал объекты туристической инфраструктуры. Которые возможно было бы разместить в восстановленных объектах у привокзальной площади.

### Выводы

1. Саблино имеет богатую историю формирования и развития, начиная с 1712 г. и заканчивая расцветом в начале XX в. в качестве дачного места.

2. Многие памятники дачной архитектуры были уничтожены во время Великой Отечественной войны, поэтому необходимо сохранить то, что осталось.

3. Гарантией сохранения, реставрации и воссоздания исторических зданий является их включение в существующий туристический маршрут, где точкой притяжения являются природные памятники. После реставрации аварийных и воссоздания утраченных зданий они могли бы стать необходимыми объектами туристической инфраструктуры.

### Литература

1. Полное собрание законов Российской Империи. – СПб. – 1832. – Т. 4 (1700–1712). – С. 840.
2. Яковлев, В.В. Три века Санкт-Петербурга : в 3 т. Т. 2: Деятнадцатый век. Кн. 6. С-Т. / ред. В.В. Яковлев. – СПб. : Энциклопедия, 2008. – 1072 с.
3. Во имя Святителя Николая Чудотворца церковь // Русские Церкви [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://russian-church.ru/viewpage.php?cat=petersburg\\_area&page=78](https://russian-church.ru/viewpage.php?cat=petersburg_area&page=78).
4. Натальин, Н.А. Саблино – неизвестная страна: уникальные памятники природы России / авт.-сост. Н.А. Натальин и др. – СПб. : Лики России, 2010. – 199 с.
5. Набокина, О. Фабрика Рихтера в Саблино / О. Набокина // Периодическое издание Комитета по культуре Ленинградской области. – СПб. – 2006. – № 36. – С. 56–57.

### References

1. Polnoe sobranie zakonov Rossijskij Imperii. – SPb. – 1832. – T. 4 (1700–1712). – S. 840.
2. YAKovlev, V.V. Tri veka Sankt-Peterburga : v 3 t. T. 2: Devyatnadsatj vek. Kn. 6. S-T. / red. V.V. YAKovlev. – SPb. : Entsiklopediya, 2008. – 1072 s.
3. Vo imya Svyatitelya Nikolaya CHudotvortsya tserkov // Russkie TSerkvi [Electronic resource]. – Access mode : [https://russian-church.ru/viewpage.php?cat=petersburg\\_area&page=78](https://russian-church.ru/viewpage.php?cat=petersburg_area&page=78).



---

4. Natalin, N.A. Sablino – neizvestnaya strana: unikalnye pamyatniki prirody Rossii / avt.-sost. N.A. Natalin i dr. – SPb. : Liki Rossii, 2010. – 199 s.

5. Nabokina, O. Fabrika Rikhtera v Sablino / O. Nabokina // Periodicheskoe izdanie Komiteta po kulture Leningradskoj oblasti. – SPb. – 2006. – № 36. – S. 56–57.

---

© А.В. Пономарев, Ю.В. Пухаренко, 2022

## ВИДЫ ПЛАНИРОВОЧНЫХ КОМПОЗИЦИЙ АНТИЧНЫХ КРЕПОСТНЫХ ПЕРИМЕТРОВ ЭЛЛИНИСТИЧЕСКОГО ВРЕМЕНИ

А.В. СИЛЬНОВ, В.Г. ЛИСОВСКИЙ

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург*

*Ключевые слова и фразы:* архитектура античного мира; виды пространственных композиций античных крепостей эпохи эллинизма; компьютерные реконструкции памятников архитектуры древнего мира; планировочные композиции крепостных периметров.

*Аннотация:* В статье рассмотрены методы планировочной организации античных крепостных периметров эллинистического времени. На обширном историко-археологическом материале проанализированы наиболее характерные объемно-пространственные особенности фортификационной архитектуры этого времени. Выделяются несколько типов архитектурных композиций с точки зрения положений современной теории архитектуры. В итоге представлены основные планировочные типы крепостных пространств, с которыми приходилось иметь дело эллинистическим фортификаторам.

В сочинениях античных авторов вопросы организации крепостных периметров упоминаются отрывочно, в контексте общих вопросов фортификационной архитектуры и полиоркетки. В работах современных исследователей данная тема рассматривается в отдельных сюжетах трудов историков и археологов. К примеру, в диссертационной работе Д.А. Хапаевой дается анализ урбанистических процессов в Древней Греции [1]; в другой работе – О.В. Воробьевой – рассматриваются общие вопросы колонизационной и градостроительной политики Александра Македонского и его преемников [2]. В целом западная антиковедческая наука в последнее время переживает расцвет: вопросы, связанные с различными аспектами античной истории, археологии и истории архитектуры, привлекают повышенное внимание исследователей. Можно отметить монографию А. Мак-Николла, которая была весьма полезна для темы нашего исследования [3].

Однако тема планировочных композиций античных крепостных периметров представляет интерес и с точки зрения современной теории архитектуры. Общие закономерности архитектурных композиций, изучаемые со вре-

мен Витрувия и Палладио, применимы к любой эпохе. Работа известного петербургского исследователя С.П. Заварихина по закономерностям композиции и формообразованию представляет большой интерес и для анализа архитектурных форм античности. Как отмечает автор работы, «пространство среды обитания всегда, так или иначе, связано с объектами архитектуры, которыми оно систематизируется, организуется, принимает определенную форму» [4]. Очевидно, что крепостные сооружения греческих полисов, созданные с учетом теоретических работ военных инженеров-полиоркетиков, представляли собой весьма выразительные архитектурные формы, многим из которых могли позавидовать их далекие «потомки» времен Средневековья.

Можно выделить несколько основных типов архитектурных композиций, полностью применимых и для анализа подобных сооружений эллинистической эпохи – времени, когда античная военная архитектура достигла вершины своего развития.

1. Монопространственные композиции (стена, площадь). Такой тип характеризует бездоминантную композицию с замкнутым или



Рис. 1. Александрия эллинистического времени. Исследовательский проект и 3D-визуализация. Воспроизведено по изданию [5]

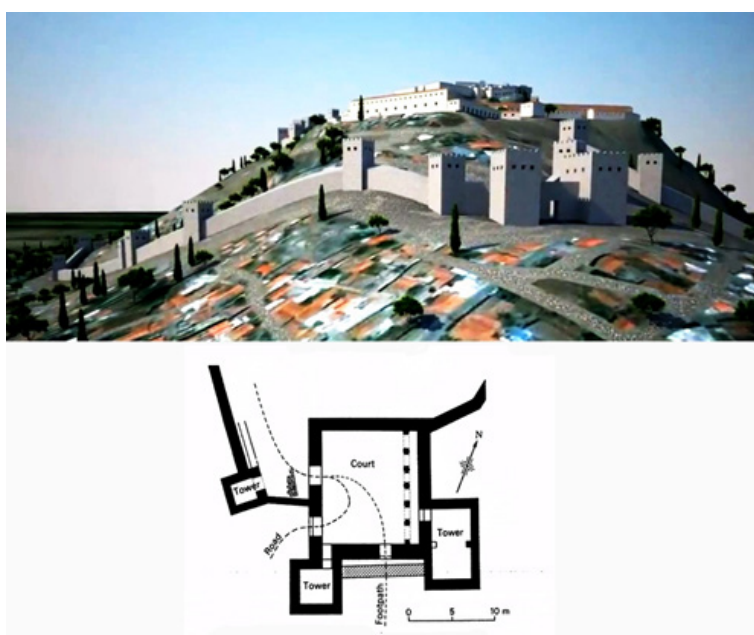


Рис. 2. Пергам – столица Боспорского царства в I в. до н.э. Исследовательский проект и визуализация А. Сильнова и Л. Масленникова. Воспроизведено по изданию [6]

полузамкнутым пространством. Наиболее очевидный пример – так называемые «Длинные стены» в Афинах, протянувшиеся от пространства Акрополя до порта Пирея. Другим примером можно назвать афинскую Агору, расположенную в пределах крепостного периметра полиса.

2. Объемно-пространственная композиция

(башня, храм, акрополь). Этот тип композиции наиболее эффектен: он характеризуется появлением доминанты – выразительной архитектурной формы, отличной по типу и масштабу и выделяющейся по своему значению от окружающих ее построек. Античные архитекторы вряд ли думали в наших теоретических положениях, тем не менее результат был налицо: создава-

лись выразительные архитектурные образы.

3. Наиболее сложной и интересной из планировочных схем эллинистических крепостных периметров можно назвать открытую центростремительную композицию. Такая форма не имеет конкретной границы; это высотный архитектурный объект, концентрирующий на себе внимание зрителя. Наиболее характерна для эллинистических акрополей, таких как Александрия Египетская, Пергам или Александрия-на-Оксе (на территории современного Афганистана) (рис. 1, 2). Центростремительные композиции, кроме своей основной функции – крепостного периметра, были и своего рода пространственными центрами притяжения. Эта композиционная доминанта была еще и доминантой психологической, свидетельствующей о мощи басилевса Александра, царя Македонии, или одного из его сподвижников-диадхов и о покровительстве им бессмертных богов. В

целом можно резюмировать, что виды планировочных композиций крепостных периметров эллинистического времени делались на высоком уровне композиционной организации пространства. Обусловлено это было как результатом деятельности греческих военных теоретиков (создателей науки полиоркетики), так и самим опытом бесконечных войн и бурного развития военного искусства, характерного для событий IV–III вв. до н.э.

На кафедре истории и теории архитектуры Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета проводятся исследовательские работы со студентами архитектурного факультета, связанные с трехмерными реконструкциями античных архитектурных памятников. В данной публикации использованы некоторые примеры таких работ, выполненные авторами совместно со студентами нашего вуза.

### Литература

1. Хапаева, Д.Р. Урбанистические процессы в античной Греции (по данным Страбона и Павсания) / Д.Р. Хапаева. – Ленинград, 1988.
2. Воробьева, О.В. Колонизационная и градостроительная политика Александра Македонского и его преемников : автореф. дисс. ... канд. историч. наук / О.В. Воробьева. – Н. Новгород, 2007.
3. McNicoll, A.W. Hellenistic Fortification from the Aegean to the Euphrates / A.W. McNicoll. – Oxford : Clarendon Press, 1997.
4. Заварихин, С.П. Архитектура, композиция, форма / С.П. Заварихин. – М., 2015.
5. Архитектор Александр Сильнов. Материалы Персональной выставки в Санкт-Петербургском Доме архитекторов : каталог. – СПб. : Евразия, 2019. – С. 20.
6. Доклады 70-й научной конференции профессоров, преподавателей, научных работников университета. – СПб. : СПбГАСУ, 2014. – С. 235.

### References

1. KHaпaeBa, D.R. Urbanisticheskie protsessy v antichnoj Gretsii (po dannym Strabona i Pavsaniya) / D.R. KHaпaeBa. – Leningrad, 1988.
2. VorobeBa, O.V. Kolonizatsionnaya i gradostroitel'naya politika Aleksandra Makedonskogo i ego preemnikov : avtoref. diss. ... kand. istorich. nauk / O.V. VorobeBa. – N. Novgorod, 2007.
4. Zavarikhin, S.P. Arkhitektura, kompozitsiya, forma / S.P. Zavarikhin. – M., 2015.
5. Arkhitektor Aleksandr Silnov. Materialy Personalnoj vystavki v Sankt-Peterburgskom Dome arkhitektorov : katalog. – SPb. : Evraziya, 2019. – S. 20.
6. Doklady 70-j nauchnoj konferentsii professorov, преподавателей, nauchnykh rabotnikov universiteta. – SPb. : SPbGASU, 2014. – S. 235.

© А.В. Сильнов, В.Г. Лисовский, 2022

## ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЫ ГОРОДА НАНКИН

СУН ВАНЬЛИ

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* генеральный план; доминанта; пространственно-планировочная структура.

*Аннотация:* Целью данной статьи является выявление характеристик и особенностей структуры пространственного планирования исторической части Нанкина, выявление важности генерального плана в организации городской среды и изучение основных аспектов формирования городского пространства. В данной статье анализируются архивные, картографические, литературные и графические материалы, а также обобщаются существующие исследования, посвященные развитию древнего Нанкина.

### Сунь Квон Дин Цзянье – Восточный город (период с 229 по 280 гг.)

Сунь Квон Дин Цзянье является Восточным городом, который положил начало истории Нанкина, а также превратил Нанкин из местного уезда в региональный центр. На протяжении смены династий *Dong Wu*, Дунцзин, а затем Южной династии шесть династий Цзяньду и Цзянькан превратили город в оживленный мегаполис; он стал одним из политических, экономических и культурных центров страны. Цзянье по своим функциям разделен на три части: Цзянье метрополии, с севера на юг и с обеих сторон департамента, а также по обе стороны реки Циньхуай, где располагаются жилые районы и общественные (коммерческие) зоны (рис. 1). *Jianye Town* имеет стены, но внешняя граница города в значительной степени зависит природных барьеров – гор, воды, лесов, которые в конечном итоге и определяют конфигурацию границы городской территории. Поскольку город Цзянье окружен реками, мы понимаем, почему по границам города отсутствуют привычные нам городские стены. Таким образом, одной из важных особенностей планировки города Цзянье является то, что городские границы очерчены природными составляющими.

### Нанкин Южный Тан (9-й период с 937 по 975 гг.)

Южный Тан Цзяньду Цзиньлин, переименованный в Цзяннин, для развития нанкинского города, Наньтан до шести династий, после династии Цимин является одним из наиболее важных поворотных периодов. После спада во время династии Суй и Тан Наньтан в период Ян Ву была заложена основа для развития одного из крупных политических, экономических и культурных центров страны. Во времена Южного Тана город Цзяннин имел две группы ограждающих стен: городские и дворцовые стены. Центральная ось, которая проходит через Мияги и столицы, – Королевская улица; является одной из наиболее важных осей пространственной структуры Южного Тана цзяннинского города (рис. 2). Мияги играет роль своеобразного ядра, он расположен на северной оконечности Королевской улицы.

Королевская улица в Южном Тане, за южными воротами в Наньтанском дворцовом городе, проходит через Саутгейт-авеню, на юг из города Хуайцяо, прямо к Южным воротам, является одной из важных исторических составляющих нанкинского города.





Рис. 1. Схема Дунву Цзянье. Рисунок автора на основе «Столицы шести династий»



Рис. 2. Схема города-особняка Цзяннин в Южной династии Тан. Рисунок автора на основе «Городской истории Китая»



Рис. 3. Схема города Нанкин времен династии Мин, рисунок автора

**Нанкин династии Мин  
(период с 1368 по 1683 гг.)**

Династия Мин сделала Нанкин впервые в истории высшим политическим центром единого режима в стране. Нанкин был столицей династии Мин в общей сложности 54 года; позже Нанкин также оставался политическим, военным, экономическим и культурным центром юго-восточной династии Мин. Это продолжалось до тех пор, пока династия Мин не погибла (рис. 3).

Мин Нанкин сформировала Мяньги – Королевский город. Основой для принятия решений

по планировке города является функциональное зонирование, или концепции фэн-шуй. В феодалном городе обычно центральным ядром планировки становится дворец. Но Чжу Юаньчжэнь, выбирая расположение дворца, отказался от этого принципа и организовал дворец в восточной части города. В Нанкине, учитывая экономические факторы и факторы пространства для развития, не было места для строительства комплекса дворца. Но в пригороде Нанкина, в восточной части Старого города на территории, ограниченной рекой Янцзы, пахотными землями и холмистым ландшафтом, построить новый дворец являлось с точки зре-

ния военной обороны лучшим выбором. Хотя планировке Нанкина это не придало той торжественности, которую обеспечили бы традиционные городские модели, это помогло избежать крупных сносов старой городской застройки, а гармоничное сочетание природного ландшафта и дворцовых построек сделало Нанкин городом совершенно уникальным.

#### **Важнейшие принципы древней нанкинской планировки**

В Древнем Китае единство неба и человека, подчеркивающее естественные гармоничные отношения между человеком и небом, человеком и человеком, человеком и обществом, выступает за то, чтобы рассматривать человека как часть естественной вселенной. Сочетание

субъективности и объективности, эмоций и рациональности, гармонии и единства между человеком и природой преследуется как высший идеал.

При разработке генплана древней столицы Нанкина размер и конфигурация города, дворцовых комплексов и пригородов соответствуют этой концепции. Древнекитайская культурная мысль обширна и глубока, с богатыми коннотациями. Среди них основной идеей планирования древнего города Нанкин является приоритет окружающей среды – горного и озерного ландшафта. Выбор места города и его планировка соответствует единой гармоничной философской и идеологической системе неба, земли и человека. Город и природа дополняют друг друга и в совокупности создают уникальное пространство древнего города Нанкин.

#### **Литература**

1. Сюэ Бин. Городская история Нанкина / Сюэ Бин. – Нанкинское издательство, 2008.
2. Ван Дэхуа. История городского планирования в Китае / Ван Дэхуа. – Издательство Юго-Восточного университета, 2014.
3. Принципы городского планирования / Под ред. Университета Тунцзи и др. – Китайское издательство строительной индустрии, 2010.
4. Ян Цзяньцян. Городское планирование и дизайн / Глав. ред. Ян Цзяньцян. – Издательство Юго-Восточного университета, 2012.

#### **References**

1. Syue Bin. Gorodskaya istoriya Nankina / Syue Bin. – Nankinskoe izdatelstvo, 2008.
2. Van Dekhua. Istoriya gorodskogo planirovaniya v Kitae / Van Dekhua. – Izdatelstvo YUgo-Vostochnogo universiteta, 2014.
3. Printsipy gorodskogo planirovaniya / Pod red. Universiteta Tuntszi i dr. – Kitajskoe izdatelstvo stroitelnoj industrii, 2010.
4. YAn TSzyantsyan. Gorodskoe planirovanie i dizajn / Glav. red. YAn TSzyantsyan. – Izdatelstvo YUgo-Vostochnogo universiteta, 2012.

## НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ИСТОРИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ МАЛЫХ ГОРОДОВ НА ПРИМЕРЕ ШЛИССЕЛЬБУРГА

И.В. ХРАМОВ, М.А. ХРАМОВА

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* городская структура; историческая планировка города; малые города; моногород; Шлиссельбург.

*Аннотация:* Целью настоящей работы является анализ факторов, способных внести дисбаланс в поступательное, устойчивое развитие города как самостоятельной планировочной структуры с яркой исторической идентичностью. В задачи исследования входит выявление подобных факторов. Методом решения поставленных в статье целей и задач является анализ исторических факторов, картографических, литературных и графических материалов.

Историческое развитие планировочной структуры любого малого города обусловлено многими факторами. Их разнонаправленное взаимодействие образует суммарный равновесный вектор поступательного объективного развития любого подобного образования. Образованная таким образом городская структура исторически устойчива и хорошо читаема в контексте своего будущего развития. Городское образование как единый организм чутко реагирует на перераспределение баланса в сторону преобладания одной из составляющих его развития, и, как следствие, изменяется качество городской среды, как правило, не в лучшую сторону. Подобные вещи происходят часто в силу влияния неких событий со стороны, часто событий масштабного характера.

В этой статье, на примере г. Шлиссельбург, будет рассмотрен такой дисбаланс, выявлен этот фактор и показан процесс его негативного воздействия на общую планировочную структуру города. Чтобы определить разные направления развития Шлиссельбургского городского поселения и выявить интересующую нас составляющую, обратимся к истории. Живописный город на берегу Ладожского озера был

основан новгородским князем Юрием Даниловичем в 1323 г., заложившим на острове Ореховый крепость. Приблизительно в это же время на острове образовалось и селение.

В 1613 г. крепость была захвачена шведами и русское название Орешек трансформировалось в шведское Нетеборг. Почти 90 лет шведы владели ей, и только в 1702 г. в ходе Северной войны Ореховый остров был освобожден Петром I и русскими войсками. Тогда же крепость была переименована в Шлиссельбург.

Уже при правлении Петра I находившееся напротив крепости на левом берегу Невы селение Спас-Городенка, или Спас-на-Неве (название по церкви), стало активно расширяться. Строились новые здания, появлялись небольшие мастерские, школы, стала активно развиваться торговля. Исторически стала образовываться такая структура, благодаря которой любое поселение постепенно приобретает иной статус и становится устойчивой саморазвивающейся агломерацией. В 1780 г. Шлиссельбург заслужено приобрел статус уездного города, принадлежащего Санкт-Петербургской губернии.

Из сохранившихся исторических построек



**Рис. 1.** Вид на ансамбль Красной площади с барочным Благовещенским собором (1763–1764 гг.) и колокольней (1788–1795 гг.) [6]



**Рис. 2.** Вид на шлюзы и бывшие Присутственные места (1805 г.), Гостиный Двор, здание городской администрации (начало XX в.) [7]

в центре города Шлиссельбурга можно перечислить немногие. Особенно хочется отметить здания бывшей ситценабивной фабрики, принадлежащие теперь Невскому судостроительно-судоремонтному заводу, расположенные на речке Лейманке. Фабрика по производству ситценабивных тканей основана в 1763 г. при личном содействии Екатерины II. Уже в середине XVIII в. ситцы, изготовленные на шлиссельбургской фабрике, составляли серьезную конкуренцию подобному товару, привезенному из Западной Европы.

Сама историческая планировка города, с

его шлюзами и многочисленными каналами, с мостиками, соединяющими их берега, необыкновенно привлекательна. Конечно же, основной градостроительной достопримечательностью являются исторические каналы Шлиссельбурга. Строительство крупнейшего гидротехнического сооружения Европы – Староладожского (Петровского) канала – в 1719 г. послужило началом истории Невского завода.

Со временем грузопоток по Староладожскому каналу настолько возрос, что возникла необходимость в ремонте и обслуживании проходящих судов. Именно поэтому в 1913 г. были



открыты Шлиссельбургские судоремонтные мастерские (ныне – Невский судостроительно-судоремонтный завод).

Во время Второй мировой войны Шлиссельбург был практически полностью разрушен, а завод эвакуирован в пригород Великого Устюга. В марте 1944 г. была начата работа по возвращению в Шлиссельбург эвакуированного предприятия. Директор завода И.М. Гуревич решил добиваться выделения под него территории Фабричного острова вместе с сооружениями и уцелевшим имуществом ситценабивной фабрики, а также более широкой полосы для строительства производственных помещений вдоль левого берега Невы. Положительно был решен и вопрос об увеличении территории предприятия. Согласно принятому плану улица Красный тракт была сдвинута на восток. Таким образом были произведены градостроительные подвижки на пятне города, которые потом были зафиксированы генпланом.

Не менее остро встал и вопрос о жилье. Силами самих работников завода были построены первые дома по ул. Пролетарская и Краснофлотская. Так начал возникать послевоенный облик города Петрокрепость.

Шлиссельбург (Петрокрепость), по сути, превращался в моногород. На средства предприятия активно возводились жилые дома – типовые пятиэтажки, строились здания для школ и детских садов, дворец культуры и плавательный бассейн. На первый взгляд, очень положительное движение в организации планировочного пространства и городской среды совершенно уничтожило историческую идентичность города.

Петрокрепость теряла свой исторический облик. Нельзя сказать, что город развивался без генплана, застройка все же велась на исторически существующих улицах, но административные решения по их застройке принимались исключительно руководством предприятия.

Кроме того, из поля внимания заводской

администрации совершенно ушел храмовый комплекс, что тоже достаточно негативно сказалось на общем городском облике. Шлиссельбург постепенно начал превращаться в заурядный провинциальный город с разорванной временной преемственностью планировочных факторов.

Делая вывод из всего вышесказанного, можно определенно сказать, что если проследить зарождение Шлиссельбургских судоремонтных мастерских, образованных в 1913 г., их историческое становление, развитие, преобразование в Невский судоремонтно-судостроительный завод и, в силу определенных обстоятельств, доминирование этого фактора над всеми остальными, то можно увидеть их достаточно сильное деструктивное влияние на историческую идентичность города. Но вместе с тем нельзя отрицать, что завод сыграл и положительную роль в жизни города. Предоставляя работу нескольким поколениям горожан, он давал возможность городу существовать автономно. Такие процессы имеют место, и их нельзя сбрасывать со счетов. Однако бережное отношение к исторической идентичности своего города, понимание, что такой живой организм, как город, живет не только промышленностью, должно было бы заставлять руководителей подобных предприятий решать насущные вопросы более комплексно. На сегодняшний день Шлиссельбург – привлекательный туристический центр. Доступность, интересная историческая ткань города, потенциальная возможность развития в нем индустрии, обслуживающей туризм, грамотная работа по сохранению объектов культурного наследия – все это может дать возможность городу выправить определенные перекосы в своей структуре. Внимательное отношение к созданию нового генерального плана с учетом всех факторов потенциального роста может обеспечить устойчивое развитие города как самостоятельной планировочной структуры с яркой исторической идентичностью.

### Литература

1. Гиппинг, А.И. Нева и Ниеншанц / А.И. Гиппинг. – СПб., 1909. – Ч. I.
2. Иогансен, М.В. Петровский Шлиссельбург (по новооткрытым архивным материалам) / М.В. Иогансен, А.Н. Кирпичников // Русское искусство первой четверти XVIII века. – М., 1974.
3. Кирпичников, А.Н. Древний Орешек / А.Н. Кирпичников // История СССР. – 1971. – № 3.
4. Кирпичников, А.Н. Каменные крепости Новгородской земли / А.Н. Кирпичников. – Л.: Наука, 1984.
5. Кирпичников, А.Н. Крепость Орешек / А.Н. Кирпичников, В.М. Савков [Электронный ре-



сурс]. – Режим доступа : <http://www.rusarch.ru>.

6. Старые фото Шлиссельбурга [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://nailizakon.com>.

7. Шлиссельбург, Крепость Орешек (карты, схемы, старые фотографии) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://humus.livejournal.com>.

#### References

1. Gipping, A.I. Neva i Nienshants / A.I. Gipping. – SPb., 1909. – Ч. I.

2. Iogansen, M.V. Petrovskij SHlisselburg (po novootkryтым arkhivnym materialam) / M.V. Iogansen, A.N. Kirpichnikov // Russkoe iskusstvo pervoj chetverti XVIII veka. – M., 1974.

3. Kirpichnikov, A.N. Drevnij Oreshek / A.N. Kirpichnikov // Istoriya SSSR. – 1971. – № 3.

4. Kirpichnikov, A.N. Kamennye kreposti Novgorodskoj zemli / A.N. Kirpichnikov. – L. : Nauka, 1984.

5. Kirpichnikov, A.N. Krepost Oreshek / A.N. Kirpichnikov, V.M. Savkov [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.rusarch.ru>.

6. Starye foto SHlisselburga [Electronic resource]. – Access mode : <https://nailizakon.com>.

7. SHlisselburg, Krepost Oreshek (karty, skhemy, starye fotografii) [Electronic resource]. – Access mode : <https://humus.livejournal.com>.

© И.В. Храмов, М.А. Храмова, 2022

## АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ И ВЫЯВЛЕНИЕ ПРОБЛЕМ ЗОНЫ НОВОИЗМАЙЛОВСКОГО ПРОСПЕКТА

Д.И. ШАЙДУЛЛИНА, Е.Р. ВОЗНЯК, Д.Б. БОБРОВА

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* концепция реновации; Московский район; Новоизмайловский проспект; планировка микрорайонов; проблема идентичности; реновация; Санкт-Петербург; социологический опрос; хрущевки.

*Аннотация:* Объектом исследования в данной статье является участок Московского района, ограниченный с севера Благодатной улицей, с востока – Витебским проспектом, с юга – Дунайским проспектом, с запада – Кубинской улицей. Целью исследования является анализ существующего состояния, выявление проблем места и разработка проектных предложений по реновации.

Актуальность темы: территория Московского района обладает огромным потенциалом и в будущем, как и задумывалось в XX столетии, может стать вторым центром города. Эстетические качества среды остаются на довольно низком уровне, так как застройка территории пришлась на сложное для страны время. Назревшие экономические, социальные и транспортные проблемы создают импульс для качественного преобразования.

Санкт-Петербург задумывался как идеальный город, в котором все гармонизировано, строго вымерено и приведено к определенным стандартам. Именно здесь впервые появляются архитектурные ансамбли, а весь исторический центр является памятником Всемирного наследия ЮНЕСКО. Город имеет уникальный генетический код, которым не устает восхищаться весь мир [4]. Но в силу различных политических и экономических событий мы с каждым десятилетием все больше отдаляемся от него, тем самым снижая не только качество среды и архитектуры, но и качество жизни людей [18].

Московский район имеет непосредственную связь с историческим центром города. И поэтому проблема образной идентичности здесь ощущается особенно остро. Один из наиболее ярких примеров тому – зона Новоизмайловского проспекта. Среда пятиэтажек, проектировавшаяся как гуманная в свое время, в настоящий момент обветшала и так и не смогла вписаться в условия глобальной автомобилизации. Хрущевки, или «панельки», с точки зрения градостроительства представляют собой

строчную застройку, лишённую дворового пространства. Это изношенный жилой фонд, нуждающийся в постоянном ремонте. Также они отличаются устаревшими неудобными планировками, низкими потолками, отсутствием лифтов и других приспособлений, обеспечивающих безбарьерную среду; в них нет подсобных помещений, а также стоит отметить предельно низкую шумоизоляцию квартир.

А теперь рассмотрим непосредственно Новоизмайловский проспект. Композиционно его можно разделить на три части. Северная часть длиной в 400 м формируется посредством протяженных девятиэтажных жилых домов со стенами из кирпича (архитекторы И.М. Чайко и С.А. Ушаков). В первых этажах располагаются магазины. Средний участок между улицами Кузнецовской и Бассейной (700 м) представляет собой зеленую зону. С западной стороны – парк Авиаторов; с восточной – студенческие общежития. Южная часть Новоизмайловского проспекта (1,5 км) состоит из двух вариантов композиции: на восточной стороне главный фронт застройки образуют башни, на западной же они

стоят в глубине дворов, организованных пятиэтажками и торговыми павильонами. При этом башни по разным сторонам проспекта смещены в шахматном порядке относительно друг друга. Этот прием использован впервые. Таким образом создается контраст между вертикалями и горизонталями, усиливающийся разницей в решении фасадов: высотные корпуса пластически проработаны лоджиями, а пятиэтажные здания решены гладкими фасадами. Зелень, также входящая в композицию проспекта, отделяет магистраль от проездов и защищает дома от пыли и газов. Площадь конституции играет роль важного планировочного узла Московского района. Ее формирование началось с кинотеатра «Меридиан», построенного по типовому проекту 1968 г. Далее были построены здание для проектных институтов Госстроя СССР (архитекторы «Промстройпроекта»), аналогичное по архитектурному решению административное здание, а также два однотипных корпуса на восточной стороне [15–17].

Территория Московского района обладает огромным потенциалом и в будущем, как и задумывалось в XX столетии, может стать вторым центром города. Однако предстоит решить ряд проблем, в числе которых эстетические качества среды и проблема идентичности в целом. Новоизмайловский проспект по замыслу советских градостроителей Н.В. Баранова и А.И. Наумова должен был стать еще одним лучом, берущим начало у Адмиралтейства. Таким приемом планировалось связать два центра: старый и новый [1].

Эстетические качества среды рассматриваемой зоны остаются на довольно низком уровне, так как застройка территории пришлась на сложное для страны время. Мы видим типовое решение микрорайонов, обусловленное выверенным нормативным радиусом доступности учреждений обслуживания. Так, свободно разбросанные жилые дома в озелененном пространстве группируются вокруг школ и детских садов, которые обычно располагаются в центре. Магазины и торгово-бытовые точки располагаются ближе к магистралям.

Сравним исследуемую территорию с центральными районами города, а именно с Невским, Вознесенским и Измайловским проспектами. В процентном соотношении количества доминант к фоновой застройке лидирует Невский проспект (20:80 %), далее – Вознесенский и Измайловский проспекты (15:85 %). Доминанты, разные по морфологии и типологии, начинают и заканчивают магистраль, образуют локальные площади и небольшие раскрытия, акцентируют углы и центры зданий. Таким образом создается единая иерархическая система и, следовательно, законченная композиция магистрали. В случае с Новоизмайловским проспектом мы видим однородную по высоте и стилистике застройку, которая заканчивается доминантой – башней «Лидер». Все неосуществленные высотные акценты планировались на прилегающих магистралях.

Застройка магистралей центра города – это периметральный и линейный тип с плотностью около 70–80 %. Кварталы разнообразны: от однорядных и двурядных до смешанных, иногда добавляется внутренняя площадь. В рассматриваемой зоне застройка линейная, дисперсная и шпалерная с очень низкой плотностью, кварталы не делятся на участки, размер квартальной ячейки резко возрастает в два раза, что делает среду более пригодной для транспорта, чем для людей.

При реновации территории Московского района важно учитывать контекст среды: существующей застройки, сложившихся пешеходных и транспортных связей, социальной инфраструктуры, расположения местных достопримечательностей и точек притяжения. Нужно сделать органичное примыкание новой застройки к сохраняемой, обеспечить взаимодействие территорий через систему новых общественных пространств с сохранением ценных визуальных связей. Также следует создать цельный архитектурный образ на основе дизайн-кода Санкт-Петербурга, сформировать фронт улиц за счет дисперсной, периметральной застройки с образованием локальных площадей и раскрытий и создать новую систему доминант [18].

### Литература

1. Пилявский, В.И. Архитектурный путеводитель по Ленинграду / Под ред. В.И. Пилявского. – Л., 1971.
2. Баранов, Н.В. Архитектура и строительство Ленинграда / Н.В. Баранов. – Л., 1948.
3. Бартенев, И.А. Современная архитектура Ленинграда / И.А. Бартенев. – Л., 1966.

4. Брук, Д. История городов будущего / Д. Брук. – М., 2014.
5. Булдаков, Г.Н. Выходит город к морю / Г.Н. Булдаков // Строительство и архитектура Ленинграда. – 1979. – № 1.
6. Верижников, С.М. Индустриальное жилищное строительство Ленинграда / С.М. Верижников. – Л., 1960.
7. Глазычев, В.Л. Урбанистика / В.Л. Глазычев. – М., 2008.
8. Дмитриев, Л.Б. Юго-запад. Жилые кварталы среди садов и парков / Л.Б. Дмитриев // Строительство и архитектура Ленинграда. – 1979. – № 1.
9. История Советской архитектуры. – М., 1962.
10. Каменский, В.А. Город смотрит в завтра / В.А. Каменский. – Л., 1968.
11. Каменский, В.А. Ленинград. Генеральный план развития города / В.А. Каменский. – Л., 1972.
12. Каменский, В.А. Ленинград. Градостроительные проблемы развития / В.А. Каменский, А.И. Наумов. – Л., 1973.
13. Крупноблочное строительство в Ленинграде. – Л., 1957.
14. Линч, К. Образ города / К. Линч. – М., 1982.
15. Лисовский, В.Г. Ленинград. Районы новостроек / В.Г. Лисовский. – СПб., 1822.
16. Лисовский, В.Г. Санкт-Петербург. Очерки архитектурной истории города. От классики к современности / В.Г. Лисовский. – СПб., 2009.
17. Лисовский, В.Г. Город без окраин. Районы новостроек Ленинграда / В.Г. Лисовский. – Л., 1974.
18. Ревзин, Г.И. Как устроен город: 36 эссе по философии урбанистики / Г.И. Ревзин. – М., 2019.
19. Назаров, В.Ф. Этапы становления Большого Ленинграда / В.Ф. Назаров // Строительство и архитектура Ленинграда. – 1974. – № 12.
20. Раппопорт, Е.М. На основе прогрессивных решений / Е.М. Раппопорт // Строительство и архитектура Ленинграда. – 1977. – № 8.

### References

1. Pilyavskij, V.I. Arkhitekturnyj putevoditel po Leningradu / Pod red. V.I. Pilyavskogo. – L., 1971.
2. Baranov, N.V. Arkhitektura i stroitelstvo Leningrada / N.V. Baranov. – L., 1948.
3. Bartenev, I.A. Sovremennaya arkhitektura Leningrada / I.A. Bartenev. – L., 1966.
4. Bruk, D. Istoriya gorodov budushchego / D. Bruk. – M., 2014.
5. Buldakov, G.N. Vykhodit gorod k moryu / G.N. Buldakov // Stroitelstvo i arkhitektura Leningrada. – 1979. – № 1.
6. Verizhnikov, S.M. Industrialnoe zhilishchnoe stroitelstvo Leningrada / S.M. Verizhnikov. – L., 1960.
7. Glazychev, V.L. Urbanistka / V.L. Glazychev. – M., 2008.
8. Dmitriev, L.B. YUgo-zapad. ZHilnye kvartaly sredi sadov i parkov / L.B. Dmitriev // Stroitelstvo i arkhitektura Leningrada. – 1979. – № 1.
9. Istoriya Sovetskoy arkhitektury. – M., 1962.
10. Kamenskij, V.A. Gorod smotrit v zavtra / V.A. Kamenskij. – L., 1968.
11. Kamenskij, V.A. Leningrad. Generalnyj plan razvitiya goroda / V.A. Kamenskij. – L., 1972.
12. Kamenskij, V.A. Leningrad. Gradostroitelnye problemy razvitiya / V.A. Kamenskij, A.I. Naumov. – L., 1973.
13. Krupnoblochnoe stroitelstvo v Leningrade. – L., 1957.
14. Linch, K. Obraz goroda / K. Linch. – M., 1982.
15. Lisovskij, V.G. Leningrad. Rajony novostroek / V.G. Lisovskij. – SPb., 1822.
16. Lisovskij, V.G. Sankt-Peterburg. Ocherki arkhitekturnoj istorii goroda. Ot klassiki k sovremennosti / V.G. Lisovskij. – SPb., 2009.
17. Lisovskij, V.G. Gorod bez okrain. Rajony novostroek Leningrada / V.G. Lisovskij. – L., 1974.
18. Revzin, G.I. Kak ustroen gorod: 36 esse po filosofii urbanistki / G.I. Revzin. – M., 2019.

19. Nazarov, V.F. Etapy stanovleniya Bolshogo Leningrada / V.F. Nazarov // Stroitelstvo i arkhitektura Leningrada. – 1974. – № 12.

20. Rappoport, E.M. Na osnove progressivnykh reshenij / E.M. Rappoport // Stroitelstvo i arkhitektura Leningrada. – 1977. – № 8.

© Д.И. Шайдуллина, Е.Р. Возняк, Д.Б. Боброва, 2022



## ПРИНЦИПЫ АРХИТЕКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ГОРОДСКИХ ПРИБРЕЖНЫХ ПРОСТРАНСТВ

Е.Г. ВОЙЦЕХОВСКАЯ, В.Д. ТОНКИХ, Ю.В. ЦУРУПО

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* береговая линия; благоустройство; городские набережные; многофункциональность; прибрежные пространства.

*Аннотация:* Целью настоящей работы является выявление особенностей формирования городских прибрежных пространств. В задачи исследования входит анализ отечественного и зарубежного опыта организации городских прибрежных пространств. Методом решения поставленных в статье целей и задач выявлены принципы и рекомендации в организации городских прибрежных пространств.

В современном понимании организации пространства городов важную роль играет вода. Она создает среду для отдыха, размещения рекреационных функций с комфортными и экологичными условиями. Водный ресурс формирует структуру города, является ценным градостроительным ресурсом. На сегодняшний день наиболее востребованы и актуальны архитектурные объекты, интегрированные в окружающую среду по принципу «природа – город – человек», лояльной архитектуры, с созданием точек-магнитов для притяжения людей в системе города.

Обратимся к отечественному и зарубежному опыту организации городских прибрежных пространств.

### Отечественный опыт организации городских прибрежных пространств

Анализ отечественного опыта на примере набережной Приволжского залива в Астрахани (рис. 1), набережной Космонавтов в Саратове (рис. 2), Михайловской набережной города Новосибирска и многих других показал, что в большинстве случаев в России можно проследить использование одного принципа организации – монофункциональности пространства (прогулка, рекреация). Используются в основном решения упрощенного благоустройства без включения архитектуры в пространство.

Также были выявлены основные проблемы городских набережных:



Рис. 1. Набережная Приволжского залива, Астрахань



Рис. 2. Набережная Космонавтов, Саратов



**Рис. 3.** Музей современного искусства Аструп-Фернли, Норвегия



**Рис. 4.** Оперный театр Копенгагена

– расположение вдоль набережной проезжей части с высокой интенсивностью движения;

– затрудненная доступность прибрежных пространств для пешеходов и велосипедистов, а также маломобильных групп населения из-за малого количества переходов и иных пешеходных связей;

– отсутствие взаимодействия жилой и общественной застройки с набережной;

– наличие протяженных ограждений, служащих преградой для доступа к воде;

– отсутствие благоустроенных зон для кратковременного отдыха;

– сезонность использования, где прибрежная территория остается невостребованной в холодный период и во время непогоды.

Нельзя не отметить важность создания точек притяжения, таких как уникальные общественные здания и комплексы, интегрированные в общественные пространства благоустроенных набережных. При этом проектирование территорий набережной и архитектурных объектов следует рассматривать комплексно.

### **Зарубежный опыт организации городских прибрежных пространств**

Рассмотрим опыт Норвегии, где было решено разработать комплексную программу реконструкции с учетом положений Генерального плана Осло-2025 [3]. Эта программа решает следующие вопросы: создание широкой набережной вместо неблагоприятной промышленной зоны, организация жилых, офисных и культурных объектов, благоустройство и размещение мест отдыха. На данный момент уже

реализованы такие крупные общественные комплексы, как национальный оперный театр Норвегии, новый музей Мунка, музей Стенерсена, музей современного искусства Аструп-Фернли (рис. 3) и др.

Также интересно рассмотреть опыт Копенгагена. Пространство у нового оперного театра (рис. 4) обрело новое качество среды благодаря открытому к воде объему здания. Оно нависает над зеркалом воды и является мощным композиционным ядром, активно взаимодействуя с акваторией, являясь новой точкой притяжения для горожан.

### **Результаты и выводы**

Анализ зарубежного опыта позволяет оценить береговую архитектуру и среду, которая формируется у воды, при этом акцентируя внимание именно на ресурсе воды как неотъемлемой части восприятия архитектурного объекта.

Развитие общественных пространств вдоль береговой линии, их непосредственная связь с городскими пространствами и интеграция с архитектурными объектами – это задачи, которые необходимо решать и внедрять, основываясь на зарубежном опыте.

В результате исследования были выявлены следующие рекомендации и принципы:

– непосредственное включение архитектуры в прибрежное пространство как приоритетная задача качественного преобразования современных городов;

– многофункциональность и, таким образом, снижение сезонного контраста в использовании территории;

– организация сети пешеходных коммуникаций между набережной, общественной и жи-

лой застройкой;

– решение инфраструктуры и маршрутов велосипедного движения;

– проектирование благоустроенных спусков к водной глади;

– использование креативных ландшафтных решений с целью достижения увеличения площади озеленения;

– организация с помощью ландшафтного дизайна благоустроенных зон для кратковременного отдыха, насыщение малыми архитектурными формами.

В заключение можно отметить, что благоустройство общественных зон набережных,

взаимодействующих с интегрированными в них уникальными объектами архитектуры, повышает статус города и увеличивает уровень комфорта проживания для жителей. Выявленные рекомендации и принципы являются универсальными при проектировании и реорганизации городских прибрежных пространств. В разных ситуациях их можно по-разному комбинировать и получать новые варианты решения прибрежных территорий. Анализ территории, учет факторов конкретного места позволяет использовать принципы организации с учетом минимально оптимальных или максимально возможных свойств для конкретного участка.

### Литература

1. Миколайт, А. Код города. 100 наблюдений, которые помогут понять город / А. Миколайт, М. Пюркхауэр. – М. : Strelka Press, 2020. – 152 с.
2. Нефедов, В.А. Как вернуть город людям / В.А. Нефедов. – М. : Искусство – XXI век, 2015. – 160 с.
3. Гайкова, Л.В. Общественные здания и комплексы на набережных крупных городов / Л.В. Гайкова // Architecture and Modern Information Technologies. – 2018. – № 1(42). – С. 254–268.
4. Экономов, И.С. Современная типология объектов на воде / И.С. Экономов // ACADEMIA. Архитектура и строительство. – 2010. – № 4. – С. 7–52.
5. Ольшевич, А. Хафенсити: устойчивое развитие территории / А. Ольшевич [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docplayer.ru/34700881-Hafensiti-ustoychivoe-razvitie-territorii.html>.
6. Нефедов, В.А. Береговая архитектура и дизайн среды у воды / В.А. Нефедов // Российский архитектурный портал Зеленый город [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://green-city.su/beregovaya-arkhitektura-i-dizajn-sredy-u-vody>.

### References

1. Mikolajt, A. Kod goroda. 100 nablyudenij, kotorye pomogut ponyat gorod / A. Mikolajt, M. Pjurkkhauer. – M. : Strelka Press, 2020. – 152 s.
2. Nefedov, V.A. Kak vernut gorod lyudyam / V.A. Nefedov. – M. : Iskusstvo – XXI vek, 2015. – 160 s.
3. Gajkova, L.V. Obshchestvennye zdaniya i komplekсы na naberezhnykh krupnykh gorodov / L.V. Gajkova // Architecture and Modern Information Technologies. – 2018. – № 1(42). – S. 254–268.
4. Ekonomov, I.S. Sovremennaya tipologiya obektov na vode / I.S. Ekonomov // ACADEMIA. Arkhitektura i stroitelstvo. – 2010. – № 4. – S. 7–52.
5. Olshevich, A. KHafensiti: ustojchivoe razvitie territorii / A. Olshevich [Electronic resource]. – Access mode : <https://docplayer.ru/34700881-Hafensiti-ustoychivoe-razvitie-territorii.html>.
6. Nefedov, V.A. Beregovaya arkhitektura i dizajn sredy u vody / V.A. Nefedov // Rossijskij arkhitekturnyj portal Zelenyj gorod [Electronic resource]. – Access mode : <https://green-city.su/beregovaya-arkhitektura-i-dizajn-sredy-u-vody>.

## КРАТКИЙ АНАЛИЗ ИСТОРИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ ПРООБРАЗА СОВРЕМЕННЫХ ФИТНЕС-ЦЕНТРОВ

К.В. КОЗЛОВ

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* активный отдых; игровые занятия; занятия на воде; силовые занятия; физическое совершенствование; фитнес-центр; функциональные зоны.

*Аннотация:* Целью настоящей работы является выявление предпосылок в формировании архитектурно-планировочной компоновки современных фитнес-центров на основании исторического анализа сооружений, предназначенных для физического совершенствования человека, а также определение основных видов занятий, объединенных в соответствующие группы, согласно общим признакам и определение принципиальных функциональных зон.

Теоретические предпосылки формирования архитектурно-планировочной компоновки фитнес-центров построены на анализе исторических и современных сооружений, созданных для проведения занятий по физическому совершенствованию человека.

В качестве примеров рассматриваются сооружения, которые были созданы или могли быть периодически использованы для проведения таких занятий на территории Европы начиная с античных времен.

### Античность (VII в. до н.э. – 476 г. н.э.)

Развитие и поддержание физической формы в античный период имеет ряд особенностей. Атлетическое телосложение, ловкость, выносливость, желание соответствовать богам и героям являлось важным фактором для обеспечения собственного статуса и благополучия.

Для совершенствования физических навыков использовались гимнасии и палестры. В гимнасиях выделялись три основные зоны: зона для проведения общеобразовательных занятий, зона для занятий физическими упражнениями, зона раздевалок и водных процедур. Палестры имели открытые площадки, беговые дорожки, открытые и закрытые гимнастические залы, бассейны, комнаты для переодевания, массажа

и омовения после занятий. Дальнейшее развитие палестр воплотилось в самостоятельную зону активного отдыха в термах. Палестры терм Каракала и терм Диоклетиана имеют схожее планировочное решение и одинаковый набор помещений, перистильный двор для общих тренировок, комнаты для тренировок, комнаты массажа и омовения перед посещением бассейнов терм. Характерной чертой терм являлось сочетание разнообразных зон отдыха и зон для физических упражнений в составе единого комплекса.

Термы как комплекс различных функциональных зон, направленных на физическое совершенствование человека, в античные времена воплотили прообраз современных фитнес-центров.

### Средние века (476–1640 гг.)

Эпоха средневековья характеризуется важными изменениями в общественно-политических и культурологических взаимоотношениях между людьми, а также формированием новых отношений к физическому самосовершенствованию.

В этот период не создается специальных сооружений для физической подготовки. Трансформация и приспособление существующих



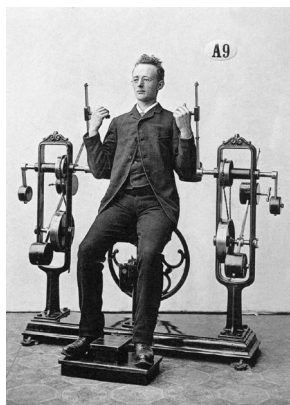


Рис. 1. Терапевтические машины

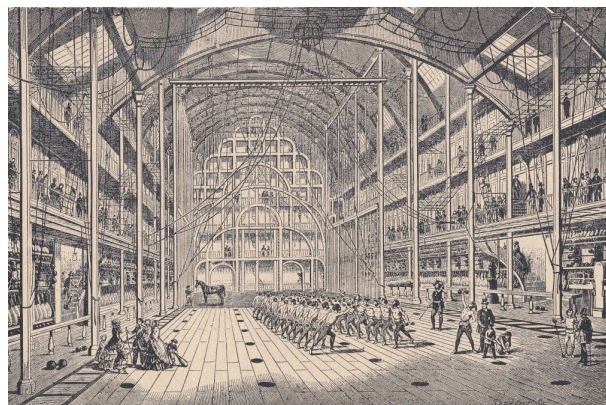


Рис. 2. Grand Gymnase

общественных сооружений и открытых пространств позволяла организовывать различные мероприятия, связанные с физическим совершенствованием. В качестве примера следует рассмотреть дворцы, ратуши.

Ратуша в городе Любек (1230–1380 гг.) и ратуша в городе Арас (XIV–XV вв.), а также палатцо Веккио (1298–1314 гг.) являются такими примерами.

Развитие физических навыков и обучение хорошим манерам переместилось в официальные учебные заведения – университеты и колледжи. Примером может служить университет в Болонье и колледж в Париже, открытый Робертом де Сарбоном в 1253 г.

Совмещение отдыха и занятий физическими упражнениями было возможно на территории античных терм. Подобная возможность возникла начиная с XIV в.

В Пломбер-ле-Бен во Франции были возобновлены водные процедуры, направленные на оздоровление и поддержание физической формы.

Таким образом, можно говорить о преемственности античной традиции, но без строительства специальных сооружений и выделения дисциплин в отдельный вид самостоятельных занятий.

### Эпоха Возрождения (1420–1640 гг.)

Эпоха Возрождения характеризуется изменением в отношении к человеческому телу и возможностей его совершенствования. Важным элементом физического самосовершенствования по-прежнему оставались балы, ассамблеи, которые, как и раньше, проводились во дворцах

и ратушах.

Проведение балов можно сравнить с занятиями в палестрах в термах, где совмещалась возможность демонстрации своих физических навыков и отдыха. Примером тому служит Зеркальная галерея Версальского дворца, Большой бальный зал для проведения общегородских праздников и балов Парижской ратуши, бальный зал, известный также как Большой танцевальный зал, в Мюнхене.

Возрождение античных традиций можно увидеть на примере школы в городе Мантуя в Италии, основанной в 1425 г. Витторио де Рамбольдини да Фельтре, которая и носила название «Школа радости».

Возвращение к идеям гуманизма привело к возрождению культуры физического самосовершенствования и оздоровления. В XV–XVI вв. на государственном уровне во многих европейских странах начинают рассматриваться вопросы строительства, оборудования и порядка эксплуатации данных мест.

Возвращение к идеям античного времени позволило оформить физическое совершенствование человека в самостоятельное направление и привело к строительству специальных сооружений с соответствующим функциональным разделением.

### Новое время (середина XVII – начало XX вв.)

Появление новых экономических взаимодействий, промышленная революция, изменения условий быта – все это отразилось на отношении человека к физической культуре и



спорту. Возникли специальные сооружения для проведения занятий по физическому совершенствованию.

Тренировки для поддержания физической формы проводились как на специально оборудованных площадках, так и в построенных сооружениях: турнпалы для проведения занятий физкультурой в Германии; специальные тренажерные залы, которые имитируют основные физические нагрузки; «терапевтические машины» шведского физиотерапевта Густова Цандера. Это во многом предопределило состав и компоновку современных фитнес-центров. К концу XIX в. в Париже и Брюсселе открылись первые коммерческие тренажерные залы *Grand Gymnase*. Первый крытый бассейн был построен в Вене в 1842 г. Посещение водных курортов

также стало постоянным. Строятся крытые галереи для прогулок, принятия минеральных вод и для занятий физкультурой.

### Результаты и выводы

На протяжении изучаемых исторических периодов выявляется тенденция совмещения физических занятий, активного отдыха и оздоровительных процедур в единый комплекс. Определены основные функциональные зоны: зона физического самосовершенствования, зона отдыха и оздоровительных процедур. Появились самостоятельные сооружения для физического совершенствования и активного оздоровительного отдыха, которые воплотились в современные фитнес-центры.

### Литература

1. Аристова, Л.В. Физкультурно-спортивные сооружения / Л.В. Аристова. – М. : СпортАкадемПресс, 1999. – 536 с.
2. Гельфонд, А.Л. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений : учеб. пособие / А.Л. Гельфонд. – Н. Новгород : Архитектура-С, 2003. – 280 с.
3. Михайлов, Б.П. Всеобщая история архитектуры / Под общ. ред. Б.П. Михайлова. – М. : Государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам, 1958. – Т. 1. – 686 с.
4. Блаватский, В.Л. Всеобщая история архитектуры / Под общ. ред. В.Л. Блаватского. – М. : Издательство Академии архитектуры СССР, 1949. – Т. 2. Кн. 1: Архитектура Древней Греции. – 540 с.
5. Шипилов, Р.В. История возникновения и развития спортивных сооружений / Р.В. Шипилов // Известия КазГАСУ. – 2009. – № 2(12). – С. 39.

### References

1. Aristova, L.V. Fizkulturno-sportivnye sooruzheniya / L.V. Aristova. – M. : SportAkademPress, 1999. – 536 s.
2. Gelfond, A.L. Arkhitekturnoe proektirovanie obshchestvennykh zdaniy i sooruzhenij : ucheb. posobie / A.L. Gelfond. – N. Novgorod : Arkhitektura-S, 2003. – 280 s.
3. Mikhajlov, B.P. Vseobshchaya istoriya arkhitektury / Pod obshch. red. B.P. Mikhajlova. – M. : Gosudarstvennoe izdatelstvo literatury po stroitelstvu, arkhitekture i stroitelnyim materialam, 1958. – T. 1. – 686 s.
4. Blavatskij, V.L. Vseobshchaya istoriya arkhitektury / Pod obshch. red. V.L. Blavatskogo. – M. : Izdatelstvo Akademii arkhitektury SSSR, 1949. – T. 2. Kn. 1: Arkhitektura Drevnej Gretsii. – 540 s.
5. SHipilov, R.V. Istoriya vzniknoveniya i razvitiya sportivnykh sooruzhenij / R.V. SHipilov // Izvestiya KazGASU. – 2009. – № 2(12). – S. 39.

# ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ АРКТИКИ (НА ПРИМЕРЕ Г. САЛЕХАРД)

О.Г. КОКОРИНА, В.В. СЕМЕНОВА, Л.Н. КОНДРАТЬЕВА

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* Арктика; архитектурно-градостроительная концепция; предпроектный анализ; развитие городов в условиях Крайнего Севера; Салехард; Ямало-Ненецкий автономный округ.

*Аннотация:* В статье приводятся результаты исследования, предшествующие созданию архитектурно-градостроительной концепции и определяющие ключевые направления развития г. Салехард. Предварительно изучены: этногеографические и экономические особенности региона, характеризующие основную группу потребителей; климатические и ландшафтно-рекреационные возможности, градостроительная структура, система ограничений, обеспеченность элементами социальной и культурно-бытовой инфраструктуры; особенности территорий, требующих реновации, и территорий, обладающих высоким потенциалом развития; существующая стратегия развития города. По результатам исследования приводятся выявленные группы факторов, влияющих на формирование архитектурно-градостроительной концепции развития города Салехард, SWOT-анализ, а также сформулированные основные принципы разработки данной концепции.

В данном исследовании город Салехард рассмотрен как пример для разработки архитектурно-градостроительной концепции реновации и развития. Цели настоящей работы: выявление групп факторов, влияющих на разработку такой концепции, а также обобщение изученных данных в виде принципов формирования архитектурно-градостроительной концепции г. Салехард.

Социально-экономический анализ территории позволил выделить группы потребителей в городе Салехард (табл. 1).

Градостроительный анализ города, анализ проблемных территорий и выявление зон, обладающих высоким потенциалом развития, отражены в сводном SWOT-анализе.

*Сильные стороны:* стабильная и развитая экономика; большой поток инвестиций, вызванный участием региона в стратегических федеральных проектах; транспортная доступность; молодое экономически активное население

высокой профессиональной квалификации; богатая история города; близость и включенность уникальной природной экосистемы Севера; туристическая привлекательность региона; сомасштабность модуля городской застройки человеку; заинтересованность местных властей в развитии города и преобразовании архитектурно-градостроительной среды.

*Слабые стороны:* суровый арктический климат; отсутствие качественной жилой среды; деградация городской среды; ветхое и аварийное жилье; отсутствие идентичности в новой застройке; отсутствие развитой инфраструктуры; слабо развитая сфера досуга и всестороннего развития населения; нехватка школ и детских садов; нехватка заведений высшего образования; отсутствие единого зеленого каркаса и системы общественных пространств.

*Возможности:* развитие туризма различной направленности; высокий рекреационный потенциал местности для создания комфортной

Таблица 1. Портрет потребителя

Местные жители	Туристы
Молодое и среднего возраста трудоспособное население высокой квалификации и с высоким уровнем доходов. Семьи с детьми	Молодежь и люди среднего возраста с высоким уровнем доходов. Посещают город как один из пунктов туристического маршрута на 1–3 дня
Требования: жилье повышенного уровня комфортности, качественная городская среда, разнообразный досуг, разностороннее образование и развитие детей всех возрастов, безопасная и безбарьерная среда	Требования: отели, отвечающие современным стандартам, развитая сеть заведений общественного питания, транспортные центры регионального значения, места туристической привлекательности и досуга

городской среды; реновация исторического центра; воссоздание идентичности города на основе архитектурного наследия его центральной части; вовлечение молодежи в процессы управления и развития городской среды.

*Угрозы:* отток молодого населения; потеря идентичности; потеря связи с природой из-за строительства типовых жилых кварталов; деградация городской среды в центральной части города из-за экстенсивного развития периферии; потеря связи с природой из-за неконтролируемого уплотнения городской ткани; запустение города из-за ресурсоориентированности региона.

По результатам проведенного исследования были выявлены три группы факторов, влияющих на разработку архитектурно-градостроительной концепции развития г. Салехард.

1. Факторы, определяющие основные направления развития города и характеризующие целевого потребителя: молодое экономически активное население с высоким уровнем доходов и высокими требованиями к уровню жизни; высокая доля детей и подростков в возрастной структуре населения; растущий туристический поток; инвестиционная привлекательность региона; высокий уровень вовлеченности жителей в процессы управления и развития городской среды.

2. Факторы, влияющие на планировочную и архитектурно-градостроительную структуру: влияние особых природных условий на архитектурно-планировочные решения; необходимость сохранить природную составляющую как один из элементов городской среды; необходимость сохранения идентичности города; преобладание исторических морфотипов застройки; отсутствие единой планировочной системы; наличие зон охраны объектов культурного наследия на территориях, требующих реновации;

необходимость решить проблему нехватки образовательных учреждений.

3. Факторы, определяющие зоны развития в рамках создания архитектурно-градостроительной концепции: близость территории к историческому центру; вовлеченность территории в городскую ткань; значимость территории в общественной жизни города; рекреационный потенциал территории; туристическая привлекательность территории; культурно-историческая и архитектурно-градостроительная ценность территории [5].

Обобщив полученную информацию, были сформулированы следующие основные принципы формирования архитектурно-градостроительной концепции г. Салехард:

- стремление к концепции компактного города как наиболее подходящей для арктических территорий, минимизация вынужденных перемещений жителей по городу в периоды тяжелых погодных условий, а также повышение энергоэффективности систем жизнеобеспечения города;
- реновация и развитие деградирующих территорий в центральной части;
- создание частой сетки улиц статуса не ниже улиц городского значения для обеспечения высокого уровня доступности общественного транспорта;
- соблюдение баланса между переуплотнением городской застройки и включением природных элементов в городскую структуру, создание единого зеленого каркаса города;
- создание многофункциональных объектов социальной сферы, формирующих общественные пространства города;
- создание жилой среды повышенного уровня комфорта с включением многофункциональных объектов социальной сферы;
- создание многофункциональной тури-

стической инфраструктуры, рассчитанной не только на приезжих, но и на досуг местных жителей.

Таким образом, результат данного исследования является основой для формирования архитектурно-градостроительной концепции развития г. Салехард, а также может служить основой для разработки других проектов на территории Ямало-Ненецкого автономного округа

и других северных регионов Российской Федерации, находящихся в схожих климатических и социально-экономических условиях. Результаты настоящей работы будут также использованы в рамках сотрудничества с департаментом строительства, архитектуры и земельных отношений муниципального образования города Салехард по вопросам разработки концепции реновации исторических кварталов Салехарда.

### **Литература**

1. Дмитриева, Т.Е. Опорные зоны развития Российской Арктики: содержание, рейтинги и проекты / Т.Е. Дмитриева, О.В. Бурый // ЭКО. – 2019. – № 1(535).
2. Материалы по обоснованию проекта генерального плана города Салехард. – Общество с ограниченной ответственностью «Джи динамика», 2014. – 20 с.
3. Локтев, Р.И. Возможности и направления развития этнокультурного туризма в Ямало-Ненецком автономном округе / Р.И. Локтев // Вестник КемГУ. – 2015. – № 2–7(62).

### **References**

1. Dmitrieva, T.E. Opornye zony razvitiya Rossijskoj Arktiki: sodержanie, rejtingi i proekty / T.E. Dmitrieva, O.V. Buryj // EKO. – 2019. – № 1(535).
2. Materialy po obosnovaniyu proekta generalnogo plana goroda Salekhard. – Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennostyu «Dzhi dinamika», 2014. – 20 s.
3. Loktev, R.I. Vozmozhnosti i napravleniya razvitiya etnokulturnogo turizma v YAmalo-Nenetskom avtonomnom okruge / R.I. Loktev // Vestnik KemGU. – 2015. – № 2–7(62).

---

© О.Г. Кокорина, В.В. Семенова, Л.Н. Кондратьева, 2022

## ЖИЛОЙ ДОМ В РУИНАХ КОННОГО МАНЕЖА

А.В. МИХАЛЫЧЕВ

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* конный манеж; приспособление; реконструкция; руины.

*Аннотация:* Статья посвящена проектированию и приспособлению руин здания бывшего манежа (объект культурного наследия «Манеж Образцового кавалерийского полка, 1829 г.», расположен по адресу: СПб, г. Павловск, ул. Артиллерийская, д. 4, лит. Б) под многоквартирный жилой дом. Рассмотрены пути решения сохранения руин здания с выявлением наиболее значимых исторических периодов. Определены принципы привязки плана жилого дома к стенам манежа. Объемно-планировочные решения приняты в рамках комплексного подхода сохранения исторического наследия с учетом его нового содержания.

Основанием для начала анализа стало техническое задание на проектирование объекта культурного наследия «Манеж Образцового кавалерийского полка, 1829 г.». Здание входит в состав комплекса объектов культурного наследия регионального значения ансамбля «Манеж Образцового кавалерийского полка. Казармы и службы Лейб-гвардии Сводно-Казачьего полка». Наряду с казармами в комплекс входят: здание Офицерского собрания (архитекторы В.И. Яковлев, В.Ф. Баумгартен, М. Павлов), церковь Николая Чудотворца (архитек-

тор А.И. фон Гоген, гр. инж. В.Л. Гофман) [1], (рис. 1).

Окончание строительства манежа – 1829 г. В 1872–73 гг. выполнен проект реконструкции, решениями которого в нишах между арками были установлены дополнительные отопительные печи. Серьезные разрушения здание манежа получило в 1941–45 гг.

Здание – классический пример полкового манежа; прямоугольное в плане, 91,96 × 27,95 м, оно имело однопролетную конструкцию с несущими продольными стенами.



Рис. 1. Храм Николая Угодника и конный манеж на заднем плане



Рис. 2. Фрагмент стены. Перемычки: арочные, клинчатые, балочные



Сейчас здание манежа руинировано, утрачена крыша, почти полностью разрушены торцевые порталы, имеются большие потери продольных стен. Фундаменты – ленточные из гранитных валунов [2]. Наружные стены – полнотелый кирпич. Есть перемычки трех типов: арочные (1829 г.), клинчатые (1873 г.) и балочные (советского периода) (рис. 2).

Цель исследования – изучив технические условия, определить пути реконструкции здания манежа и его приспособления под жилой дом.

В процессе исследования были применены экспериментальные и теоретические методы. Экспериментальные: прямое, косвенное, сравнительное наблюдение. Теоретические: аналогия, анализ, синтез, индукция, концептуальное и композиционное моделирование.

### Результаты исследования и их обсуждение

Перед началом анализа ситуации необходимо рассмотреть правомочность интеграции жилого дома в образ руин в данном контексте места и времени. Для мировой практики культ руин насчитывает тысячелетия. Но если в Древней Греции руины имели глубокий смысл и напоминали о поработении Греции Римской империей, то уже для римлян руины были забавой и на стенах Помпей были найдены фрески с руинами, на фоне которых происходят сцены из греческой мифологии [3]. Для Средневековья руины – символ бренности; для времен Возрождения – предмет изучения и преклонения. С XVIII в. античные артефакты начинают восприниматься не только с эстетической точки зрения, но и как исторические объекты исследования. Планомерное изучение древних памятников в Европе привело к формированию моды на искусственные парковые руины. Возникшая в Англии, мода распространилась по всей Европе. XX в. перевернул традиции сохранения памятников в преобладании их исторических периодов. Две мировые войны покрыли руинами Европу и Россию. Принципы, выработанные в реставрации за практику столетий, пришлось менять. Зачастую единственным путем было стремление восстановить почти полностью разрушенные памятники. Так были возрождены дворцы Павловска и Царского Села: Павловский [4], Екатерининский [5], Александровский. В Царском Селе сохранились и искусственные памятники-руины: Башня-

руина с катальной горкой (арх. Ю.М. Фельтен, 1773 г.), Кухня-руина (арх. Дж. Кваренги, 1780 г.), Ворота-руина (1827 г.) и Башня-руина Шапель (арх. Адам Менелас, 1828 г.).

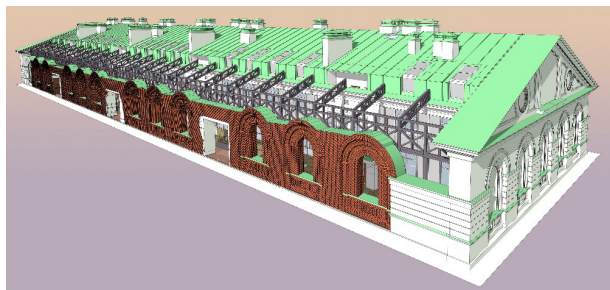
Таким образом, руина как идея для Царского Села и Павловска самодостаточна и естественна. Принимая во внимание граничащие условия проектирования, необходимо: консервировать исторические фрагменты кладки, вводя замены, выполненные для ее сохранения; чтобы новые включения подчеркивали принцип исторической достоверности, не мешали комплексу восприятию объекта. Тогда «реинтеграция образа руины может осуществляться и за счет использования выразительных средств контраста или с помощью архитектурного языка и материалов, явно не совпадающих с оригиналом для того, чтобы создать идеальный баланс, в котором определены новые подходы к старому в руинах» [6]. При ширине корпуса манежа в 27,95 м и шаге оконных проемов, не соответствующем типологической структуре жилого дома, предлагается отступить наружными стенами жилого корпуса внутрь периметра манежа, образовав между домом и манежем продольные ниши, что обеспечит инсоляцию квартир; с северо-западной стороны через существующие воротные проемы организовать подход к парадным, а с юго-восточной – устроить открытую террасу. Идея образа – демонстрация исторических периодов существования здания: консервируемые фрагменты кирпичных стен контрастируют с воссозданными белыми стенами манежа. Данное решение вводит в цветовую переключку здание манежа и примыкающую земельным участком к манежу церковь Николая Чудотворца. Стены манежа имеют три типа отделки:

1) воссозданные стены – полнотелый кирпич оштукатуривается с учетом исторических профилей;

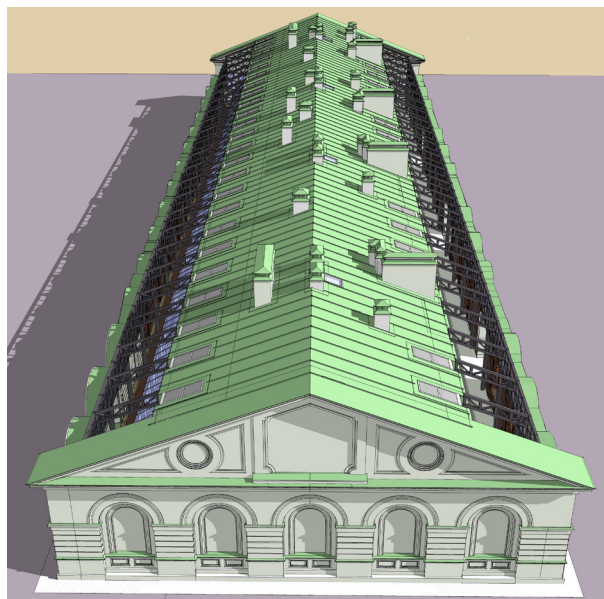
2) утраченные фрагменты – новая кладка из старого кирпича, фрагменты стен не штукатурятся;

3) историческая кладка – консервируется и сохраняется в натуральном виде.

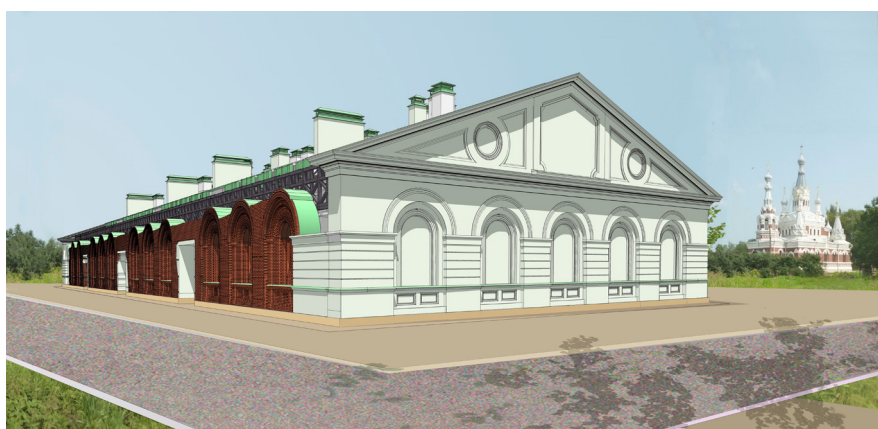
Внутренняя поверхность стен манежа выкрашивается в светлый колер. Жилой дом стилистически нейтрален – применена навесная система остекления «СИАЛ». Эффекта единства форм помогают достичь декоративные фермы, выставленные с внутренней стороны стен манежа (рис. 3, 4).



**Рис. 3.** Проектное решение



**Рис. 4.** Вид сверху



**Рис. 5.** Вид на храм Николая Чудотворца

История и традиции Царского Села и Павловска позволяют применить на практике прием консервации сохраняемых руин в рамках приспособления объекта под новые требования (рис. 5).

Но только комплексный подход по выявлению и сохранению исторических артефактов, поиск равновесия между старым и новым даст возможность сохранить единый образ места, превратив сохраненные стены в книгу времени.

### **Литература**

1. Мещанинов, М.Ю. Храмы Царского Села, Павловска и их ближайших окрестностей / М.Ю. Мещанинов. – СПб. : Любавич, 2007. – 292–304 с.
2. Пасечник, И.Л. Объект культурного наследия «Манеж», входящий в ансамбль «Казармы лейб-гвардии Сводного Казачьего полка и Лейб-Гвардии 5-й конной батареей». Первоочередные и противоаварийные работы. Шифр: 01-A2/P-1018-ПР / И.Л. Пасечник; ООО «Рестпроект», 2007. – 3 с.
3. АМІТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://marhi.ru/AMIT>.

4. Анна Зеленова – подвиг века [Электронный ресурс]. – Режим доступа : annazelenova.ru.
5. Магомедова, О.Б. Опыт воссоздания интерьеров Екатерининского дворца / О.Б. Магомедова // Вестник СПбГИК. – 2019. – № 4(41). – 70 с.
6. Ускреев, А.И. Обзор исторических подходов к реставрации и приспособлению руинированных объектов / А.И. Ускреев // Бизнес и дизайн ревю. – 2020. – № 2(18). – 12 с.

### References

1. Meshchaninov, M.YU. KHramy TSarskogo Sela, Pavlovskaya i ikh blizhajshikh okrestnostej / M.YU. Meshchaninov. – SPb. : Lyubavich, 2007. – 292–304 s.
2. Pasechnik, I.L. Obekt kulturnogo naslediya «Manezh», vkhodyashchij v ansambl «Kazarmy lejbgvardii Svodnogo Kazachego polka i Lejb-Gvardii 5-j konnoj batarei». Pervoocherednye i protivooavarijnye raboty. SHifr: 01-A2/R-1018-PR / I.L. Pasechnik; ООО «Restproekt», 2007. – 3 s.
3. AMIT [Electronic resource]. – Access mode : <https://marhi.ru/AMIT>.
4. Anna Zelenova – podvig veka [Electronic resource]. – Access mode : annazelenova.ru.
5. Magomedova, O.B. Opyt vossozdaniya intererov Ekaterininskogo dvortsa / O.B. Magomedova // Vestnik SPbGIK. – 2019. – № 4(41). – 70 s.
6. Uskreev, A.I. Obzor istoricheskikh podkhodov k restavratsii i prisposobleniyu ruinirovannykh obektov / A.I. Uskreev // Biznes i dizajn revyu. – 2020. – № 2(18). – 12 s.

---

© А.В. Михалычев, 2022

## ВОРКУТА. АРХИТЕКТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ СОВЕТСКИХ ГОРОДОВ АРКТИКИ

Ф.В. ПЕРОВ, Ю.Н. ЛОБАНОВ

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова и фразы:* архитектура; Воркута; групповая система расселения; памятники архитектуры; планировочная структура.

*Аннотация:* В данной статье рассматриваются вопросы формирования города Воркуты – одного из городов арктической зоны Советского Союза первого этапа освоения. Анализируется сложившаяся планировочная структура исторической части города, рассматривается архитектура зданий советского периода освоения. Застройка указанного периода может быть отнесена к произведениям, представляющим историческую и архитектурную ценность. Особо подчеркивается, что рассматриваемые объекты представляют интерес в совокупности с планировочной структурой города. Проведенный анализ показывает, что они должны быть сохранены как особенно ценные для города идентификационные характеристики при развитии и реконструкции г. Воркута.

Воркута – город первого этапа освоения Арктики. В 20-е гг. XX в. начинается активное освоение арктических районов Советского Союза. Планировалось строительство городов и предприятий, потребность в которых не могла быть восполнена в других районах страны с более благоприятными условиями и меньшими затратами. Осваиваемые территории и строящаяся инфраструктура должны были создавать основу для более широкого освоения Севера. На большой территории Севера формирование принципиально новой групповой системы расселения началось с ликвидации транспортной и инфраструктурной ограниченности осваиваемых территорий. Развитие транспортных коммуникаций (в первую очередь, железнодорожных) предшествовало экономическому развитию, созданию населенных пунктов и городов, освоению природных ресурсов.

На первом этапе создаются первые арктические города советского периода – Воркута, Кировск, Норильск, Игарка. Города были привязаны к вновь открытым месторождениям полезных ископаемых. Их история была омрачена созданием ГУЛАГа и использованием массового труда заключенных.

История города Воркута началась в 1921 г., когда в результате работы Северной промышленной экспедиции с целью изучения бассейна реки Печоры было открыто месторождение высококачественного каменного угля. Для работ по добыче угля и создания инфраструктуры использовался в основном труд заключенных ГУЛАГа. Центр Печорского угольного бассейна начал формироваться в 1924 г. В 1934 г. здесь начала работать первая угольная шахта. 1936 г. – дата основания Воркуты в составе Коми АССР. В это время положено начало градостроительному освоению левого берега реки Воркута. Необходимость формирования города с постоянным населением была вызвана значительной удаленностью Воркуты от центральных регионов Советского Союза. В октябре 1940 г. был построен рабочий поселок Воркута. С начала 1941 г. в Воркуте начинается строительство автомобильных дорог. 26 ноября 1943 г. из нескольких рабочих поселков был образован город Воркута. В годы Великой Отечественной войны вольнонаемное население составляло семь тысяч человек [1]. В послевоенные годы реализуется широкая градостроительная программа, создан полноценный



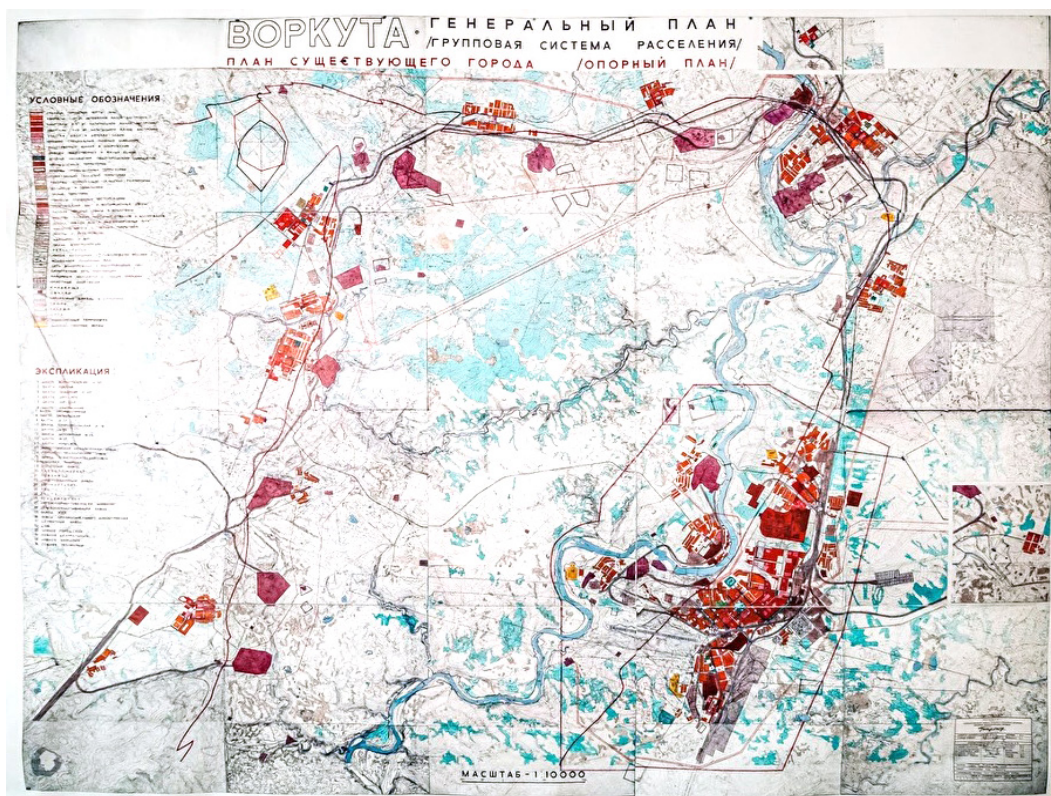


Рис. 1. Воркута. Генеральный план. Групповая система расселения



Рис. 2. Воркута. Улица Ленина



Рис. 3. Дворец культуры шахтеров (архитектор В.Н. Лунев)

город. Воркута становится центром групповой системы расселения с поселками Рудник, 3-го района, Западного района, Плотина, ВЖЗ, ВМЗ, Кирпичного завода и др. [2]. Воркута развивалась планомерно, в 1956 г. был принят первый генеральный план города (рис. 1). 1960–1970-е гг. – период быстрого индустриального развития Воркуты. Одновременно развивался исторический центр города, были построены

знаковые общественные здания: Дворец культуры шахтеров, Горно-экономический колледж, детская больница, городской телецентр.

Расцвет Воркуты как города происходит в 1980-е гг. Численность населения достигла пика и составила 218 тысяч человек. Объем жилищного строительства достиг 100 тысяч кв. м жилья в год.

Сложившаяся планировочная структура





**Рис. 4.** Горно-экономический колледж  
(архитектор Г.В. Гонцкевич)



**Рис. 5.** Детская больница  
(архитектор В.И. Лунев)



**Рис. 6.** Дворец творчества детей и молодежи  
(архитектор А.Ф. Вышинский)



**Рис. 7.** Воркутинский Дом политпросвещения  
(архитектор В.Н. Лунев)

Воркуты характерна для малых северных городов Советского Союза того времени [3].

Планировочная структура города строится на четкой сетке улиц [4]. Основой планировочной структуры города являются улицы Московская и Ленина (рис. 2). Улица Ленина является планировочной осью, соединяющей сформированные площади города с расположенными на них монументальными зданиями.

Здания, построенные ленинградскими архитекторами в стиле послевоенных пятилеток, сохраняют классические приемы и элементы застройки [5]. К настоящему времени в хорошем состоянии сохранились знаковые для города здания. Дворец культуры шахтеров (архитектор В.Н. Лунев, конструктор С.А. Лубан) задумывался как основная ансамблевая доминанта площади Мира (рис. 3). Комплекс был построен в 1959 г. к 25-летию Печорского угольного бас-

сейна. Он включал главный вестибюль, фойе, зрительный зал на 702 места. Скульптурные группы шахтеров и геологов, а также фигура Победы на фронте здания выполнены скульптором И.Г. Першудчевым [6]. В настоящее время здесь работает Республиканский театр кукол.

Горно-экономический колледж – одно из самых красивых зданий города; был построен в 1956 г. архитектором Г.В. Гонцкевичем (рис. 4). Здание с центральным портиком и парадной лестницей замыкает перспективу улицы Ленина. Перед техникумом в начале 60-х гг. установлена скульптура, изображающая рабочего с первым в мире искусственным спутником Земли.

Детская больница (архитектор В.И. Лунев) была построена в 1950 г., является композиционным центром Московской площади (ныне – площади Кирова) (рис. 5). Двухэтажное здание в стиле русского классицизма с колоннами и

пилястрами, сложными декоративными деталями является значительным и монументальным.

Дворец творчества детей и молодежи (архитектор А.Ф. Вышинский) построен в 1967 г. (рис. 6). Здание с элементами модернизма включает колонный, актовый, спортивный залы, плавательный бассейн.

Воркутинский Дом политпросвещения был построен в 1972 г. Это яркий пример советского модернизма. Фасады здания украшались барельефами. В 1991 г. здание изменило функциональное назначение, в нем стал работать Воркутинский драматический театр. В 1999 г. была проведена реконструкция фасада театра.

После начала экономических реформ с 1990-х гг. город попал в полосу кризиса. Потребность в воркутинском угле сократилась из-за его высокой стоимости. Численность населения города начала ежегодно снижаться, и к 2010 г. опустилась до 99 тысяч человек. Закры-

вались населенные пункты, заводы, предприятия, организации, объекты социальной сферы; прекратилось жилищное строительство.

### Выводы

1. Города первого этапа освоения Севера, в том числе Воркута, являются в настоящее время историческими с наличием памятников архитектурного наследия.

2. Архитектурным наследием являются не только отдельные здания, но и планировочная структура Воркуты.

3. Упадок экономики влияет на поддержание архитектурного наследия города. Воркута как моногород нуждается в диверсификации экономики, но до решения этого вопроса архитектурные памятники могут не дожить. И работа об их сохранении должна быть не только проблемой самого города, но и всей страны.

### Литература

1. История Воркуты // Сайт администрации городского округа Воркуты [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://xn--80adypkng.xn--p1ai/city/history.php>.
2. Благодетелева О.М. Градостроительное освоение республики Коми: история и перспективы развития / О.М. Благодетелева; отв. ред. В.А. Щенявский // География Республики Коми: прошлое, настоящее, будущее : Материалы III Республиканской научно-практической конференции, 2016. – С. 29–34.
3. Полуй, Б.М. Архитектура и градостроительство в суровом климате / Б.М. Полуй. – СПб. : Стройиздат, 1989. – 154 с.
4. Коробова, А.О. Архитектура жилых и общественных комплексов в условиях современной Воркуты / А.О. Коробова, Н.И. Кушаева, И.А. Иванов, О.Г. Кокорина // Архитектурные сезоны в СПбГАСУ : сборник материалов XI Регионального творческого форума с международным участием. – СПб., 2021. – С. 86–88.
5. Перегудова, Д.А. Ретроспективный анализ вахтовых градостроительных объектов в условиях Крайнего Севера / Д.А. Перегудова // Архитектурные исследования. – 2018. – № 4(16). – С. 103–112.
6. Архитектура Воркуты // Воркута покажет Север [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://vorkuta-ice.ru/?page\\_id=8787](http://vorkuta-ice.ru/?page_id=8787).

### References

1. Istoriya Vorkuty // Sajt administratsii gorodskogo okruga Vorkuty [Electronic resource]. – Access mode : <http://xn--80adypkng.xn--p1ai/city/history.php>.
2. Blagodeteleva O.M. Gradostroitelnoe osvoenie respubliky Komi: istoriya i perspektivy razvitiya / O.M. Blagodeteleva; отв. red. V.A. SHCHenyavskij // Geografiya Respubliki Komi: proshloe, nastoyashchee, budushchee : Materialy III Respublikanskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2016. – S. 29–34.
3. Poluj, B.M. Arkhitektura i gradostroitelstvo v surovom klimate / B.M. Poluj. – SPb. : Strojizdat, 1989. – 154 s.
4. Korobova, A.O. Arkhitektura zhilykh i obshchestvennykh kompleksov v usloviyakh sovremennoj Vorkuty / A.O. Korobova, N.I. Kushaeva, I.A. Ivanov, O.G. Kokorina // Arkhitekturnye

---

sezony v SPbGASU : sbornik materialov XI Regionalnogo tvorcheskogo foruma s mezhdunarodnym uchastiem. – SPb., 2021. – S. 86–88.

5. Peregudova, D.A. Retrospektivnyj analiz vakhtovykh gradostroitelnykh obektov v usloviyakh Krajnego Severa / D.A. Peregudova // Arkhitekturnye issledovaniya. – 2018. – № 4(16). – S. 103–112.

6. Arkhitektura Vorkuty // Vorkuta pokazhet Sever [Electronic resource]. – Access mode : [http://vorkuta-ice.ru/?page\\_id=8787](http://vorkuta-ice.ru/?page_id=8787).

---

© Ф.В. Перов, Ю.Н. Лобанов, 2022

## ОСНОВЫ МЕТОДИКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ВЫБОРУ ВАРИАНТОВ РЕФУНКЦИОНАЛИЗАЦИИ ИСТОРИЧЕСКИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

В.М. СУПРАНОВИЧ, С.А. БОЛОТИН

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург*

*Ключевые слова и фразы:* большепролетные сооружения; промышленные здания; рефункционализация; Санкт-Петербург; эллинги.

*Аннотация:* В статье рассмотрены актуальные вопросы рефункционализации производственных зданий, имеющих охранный статус. Изучен анализ зарубежного опыта адаптивного перепрофилирования промышленных сооружений Финляндии и Франции, выполнен комплексный анализ факторов, влияющих на перепрофилирование. В качестве типологического примера приняты эллинги Ново-Адмиралтейского острова в Санкт-Петербурге. Результатом работы стало выявление принципов перепрофилирования промышленных сооружений, на основе которых сформулированы требования к универсальной схеме зонирования промышленных зданий. Представленный подход предлагается использовать в качестве базы для методики принятия решений по выбору вариантов рефункционализации.

Проблема перепрофилирования промышленных территорий и зданий, имеющих охранный статус, является актуальной для большинства крупных городов по всему миру [4].

Исторически Санкт-Петербург имел полицентрическую структуру [2], которая развивалась в дельте реки Невы – главного композиционного стержня [2]. Размещение промышленных комплексов производилось на периферии городской ткани, в частности на отдаленных берегах рек и каналов. С развитием города заводские территории стали ее неотъемлемой частью, так называемым «серым поясом» [4].

На современном этапе реструктуризации городской системы Санкт-Петербурга требуется разработка методик перепрофилирования промышленных объектов. Основу такой методики составляют принципы рефункционализации для определения планировочных вариантов перепрофилирования заводских зданий. Рефункционализация – это принятие нового функционального назначения комплекса зданий промышленного объекта на основе прогнозирования и выбора возможных вариантов перепро-

филирования [4]. Для решения поставленной задачи: изучены существующие научные публикации и работы по теме проблемы рефункционализации промышленных сооружений и их территорий (В.А. Нефедовой, М.С. Штиглиц, Г.Н. Черкасовой, Д.С. Чайко и др.); выполнен анализ геометрических характеристик и формообразования промышленных объектов [6–8]; выполнен выбор типологического примера перепрофилирования – большепролетные эллинги Ново-Адмиралтейского острова в Санкт-Петербурге, которые, согласно акту по результатам историко-культурной экспертизы от 2011 г., имеют охранный статус [4]; выполнен системный анализ градостроительного, объемно-планировочного и экономического факторов перепрофилирования объектов [5]; изучен зарубежный опыт перепрофилирования промышленных большепролетных зданий (район судостроительных верфей Турку в Финляндии, расположенных на правом берегу реки Ауры [3], и музей изобразительного искусства Д'орсе [1]). Выявлены общие принципы перепрофилирования промышленных зданий.

1. Принцип «влияния охранный статуса»



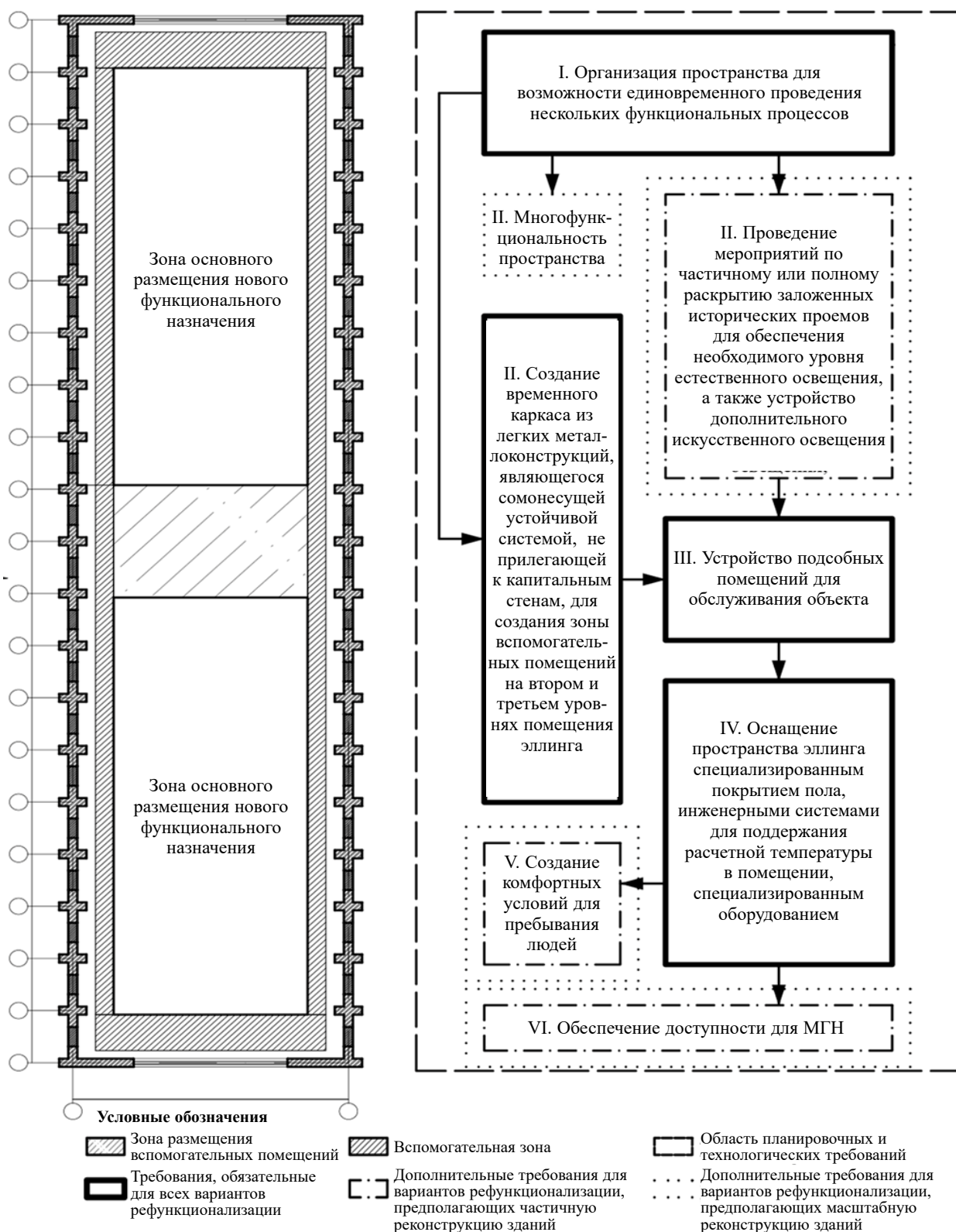


Рис. 1. Универсальная планировочная схема устройства внутреннего пространства на примере большепролетного эллинга



объекта – обязательное соблюдение «предметов охраны», а также ограничений, регламентируемых нормативными документами.

2. Принцип «соответствия размещаемой функции, градостроительному статусу территории» – соответствие регламенту ее использования и градостроительной ситуации, сложившейся вокруг нее, то есть «территориальная совместимость» (градостроительный принцип).

3. Принцип «функционального соответствия» – соответствие требованиям охранного статуса объекта и требованиям вновь внедряемой функции, имеющей свои особенности и нормативные ограничения (объемно-планировочный принцип).

4. Принцип «функционального формирования пространства как самостоятельного объекта» – сохранение «внешней формы» сооружения и одновременное использование универсального пространства как многофункционального, отвечающего потребностям «текущего момента».

На основе выявленных принципов предлагаются общие требования к модернизации территории [5]: проведение рекультивации верхнего слоя земли с понижением уровня

культурного слоя; сохранение градостроительной композиции комплекса; снос пристроек, не имеющих исторической ценности.

Перечислим общие требования к универсальной планировочной схеме (рис. 1): организация нескольких уровней полезной площади и разделение пространства с помощью каркасной самонесущей системы, не связанной с историческими конструкциями; организация «нейтральной» зоны для сохранения существующих стен от внешнего воздействия по всей высоте внутреннего пространства; организация «вспомогательной» зоны (не менее 2 м в ширину) по периметру «нейтральной» зоны на всю высоту внутреннего пространства; размещение основных функций по центру плана; соединение объектов с дополнительными постройками проходными галереями.

Разработанная универсальная планировочная схема может дорабатываться в соответствии с требованиями типологии каждого нового варианта использования.

Представленный подход необходимо использовать в качестве основы методики принятия решений по выбору вариантов рефункционализации.

## Литература

1. Бонфанте-Уоррен, А. Музей д'Орсе / А. Бонфанте-Уоррен. – М. : Эксмо, 2008. – 320 с.
2. Drizhapolova, N.M. Principles of embankment humanization in gray belt of Saint-Petersburg / N.M. Drizhapolova, V.M. Supranovich, N.K. Yass // Reconstruction and Restoration of Architectural Heritage, CRC Press. – 2020. – Vol. 1. – P. 10–14.
3. Курбатов, Ю.И. Турку. История и архитектурный портрет города. – СПб. : Европейский дом, 2004. – 124 с.
4. Супранович, В.М. Перспективы рефункционализации судостроительных заводов (на примере Адмиралтейских верфей в Санкт-Петербурге) // Вестник гражданских инженеров. – 2014. – № 4(45). – С. 25–31.
5. Супранович, В.М. Основные факторы, определяющие выбор нового функционального использования большепролетных промышленных сооружений (на примере исторических эллингов Адмиралтейских верфей) / В.М. Супранович // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6.
6. Чайко, ДС. Современные инновационные подходы к сохранению и интеграции производственных объектов в дипломном проектировании МАРХИ / ДС. Чайко // Academia. Архитектура и строительство. – 2013. – № 1. – С. 10–17.
7. Черкасов, Г.Н. Город – Индустриальные зоны – Общественные пространства / Г.Н. Черкасов, Д.Д. Попова // Архитектура и строительства России. – 2020. – № 4(236). – С. 100–107.
8. Stieglitz, M. Refunctionalisation of industrial territories in Saint Petersburg. Proceedings of the ICE / M. Stieglitz, V. Nefedov // Urban Design and Planning. – 2016. – Vol. 169(1). – P. 30–42.

## References

1. Bonfante-Uorren, A. Muzej d'Orse / A. Bonfante-Uorren. – M. : Eksmo, 2008. – 320 s.

3. Kurbatov, YU.I. Turku. Istoriya i arkhitekturnyj portret goroda. – SPb. : Evropejskij dom, 2004. – 124 s.
4. Supranovich, V.M. Perspektivy refunksionalizatsii sudostroitelnykh zavodov (na primere Admiralteĭskikh verfeĭ v Sankt-Peterburge) // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. – 2014. – № 4(45). – S. 25–31.
5. Supranovich, V.M. Osnovnye faktory, opredelyayushchie vybor novogo funktsionalnogo ispolzovaniya bolsheproletnykh promyshlennykh sooruzhenĭ (na primere istoricheskikh ellingov Admiralteĭskikh verfeĭ) / V.M. Supranovich // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2014. – № 6.
6. CHajko, DS. Sovremennye innovatsionnye podkhody k sokhraneniyu i integratsii proizvodstvennykh obektov v diplomnom proektirovanii MARKHI / DS. CHajko // Academia. Arkhitektura i stroitelstvo. – 2013. – № 1. – S. 10–17.
7. CHerkasov, G.N. Gorod – Industrialnye zony – Obschestvennye prostranstva / G.N. CHerkasov, D.D. Popova // Arkhitektura i stroitelstva Rossii. – 2020. – № 4(236). – S. 100–107.

© В.М. Супранович, С.А. Болотин, 2022

## КОМПЛЕКСНЫЙ УЧЕТ ФАКТОРОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ С ИНТЕГРИРОВАННЫМИ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ УСТАНОВКАМИ

О.П. ФЕДОРОВ, В.Г. ТЕМНОВ

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург*

*Ключевые слова и фразы:* альтернативная энергетика; архитектура; архитектурное проектирование; ветроэнергетика; интегрированные ветроэнергетические установки.

*Аннотация:* В статье предлагается определение интегрированной ветроэнергетической установки (ВЭУ), подход к размещению которой учитывает два направления в обосновании особенностей устройства ветроэнергетических установок в архитектурной среде: технологические, определяющие прежде всего эффективность работы ВЭУ, и художественно-композиционные вопросы. Для этого определен перечень факторов, влияющих на принципы интегрирования ветроустановок и архитектурные решения с интегрированными ВЭУ.

«Зеленая» энергетика, являющаяся важной составляющей реализации Концепции устойчивого развития и новой мировой экономической парадигмы – «циркулярной экономики», уверенно проникает во многие сферы человеческой деятельности. Одним из результатов этого проникновения и «рассредоточения» применения альтернативной энергетика является интегрирование таких решений в здания и сооружения [1]. Если же рассматривать отдельно ветроэнергетику и современные тенденции в использовании ветроэнергетических установок, то можно констатировать, что современный этап развития этого направления характеризуется сменой техницистской парадигмы в сознании архитекторов по отношению к использованию малых и средних ВЭУ в архитектуре. Новейший этап – использование интегрированных ВЭУ, которые характеризуются комплексным учетом факторов, относящихся не только к технико-экономическим характеристикам, но и к художественно-композиционным. В рамках нового подхода архитекторы, использующие в архитектурных объектах ВЭУ, работают с ними как с полноценной частью композиционного образа либо как с элементом, в определен-

ной степени определяющим формообразование здания. Данный этап имеет название «архитектурно-интегрированный» [2].

В опубликованных на данный момент справочных, нормативных и научных материалах, в части рекомендаций устройства ВЭУ, прослеживается разделение на вопросы технологического характера, определяющие в первую очередь эффективность работы ВЭУ, и вопросы композиционно-художественного характера, определяющие особенности грамотного архитектурного и функционального интегрирования ВЭУ в контекст существующего искусственного или естественного ландшафта. В целях формирования комплексных рекомендаций по использованию встроенно-пристроенных ВЭУ, а также для уточнения определения интегрированной ветроэнергетической установки необходимо определить полный перечень факторов, влияющих на обоснование применения ВЭУ в застройке и на принципы интегрирования ВЭУ в архитектурно-градостроительной среде, которые бы объединяли собой оба блока данных вопросов. Условно, с учетом всех аспектов и особенностей ветроэнергетики как самостоятельной отрасли и архитектуры как синтетиче-

ской деятельности, объединяющей инженерные аспекты, сферу искусства и культуры, а также функциональные и социальные вопросы, всего можно выделить шесть блоков факторов: природно-климатические, экологические, экономические и инженерно-технологические, политические, социально-культурные, градостроительные.

К природно-климатическим факторам, влияющим на размещение ВЭУ, можно отнести характеристики ветрового климата территории, характер естественного ландшафта (характер площадки для размещения ВЭС, наличие и особенности рельефа, характеристики грунта), температурно-влажностный режим региона, наличие других конкурентных энергетических ресурсов (ископаемое топливо, альтернативные виды энергии).

Экологические факторы включают в себя такие аспекты, как влияние существующих природных объектов (наличие экологически чистых зон и их охранные ограничения), направления маршрутов миграции птиц, необходимость сокращения экологического и углеродного следов.

Экономические и инженерно-технологические факторы объединены в одну группу, так как они прежде всего определяют эффективность ВЭУ, объем выработки электроэнергии. Непосредственное влияние в этом смысле оказывает текущее развитие ветроэнергетики, в том числе производственный потенциал современного инженерно-технического оборудования. Также сюда относятся характеристики развитости энергосетей и инфраструктуры. Определяет влияние этого фактора и экономический потенциал отрасли в части коммерческой прибыли в сравнении с традиционной энергетикой, а также развитость и возможность субсидирования задач для экономики.

Политические факторы включают в себя как качественные характеристики законодательного регулирования и существующей нормативной базы, так и показатели заинтересованности государства – властей федерального, регионального, муниципального и местного уровней, – выражающиеся в поддержке отрасли на законодательном уровне в части налоговой, грантовой, субсидиарной поддержки.

К социально-культурным факторам можно отнести особенности менталитета населения (открытость новому, преобладание прогрессивных взглядов или, наоборот, консерватизм),

расселенческие характеристики (преобладание на территории частных домохозяйств либо квартирного фонда в многоквартирных домах). Важной позитивной составляющей социального дискурса может оказаться востребованность и актуальность строительства уникальных современных сооружений, которые будут привлекать своим архитектурным решением, просветительская роль таких объектов, их визуально-эстетическая значимость. При этом необходимо обеспечение комфорта, безопасности и эстетических качеств среды, учет традиций строительства и «духа места» в исторической архитектурно-градостроительной среде.

Наконец, градостроительные факторы определяют, прежде всего, влияние и учет художественно-композиционных архитектурных вопросов. Это характер искусственного ландшафта (застройки), к которому относятся: масштаб застройки, ее силуэтные характеристики, типология застройки, характер среды в части степени урбанизации (высокоплотная урбанизированная среда либо загородная («субурбия»), с низкоплотной усадебной застройкой индивидуальными домами). Как и в социально-культурных и экологических факторах, здесь должна учитываться специфика территории (историческая среда, заказники и охраняемые зеленые территории, санитарные зоны и т.п.), но, в отличие от вышеперечисленных факторов, в градостроительных определяющим является нормирование и ограничения, установленные в рамках градостроительного законодательства. К ним, в числе прочих, относятся документы территориального планирования и градостроительного зонирования, а также различные стратегии развития.

Вышеизложенное позволяет дать определения двум важным понятиям – «интегрированные источники энергии» и «интегрированные ветроэнергетические установки».

Интегрированные источники энергии – источники энергоснабжения зданий и сооружений, установленные и функционирующие в здании не только как инженерный элемент, но и элемент, рассматриваемый с точки зрения формирования внешнего вида, композиции и дизайна здания.

Интегрированные (в зданиях) ВЭУ – ветроэнергетические установки, предусмотренные в здании, скрытые или являющиеся частью его объемно-пространственной композиции, запроектированные с учетом основных факторов, определяющих применение ВЭУ в застройке.

**Литература**

1. Федоров, О.П. Принципы использования ветроэнергетических установок как композиционного элемента при интегрировании их в архитектурную среду / О.П. Федоров; под ред. М.И. Бальзанникова, К.С. Галицкова, Е.А. Ахмедовой // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Градостроительство : сборник статей. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2016. – С. 179–185.

2. Федоров, О.П. Эволюция использования ветроэнергетических установок как элемента композиции в архитектуре и градостроительстве / О.П. Федоров // Вестник гражданских инженеров. – 2016. – № 5(58). – С. 36–43.

**References**

1. Fedorov, O.P. Printsipy ispolzovaniya vetroenergeticheskikh ustanovok kak kompozitsionnogo elementa pri integrirovanii ikh v arkhitekturnuyu sredyu / O.P. Fedorov; pod red. M.I. Balzannikova, K.S. Galitskova, E.A. Akhmedovoj // Traditsii i innovatsii v stroitelstve i arkhitekture. Gradostroitelstvo : sbornik statej. – Samara : Samarskij gosudarstvennyj arkhitekturno-stroitelnyj universitet, 2016. – S. 179–185.

2. Fedorov, O.P. Evolyutsiya ispolzovaniya vetroenergeticheskikh ustanovok kak elementa kompozitsii v arkhitekture i gradostroitelstve / O.P. Fedorov // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. – 2016. – № 5(58). – S. 36–43.

---

© О.П. Федоров, В.Г. Темнов, 2022



## ТВОРЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АРХИТЕКТОРА Г.А. СИМОНОВА В 1920–1930-Х ГОДАХ

А.Г. ВАЙТЕНС, А.Г. БОЛЬШАКОВ

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург*

*Ключевые слова и фразы:* архитектура конструктивизма; жилищное строительство; жилые кварталы с социальным обслуживанием; новые типы школ; стилевые предпочтения.

*Аннотация:* Целью настоящей статьи является освещение основных направлений творческой деятельности Г.А. Симонова – одного из лидеров ленинградской версии архитектуры конструктивизма. В 1930-х гг. он возглавлял реализацию жилищного строительства в Ленинграде, совмещая это направление деятельности с подготовкой будущих архитекторов.

На результатах его творчества можно проследить изменение направленности советской и ленинградской архитектуры в 1930-х гг.

Григорий Александровича Симонов – выдающийся советский архитектор (рис. 1). С его именем обычно связывают этапы творческих поисков новых типов жилья и школьных зданий в Ленинграде и стилистики этих зданий, связанной с архитектурой конструктивизма в середине 1920-х – начале 1930-х гг.

Г.А. Симонов родился в 1893 г. в Ташкенте. Сразу после окончания Петроградского института гражданских инженеров с 1920 по 1922 гг. Г.А. Симонов проходил обучение в мастерской Академии художеств под руководством Ивана Александровича Фомина [6]. Для многих архитекторов Ленинграда было характерно получение профессионального образования в нескольких учебных заведениях.

В 1921 г. было сформировано проектное бюро Ленинградского городского комитета по строительству рабочих жилищ (Стройком). Позднее, в 1934 г. бюро было преобразовано в трест Ленпроект, в котором разрабатывались проекты новых жилых районов Ленинграда. В том же 1921 г. Г.А. Симонов был принят на работу в Архитектурно-строительное управление в отдел коммунального хозяйства Ленсовета [7].

«Творческая активность и успешная, энергичная строительная деятельность способствовали выдвижению Г.А. Симонова в 1924 г. на должность начальника проектного бюро Строи-

кома. С этого времени и до конца 1930-х гг. он фактически руководил всем жилищным строительством в Ленинграде» [8]. В Стройкоме Г.А. Симонов работал с такими архитекторами, как А.С. Никольский, А.И. Гегелло, Д.П. Бурыйшкин, Л.М. Тверской. Их подход к архитектурному проектированию был близок творческой манере работы Григория Александровича. Исследователи говорят о творческом влиянии А.С. Никольского на архитектурную манеру Г.А. Симонова в 1920-х гг. [6, с. 63].

Жилой квартал на Тракторной ул. (1925–1927 гг.) в сочетании со школой на 1200 учащихся (в те годы самой крупной в городе) стал архитектурным ансамблем того времени и в настоящее время взят под охрану государства.

В конце 1920-х гг. в Ленинграде началось строительство укрупненных школ вместимостью более 1000 учащихся. Это строительство было реализацией педагогических взглядов того времени. Следующим подобным экспериментом стала школа им. КИМа, построенная на ул. Ткачей по проекту Г.А. Симонова (в настоящее время – школа № 327 Невского района) (рис. 2). Эта школа стала реализацией творческих поисков архитектуры школ нового типа. Она была рассчитана на 1500 учащихся и представляет собой комплекс, состоящий из нескольких блоков, разделенных по функциональ-

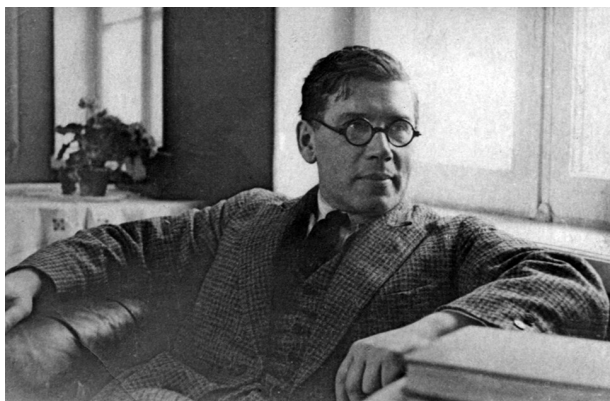


Рис. 1. Портрет Г.А. Симонова, середина 1920-х гг.

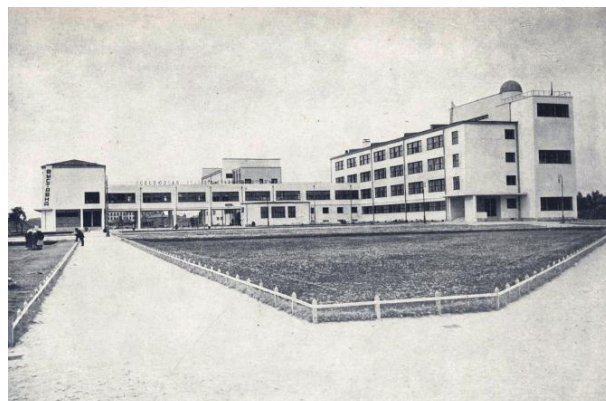


Рис. 2. Школа на ул. Ткачей (1927–1929 гг.)



Рис. 3. Дом политкаторжан (Г.А. Симонов, П.В. Абросимов, А.Ф. Хряков)

ному признаку на несколько групп учащихся.

Проект этой школы стал важным этапом в творчестве Г.А. Симонова и положил начало развитию типологии школьного строительства последующего времени.

После первого эксперимента со строительством жилмассивов Тракторной улицы в 1927 г. деятельность проектного бюро Стройкома была расширена. Это привело к созданию в разных районах города большого числа новых жилых комплексов с обслуживающими помещениями. В конце 1920-х гг. под руководством Г.А. Симонова в проектном бюро Стройкома был создан творческий коллектив, позднее ставший архитектурной мастерской № 5 Ленпро-

екта, возглавляемой Г.А. Симоновым. В состав творческого коллектива вошли виднейшие архитекторы конструктивистского направления: П.В. Абросимов, А.Ф. Хряков, В.А. Жуковская, Т.Д. Каценеленбоген, Б.Р. Рубаненко, П.С. Степанов и др. Программной работой этого коллектива на рубеже 1920–1930-х гг. следует считать дом-комплекс политкаторжан на площади Революции (рис. 3). По существу, это был первый пример самостоятельного дома-комплекса в Ленинграде.

Творческий коллектив под руководством Г.А. Симонова занимался разработкой крупного направления жилищного строительства. В 1930-х гг. коллективом были разработаны про-

екты жилищного массива при заводе «Электросила» в Московском районе и группы кварталов Батенинского и Бабуриного жилмассивов в Выборгском районе. В этих проектах намечался переход от строчной застройки, характерной для этого времени, к созданию внутриквартальных пространств, раскрытых для жителей этих домов. Именно в середине 1920-х гг. зародилась идея комплексного жилищного и культурно-бытового строительства, получившая развитие в последующие десятилетия. Эта идея состояла в строительстве одновременно с жилыми зданиями обслуживающих учреждений – детских садов, школ, магазинов, предприятий бытового обслуживания [2, с. 20–21].

С середины 1930-х гг. стилистика построек Г.А. Симонова под влиянием общих тенденций развития советской архитектуры того времени в сторону освоения классики начала меняться. Об этом свидетельствовали его высказывания того времени [3], архитектура школы на Шпалерной ул. (1933–1936 гг.) и жилого комплекса на пр. Энгельса, 55.

С 1936 по 1939 гг. Григорий Александрович был вынужден приостановить преподавательскую деятельность из-за сильной загруженности проектной работой. В этот период он руководит проектированием и застройкой жилых домов квартала на Малоохтинской набережной. В ходе работы его творческая манера претерпевает изменения. В архитектуре построек появляются черты классики, а свою позицию он обосновывает в статье журнала «Архитектура Ленинграда» [4, с. 33]. Проект комплекса Малой Охты был выполнен Г.А. Симоновым совместно с другими известными архитекторами

Ленинграда с 1938 по 1939 гг. Полукружия домов выразительно формируют эту часть набережной Невы.

В 1943 г. Г.А. Симонов был вызван в Москву, где получил новое назначение. С этого года Григорий Александрович стал одним из руководителей, а в 1947 г. – председателем Комитета по делам архитектуры при Совнаркоме СССР [6, с. 70]. В первые послевоенные годы под руководством Г.А. Симонова рассматривались и проходили экспертизу генпланы городов, которые нужно было восстанавливать после военных разрушений, – Сталинграда, Севастополя, Ялты, Воронежа, Пскова и др.

В 1955 г. Г.А. Симонов ушел с должности и начал преподавать в Московском архитектурном институте (МАрХИ) на кафедре проектирования жилых зданий в качестве профессора, позднее возглавив эту кафедру.

Г.А. Симонов скончался в 1974 г.

Краткое рассмотрение творчества Г.А. Симонова, одного из ведущих зодчих ленинградской версии архитектурного конструктивизма конца 1920-х – начала 1930-х гг., позволяет определить основные особенности и результаты этого направления. В этот период в результате творческой деятельности Г.А. Симонова и его коллег создавалась новая типология школьного строительства и жилых кварталов с объектами социального обслуживания – школами и детскими учреждениями. На постройках и проектах Г.А. Симонова конца 1930-х гг. можно проследить эволюцию творческих взглядов архитекторов того времени при переходе от архитектуры конструктивизма к освоению классического наследия.

### Литература

1. Симонов, Г.А. Рабочее строительство в Ленинграде / Г.А. Симонов // Вопросы коммунального хозяйства. – 1926. – № 3. – С. 70–85.
2. Симонов, Г.А. Рабочее строительство в 1926 г. / Г.А. Симонов // Вопросы коммунального хозяйства. – 1926. – № 5. – С. 19–26.
3. Симонов, Г.А. Архитектурные течения Ленинграда / Г.А. Симонов // Архитектурная газета. – 1935. – № 30.
4. Симонов, Г.А. Жилой квартал на Малой Охте / Г.А. Симонов, О.И. Гурьев // Архитектура Ленинграда. – 1936. – № 2. – С. 33–34.
5. Симонов, Г.А. Планировка жилых кварталов / Г.А. Симонов // Архитектура Ленинграда. – 1938. – № 2. – С. 36–38.
6. Саблин, И.Д. Григорий Симонов / И.Д. Саблин // Зодчие Санкт-Петербурга. XX век. – СПб. : Лениздат, 2000. – С. 60–85.
7. Архив СПбГАСУ. Личный архив Г.А. Симонова (1925–1941).
8. Русанов, Г.Е. В.А. Витман, Л.М. Тверской и Г.А. Симонов – зодчие-градостроители Ленин-

града (1920–1950-е гг.) / Г.Е. Русанов, А.Г. Вайтенс, Т.А. Славина // Вестник гражданских инженеров. – 2016. – № 6(59). – С. 66–70.

9. Архитектура Петербурга, фотографии зданий разных архитектурных стилей [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.citywalls.ru](http://www.citywalls.ru).

### References

1. Simonov, G.A. Rabochee stroitelstvo v Leningrade / G.A. Simonov // Voprosy kommunalnogo khozyajstva. – 1926. – № 3. – С. 70–85.

2. Simonov, G.A. Rabochee stroitelstvo v 1926 g. / G.A. Simonov // Voprosy kommunalnogo khozyajstva. – 1926. – № 5. – С. 19–26.

3. Simonov, G.A. Arkhitekturnye techeniya Leningrada / G.A. Simonov // Arkhitekturnaya gazeta. – 1935. – № 30.

4. Simonov, G.A. ZHiloy kvartal na Maloj Okhte / G.A. Simonov, O.I. Gurev // Arkhitektura Leningrada. – 1936. – № 2. – С. 33–34.

5. Simonov, G.A. Planirovka zhilykh kvartalov / G.A. Simonov // Arkhitektura Leningrada. – 1938. – № 2. – С. 36–38.

6. Sablin, I.D. Grigorij Simonov / I.D. Sablin // Zodchie Sankt-Peterburga. XX vek. – SPb. : Lenizdat, 2000. – С. 60–85.

7. Arkhiv SPbGASU. Lichnyj arkhiv G.A. Simonova (1925–1941).

8. Rusanov, G.E. V.A. Vitman, L.M. Tverskoj i G.A. Simonov – zodchie-gradostroiteli Leningrada (1920–1950-е гг.) / G.E. Rusanov, A.G. Vajtens, T.A. Slavina // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. – 2016. – № 6(59). – С. 66–70.

9. Arkhitektura Peterburga, fotografii zdaniy raznykh arkhitekturnykh stilej [Electronic resource]. – Access mode : [www.citywalls.ru](http://www.citywalls.ru).

© А.Г. Вайтенс, А.Г. Большаков, 2022



---

## АННОТАЦИИ Abstracts

### **System Analysis and Special Module of the Medical Information System**

*S.D. Kulik, A.N. Shtanko, S.A. Kuznetsov, I.E. Sofronov, I.A. Dyatlov  
National Research Nuclear University MEPhI, Moscow*

*Keywords:* system analysis; structure of system; convolutional neural networks; machine learning; bot; medical information system.

*Abstract:* The goal of the article is to present the structure of a medical information system with a special module that allows one to take into account the specifics of the practical task being solved by the system developer. The aim of the study was to develop the structure of a medical information system with a special module. The hypothesis of the article lies in the assumption that a special module is able to take into account the specifics of the practical task being solved with the help of a medical information system. The following methods were used: system analysis, information technology, pattern recognition theory, neural systems and machine learning. The necessary structure of the medical information system with a special module has been developed.

---

### **К вопросу о субоптимальном оценивании вектора состояния динамической системы**

*Т.Б. Малинина, В.А. Новгородцев  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург*

*Ключевые слова и фразы:* субоптимальное оценивание вектора состояния; субоптимальный фильтр; фильтр пониженной размерности.

*Аннотация:* В статье рассматривается задача нахождения оптимального линейного преобразования, понижающего размерность вектора состояния динамической системы и построения фильтра пониженной размерности. Размерность вектора состояния динамической системы является главным фактором, определяющим требования к построению оценки с наименьшими вычислительными и временными затратами. Вопрос об оптимальном выборе преобразования вектора состояния в вектор пониженной размерности не рассматривался в литературе по субоптимальному оцениванию. В этом состоит актуальность исследования. При помощи методов теории матриц и функционального анализа найдена матрица оптимального преобразования гильбертова пространства в гильбертово пространство меньшей размерности, где элементами являлись вектор-функции. Оптимальность понималась в смысле среднеквадратического критерия качества. На основе линейных операторов построен оператор отображения гильбертова пространства в подпространство, получена модель пониженной размерности для вектора состояния динамической системы, найдены приближенные уравнения динамики рассматриваемой системы и построен алгоритм субоптимального оценивания динамической системы в случае оптимального преобразования вектора состояния системы. Рассмотрен случай оптимального преобразования вектора состояния динамической системы в скалярную величину. В этом случае полученная матрица оптимального преобразования представляет собой матрицу-строку и имеет числовое выражение. Рассмотрен пример конкретной линейной стационарной динамической системы, для которой решена задача субоптимального оценивания вектора состояния динамической системы в установившемся режиме.



---

## On the Asymptotic Behavior of One Class Solutions of Nonlinear Systems

*A.V. Morozov*

*A.F. Mozhaisky Military Space Academy, St. Petersburg*

*Keywords:* dynamic systems; Lyapunov functions; stability of solutions.

*Abstract:* The paper considers a fairly wide class of nonlinear dynamical systems. Such mathematical models are found in theoretical and applied mechanics, hydrodynamics, control and regulation theory, phase synchronization, electronics. The purpose of the article is to formulate and prove statements about the dichotomous solutions in such systems. The paper uses the second Lyapunov method, the Yakubovich-Kalman frequency theorem, the criterion of positive definiteness of quadratic forms, as well as techniques of the qualitative theory of differential equations. The above theorems can be effectively used in the study of specific systems, in particular, to obtain sufficient conditions for the global asymptotic stability of nonlinear finite-dimensional systems with a non-unique equilibrium position.

---

## Web Simulator for Data Processing Using Pyramid Binary Trees

*L.B. Tarenko, A.N. Kozin*

*University of Management "TISBI", Kazan*

*Keywords:* data processing; binary trees; heapsort; array; Web-simulator; algorithm; application.

*Abstract:* The purpose of the study is to develop a simulator in the form of a Web application for practicing data processing skills. The objectives are to justify the need for Web-simulators in addition to desktop applications; characterize the operation of the simulator and the algorithm based on pyramidal binary trees. The research methods are algorithmic programming. The results are as follows: the expediency of developing a Web application for practicing data processing skills is theoretically substantiated; a Web-simulator was developed using pyramidal binary trees; the order and algorithm of the simulator operation are given.

---

## Description of the Semantics and Syntax of the $\tau$ -Operator Simulation Language

*A.V. Lebedev*

*NM-Tech LLC, Moscow*

*Keywords:* ACS P; APCS; simulation modeling; simulation language; R. Kalman's criterion.

*Abstract:* When managing complex socio-technical objects, such as technological enterprises, in particular, enterprises for the production of microelectronic products, the problem of economic and technological security of management arises. The tasks of managing industrial enterprises for the production of microelectronic products are solved using methods and means of ACS P / ACS TP. In principle, such control cannot be carried out on real objects due to problems associated with the economic and technological safety of managing such objects. Such control can be carried out only on simulation models of real control objects. The paper proposes to use the  $\tau$ -operator simulation language to describe enterprise simulation models. When using the proposed  $\tau$ -operator simulation language, there is no need to have programming skills and produce a complex description of objects, it is enough to use standard blocks from the language apparatus.

---

---

## **Practical Aspects of the Exchange of Synchronous and Asynchronous Messages between Micro-Service Architecture Applications Using the Apache Kafka Distributed Software Message Broker**

*R.M. Khabibullin, A.M. Khabibullin, A.R. Khasanov, A.R. Khasanov  
Smertrios Limited; FLEX IT LLC; Grid Dynamics; JSC "Tinkoff Bank", Moscow*

*Keywords:* microservice; message broker; subscriber; communication channel; containerization; synchronous mode.

*Abstract:* The relevance of the study is determined by the fact that today the architecture built on microservices has become widespread in highly loaded systems. This architecture is based on the distribution of functionality between relatively isolated services-applications that perform a limited set of tasks. The task of the study is determined by the fact that such a method of organizing the launch of executable services allows you to plan an increase or decrease in the number of service instances, depending on the load on a particular section of the functionality of the entire highly loaded system. General scientific research methods are used in the work. The hypothesis of the study is determined by the fact that, at the same time, an increase or decrease in the number of servicing services can be determined dynamically, based on the parameters of the load on the processor and/or RAM. The most typical communication methods in the microservice architecture are message brokers or established network communication protocols. The article is limited to considering the implementation of two Java service applications on the Spring Boot framework and synchronous messaging between them via the Apache Kafka message broker using the docker containerization tool. The ideas of designing microservices and ways of data exchange between them are demonstrated. The study showed the usefulness and applicability of message brokers and the idea of messaging between services through the considered approach.

---

## **Identification of a Time Series Segment of Information Network Traffic for Intrusion Detection**

*D.S. Baturin  
Amur State University, Amur*

*Keywords:* time series analysis; mathematical statistics; information security.

*Abstract:* The purpose of this paper is intrusion detection based on traffic time series analysis. In accordance with the goal, the task is to develop a methodology for analyzing the time series and apply it in practice. The proposed technique is based on measuring the Euclidean distance between short fragments of the time series. The algorithm is applied on a specific time series of traffic and allows you to detect all the intrusions present in it.

---

## **Algorithm for the Study of the Process of Distribution of Labor Resources**

*I.V. Zaitseva, A.A. Filimonov, A.F. Dolgopolova, D.V. Shlaev  
Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg;  
Krasnodar University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Stavropol;  
Stavropol State Agrarian University, Stavropol*

*Keywords:* model; algorithm; research; graph-scheme; process; human resources.

*Abstract:* The paper considers the process of constructing an algorithm for the study of the process of distribution of labor resources. The purpose of the study is mathematical modeling using a graph-scheme algorithm to study the process of distribution of labor resources. The research tasks are

---

mathematical formalization of the process, i.e. drawing up a graph diagram of the algorithm for the distribution of employees by vacancies. The ongoing study of the compilation of the graph scheme of the algorithm is an example of studying the process of allocating labor resources. The resulting algorithm allows us to conduct a study of the distribution of applications by vacancies. By changing and adding logical operators, one can set and get the values of various parameters that characterize the production activity.

---

### **Extensions of Discrete Groups of Transformed Generalized Emden-Fowler Equation**

*Z.N. Khakimova*

*A.F. Mozhaysky Military Space Academy of Ministry of Defense of the Russian Federation,  
St. Petersburg*

*Keywords:* generalized Emden-Fowler equation; 2<sup>nd</sup> order ordinary differential equation; differential equation with power right side; discrete transformation group; dihedral group.

*Abstract:* The purpose of this article is to find extensions of discrete groups of transformations of the generalized Emden-Fowler equation and orbits of solvable equations in the class of second order differential equations with a power right side.

The following tasks were completed in the paper: discrete transformation groups of the generalized Emden-Fowler equation (**GEFE**) were extended to higher order transformation groups; the graphs of the found groups of transformations were constructed; orbits of solvable equations were constructed for the class of power equations, which include orbits of solvable generalized Emden-Fowler equations.

The author of the article managed to “join” the dihedral group of the 6th order of transformations closed in the generalized Emden-Fowler equation class and the dihedral group of the 12th order of transformations closed in a more general class of equations with a power right side. As a result, about 400 new solvable cases were found for the 2<sup>nd</sup> of these classes of equations.

The paper uses the method of constructing discrete transformation groups, the method of constructing graphs of found discrete transformation groups, the method of “multiplication” of solvable equations by the found discrete transformation group.

---

### **Light Scattering by a Hexagonal Column with Hollow Ends in the Rayleigh-Gans-Debye Approximation**

*K.A. Shapovalov*

*Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voyno-Yasenetsky  
of the Ministry of Health of the Russian Federation, Krasnoyarsk*

*Keywords:* phase function of light scattering; hexagonal column; optically “soft” particles.

*Abstract:* The purpose of the paper is the analysis of light scattering characteristics of hexagonal column with pyramidal hollow ends in the Rayleigh-Gans-Debye approximation. It is supposed (the main hypothesis) that particles of dispersion media are optically “soft”  $|m - 1| \ll 1$ , where  $m$  is a relative refractive index of light scattering particle (or particles are suspended in a medium with similar optical properties). The formulas for light scattering amplitude and phase function of hexagonal column with pyramidal hollow ends in the Rayleigh-Gans-Debye (**RGD**) approximation are obtained for the first time analytically. Numerical results for the phase function of light scattering of hexagonal column with pyramidal hollow ends in the RGD approximation and in the discrete dipole method are compared. The good agreement for hexagonal columns with small phase shifts was obtained.

---

---

## **A Study of the Technical Condition of the Historical Building – Lighthouse “Aniva” Located in the Sakhalin Region**

*A.A. Likhachev, O.A. Usoltseva  
Far Eastern State University of Communications, Khabarovsk*

*Keywords:* laser scanning; inspection of buildings and structures; digital building model.

*Abstract:* Currently, many historical buildings have not been surveyed, and there is no reliable information about the technical condition of such objects. Often, the inspection of the technical condition of structures is assessed only from the outside, and does not determine the protective properties of building materials, the internal parts of the building, this is especially important for historical buildings, including the “Aniva” lighthouse. In this regard, the purpose of this article is to identify the features of the survey of historical buildings within the Sakhalin region using the example of the “Aniva” lighthouse. To achieve this goal, such tasks as the analysis of a historical object, a description of a number of methods for its examination, and the development of practical recommendations were completed. The article was written using such methods as the project method, the method of analysis and synthesis. As a result of the study, the following results were obtained: the “Aniva” lighthouse needs a global reconstruction, since its technical condition poses a danger to human life and health. The conclusion of writing the article may be the assertion that it is advisable to use modern modeling to study the technical condition of historical buildings.

---

## **Offshore Object Isolation Systems**

*M.I. Ganjuntsev, E.D. Mikhaylik  
National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

*Keywords:* mineral wool thermal insulation; basalt fiber; chemical resistance; flame retardant properties.

*Abstract:* Special requirements must be imposed on the insulation systems of structures in the conditions of the marine atmosphere, in the presence of aggressive components in the air that cause corrosion of metal and insulation layers of structures. The purpose of the research was to form a set of requirements for thermal insulation materials used in insulation systems of objects and structures, in conditions of high humidity, the presence of aggressive environments and, in particular, increased requirements for fire safety.

For insulation systems of special structures of this group it is advisable to use products based on basalt fiber, including plates, mats, and, where necessary, granular insulation or felt.

---

## **Investigation of the Response of a Nonlinear System to Intense Seismic Impact**

*S.V. Popil, I.V. Kirillov, M.A. Bulanova, O.V. Novikov  
National Research University “Moscow Power Engineering Institute”, Moscow*

*Keywords:* earthquake; intense earthquakes; bilinear hysteresis; hysteresis loops; accelerogram; seismic resistance; nonlinear system; numerical simulation.

*Abstract:* The purpose of this paper is to develop applied methods for assessing the seismic resistance of buildings. The authors were tasked with developing a program for simulating artificial accelerograms of high-intensity earthquakes, bilinear hysteresis with positive hardening, and numerical integration of the equations of motion of the building model. When developing the program, the theory of probability and mathematical statistics were used. Modeling is performed and the reaction of the structure is shown, taking into account the seismic effects on the base of the building by the set artificial

---

accelerograms of high intensity at different stiffness coefficients  $\alpha$  in the second section of the bilinear hysteresis; hysteresis loops in the racks, movement and absolute acceleration of the crossbar of the building are shown, allowing to evaluate the behavior of the system under given influences. The results obtained in this work can be used to assess the bearing capacity of buildings and optimize the design characteristics of mechanical systems, including multi-storey buildings, large structures.

---

### **The Analysis of Methods for Drying Enclosing Structures**

*I.E. Molostova, A.S. Plotnikov, K.V. Afonin, T.S. Zhilina  
Tyumen Industrial University, Tyumen*

*Keywords:* humidity; methods of reducing humidity; drying; thermal protection.

*Abstract:* The purpose of the research is to study methods of increasing the thermal protection of buildings and structures by reducing construction and operational humidity. The objective of the study is to consider the existing methods of drying the external enclosing structures of the building, to determine their advantages and disadvantages. The hypothesis of the study is that the methods used to remove construction, operational, ground and atmospheric humidification of building structures are not able to provide volumetric and mass humidity of building structures in accordance with regulatory requirements. By analyzing the traditional and recently appeared types of drying of the building, the equipment used, the physical and chemical features of the processes of moisture movement, phase transitions of moisture when changing the temperature conditions of external fences, the possibilities of ensuring the elimination of excess humidity throughout the thickness of the fence and in the boundary finishing layers are investigated. The obtained results indicate that it is necessary to create a method that allows combining the advantages of existing methods for complete drying of enclosing structures, i.e. complete removal of moisture in all its phases along the entire thickness of the fence.

---

### **Principles of Organization and Design of Foundations in the Far North**

*A.V. Antropenkova  
National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

*Keywords:* permafrost; construction; foundation; cement; nanoparticles; smart home.

*Abstract:* Currently, special attention is paid to the development of the territories of the Far North, as an important component of the Russian economy. The development of industrial facilities is associated with the growth of construction, both industrial infrastructure and residential premises. The aim of the work is to find new solutions in the technologies of foundation design during construction in the Far North. The objectives of the study are to consider the types of construction objects, types of foundations and the development of innovative proposals. To solve the tasks, the systematization of known methods and the adaptation of known solutions to a specific task was carried out. As a result, a scheme of approaches to the design of foundations, supplemented by the author, was developed. It is shown that in addition to traditional approaches, it is currently necessary to use achievements in the nanoindustry, namely, to use nanocement when laying the foundation. It has a lower cost and better frost resistance characteristics than conventional portland cement. The proposed concept of a “smart home in the Far North” will make it possible to take full advantage of innovative technologies for monitoring the condition of foundations. Based on the results obtained, it can be concluded that the proposed solutions will reduce the cost of construction due to the lower price of nanocements, as well as optimize the maintenance of foundations of buildings and structures through continuous monitoring.

---



---

## **Technical and Economic Comparison of the Effectiveness of Using Bituminous Roll, Two-Component Coating and Membrane Waterproofing of Foundations**

*O.B. Zabelina*

*National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

*Keywords:* bituminous roll waterproofing; coating waterproofing; membrane water-proofing of foundations.

*Abstract:* The relevance of this study is due to the fact that the construction of foundations on flooded soils is carried out everywhere, and this determines the need for waterproofing. To date, there is a wide variety of waterproofing materials and various ways to protect structures from the effects of groundwater. The purpose of this study is to conduct a comparative analysis of the main waterproofing technologies and identify the most effective ones. The object of research is the technology of waterproofing monolithic foundations. The subject of the study is the technical and economic efficiency of various waterproofing methods. In the course of the study, a comparative theoretical analysis of existing waterproofing technologies was carried out and the necessary technical and economic calculations were performed. As a result of the study, preference was given to the technology of coating two-component waterproofing, as the most effective in the construction of a monolithic foundation.

---

## **Flexible Adaptive Organizational Structures in Construction**

*N.Yu. Kuzmin*

*National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

*Keywords:* construction business; organizational structures; flexible; adaptive; competitiveness.

*Abstract:* The purpose of the study of the article is to present the theoretical foundations and practical aspects of improving flexible adaptive organizational structures for the management of construction business companies in a market economy. The objectives of the study are to identify the essence of flexible adaptive organizational structures for managing companies in the construction business, identify varieties of structures of the adaptive type and justify effective solutions for their formation in the construction business. The research hypothesis is that a structured and justified process of forming flexible adaptive organizational structures of construction business enterprises contributes to increasing their competitiveness. Research methods are systematization, generalization and analysis of scientific and research literature on the issues of the formation of flexible adaptive organizational structures for the management of construction business companies. As a result of the study, it was found that a structured and justified process of forming flexible adaptive organizational structures of construction business enterprises allows increasing the growth of labor productivity, achieving a reduction in production costs and improving financial and economic results.

---

## **Improvement of Production Processes Related to Using Effective Gypsum Materials with Hollow Glass Microspheres in the Organization of Restoration Work**

*T.E. Khaev*

*National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow*

*Keywords:* improvement of production processes; restoration work; effective gypsum material.

*Abstract:* The currently available mechanisms of organizational and technological actions in the organization of restoration work are studied. In the study, a scientific and technical hypothesis was formed, consisting in the possibility of improving the production process of organizing restoration work with the use of effective gypsum material, by optimizing organizational and technological solutions. In order to optimize production processes in the organization of restoration work, the following tasks

---

were set: identification of factors, formation, ranking, creation of methods to improve the efficiency of organizational and technological solutions. As a result, the following steps are predetermined to achieve the goal of improving production processes related to the use of effective gypsum material with hollow glass microspheres in the organization of restoration work.

---

### **Measures to Ensure Fire Safety at Oil Facilities**

*M.S. Merzhoeva, S.A. Chevychelov, M.Sh. Gatiev, B.A. Temurziev, Ya.Ya. Parchiev  
Ingush State University, Magas;  
Southwestern State University, Kursk*

*Keywords:* fire safety; composite balls; oil facilities.

*Abstract:* Enterprises from the oil and gas industry represent a large complex of facilities. Up to 30 % of the profit is spent on ensuring their fire safety. These objects have specific characteristics, therefore, separate items are allocated for them in the legislative and regulatory acts on fire safety. The author attempts to describe measures to ensure fire safety of oil facilities. The article describes one of the methods of ensuring fire safety of a tank with petroleum products.

---

### **Evolution of Mass Public Buildings and Complexes of All Types and the Problem of their Modern Spatial Organization (Moscow)**

*A.A. Balikoev, A.A. Balikoeva  
North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), Vladikavkaz*

*Keywords:* architecture; architectural space; architectural typology; evolution of architecture.

*Abstract:* The study aims to trace the evolution of mass public buildings and complexes of all types, as well as the problems of their modern spatial organization in the capital of Russia. The objectives are to conduct the historical analysis, to study the changes in architecture and problems these changes were associated with. The hypothesis is the assumption that development is impossible without studying historiography. The research methods are analysis of scientific and Internet sources. It is concluded that Russian society has long been bound by tradition, but in about the last 20 years or so, residents of cities like Moscow have begun to gain experience in owning property and real estate. Demand for housing as well as for commercial real estate has become the driving force behind the development of Moscow architecture.

---

### **Creativity and Design Methods, Symbiotic Relationships**

*O.V. Bik, A.V. Solovieva, E. Rizzuti  
Peoples' Friendship University of Russia, Moscow*

*Keywords:* creativity; design; engineering.

*Abstract:* Creativity, a peculiar and essential human activity involving the ideation core of any problem-solving activities, is studied by different fields. The architectural design approach to creativity has often been crystallized in methods that have implications in psychology, neuroscience and philosophy. This study explores the implications of different studies in the design activities proper of architects, engineers, and industrial designers. Reviewing the current status of literature in the field this paper argues connections and parallelism between theories, cognitive and operational models tracing common paths of design practice, methods, and cognitive theories that de facto create an epistemology of design. The aim of the study: to study the symbiotic relationship between design methods and theory and creativity. The objectives are explore creative ideas, study methods and continue the connection

---

---

between the two areas, summary table of development methods. The novelty of the research is the comparison and coevolution of materials of different sizes. The research methods are literature review and laboratory research. Creativity and design method are two aspects of the same problem, and this can be seen in creativity and within the design process. Creativity is great; it is a fundamental internal design problem. What arises in the design process is valuable as a product, the questions that are applied in the design process matter as a theory of knowledge.

---

### **Features of the Survey and Monitoring of Cultural Heritage Sites**

*I.V. Sorgutov*

*Perm State Agrarian and Technological University  
named after Academician D.N. Pryanishnikov, Perm*

*Keywords:* objects of cultural heritage; monitoring; information technology; intelligent sensing.

*Abstract:* The purpose of the paper is to study the features of the survey and monitoring of cultural heritage objects at the present stage. Taking into account the need to use certain technologies for the survey of these objects, various innovative approaches are used in the modern world. In particular, ground-based synthetic aperture radar interferometry and ground-based laser scanning have been specially integrated to produce three-dimensional interferometric radar point clouds to facilitate spatial interpretation of displacements affecting cultural heritage sites. The integration of these technologies makes it possible to obtain the most up-to-date information about the monuments of cultural heritage. Spot and rapid detection of displacement anomalies or sudden changes in displacement trends proves the suitability of the method to support early warning procedures, as well as to assess the impact of cultural heritage objects of human activity.

---

### **On the Relationship between School Anxiety and Chronic Failure in Primary School Children**

*V.N. Butenko, M.A. Anikina*

*Siberian Federal University, Krasnoyarsk*

*Keywords:* school anxiety; primary school children; chronic failure; diagnosis; correction; attachment with a close adult.

*Abstract:* The article is devoted to the study of the relationship between school anxiety and chronic failure of younger schoolchildren. A systematic analysis of the causes of school anxiety is presented, which makes it possible to build a program of psychological assistance to younger schoolchildren aimed at overcoming the chronic failure of younger schoolchildren.

---

### **Deformation of the System of Inmates' Attitudes**

*A.V. Vilkova, N.V. Mikhailov, N.V. Boyko, V.V. Konunnikova*

*Research Institute of the Federal Penitentiary Service, Moscow;*

*All-Russian Institute for Advanced Training of Employees of the Ministry of Internal Affairs  
of the Russian Federation, Domodedovo*

*Keywords:* penitentiary system; system of relations between convicts; deformation; international law.

*Abstract:* The purpose of the study is to identify psychological features of relationship deformation by inmates in the process of serving the sentence. The research objectives are to conduct a theoretical analysis of peculiarities of deformation of relations system of convicts; to reveal socio-psychological features of this deformation; to develop a set of methods and methodological procedures of empirical research of deformation of this system of relations. Hypothesis of the research: formation of the system

---

---

of inmates' relations is determined by the need for inclusion in communication; propensity to display aggressive behavior; domination depending on the term of serving the sentence. The methodological basis of the study were methodological-conceptual provisions on the influence of the social environment and activity on the psychology of personality, methodological principles: development of the human psyche in activity; determinism; unity of consciousness and activity, as well as the principles of legal psychology. Methods of research are observation, conversation, and questioning. The result of the research was the development of psychological recommendations for optimizing the process of forming positive relations among inmates and excluding its deformation.

---

### **The Olympiad Movement in Yakutsk City**

*S.N. Efremova*

*Yakutsk City National Gymnasium named after A.G. and N.K. Chiryayevs, Yakutsk*

*Keywords:* Olympiad movement; Olympiad environment; Olympiad groups; Olympiad educational process; development of personality of students.

*Abstract:* The essence of the concepts of "Olympiad" and "Olympiad movement" is investigated in the article; the leading didactic principles of the Olympiad movement are formulated. In the practical part, the principles of organizing the Olympiad movement of students of general educational institutions are analyzed and the achievements of the municipal stage of the Olympiad among the winners and prize-winners of the school stage in a single time frame are considered in accordance with the order of the Ministry of Education and Science of the Republic of Sakha (Yakutia) according to the tasks developed by the regional (republican) subject-methodological commissions of the Olympiad.

---

### **Spiritual and Moral Education of Student Youth in Modern Realities**

*A.I. Maslova*

*Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir*

*Keywords:* learning youth; spiritual and moral education; spirituality; fundamental value orientations; ideals; modern society; value foundations; principles of spiritual and moral education.

*Abstract:* The article is devoted to a study, the purpose of which is to determine the pedagogical tools that contribute to the spiritual and moral education of young people. The hypothesis of the research is that the spiritual and moral upbringing of young people in school will be carried out most effectively if the educational continuum in which young people study is humanely oriented. The research tasks are to reveal the essence of the spiritual and moral education of students in education; to reveal the pedagogical toolkit of spiritual and moral education of students; to identify the functions of the educational organization in which the spiritual and moral education of the young people is carried out. The research methods are analysis, synthesis, generalization, comparison, systematization, survey, conversation, testing, and interviewing. The research results are as follows: an educational organization, being an important institution for the socialization of young people, plays an essential role in its spiritual and moral education.

---

### **Formation of Discussion Skills in Russian Language Lessons**

*L.S. Shmul'skaya, S.V. Mamaeva, K.A. Arushanyan, S.K. Bondarchuk*

*Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk*

*Keywords:* discussion; forms of educational discussion; stages of formation of discussion skills; universal educational actions.

---

---

*Abstract:* Based on the generalization of pedagogical experience, the article presents an attempt to identify the stages of the formation of debating skills of schoolchildren. In the description of each stage, the characteristics of the formed communicative and personal universal educational actions are given, the topics are identified, in the study of which it is advisable to use discussion forms.

---

### **The Use of Rhythmic Gymnastics in Physical Education Classes at the University**

*N.V. Ankudinov, V.V. Zhukova, A.V. Gursky, Yu.M. Arkanov*  
*Academy of Law and Administration of the Federal Penitentiary Service;*  
*Ryazan State University named after S.A. Yesenin, Ryazan*

*Keywords:* students; physical education programs; physical training; basic physical qualities; rhythmic gymnastics.

*Abstract:* The article deals with improving the efficiency of the educational process of students of non-physical education universities in the academic discipline “Applied physical culture”. In accordance with the hypothesis of the study, we assumed that the inclusion of rhythmic gymnastics in the basic curriculum of the elective course “Applied Physical Culture” will help significantly increase the level of development of basic physical abilities: endurance, flexibility, coordination of movements, will help to increase the level of formation of motor skills and abilities, as well as increase students’ interest in physical activity. According to the results of the experiment, we have established a high degree of effectiveness of the proposed methodology in increasing the level of physical fitness and motivation for classes.

---

### **Stress in the Work of Penal System Employees and Possibilities of Coping Strategies in its Prevention**

*I.O. Zueva, S.A. Gaponova*  
*Academy of the Federal Penitentiary Service of Russia, Ryazan*

*Keywords:* employees of the penitentiary system; stress; coping behavior; coping strategies.

*Abstract:* The article deals with the problem of stress of employees of the penitentiary system (penal system). The purpose of the paper is to show that a decrease in emotional well-being under the influence of stress can cause destructive behavior of employees. To reduce the impact of negative factors, it is necessary to solve the problem of professional psychological and pedagogical support in the process of training cadets in educational institutions of the penal system of Russia as a set of systemic measures to successfully overcome stress and professional burnout. Hypothesis: mastering the strategies of coping behavior (coping strategies) as a stabilizing factor will help the employees of the penitentiary system to more easily adapt to stressful situations.

---

### **The Influence of Physical Training on the Formation of Professionally Important Qualities in Cadets**

*A.V. Kurshev, V.N. Goryainov, P.I. Kuznetsov, A.B. Sysoev*  
*Branch of Military Educational and Scientific Center “Air Force Academy*  
*named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin” (Voronezh), Chelyabinsk*

*Keywords:* research; control and experimental groups; cadets; professionally important qualities; physical training; formation.

*Abstract:* The article is devoted to the study of the influence of physical training on the formation of professionally important qualities in cadets. The aim of the study is to confirm the evidence of the

---



---

influence of physical fitness on improving the level of personal qualities in students. The research hypothesis is as follows: professionally important qualities of cadets will be increased by the influence of physical training. The methods were observation, questioning, testing, comparison, etc. It is concluded that physical training exercises have a positive impact on the formation of professionally important qualities in cadets.

---

### **Dynamics of Development of the All-Russian Basketball Project “KES-BASKET” in the Republic of Karelia**

*E.M. Solodovnik  
Petrozavodsk State University, Petrozavodsk*

*Keywords:* KES BASKET project; schoolchildren; development of school basketball in the Republic of Kazakhstan; healthy lifestyle; basketball.

*Abstract:* This article discusses the dynamics of the development of the All-Russian project “Championship of the School Basketball League “KES-BASKET” (hereinafter referred to as “KES-BASKET”) in the Republic of Karelia. The main goals of the project are to promote a healthy lifestyle among schoolchildren, further popularize basketball, involve schoolchildren in regular basketball and sports in general, and prevent neglect, homelessness, drug addiction, and juvenile delinquency. The purpose of the article is to identify the reasons for the decrease in the number of participants in the project “Championship of the School Basketball League “KES-BASKET”. The main objective of this paper is to orient school principals, teachers-organizers, trainers-teachers and physical education teachers to the need to hold this event in their institutions. The main research methods are theoretical analysis and generalization of scientific and methodological literature. As a result of the study, the reasons for the decrease in the number of participants in this event were established.

---

### **Physical Education of a Child in the Family: Role of Parents**

*E.M. Solodovnik  
Petrozavodsk State University, Petrozavodsk*

*Keywords:* physical education; children; parents; physical activity; sports section.

*Abstract:* The article is devoted to the importance of physical education in a modern family, in which a survey was conducted of parents and their children, middle school students, the purpose of which was to find out their attitude to joint family physical education and sports. The purpose of the article is to reveal the attitude of parents and children to joint physical culture and sports. The main objective of this paper is to guide parents and physical education teachers to the need to increase the number of joint family activities, as well as similar activities at the school level. The main research methods are theoretical analysis and generalization of scientific and methodological literature. Recommendations are proposed to increase the number of joint family activities, as well as similar activities at the school level.

---

### **Health-Saving Technologies in the Training Process at the Department of Greco-Roman Wrestling of the Regional Sports School of the Olympic Reserve in Barnaul**

*O.A. Tarasova, A.N. Pashkova, T.V. Golovizin  
Altai State Pedagogical University;  
Regional Sports School for Children and Youth of the Olympic Reserve, Barnaul*

*Keywords:* Greco-Roman wrestling; health; health-saving technologies; individual load; training process.

---

---

*Abstract:* In the article, we reveal the features of building a health-saving training process at the department of Greco-Roman wrestling in the Regional Sports School of the Olympic Reserve. The purpose of our study is to form the cognitive component of readiness for the implementation of healthy lifestyle technologies in children engaged in the department of Greco-Roman wrestling. The research objectives are the analysis of literature sources on the designated topic; development of a diagnostic apparatus for the cognitive component of the desired component; support of methods and means of forming the cognitive component of readiness for the implementation of healthy lifestyle technologies in children and their introduction into the training process; analysis of data obtained during experimental work. The hypothesis of the study is that the formation of the cognitive component of readiness for the implementation of healthy lifestyle will be successful if an educational component containing the means of forms and methods of knowledge transfer about healthy lifestyle based on the principle is integrated into the training process.

---

### **Development of Speed and Strength Abilities of Students of Elective Courses in 3×3 Basketball**

*K.P. Shchipitsin, I.M. Salakhov  
Surgut State University, Surgut*

*Keywords:* elective courses; basketball 3x3; students; special training complex; speed and strength abilities.

*Abstract:* The purpose of this study was to test the effectiveness empirically of a complex of special physical training in 3×3 basketball for students of elective courses. To achieve this goal, methods of theoretical analysis and generalization of scientific information sources within the framework of the identified problem, pedagogical testing and experiment, as well as methods of mathematical statistics were used. The complex of special physical training developed and proposed for implementation, implemented during classes at the elective 3×3 basketball course, was used with students of the experimental group twice a week with a break of three days. The obtained results indicate the presence of positive dynamics in the studied indicators with the advantage of the experimental group, which allowed us to conclude that the complex of special training of basketball players for elective students is highly effective and that it can be recommended for use by coaches and teachers in playing sports on a regular basis.

---

### **Features of the Promotion of Physical Culture and Sports Organizations in Social Networks in the Region**

*R.S. Kolodeznikov, S.I. Kolodeznikova  
North-Eastern Federal University, Yakutsk*

*Keywords:* social networks; physical culture and sports organizations; strategy; promotion; sports.

*Abstract:* The purpose of this study was to study ways to effectively promote physical culture and sports organizations in social networks. An analysis of the media space was carried out: official websites of physical culture and sports organizations, social networks. The sample included 6 physical culture and sports organizations of the republican level in the Republic of Sakha (Yakutia). The theoretical study of the possibilities of social networks in modern conditions, the analysis of websites and social pages of sports organizations of the Republic of Sakha (Yakutia) made it possible to formulate the main conclusions: tools for promoting sports organizations in social networks are not used, are chaotic, unsystematic, despite the presence of sufficiently informative sites with competent headings, a variety of content.

---

---

## **Analysis of Modern Trends in Professional Education in the Field of Applied Informatics to Determine the Most Effective Educational Methods**

*A.D. Ametov*

*Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol*

*Keywords:* professional education; Applied Informatics; educational technology; trend; efficiency.

*Abstract:* The study of informatics today is implemented on the basis of many approaches; however, only five ways should be identified as key, which are a rational organizational solution for mastering the field of applied informatics. This perspective, as a key and fundamental condition in the domestic educational sphere, focuses on the use of information and communication technologies as an addition to the educational process. These technologies make it possible to form new types of specialists with a powerful layer of competencies for the development of a personality, the self-realization of which will take place in a renewed society and today's culture. The purpose of the study is to analyze current trends in vocational education. The article analyzes the current trends in professional education in the field of applied informatics, revealing the most effective educational methods.

---

## **Theory and Methodology of Using an Open Online Course in the Moodle Environment**

*I.B. Akhpasheva*

*Khakass State University named after N.F. Katanov, Abakan*

*Keywords:* LMS Moodle; digital technologies; information technologies in education; open online course; distance learning.

*Abstract:* The purpose of the article is theoretical substantiation of the effectiveness of using an online course on the Moodle platform in teaching undergraduates. The study aims to describe the capabilities of the Moodle environment, which is an environment for developing open online courses; to study the problems of teaching full-time undergraduates; to identify the features and results of using an online course in the educational process on the example of the implementation of one of the main educational programs. In this study, the following methods were used: theoretical and methodological analysis of the literature on the topic under consideration; empirical method. As a result of the study, the effectiveness of using an online course in teaching undergraduates is substantiated.

---

## **Experience in Using Distance Learning in the Discipline Of Anatomy**

*G.N. Borodina, V.I. Shishkina, S.P. Filippova, E.V. Timofeeva*

*Altai State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Barnaul*

*Keywords:* anatomy; distance learning; educational platforms; medical University; online classes; students; zoom.

*Abstract:* In this article, the authors share the results of the study. The purpose of the study is to evaluate the experience of using distance learning in the discipline of anatomy at a medical university during the work of educational institutions of higher education in the context of the spread of a new coronavirus infection COVID-19.

Research objectives: conducting a survey among 1<sup>st</sup>–2<sup>nd</sup> year students studying at the Department of Anatomy; analysis of survey results; formulation of conclusions. The research hypothesis is as follows: the use of educational platforms and programs for organizing video conferencing contributes to maintaining the efficiency and quality of conducting anatomy classes during distance learning. The research methods are literature analysis, questioning, and mathematical processing of the obtained data. The findings are as follows: distance learning did not affect the quality of practical classes (55 %), led to a deterioration in quality (36 %) due to the impossibility of working with anatomical preparations;

---

89 % of students noted that the Zoom video conferencing program is convenient for conducting practical classes.

---

### **Features of the Organization of Independent Work of Students in the Context of Digitalization of Education**

*A.I. Grigorieva, M.V. Mironova, E.V. Vashchenko  
East Siberian State University of Technology and Management, Ulan-Ude*

*Keywords:* independent work; distance learning; electronic information and educational environment of the university.

*Abstract:* The purpose of the study is to consider modern aspects of organizing students' independent work using digital technologies during distance learning. The objective of the study is to identify the features of the organization of independent work of students in the EIEE of a university with an integrated Microsoft Teams platform. The research methods are analysis, synthesis and generalization. It was found out that a significant role of digital technologies in the organization of independent work of students was revealed; their role is especially relevant in the period of distance learning.

---

### **Culture of Health as a Tradition of National Education**

*E.V. Gryaznova<sup>1</sup>, I.A. Treushnikov<sup>2, 3</sup>, T.G. Mukhina<sup>4, 5</sup>, A.I. Treushnikov<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>K. Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University;  
<sup>2</sup>Nizhny Novgorod Academy of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation;  
<sup>3</sup>Privolzhsky Branch of the Russian State University of Justice;  
<sup>4</sup>National Research Lobachevsky Nizhny Novgorod State University, Nizhny Novgorod;  
<sup>5</sup>St. Petersburg Military Order of Zhukov Institute of the National Guard Troops  
of the Russian Federation, St. Petersburg*

*Keywords:* culture of health; digital culture; digital pedagogy; traditions of education.

*Abstract:* The article deals with the main problems of the formation of a culture of health in the modern conditions of digital education and pedagogy. The main research methods: analytical review, analysis, historical approach. In the course of the study, the authors come to the conclusion that in order to develop a high level of health culture in our country in a digital culture, it is necessary to turn to the rich traditions of domestic education.

---

### **Information and Educational Environment as a Factor in Improving the Quality of Vocational Education**

*A.V. Kostyuk, A.V. Kurilov, S.A. Bobonets  
St. Petersburg Military Order of Zhukov Institute of the National Guard Troops  
of the Russian Federation, St. Petersburg*

*Keywords:* additional education; innovative technologies; information and educational environment; students; professional education; training system.

*Abstract:* In this article, as one of the tools to improve the efficiency of the learning system, it is proposed to use an electronic information and educational environment. The implementation of innovative learning technologies in the electronic information and educational environment ensures the formation of professional competencies among students, allowing them to perceive large amounts of information content. The authors note that the development of a unified information and educational environment will ensure the transition to an open electronic educational space and innovative educational

---

---

technologies in vocational education and will harmoniously combine traditional and innovative educational content, as well as provide the necessary communications for participants in the educational process. Recommendations and proposals for the implementation of innovative approaches in the organization of advanced training of specialists have been developed.

---

### **Features of the Study of Folk Art in the System of Higher Education**

*P.E. Okuneva, V.A. Karnaukhova*

*K. Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod*

*Keywords:* musical education; folk art; teacher; folklore.

*Abstract:* The purpose of this article is to analyze the specifics of the perception and study of folk art by students of the Department of Production and Music Education of the Nizhny Novgorod State Pedagogical University named after Kozma Minin. To achieve this goal, the authors set the following tasks: to study the specifics of folk culture and its perception by students in modern socio-cultural conditions; to explore methods that contribute to the formation of students' skills of auditory analysis of folk music samples; to study pedagogical conditions conducive to adequate perception and assimilation by students of folk musical culture; to study methods that contribute to the formation of analytical thinking in students in the process of perception and performance of folk music. The hypothesis of the study is the idea that the systematic use of the method of auditory analysis in folk art classes leads to emotional responsiveness to folk music and the accumulation of sufficient auditory experience for its perception and study. As methods in the work, the analytical method and the method of pedagogical observation were used. In the course of the study, practical results have been achieved that make it possible to confirm the productivity of using the method of auditory analysis in folk art classes.

---

### **Readiness of Teachers to Prevent Delinquent Behavior of Students and Measures to Increase it**

*E.N. Romanova*

*Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs;  
Vladimir Law Institute of the Federal Penitentiary Service, Vladimir*

*Keywords:* delinquent behavior; prevention methods; level of upbringing and morality; legal education; preventive specialist.

*Abstract:* The purpose of the article is to substantiate the need for specialized training of teachers to work to prevent the emergence and development of destructive and delinquent behavior of young students. Based on the results of a study of the degree of theoretical and practical preparedness of subject teachers, specialists and heads of educational institutions for this work given in the article, proposals are made on acceptable forms of preventive work in educational organizations, conclusions are drawn about the need for targeted university and postgraduate training of teachers on the problems of delinquent behavior of students.

---

### **Administrative-Territorial Division of the Historical St. Petersburg Province in 1703–1917**

*N.A. Akulova, S.V. Sementsov*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* administrative-territorial division; Ingria; St. Petersburg province; territorial development.

*Abstract:* The relevance of the topic of the article is due to the need for analysis and fixation, as well as the lack of study of the development and formation of the administrative-territorial division of

---



---

the St. Petersburg province. The stages of the administrative-territorial division of the St. Petersburg province in the period from 1703 to 1917 are considered. The changes were due to historical, political, economic and social reasons and reflected the search of the authorities of the Russian Empire for the ideal size of the provinces in the state on the example of the capital St. Petersburg province. Studies have shown that the pre-Petersburg territories of the Novgorod, Moscow and Swedish times remained the central core of the territory of the province. The study of changes in the administrative-territorial division of the St. Petersburg province provides a deeper understanding of historical events and their impact on the economic, social and cultural aspects of life both in a single metropolitan province and in the country as a whole. The work used a lot of archival and cartographic data.

---

### **On the Issue of the Features of the Space-Planning Structure of the Kasbah of Algiers**

*Bourich Meriem*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg (Russia, Algiers)*

*Keywords:* Algeria; historical urban environment; volume-spatial structure; morphotypic elements; traditional dwellings; Kasbah.

*Abstract:* The purpose of the article is to identify the main stages in the development of the city that formed its historical environment. Objectives: to determine the main trends in volumetric and spatial changes in the period from the 1<sup>st</sup> century BC until the first half of the 20<sup>th</sup> century. The research hypothesis is based on the assumption that the relevance of identifying the identity of the urban environment of a historical settlement based on the features of its formation is shown, which is the basis for further restoration and restoration work. Methods: conducting archival and field studies, which made it possible to identify the characteristic elements of the environment for each stage of development. Based on the studies obtained, areas were identified that include cultural heritage sites related to various stages of the formation of the city.

---

### **Preservation of Historical Elements and Their Museumification in the Cathedral of St. Andrew the First-Called in St. Petersburg**

*E.R. Vozniak, M.M. Skhodnova*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* constructions; museumification; restoration; Elizabethan baroque; temple.

*Abstract:* This article discusses proposals for the preservation, restoration and partial reconstruction of historical elements in the Cathedral of St. Andrew the First-Called in St. Petersburg. Based on the survey of the structures of the cathedral, field photography, archival research, the authors of the article propose to introduce an exposition and museum function in the building of the Cathedral of the Holy Apostle Andrew the First-Called, while retaining its main function – a functioning Orthodox church.

---

### **Features of Armenian Churches in Aleppo**

*Bannud Galeb, M.V. Zolotareva*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* history of world architecture; Armenian temple architecture; Syrian Orthodox culture.

*Abstract:* The purpose of the article is to consider the architectural and compositional features of the Armenian temple architecture in the city of Aleppo. The objectives are as follows: on the basis of three temples built at different times, to analyze how the approaches to the formation of the volume-spatial

---

---

organization and stylistic solutions of the Armenian churches in Aleppo changed. The following were considered: the Cathedral of the Forty Martyrs, the construction of which dates back to the 16th century, the Church of the Holy Trinity, built in Aleppo in 1965, and the Armenian Church of the Cross in 1993. All these structures demonstrate a variety of architectural and artistic solutions, volumetric and spatial characteristics and symbolic values.

---

### **Transformation and Preservation of Peter's Typical Houses in the Historical Buildings of St. Petersburg**

*S.G. Golovina, A.O. Fatkullina*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* restoration; Peter's baroque; residential construction; typical building; exemplary houses; historical structures.

*Abstract:* The article traces the transformation of historical residential buildings in St. Petersburg, built according to exemplary projects. The surviving structures of the Petrine period were built in and integrated into existing buildings in the course of subsequent reconstructions. The most well-preserved structural elements, despite numerous reconstructions, are foundations, walls, and above-basement ceilings. To show the elements of the Petrine period, it is necessary to museumify the preserved historical structures, identify and exhibit the building history and transformation of buildings.

---

### **The Specifics of the Formation of the Architectural Environment of the City of Pingyao**

*E. Goyun*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* planning structure; formation of the architectural environment; Pingyao; Shanxi Province; general plan; urban space.

*Abstract:* The purpose of this work is to analyze and identify the features of the formation of the architectural environment of ancient Pingyao. The objectives of the study are to determine the historical composition of Pingyao, to reveal the significance of its historical layout in the organization of the modern environment. The method of solving the goals and objectives set in the article is the analysis of archival, cartographic, literary and graphic materials, as well as photographic recording and field surveys.

---

### **Principles of Preservation of Sustainable Elements of the Architectural and Planning Structure of the Territories of Historical Industrial Zones**

*M.A. Granstrem*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* historical industrial zones; urban environment; reprofiling; renovation; preservation; cultural heritage sites.

*Abstract:* The study considers the specifics of preserving stable elements of the architectural and planning structure of the territories of historical industrial zones that were formed at the turn of the 20<sup>th</sup>–21<sup>st</sup> centuries. Due to the investment attractiveness of the territories of the historical industrial zones of St. Petersburg, vast areas of the former industrial zones are given over for new construction; in the immediate vicinity of unique industrial monuments, modern objects are being built that are not visually related to historical ones. The purpose of the article is to formulate the problems of renovation of historical industrial zones and to identify various ways to preserve the integrity of the historical industrial environment. The task is to formulate principles for the preservation of areas of an integral

---

---

sustainable environment and local historical industrial facilities in the context of the transformation of urban areas. Methods: cartographic analysis, archival, literary, graphic and field studies.

---

### **Historical Environment of the Gutuevsky and Kanonersky Islands: Volumetric and Spatial Features, Prospects for Development**

*M.A. Granstrem, V.A. Melnis, A.M. Belova*  
*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* renovation of territories; coastal areas; historical environment; preservation; historical industrial area.

*Abstract:* The trends towards optimization of the coastal areas of large cities, the transformation of historical port areas into comfortable polyfunctional zones in European countries began in the 2000s, and the pace of these processes is accelerating. This is due to the course towards the transfer of industrial production to the periphery of cities, with a focus on the ideas of sustainable development, with the desire to improve the quality of life of the urban population. And one of the important aspects of a comfortable urban environment is the provision of open access for citizens to the water front. For St. Petersburg, where the best coastal territories have historically been given to industrial enterprises and the port, this trend is extremely relevant. The territory of the Kanonersky and Gutuevsky Islands, which is not known to citizens and tourists, has valuable landscape and spatial characteristics that must be preserved during the renovation of the territories.

---

### **Principles of Modernization of the Environment of Settlements in the Implementation of the National Project “Housing and Urban Environment”**

*S.B. Danilova*  
*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* public spaces; identity; comfortable environment; modular approach; identity; improvement; modeling algorithm; digitalization; BIM.

*Abstract:* The experience of implementation, principles and features of design solutions for objects of public spaces in cities, urban and rural settlements of the Leningrad Region under the national project “Housing and Urban Environment”, included in the Register of Best Practices for Improvement of the Ministry of Construction of the Russian Federation, are considered. A modular approach is put forward and an algorithm for modeling modular objects using a design code is proposed.

---

### **To the Question of the Restoration of Historical Settlements of the Historical and Architectural Heritage of Russia (Nevel – the Main Stages of Development)**

*T.A. Denisova*  
*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* ancient postal route; general plan; architectural complexes; urban settlement; viewpoints.

*Abstract:* The article provides historical information about the development of the ancient city on the example of Nevel from the time of Ivan the Terrible to the present day. The architecture of the urban settlement is considered. The author proposes one of the possible ways to preserve and further develop the architectural complex as part of the old postal route from St. Petersburg to Nevel for “domestic tourism”. This study is based on the study of archival documents of the Nevel Museum and field survey.

---

---

## **A Study of the Historical Settlement of Teriberka for the Development of Modern Tourism Infrastructure**

*Ya.V. Elizarova*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* Arctic tourism; Kola Peninsula; the village of Teriberka; traditional activities; tourism infrastructure; tourism potential; unique features of the North.

*Abstract:* The history and prospects for the development of the village of Teriberka are considered. The study is based on the history of the development of the territory, the study of the socio-economic situation, the main employment of the population in the coastal settlement, traditional cultural activities as the basis for the development of tourism activity. The existing recreational potential of the territory for the creation of a modern tourist infrastructure has been analyzed.

---

## **Development of the Tourist Infrastructure of Western Kotlin with the Transformation of Fortifications**

*A.F. Eremeeva*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* architecture; island Kotlin; fortifications; ecotourism; tourism infrastructure; recreation; sustainable development.

*Abstract:* The article deals with the western part of the island of Kotlin, including the forts “Rif” and “Shanets”, which have the potential for the development of ecological tourism. An analysis of the territory is presented, revealing its strengths and weaknesses, opportunities and threats. As a result of the study, a strategy for all-season development of the territory was determined for the further development of tourism infrastructure.

---

## **Building Charters of the 19<sup>th</sup> century and Architectural and Construction Process in St. Petersburg**

*M.V. Zolotareva*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* history of architecture; legal foundations of construction in the 19<sup>th</sup> century; St. Petersburg.

*Abstract:* The purpose of the article is to investigate the influence of the Construction Charters as the main legal documents in this area on the architectural and construction process in St. Petersburg. The research tasks are to consider what provisions of these documents influenced the nature of the urban environment in the process of city development. The hypothesis is as follows: consistent development of the city in the second half of the 19<sup>th</sup> century is directly related to the development of legislative documents aimed at the effective management of urban construction. A comparative-historical research method based on the analysis of archival materials and field experience was applied. As a result of the research, the hypothesis was confirmed and the effectiveness of the Charter of the construction industry was shown on the example of a separate district of St. Petersburg

---

## **Formation of the Spatial Planning Structure of Monchegorsk in the 1930s–1950s**

*N.V. Igolkin*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* accent; visual connection; general plan; dominant; spatial planning structure.

---

---

*Abstract:* The purpose of this work is to determine the characteristic features of the spatial planning structure in the historical center of Monchegorsk, which was formed in the 1930s–1950s. The objectives of the study include: determining the stages of the spatial development of Monchegorsk in the considered time period, revealing the significance of master plans in the organization of the urban environment, studying the main methods that form the spatial planning structure of the city. The solution of the purpose and objectives of this study is the analysis of literary sources, archival documents and graphic materials, as well as the use of photographic materials.

---

### **Reconstruction of Brick Buildings of the 1950s–1970s Using the Example of St. Petersburg**

*L.L. Kaloshina, A.A. Kanankina*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* brick five-story buildings; reconstruction; renovation; Khrushchevka.

*Abstract:* Khrushchevkas are an integral part of any Russian city. The article deals with the reconstruction of five-story brick buildings of the late 1950s – early 1970s, the so-called Khrushchevkas, with the identification of updated approaches to reconstruction and renovation. Projects for the reconstruction of Khrushchev houses are successfully implemented both abroad and in Russia, but most of the theoretical and practical examples are based on panel buildings. The purpose of the article is to highlight the topic of reconstruction of brick Khrushchev houses on the example of the St. Petersburg series of residential buildings 1-528KP, structurally similar to the all-Russian 1-447.

---

### **The Development of the Composition of Pure Geometric Forms in the Works of Lazar Khidekel Using the Example of Black Suprematism in the 1920s**

*O.V. Kefala, O.V. Melnikova*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* vanguard; geometric elements; kinematic compositions; Suprematism; Khidekel; pure forms.

*Abstract:* Among the pioneers of the Soviet avant-garde, a student of Kazimir Malevich and his devoted colleague Lazar Khidekel, the author of the first Suprematist project “Workers’ Club”, occupy a special place. This study is devoted to the period of study at the Vitebsk Unovis, where Lazar Khidekel was born as a Suprematist architect. In Suprematist compositions of the early 1920s he developed the principles of planar Suprematism based on dynamic combinations of square, rectangular and cruciform forms, which played a huge role in the future in the process of transition from picturesque Suprematism to real architecture.

---

### **The Concept of a Children’s Inclusive Complex with a Public Recreational Area in the Leningrad Region**

*A.Yu. Kolesnikova, A.V. Surovenkov*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* inclusive environment; inclusion; limited health opportunities; recreational spaces; universal design.

*Abstract:* The purpose of the study is to reveal the idea of an inclusive approach, its impact on

---



---

public life, focus on the problems of social and communicative spaces, the impact of the technological revolution on social life and identify the main problems and wishes for improving the quality of the urban environment among people with disabilities. The result of the study will become the basis for the formation of an inclusive leisure cluster for children with a recreational environment, which is necessary to improve the quality of life in modern society.

---

### **The Analysis of the Experience of Reconstruction of Tenement Houses in St. Petersburg in the 1960s–1980s**

*M.A. Kolesova, T.S. Semenishcheva*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* tenement house; historical structures; constructive system; reconstruction.

*Abstract:* This article considers the experience of complex reconstruction of tenement houses built in 1890–1917, carried out in the 1960–1980s. These houses occupy a significant part of the historical center of St. Petersburg, which, in turn, is a UNESCO cultural heritage site. During the Soviet period, for the first time, work began on the reconstruction of tenement houses built in Leningrad in 1890–1917. The article reveals both the positive and negative impact of the actions taken then, as well as the actual problems that need to be addressed in the near future. The analysis of this experience will provide an opportunity to avoid the mistakes of past generations and will become the basis for improving the methods of reconstruction and restoration of such residential buildings in our time.

---

### **Problems of Reconstruction of the Historical Urban Environment on the Example of the Rotermann Quarter in Tallinn**

*Ya.A. Korzhempo*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* urban environment; investments; industrial area; reconstruction; renovation.

*Abstract:* The purpose of this study is to identify problems in the reconstruction of individual objects and the renovation of the existing development of old cities on the example of the Rotermann quarter in Tallinn.

---

### **Town-Planning Creativity of Pyotr Romanovich Nikitin in Kaluga**

*D.A. Lazareva, E.N. Baulina*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* architect; general plan; city; urban planning; historical layout.

*Abstract:* Today, the problem of ecology and environmental conservation is relevant for all cities. Kaluga is no exception and needs renovation of the coastal area of the Oka River and adjacent areas of ravines in the historical center of the city. Comprehensive scientific research and analysis are necessary for making decisions on the urban development of historically developed territories. This article discusses the activities of the outstanding Russian architect of the era of classicism Pyotr Romanovich Nikitin. As a result of the study, the most significant projects and principles of urban planning were identified, which will form the basis of the concept of renovation of the coastal territory of the Oka.

---

---

**Alexander Ivanovich von Gauguin.  
His Contribution to the Architectural Appearance of the City of Omsk**

*O.A. Manatskova, T.F. Zhukova  
St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* A.I. von Gauguin; Western Siberia; Omsk; temples of Omsk.

*Abstract:* Alexander Ivanovich von Gauguin was an architect of the late 19<sup>th</sup> – early 20<sup>th</sup> centuries, an artist, and a teacher, Academician of architecture, the full member of the Imperial Academy of Arts. Alexander Ivanovich worked at the Institute of Civil Engineers in 1894–1914. As architect A.I. von Gauguin in his work was inclined to historicism, built in various architectural styles. The main works of A.I. von Gauguin are located in St. Petersburg. But besides this, Alexander Ivanovich worked a lot outside of St. Petersburg, including the city of Omsk.

---

**On the Issue of the Transformation of Disturbed Territories:  
The Formation of Artificial Landscapes**

*T.A. Medvedeva, M.A. Granstrem  
St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* artificial landscape; methods of town-planning transformation of disturbed territories; disturbed territories; territory optimization; smart city.

*Abstract:* The problems of devastated territories of megacities require a special planning approach to their transformation. The subject of the study is the territory of megalopolises and major cities, disturbed as a result of human activities. This is a certain type of territories damaged as a result of the storage of technogenic soils; often within the boundaries of these territories there are landfills for municipal solid waste (MSW). One of the progressive methods for optimizing such territories is the method of forming artificial reliefs.

---

**The Strategy for the Formation of Leningrad Quarters in the 1930s–1950s**

*Yu.A. Oblasov  
St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* ensemble; architecture of Leningrad; residential architecture; constructivism; Soviet architecture; Soviet architects; Stalinist architecture.

*Abstract:* The article deals with the system of formation of the architecture of residential quarters built in Leningrad in the 1930s–1950s. The main concepts underlying the development of the urban environment are considered. The ideas of the leading architects who founded a unified approach in shaping the architectural environment of Leningrad are presented. The position of L.A. Ilyin regarding the concept of a socialist city is presented. Six principles, formulated by A.G. Simonov as the main points of the strategy for the development of the architectural environment of residential areas are presented.

---

**Urban-Ecological Problems of Coastal Agglomerations**

*O.A. Pastukh  
St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* urban development concept; climate change; conflict between nature and man; coastal areas; urbanization.

---

---

*Abstract:* The purpose of this paper is to find ways of harmonious interaction between man and nature in the conditions of modern increased urbanization, industrialization and digitalization of the planet's population. The main objectives of the study include: studying the world experience of interaction between man and nature; study of the factors influencing the aggravation of the conflict between nature and man in the XX–XXI centuries; search for ways to solve this problem for coastal agglomerations; development of proposals for the introduction of innovative ideas and technologies on the territory of the Russian Federation.

---

### **Sablino as a Historical Settlement**

*A.V. Ponomarev, Yu.V. Pukharengo*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* historical and cultural heritage; historical environment of the dacha settlement; history of development of the Sablino settlement.

*Abstract:* The purpose of this paper is to identify the historical and cultural potential of the urban-type settlement of Ulyanovka (before 1922 – Sablino). The research tasks are the study of the Sablino development process, identification of cultural heritage sites, proposals for their inclusion in tourist routes along with natural monuments. The method for solving the goals and objectives set in the article is the analysis of archival, cartographic, literary and graphic materials, as well as field survey materials.

---

### **Types of Planning Compositions of Ancient Fortress Perimeters of the Hellenistic Time**

*A.V. Silnov, V.G. Lisovsky*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* architecture of the ancient world; types of spatial compositions of ancient fortresses of the Hellenistic era; computer reconstruction of architectural monuments of the ancient world; planning compositions of fortress perimeters.

*Abstract:* The article considers the methods of planning organization of the ancient fortress perimeters of the Hellenistic time. Based on extensive historical and archaeological material, the most characteristic three-dimensional and spatial features of the fortification architecture of that time are analyzed. Several types of architectural compositions are distinguished from the point of view of the provisions of the modern theory of architecture. As a result, the main planning types of fortress spaces are presented, which the Hellenistic fortifiers had to deal with.

---

### **Stages of Formation of the Architectural and Planning Structure of the City of Nanjing**

*Song Wanli*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* master plan; dominant; spatial planning structure.

*Abstract:* The purpose of this article is to identify the characteristics and features of the structure of spatial planning of the historical part of Nanjing, to identify the importance of the master plan in the organization of the urban environment and to study the main aspects of the formation of urban space. This article analyzes archival, cartographic, literary and graphic materials, and also summarizes existing studies on the development of ancient Nanjing.

---

---

## **Negative Influence of Some Urban Factors on the Formation of the Historical Structure of Small Towns Using the Example of Shlisselburg**

*I.V. Khramov, M.A. Khramova*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* urban structure; historical layout of the city; small towns; monocity; Shlisselburg.

*Abstract:* The purpose of this paper is to analyze the factors that can introduce an imbalance in the progressive, sustainable development of the city as an independent planning structure with a vivid historical identity. The aim of the study is to identify such factors. The method of solving the goals and objectives set in the article is the analysis of historical factors, cartographic, literary and graphic materials.

---

## **Analysis of the Current Situation and Identification of Problems in Novoizmailovsky Prospekt**

*DI. Shaydullina, E.R. Vozniak, D.B. Bobrova*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* renovation concept; Moscow region; Novoizmailovsky Avenue; planning of neighborhoods; identity problem; renovation; St. Petersburg; sociological survey; Khrushchev.

*Abstract:* The object of study in this article is a section of the Moscow region, bounded from the north by Blagodatnaya Street, from the east by Vitebsky Prospekt, from the south by Dunaysky Prospekt, from the west by Kubinskaya Street. The purpose of the study is to analyze the current state, identify site problems and develop project proposals for renovation. The territory of the Moskovsky district has great potential and in the future, as it was planned in the 20th century, it can become the second center of the city. The aesthetic qualities of the environment remain at a rather low level, since the development of the territory fell on a difficult time for the country. The urgent economic, social and transport problems create an impetus for a qualitative transformation.

---

## **Principles of Architectural Organization of Urban Coastal Spaces**

*E.G. Voitsekhovskaya, V.D. Tonkikh, Yu.V. Tsurupo*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* coastline; improvement; city embankments; multifunctionality; coastal spaces.

*Abstract:* The purpose of this paper is to identify the features of the formation of urban coastal spaces. The objectives of the study include the analysis of domestic and foreign experience in organizing urban coastal spaces. The principles and recommendations in the organization of urban coastal spaces are revealed by the method of solving the goals and objectives set in the article.

---

## **A Brief Analysis of Historical Buildings as a Prototype of Modern Fitness Centers**

*K.V. Kozlov*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* active recreation; gaming activities; water activities; strength training; physical improvement; fitness centre; functional areas.

*Abstract:* The purpose of this paper is to identify the prerequisites for the formation of the architectural and planning layout of modern fitness centers based on a historical analysis of structures

---

intended for the physical improvement of a person, as well as to determine the main types of activities combined into appropriate groups, according to common features and to determine the fundamental functional areas.

---

### **Principles of Formation of the Architectural and Urban Planning Concept for the Development of Cities in the Arctic (Case Study of the City of Salekhard)**

*O.G. Kokorina, V.V. Semenova, L.N. Kondratieva*  
*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* Arctic; architectural and urban planning concept; pre-project analysis; urban development in the Far North; Salekhard; Yamalo-Nenets Autonomous Okrug.

*Abstract:* The article presents the results of a study that precedes the creation of an architectural and urban planning concept and determines the key directions for the development of the city of Salekhard. The study is based on the investigation of ethno-geographical and economic features of the region, characterizing the main group of consumers; climatic and landscape-recreational opportunities, urban structure, system of restrictions, provision with elements of social and cultural infrastructure; features of areas requiring renovation and areas with high development potential; existing city development strategy. Based on the results of the study, the groups of factors influencing the formation of the architectural and urban planning concept for the development of the city of Salekhard were identified; the SWOT analysis was conducted; the basic principles for the development of this concept were formulated.

---

### **Residential Building in the Ruins of the Horse Arena**

*A.V. Mikhalychev*  
*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* horse arena; fixture; reconstruction; ruin.

*Abstract:* The article deals with the design and adaptation of the ruins of the building of the former arena (the cultural heritage site “Horse Arena of the Exemplary Cavalry Regiment, 1829”, located at the address: St. Petersburg, Pavlovsk, Artilleriyskaya St., 4, lit. B) for an apartment house. The ways of solving the preservation of the ruins of the building with the identification of the most significant historical periods are considered. The principles of binding the plan of a residential building to the walls of the arena are determined. Space-planning decisions were made within the framework of an integrated approach to the preservation of historical heritage, taking into account its new content.

---

### **Vorkuta. Architectural Heritage of Soviet Cities in the Arctic**

*F.V. Perov, Yu.N. Lobanov*  
*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* architecture; Vorkuta; group settlement system; architectural monuments; planning structure.

*Abstract:* This article discusses the formation of the city of Vorkuta – one of the cities in the Arctic zone of the Soviet Union of the first stage of development. The existing planning structure of the historical part of the city is analyzed, the architecture of buildings of the Soviet period of development is considered. Buildings of this period can be attributed to works of historical and architectural value. It is especially emphasized that the objects under consideration are of interest in conjunction with the planning structure of the city. The analysis shows that they should be preserved as identification

---



---

characteristics that are especially valuable for the city during the development and reconstruction of the city of Vorkuta.

---

### **Fundamentals of the Decision-Making Methodology for the Choice of Options for the Re-Functionalization of Historical Industrial Structures**

*V.M. Supranovich, S.A. Bolotin*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* large-span structures; industrial building; re-functionalization; St. Petersburg; boathouses.

*Abstract:* The article deals with topical issues of re-functionalization of industrial buildings with a protective status. The analysis of foreign experience of adaptive re-profiling of industrial facilities in Finland and France was studied; a comprehensive analysis of the factors influencing the re-profiling was performed. The boathouses of Novo-Admiralteisky Island in St. Petersburg are taken as a typological example. The result of the work was the identification of the principles of re-profiling of industrial buildings, on the basis of which the requirements for a universal zoning scheme for industrial buildings were formulated. The presented approach is proposed to be used as a basis for a decision-making methodology for choosing options for re-functionalization.

---

### **Comprehensive Consideration of Factors in the Design of Buildings and Structures with Integrated Wind Turbines**

*O.P. Fedorov, V.G. Temnov*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* alternative energy; architecture; architectural design; wind energy; integrated wind power plants.

*Abstract:* The article proposes the definition of an integrated wind power plant (WPP), the approach to the placement of which takes into account two directions in substantiating the features of the design of wind power plants in an architectural environment: technological, which primarily determine the efficiency of the WPP, and artistic and compositional issues. For this, a list of factors influencing the principles of integration of wind turbines and architectural solutions with integrated wind turbines has been determined.

---

### **Creative Work of the Architect G.A. Simonov between the 1920s and 1930s**

*A.G. Vaytens, A.G. Bolshakov*

*St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg*

*Keywords:* constructivism architecture; housing construction; residential areas with social services; new types of schools; style preferences.

*Abstract:* The purpose of this article is to highlight the main areas of creative activity of G.A. Simonov, one of the leaders of the Leningrad version of constructivism architecture. In the 1930s he led the project of housing construction in Leningrad, combining this work with the training of future architects. Based on the results of his work, one can trace the change in the direction of Soviet and Leningrad architecture in the 1930s.

---

---

## НАШИ АВТОРЫ

### List of Authors

**Кулик С.Д.** – доктор технических наук, профессор Института интеллектуальных кибернетических систем Национального исследовательского ядерного университета МИФИ, г. Москва, e-mail: sedmik@mail.ru

**Kulik S.D.** – Doctor of Science (Engineering), Professor, Institute of Intelligent Cybernetic Systems, National Research Nuclear University MEPHI, Moscow, e-mail: sedmik@mail.ru

**Штанько А.Н.** – аспирант Национального исследовательского ядерного университета МИФИ, г. Москва, e-mail: shtanko-mephi@yandex.ru

**Shtanko A.N.** – Postgraduate Student, National Research Nuclear University MEPHI, Moscow, e-mail: shtanko-mephi@yandex.ru

**Кузнецов С.А.** – аспирант Национального исследовательского ядерного университета МИФИ, г. Москва, e-mail: kuznecovsa96@mail.ru

**Kuznetsov S.A.** – Postgraduate Student, National Research Nuclear University MEPHI, Moscow, e-mail: kuznecovsa96@mail.ru

**Софронов И.Е.** – студент Национального исследовательского ядерного университета МИФИ, г. Москва, e-mail: ivanse99@yandex.ru

**Sofronov I.E.** – Student, National Research Nuclear University MEPHI, Moscow, e-mail: ivanse99@yandex.ru

**Дятлов И.А.** – аспирант Национального исследовательского ядерного университета МИФИ, г. Москва, e-mail: tenor2011@mail.ru

**Dyatlov I.A.** – Postgraduate Student, National Research Nuclear University MEPHI, Moscow, e-mail: tenor2011@mail.ru

**Малинина Т.Б.** – доктор социологических наук, кандидат физико-математических наук, профессор кафедры социального анализа и математических методов в социологии Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: tatiana\_malinina@mail.ru

**Malinina T.B.** – Doctor of Science (Sociology), Candidate of Science (Physics and Mathematics), Professor, Department of Social Analysis and Mathematical Methods in Sociology, St. Petersburg State University, St. Petersburg, e-mail: tatiana\_malinina@mail.ru

**Новгородцев В.А.** – магистрант Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: tatiana\_malinina@mail.ru

**Novgorodtsev V.A.** – Master's Student, St. Petersburg State University, St. Petersburg, e-mail: tatiana\_malinina@mail.ru

**Морозов А.В.** – кандидат физико-математических наук, профессор кафедры математики Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского, г. Санкт-Петербург, e-mail:

---

alex.morozof@gmail.com

**Morozov A.V.** – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Professor, Department of Mathematics of the Military Space Academy named after A.F. Mozhaisky, St. Petersburg, e-mail: alex.morozof@gmail.com

**Таренко Л.Б.** – кандидат педагогических наук, декан факультета информационных технологий, доцент кафедры информационных технологий Университета управления «ТИСБИ», г. Казань, e-mail: 0712tlb@gmail.com

**Tarenko L.B.** – Candidate of Science (Pedagogy), Dean of the Faculty of Information Technology, Associate Professor, Department of Information Technology, University of Management “TISBI”, Kazan, e-mail: 0712tlb@gmail.com

**Козин А.Н.** – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий Университета управления «ТИСБИ», г. Казань, e-mail: alekskozin47@gmail.com

**Kozin A.N.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Information Technology, University of Management “TISBI”, Kazan, e-mail: alekskozin47@gmail.com

**Лебедев А.В.** – начальник отдела проектирования ООО «НМ-Тех», г. Москва, e-mail: journal@moofrnk.com

**Lebedev A.V.** – Head of Design Department of NM-Tech LLC, Moscow, e-mail: journal@moofrnk.com

**Хабибуллин Р.М.** – СТО, Smertrios Limited, г. Москва, e-mail: mail@rinat.pro

**Khabibullin R.M.** – СТО, Smertrios Limited, Moscow, e-mail: mail@rinat.pro

**Хабибуллин А.М.** – Генеральный директор ООО “FLEX IT”, Специалист ООО “VR-Master”, г. Москва, e-mail: mail@almaz.blog

**Khabibullin A.M.** – General Director, FLEX IT LLC, Specialist of VR-Master LLC, Moscow, e-mail: mail@almaz.blog

**Хасанов А.Р.** – Big Data Engineer, Grid Dynamics, г. Москва, e-mail: aza.khasanov@gmail.com

**Khasanov A.R.** – Big Data Engineer, Grid Dynamics, Moscow, e-mail: aza.khasanov@gmail.com

**Хасанов А.Р.** – Test Automation Engineer, АО «Тинькофф банк», г. Москва, e-mail: buffon.ar@gmail.com

**Khasanov A.R.** – Test Automation Engineer, Tinkoff Bank JSC, Moscow, e-mail: buffon.ar@gmail.com

**Батурин Д.С.** – директор центра Информационной безопасности, старший преподаватель кафедры информационных и управляющих систем Амурского государственного университета, г. Благовещенск, e-mail: dbat2@mail.ru

**Baturin D.S.** – Director, Center for Information Security, Senior Lecturer, Department of Information and Control Systems, Amur State University, Blagoveshchensk, e-mail: dbat2@mail.ru

**Зайцева И.В.** – кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой высшей математики и теоретической механики Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: irina.zaitseva.stv@yandex.ru

**Zaitseva I.V.** – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Head of Department of Higher Mathematics and Theoretical Mechanics, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg, e-mail: irina.zaitseva.stv@yandex.ru

---

**Филимонов А.А.** – кандидат педагогических наук, преподаватель кафедры тактико-специальной и огневой подготовки Ставропольского филиала Краснодарского университета Министерства внутренних дел Российской Федерации, г. Ставрополь, e-mail: afilemon12010@mail.ru

**Filimonov A.A.** – Candidate of Science (Pedagogy), Lecturer, Department of Special Tactical and Fire Training, Stavropol Branch of Krasnodar University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Stavropol, e-mail: afilemon12010@mail.ru

**Долгополова А.Ф.** – кандидат экономических наук, доцент кафедры математики Ставропольского государственного аграрного университета, г. Ставрополь, e-mail: dolgopolova.a@mail.ru

**Dolgopolova A.F.** – Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Mathematics, Stavropol State Agrarian University, Stavropol, e-mail: dolgopolova.a@mail.ru

**Шлаев Д.В.** – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем Ставропольского государственного аграрного университета, г. Ставрополь, e-mail: shl-dmitrij@yandex.ru

**Shlaev D.V.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Information Systems, Stavropol State Agrarian University, Stavropol, e-mail: shl-dmitrij@yandex.ru

**Хакимова З.Н.** – кандидат физико-математических наук, доцент Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского, г. Санкт-Петербург, e-mail: vka@mil.ru

**Khakimova Z.N.** – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, A.F. Mozhaisky Military Space Academy, St. Petersburg, e-mail: vka@mil.ru

**Шаповалов К.А.** – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры медицинской и биологической физики Красноярского государственного медицинского университета имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Красноярск, e-mail: sh\_const@mail.ru

**Shapovalov K.A.** – Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Department of Medical and Biological Physics, Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voyno-Yasenetsky Ministry of Health of the Russian Federation, Krasnoyarsk, e-mail: sh\_const@mail.ru

**Лихачев А.А.** – аспирант Дальневосточного государственного университета путей сообщения, г. Владивосток, e-mail: alexeylikhachev@gmail.com

**Likhachev A.A.** – Postgraduate Student, Far Eastern State Transport University, Vladivostok, e-mail: alexeylikhachev@gmail.com

**Усольцева О.А.** – кандидат технических наук, доцент кафедры строительных конструкций, зданий и сооружений Дальневосточного государственного университета путей сообщения, г. Владивосток, e-mail: olgausoltseva@bk.ru

**Usoltseva O.A.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Building Structures, Buildings and Structures, Far Eastern State Transport University, Vladivostok, e-mail: olgausoltseva@bk.ru

**Михайлик Е.Д.** – студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: mihailik1999@list.ru

**Mikhailik E.D.** – Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: mihailik1999@list.ru

**Ганджунцев М.И.** – кандидат технических наук, доцент, заместитель заведующего кафедрой строительной и теоретической механики Национального исследовательского Московского государ-

---

ственного строительного университета, г. Москва, e-mail: oppmgsu2014@yandex.ru

**Ganjuntsev M.I.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Deputy Head of Department of Structural and Theoretical Mechanics, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: oppmgsu2014@yandex.ru

**Попиль С.В.** – студент Национального исследовательского университета «Московский энергетический институт», г. Москва, e-mail: stanislav.popili@gmail.com

**Popil S.V.** – Student, National Research University “Moscow Power Engineering Institute”, Moscow, e-mail: stanislav.popili@gmail.com

**Кириллов И.В.** – аспирант Национального исследовательского университета «Московский энергетический институт», г. Москва, e-mail: i.v.kirillov@bk.ru

**Kirillov I.V.** – Postgraduate Student, National Research University “Moscow Power Engineering Institute”, Moscow, e-mail: i.v.kirillov@bk.ru

**Буланова М.А.** – студент Национального исследовательского университета «Московский энергетический институт», г. Москва, e-mail: BulanovaMarA@mpei.ru

**Bulanova M.A.** – Student, National Research University “Moscow Power Engineering Institute”, Moscow, e-mail: BulanovaMarA@mpei.ru

**Новикова О.В.** – кандидат технических наук, доцент кафедры робототехники, мехатроники динамики и прочности машин Национального исследовательского университета «Московский энергетический институт», г. Москва, e-mail: NovikovaOV@mpei.ru

**Novikova O.V.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Robotics, Mechatronics, Dynamics and Strength of Machines, National Research University “Moscow Power Engineering Institute”, Moscow, e-mail: NovikovaOV@mpei.ru

**Молостова И.Е.** – старший преподаватель кафедры инженерных систем и сооружений Тюменского индустриального университета, г. Тюмень, e-mail: stereo-twist@yandex.ru

**Molostova I.E.** – Senior Lecturer, Department of Engineering Systems and Structures, Tyumen Industrial University, Tyumen, e-mail: stereo-twist@yandex.ru

**Плотников А.С.** – старший преподаватель кафедры инженерных систем и сооружений Тюменского индустриального университета, г. Тюмень, e-mail: stereo-twist@yandex.ru

**Plotnikov A.S.** – Senior Lecturer, Department of Engineering Systems and Structures, Tyumen Industrial University, Tyumen, e-mail: stereo-twist@yandex.ru

**Афонин К.В.** – кандидат технических наук, доцент кафедры инженерных систем и сооружений Тюменского индустриального университета, г. Тюмень, e-mail: stereo-twist@yandex.ru

**Afonin K.V.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Engineering Systems and Structures, Tyumen Industrial University, Tyumen, e-mail: stereo-twist@yandex.ru

**Жилина Т.С.** – кандидат технических наук, доцент кафедры инженерных систем и сооружений Тюменского индустриального университета, г. Тюмень, e-mail: stereo-twist@yandex.ru

**Zhilina T.S.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Engineering Systems and Structures, Tyumen Industrial University, Tyumen, e-mail: stereo-twist@yandex.ru

**Антропенкова А.В.** – магистрант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: rudik227358@gmail.com



---

**Antropenkova A.V.** – Master’s Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: rudik227358@gmail.com

**Забелина О.Б.** – кандидат экономических наук, доцент кафедры технологии и организации строительного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: kafedra\_spps@mail.ru

**Zabelina O.B.** – Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Technology and Organization of Construction Production, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: kafedra\_spps@mail.ru

**Кузьмин Н.Ю.** – старший преподаватель кафедры строительства объектов тепловой и атомной энергетики Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: nkuzmin@lenta.ru

**Kuzmin N.Yu.** – Senior Lecturer, Department of Construction of Thermal and Nuclear Power Facilities, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: nkuzmin@lenta.ru

**Хаев Т.Э.** – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации строительного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва, e-mail: haevt@mail.ru

**Khayev T.E.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Technology and Organization of Construction Production, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: haevt@mail.ru

**Баликов А.А.** – кандидат экономических наук, доцент кафедры архитектуры и дизайна Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ, e-mail: dkb000@mail.ru

**Balikoiev A.A.** – Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Architecture and Design, North Caucasian Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz, e-mail: dkb000@mail.ru

**Баликов А.А.** – соискатель Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ, e-mail: agunda\_balikoeva@mail.ru

**Balikoieva A.A.** – Candidate for PhD degree, North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), Vladikavkaz, e-mail: agunda\_balikoeva@mail.ru

**Мержоева М.С.** – кандидат технических наук, доцент кафедры машиноведения Ингушского государственного университета, г. Магас, e-mail: merjoeva.marem@yandex.ru

**Merzhoeva M.S.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Mechanical Engineering, Ingush State University, Magas, e-mail: merjoeva.marem@yandex.ru

**Чевычелов С.А.** – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой машиностроительных технологий и оборудования Юго-Западного государственного университета, г. Курск, e-mail: tschsa@yandex.ru

**Chevychelov S.A.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Head of Department of Engineering Technologies and Equipment, Southwestern State University, Kursk, e-mail: tschsa@yandex.ru

**Гатиев М.Ш.** – старший преподаватель кафедры машиноведения Ингушского государственного университета, г. Магас, e-mail: guvho@mail.ru

---

**Gatiev M.Sh.** – Senior Lecturer, Department of Mechanical Engineering, Ingush State University, Magas, e-mail: guvho@mail.ru

**Темурзиев Б.А.** – студент Ингушского государственного университета, г. Магас, e-mail: merjoeva.marem@yandex.ru

**Temurziev B.A.** – Student, Ingush State University, Magas, e-mail: merjoeva.marem@yandex.ru

**Парчиев Я.Я.** – студент Ингушского государственного университета, г. Магас, e-mail: merjoeva.marem@yandex.ru

**Parchiey Ya.Ya.** – Student, Ingush State University, Magas, e-mail: merjoeva.marem@yandex.ru

**Бик О.В.** – кандидат архитектуры, доцент, директор департамента архитектуры Инженерной академии Российского университета дружбы народов, г. Москва, e-mail: bik-ov@rudn.ru

**Bik O.V.** – Candidate of Science (Architecture), Associate Professor, Director of Architecture Department, Engineering Academy of the Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, e-mail: bik-ov@rudn.ru

**Соловьева А.В.** – кандидат педагогических наук, доцент, руководитель направления Дизайн архитектурной среды департамента архитектуры Инженерной академии Российского университета дружбы народов, г. Москва, e-mail: solovyeva-anv@rudn.ru

**Solovieva A.V.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Head of Design of the Architectural Environment, Department of Architecture of the Engineering Academy of the Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, e-mail: solovyeva-anv@rudn.ru

**Риццуги Э.** – аспирант Российского университета дружбы народов, г. Москва, e-mail: edoardorizzuti@gmail.com

**Rizzuti E.** – Postgraduate Student, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, e-mail: edoardorizzuti@gmail.com

**Соргутов И.В.** – доцент кафедры строительных технологий Пермского государственного аграрно-технологического университета имени академика Д.Н. Прянишникова, г. Пермь, e-mail: Sorgutov\_iliya@mail.ru

**Sorgutov I.V.** – Associate Professor, Department of Building Technologies, Perm State Agrarian and Technological University named after Academician D.N. Pryanishnikov, Perm, e-mail: Sorgutov\_iliya@mail.ru

**Бутенко В.Н.** – кандидат психологических наук, доцент кафедры психологии развития и консультирования Сибирского федерального университета, г. Красноярск, e-mail: verabutenko75@yandex.ru

**Butenko V.N.** – Candidate of Science (Psychology), Associate Professor, Department of Developmental Psychology and Counseling, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: verabutenko75@yandex.ru

**Аникина М.А.** – кандидат психологических наук, доцент кафедры психологии развития и консультирования Сибирского федерального университета, г. Красноярск, e-mail: anikina-ma@yandex.ru

**Anikina M.A.** – Candidate of Science (Psychology), Associate Professor, Department of Developmental Psychology and Counseling, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: anikina-ma@yandex.ru

**Вилкова А.В.** – доктор педагогических наук, профессор, заместитель начальника Научно-исследовательского института Федеральной службы исполнения наказаний, г. Москва; профессор Всероссийского института повышения квалификации сотрудников Министерства внутренних дел Российской Федерации, г. Домодедово, e-mail: mavlad67@mail.ru

---

**Vilkova A.V.** – Doctor of Science (Pedagogy), Professor, Deputy Head of Research Institute of the Federal Penitentiary Service, Moscow; Professor of the All-Russian Institute for Advanced Studies of Employees of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Domodedovo, e-mail: mavlad67@mail.ru

**Михайлов Н.В.** – старший преподаватель Всероссийского института повышения квалификации сотрудников Министерства внутренних дел Российской Федерации, г. Домодедово, e-mail: mavlad67@mail.ru

**Mikhailov N.V.** – Senior Lecturer, All-Russian Institute for Advanced Training of Employees of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Domodedovo, e-mail: mavlad67@mail.ru

**Бойко Н.В.** – старший преподаватель Всероссийского института повышения квалификации сотрудников Министерства внутренних дел Российской Федерации, г. Домодедово, e-mail: mavlad67@mail.ru

**Войко N.V.** – Senior Lecturer, All-Russian Institute for Advanced Training of Employees of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Domodedovo, e-mail: mavlad67@mail.ru

**Конунникова В.В.** – старший научный сотрудник Научно-исследовательского института Федеральной службы исполнения наказаний, г. Москва, e-mail: mavlad67@mail.ru

**Konunnikova V.V.** – Senior Researcher, Research Institute of the Federal Penitentiary Service, Moscow, e-mail: mavlad67@mail.ru

**Ефремова С.Н.** – заместитель директора по содержанию образования Якутской городской национальной гимназии имени А.Г. и Н.К. Чиряевых, соискатель Академии наук Республики Саха (Якутия), г. Якутск, e-mail: sardana\_efremova@mail.ru

**Efremova S.N.** – Deputy Director for Education, Yakut City National Gymnasium named after A.G. and N.K. Chiryayev, Candidate for PhD degree, Academy of Sciences of the Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, e-mail: sardana\_efremova@mail.ru

**Маслова А.И.** – аспирант Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, г. Владимир, e-mail: asyaDumnova@gmail.com

**Maslova A.I.** – Postgraduate Student, Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir, e-mail: asyaDumnova@gmail.com

**Шмульская Л.С.** – кандидат филологических наук, доцент кафедры филологии и языковой коммуникации Лесосибирского педагогического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Лесосибирск, e-mail: lpifdo@mail.ru

**Shmulskaya L.S.** – Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Department of Philology and Language Communication, Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk, e-mail: lpifdo@mail.ru

**Мамаева С.В.** – кандидат филологических наук, доцент, заместитель директора по учебной работе Лесосибирского педагогического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Лесосибирск, e-mail: lpifdo@mail.ru

**Мамаева S.V.** – Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Deputy Director for Academic Affairs of the Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk, e-mail: lpifdo@mail.ru

**Арушанян К.А.** – студент Лесосибирского педагогического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Лесосибирск, e-mail: kristinaarushanyan08@mail.ru

**Arushanyan K.A.** – Student, Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University,

---

Lesosibirsk, e-mail: kristinaarushanyan08@mail.ru

**Бондарчук С.К.** – студент Лесосибирского педагогического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Лесосибирск, e-mail: sofia.bondarchuck@mail.ru

**Bondarchuk S.K.** – Student, Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk, e-mail: sofia.bondarchuck@mail.ru

**Анкудинов Н.В.** – кандидат педагогических наук, профессор кафедры физической подготовки и спорта Академии права и управления Федеральной службы исполнения наказаний, г. Рязань, e-mail: ankudinov.nik@list.ru

**Ankudinov N.V.** – Candidate of Science (Pedagogy), Professor, Department of Physical Training and Sports of the Academy of Law and Management of the Federal Penitentiary Service, Ryazan, e-mail: ankudinov.nik@list.ru

**Жукова В.В.** – ассистент кафедры теории и методики физического воспитания и спортивных дисциплин Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина, г. Рязань, e-mail: v.zhukova@365.rsu.edu.ru

**Zhukova V.V.** – Lecturer, Department of Theory and Methods of Physical Education and Sports Disciplines, Ryazan State University named after S.A. Yesenin, Ryazan, e-mail: v.zhukova@365.rsu.edu.ru

**Гурский А.В.** – доцент, старший преподаватель кафедры физической подготовки и спорта Академии права и управления Федеральной службы исполнения наказаний, г. Рязань, e-mail: gukbelarus1@yandex.ru

**Gursky A.V.** – Associate Professor, Senior Lecturer, Department of Physical Training and Sports, Academy of Law and Management of the Federal Penitentiary Service, Ryazan, e-mail: gukbelarus1@yandex.ru

**Арканов Ю.М.** – доцент, старший преподаватель кафедры физической подготовки и спорта Академии права и управления Федеральной службы исполнения наказаний, г. Рязань, e-mail: arkanov.fpis@mail.ru

**Arkanov Yu.M.** – Associate Professor, Senior Lecturer, Department of Physical Training and Sports, Academy of Law and Management of the Federal Penitentiary Service, Ryazan, e-mail: arkanov.fpis@mail.ru

**Зуева И.О.** – адъюнкт Академии права и управления Федеральной службы исполнения наказаний, г. Рязань, e-mail: pochta-irine@mail.ru

**Zueva I.O.** – Adjunct, Academy of Law and Administration of the Federal Penitentiary Service, Ryazan, e-mail: pochta-irine@mail.ru

**Гапонова С.А.** – доктор психологических наук, профессор кафедры социальной психологии и социальной работы Академии права и управления Федеральной службы исполнения наказаний, г. Рязань, e-mail: sagap@mail.ru

**Gaponova S.A.** – Doctor of Science (Psychology), Professor, Department of Social Psychology and Social Work of the Academy of Law and Administration of the Federal Penitentiary Service, Ryazan, e-mail: sagap@mail.ru

**Куршев А.В.** – курсовой офицер-преподаватель 2 факультета (боевого управления авиации и воздушного движения) филиала Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж) в г. Челябинск

---

бинске, e-mail: alexandrkyrshev@yandex.ru

**Kurshev A.V.** – Course Officer-Teacher of the 2<sup>nd</sup> Faculty (Combat Control of Aviation and Air Traffic), Branch of the Military Educational and Scientific Center “Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin” (Voronezh) in Chelyabinsk, e-mail: alexandrkyrshev@yandex.ru

**Горяйнов В.Н.** – кандидат педагогических наук, профессор 12 кафедры боевого применения авиационного вооружения 1 факультета (подготовки штурманов) филиала Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж) в г. Челябинске, e-mail: goriaynov@mail.ru

**Goryainov V.N.** – Candidate of Science (Pedagogy), Professor, 12<sup>th</sup> Department of the Combat Use of Aviation Weapons of the 1<sup>st</sup> Faculty (Navigators Training), Branch of the Military Educational and Scientific Center “Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin” (Voronezh) in Chelyabinsk, e-mail: goriaynov@mail.ru

**Кузнецов П.И.** – старший преподаватель 12 кафедры боевого применения авиационного вооружения 1 факультета (подготовки штурманов) филиала Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж) в г. Челябинске, e-mail: kpi28@mail.ru

**Kuznetsov P.I.** – Senior Teacher, 12<sup>th</sup> Department of the Combat Use of Aviation Weapons of the 1<sup>st</sup> Faculty (Navigators Training), Branch of the Military Educational and Scientific Center “Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin” (Voronezh) in Chelyabinsk, e-mail: kpi28@mail.ru

**Сысоев А.Б.** – старший преподаватель 12 кафедры боевого применения авиационного вооружения 1 факультета (подготовки штурманов) филиала Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж) в г. Челябинске, e-mail: albors.sysoev.60@mail.ru

**Sysoev A.B.** – Senior Teacher, 12<sup>th</sup> Department of the Combat Use of Aviation Weapons of the 1<sup>st</sup> Faculty (Navigators Training), Branch of the Military Educational and Scientific Center “Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin” (Voronezh) in Chelyabinsk, e-mail: albors.sysoev.60@mail.ru

**Солодовник Е.М.** – старший преподаватель кафедры физической культуры Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск, e-mail: solodovnikem@gmail.com

**Solodovnik E.M.** – Senior Lecturer, Department of Physical Education, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, e-mail: solodovnikem@gmail.com

**Тарасова О.А.** – доцент кафедры медицинских знаний и БЖД Алтайского государственного педагогического университета, г. Барнаул, e-mail: o.larionova@list.ru

**Tarasova O.A.** – Associate Professor, Department of Medical Knowledge and Life Safety, Altai State Pedagogical University, Barnaul, e-mail: o.larionova@list.ru

**Пашкова А.Н.** – магистрант Алтайского государственного педагогического университета, г. Барнаул, e-mail: pashkart@mail.ru

**Pashkova A.N.** – Master’s Student, Altai State Pedagogical University, Barnaul, e-mail: pashkart@mail.ru

**Головизин Т.В.** – тренер отделения греко-римской борьбы Краевой спортивной детско-юношеской школы олимпийского резерва, г. Барнаул, e-mail: tgolovizin99@gmail.com



---

**Golovizin T.V.** – Coach, Greco-Roman Wrestling Department, Regional Sports School for Children and Youth of the Olympic Reserve, Barnaul, e-mail: tgolovizin99@gmail.com

**Щипицин К.П.** – аспирант Сургутского государственного университета, г. Сургут, e-mail: igrok\_92@bk.ru

**Shchipitsin K.P.** – postgraduate Student, Surgut State University, Surgut, e-mail: igrok\_92@bk.ru

**Салахов И.М.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физической культуры и спорта Сургутского государственного университета, г. Сургут, e-mail: ildar3891@mail.ru

**Salakhov I.M.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Physical Culture and Sports, Surgut State University, Surgut, e-mail: ildar3891@mail.ru

**Колодезников Р.С.** – студент Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: kolsar@mail.ru

**Kolodeznikov R.S.** – Student, North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: kolsar@mail.ru

**Колодезникова С.И.** – кандидат педагогических наук, доцент Института физической культуры и спорта Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск, e-mail: kolsar@mail.ru

**Kolodeznikova S.I.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Institute of Physical Culture and Sports of the North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: kolsar@mail.ru

**Аметов А.Д.** – аспирант Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь, e-mail: ametov.asan.d@gmail.com

**Ametov A.D.** – Postgraduate Student, Crimean Engineering and Pedagogical University named after Fevzi Yakubov, Simferopol, e-mail: ametov.asan.d@gmail.com

**Ахпашева И.Б.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики и информационных технологий Хакасского государственного университета имени Н.Ф. Катанова», г. Абакан, e-mail: iahpasheva@mail.ru

**Akhpasheva I.B.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Physics and Information Technologies, Khakass State University named after N.F. Katanov, Abakan, e-mail: iahpasheva@mail.ru

**Бородина Г.Н.** – доктор медицинских наук, профессор кафедры анатомии Алтайского государственного медицинского университета Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Барнаул, e-mail: borodina.g.agmu@gmail.com

**Borodina G.N.** – Doctor of Science (Medicine), Professor, Department of Anatomy, Altai State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Barnaul, e-mail: borodina.g.agmu@gmail.com

**Шишкина В.И.** – преподаватель кафедры анатомии Алтайского государственного медицинского университета Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Барнаул, e-mail: putilova21@mail.ru

**Shishkina V.I.** – Lecturer, Department of Anatomy, Altai State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Barnaul, e-mail: putilova21@mail.ru

**Филиппова С.П.** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры анатомии Алтайского государственного медицинского университета Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Барнаул, e-mail: sofya.filippova@mail.ru

---

**Filippova S.P.** – Candidate of Science (Medicine), Associate Professor, Department of Anatomy, Altai State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Barnaul, e-mail: sofya.filippova@mail.ru

**Тимофеева Е.В.** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры анатомии Алтайского государственного медицинского университета Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Барнаул, e-mail: eva.timofeeva.66@bk.ru

**Timofeeva E.V.** – Candidate of Science (Medicine), Associate Professor, Department of Anatomy, Altai State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Barnaul, e-mail: eva.timofeeva.66@bk.ru

**Григорьева А.И.** – кандидат технических наук, доцент кафедры таможенного дела Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления, г. Улан-Удэ, e-mail: andjgri@mail.ru

**Grigorieva A.I.** – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Customs, East Siberian State University of Technology and Management, Ulan-Ude, e-mail: andjgri@mail.ru

**Миронова М.В.** – кандидат экономических наук, доцент кафедры таможенного дела Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления, г. Улан-Удэ, e-mail: mmironova@mail.ru

**Mironova M.V.** – Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Customs, East Siberian State University of Technology and Management, Ulan-Ude, e-mail: mmironova@mail.ru

**Вашенко Е.В.** – старший преподаватель кафедры таможенного дела Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления, г. Улан-Удэ, e-mail: vashenko\_evgenia@mail.ru

**Vashchenko E.V.** – Senior Lecturer, Department of Customs, East Siberian State University of Technology and Management, Ulan-Ude, e-mail: vashenko\_evgenia@mail.ru

**Грязнова Е.В.** – доктор философских наук, профессор кафедры философии и теологии Нижегородского государственного педагогического университета имени К. Минина, г. Нижний Новгород, e-mail: egik37@yandex.ru

**Gryaznova E.V.** – Doctor of Philosophy, Professor, Department of Philosophy and Theology, K. Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, e-mail: egik37@yandex.ru

**Треушников И.А.** – доктор философских наук, начальник кафедры философии Нижегородской академии МВД России; профессор кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин Приволжского филиала Российского государственного университета правосудия, г. Нижний Новгород, e-mail: treushnikovilya@mail.ru

**Treushnikov I.A.** – Doctor of Philosophy, Head of Department of Philosophy, Nizhny Novgorod Academy of the Ministry of Internal Affairs of Russia; Professor, Department of Humanities and Socio-Economic Disciplines, Privolzhsky Branch of the Russian State University of Justice, Nizhny Novgorod, e-mail: treushnikovilya@mail.ru

**Мухина Т.Г.** – доктор педагогических наук, профессор кафедры социальной безопасности и гуманитарных технологий Национального исследовательского Нижегородского государственного университета имени Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород; профессор кафедры военно-научных исследований Санкт-Петербургского военного ордена Жукова института войск национальной гвардии Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, e-mail: tg-muhina@yandex.ru

**Mukhina T.G.** – Doctor of Pedagogy, Professor, Department of Social Security and Humanitarian

---

Technologies, National Research Lobachevsky Nizhny Novgorod State University, Nizhny Novgorod; Professor, Department of Military Scientific Research of the St. Petersburg Military Order of Zhukov, Institute of the National Guard Troops of the Russian Federation, St. Petersburg, e-mail: tg-muhina@yandex.ru

**Треушников А.И.** – аспирант Национального исследовательского Нижегородского государственного университета имени Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, e-mail: aleshatru@mail.ru

**Treushnikov A.I.** – Postgraduate Student, National Research Lobachevsky Nizhny Novgorod State University, Nizhny Novgorod, e-mail: aleshatru@mail.ru

**Костюк А.В.** – кандидат технических наук, профессор кафедры информатики и математики Санкт-Петербургского военного ордена Жукова института войск национальной гвардии Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, e-mail: kostyuk.anatoliy.2015@mail.ru

**Kostyuk A.V.** – Candidate of Science (Engineering), Professor, Department of Informatics and Mathematics of the St. Petersburg Military Order of Zhukov, Institute of the National Guard Troops of the Russian Federation, St. Petersburg, e-mail: kostyuk.anatoliy.2015@mail.ru

**Курилов А.В.** – кандидат педагогических наук, доцент, начальник кафедры обеспечения служебно-боевой деятельности войск национальной гвардии Российской Федерации Санкт-Петербургского военного ордена Жукова института войск национальной гвардии Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, e-mail: AK1225@rambler.ru

**Kurilov A.V.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Head of Department for Support of Service and Combat Activities of the Troops of the National Guard of the Russian Federation of the St. Petersburg Military Order of Zhukov, Institute of the National Guard Troops of the Russian Federation, St. Petersburg, e-mail: AK1225@rambler.ru

**Бобонец С.А.** – кандидат военных наук, доцент, начальник кафедры информатики и математики Санкт-Петербургского военного ордена Жукова института войск национальной гвардии Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, e-mail: sbobon@mail.ru

**Bobonets S.A.** – Candidate of Military Sciences, Associate Professor, Head of Department of Informatics and Mathematics of the St. Petersburg Military Order of Zhukov, Institute of the National Guard Troops of the Russian Federation, St. Petersburg, e-mail: sbobon@mail.ru

**Окунева П.Э.** – аспирант, старший преподаватель кафедры продюсерства и музыкального образования Нижегородского государственного педагогического университета имени Козьмы Минина, г. Нижний Новгород, e-mail: p0linaokuneva@yandex.ru

**Okuneva P.E.** – Postgraduate Student, Senior Lecturer, Department of Production and Music Education, K. Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, e-mail: p0linaokuneva@yandex.ru

**Карнаухова В.А.** – кандидат искусствоведения, доцент кафедры продюсерства и музыкального образования Нижегородского государственного педагогического университета имени Козьмы Минина, г. Нижний Новгород, e-mail: kevs@mts-nn.ru

**Karnaukhova V.A.** – Candidate of Art History, Associate Professor, Department of Production and Music Education, K. Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, e-mail: kevs@mts-nn.ru

**Романова Е.Н.** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков профессиональной коммуникации Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых; доцент кафедры профессиональной языковой подготовки Владимирского юридического института Федеральной службы исполнения наказаний,

---

г. Владимир, e-mail: toromelena@mail.ru

**Romanova E.N.** – Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Foreign Languages of Professional Communication, Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs; Associate Professor, Department of Professional Language Training, Vladimir Law Institute of the Federal Penitentiary Service, Vladimir, e-mail: toromelena@mail.ru

**Акулова Н.А.** – член Союза архитекторов России, член ICOMOS СПб, член Российской ассоциации реставраторов, доцент кафедры архитектурного и градостроительного наследия Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: naroma@list.ru

**Akulova N.A.** – Member of the Union of Architects of Russia, Member of ICOMOS St. Petersburg, Member of the Russian Association of Restorers, Associate Professor, Department of Architectural and Urban Planning Heritage of the St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: naroma@list.ru

**Семенов С.В.** – доктор архитектуры, советник Российской Академии архитектуры и строительных наук (РААСН), член Союза архитекторов России, профессор, заведующий кафедрой архитектурного и градостроительного наследия Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: s.sementsov@mail.ru

**Sementsov S.V.** – Doctor of Architecture, Advisor to the Russian Academy of Architecture and Building Sciences (RAASN), Member of the Union of Architects of Russia, Professor, Head of the Department of Architectural and Urban Heritage of St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: s.sementsov@mail.ru

**Боурич Мерием** – аспирант Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург (Россия, Алжир), e-mail: mimi26.brc@gmail.com

**Bourich Meriem** – Postgraduate Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg (Russia, Algeria), e-mail: mimi26.brc@gmail.com

**Возняк Е.Р.** – доктор архитектуры, декан архитектурного факультета, профессор кафедры архитектурного и градостроительного наследия Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: vozniak65@mail.ru

**Vozniak E.R.** – Doctor of Architecture, Dean of Faculty of Architecture, Professor, Department of Architectural and Urban Planning Heritage, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: vozniak65@mail.ru

**Сходнова М.М.** – магистрант Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: shodnova\_masha@mail.ru

**Skhodnova M.M.** – Master's Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: shodnova\_masha@mail.ru

**Галеб Баннуд** – аспирант Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург (Россия, Сирия), e-mail: alexsilnovarchitect@yahoo.com

**Galeb Bannud** – Postgraduate Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg (Russia, Syria), e-mail: alexsilnovarchitect@yahoo.com

**Золотарева М.В.** – кандидат архитектуры, доцент кафедры истории и теории архитектуры Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: goldmile@yandex.ru

---

**Zolotareva M.V.** – Candidate of Science (Architecture), Associate Professor, Department of History and Theory of Architecture, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: goldmile@yandex.ru

**Головина С.Г.** – кандидат архитектуры, проректор по учебной работе Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: 79213348460@yandex.ru

**Golovina S.G.** – Candidate of Science (Architecture), Vice-Rector for Academic Affairs, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: 79213348460@yandex.ru

**Фаткуллина А.О.** – магистрант Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: fatkullina27@mail.ru

**Fatkullina A.O.** – Master's Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: fatkullina27@mail.ru

**Гоюн Е.** – аспирант Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург (Россия, Китай), e-mail: 1275212245@qq.com

**Goyun E.** – Postgraduate Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg (Russia, China), e-mail: 1275212245@qq.com

**Гранстрем М.А.** – кандидат архитектуры, доцент кафедры истории и теории архитектуры Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: arch\_project@bk.ru

**Granstrem M.A.** – Candidate of Science (Architecture), Associate Professor, Department of History and Theory of Architecture, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: arch\_project@bk.ru

**Мелнис В.А.** – доцент кафедры истории и теории архитектуры Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: melnis.veronika@yandex.ru

**Melnis V.A.** – Associate Professor, Department of History and Theory of Architecture, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: melnis.veronika@yandex.ru

**Белова А.М.** – магистрант Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: lkmln@yandex.ru

**Belova A.M.** – Master's Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: lkmln@yandex.ru

**Данилова С.Б.** – доцент кафедры дизайна архитектурной среды Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: dasdanilova@gmail.com

**Danilova S.B.** – Associate Professor, Department of Architectural Environment Design, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: dasdanilova@gmail.com

**Денисова Т.А.** – кандидат архитектуры, доцент кафедры рисунка Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: tatden34@gmail.com

**Denisova T.A.** – Candidate of Science (Architecture), Associate Professor, Department of Drawing, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail:



---

tatden34@gmail.com

**Елизарова Я.В.** – старший преподаватель кафедры дизайна архитектурной среды Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: y.v.elizarova@gmail.com

**Elizarova Ya.V.** – Senior Lecturer, Department of Architectural Environment Design, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: y.v.elizarova@gmail.com

**Еремеева А.Ф.** – кандидат архитектуры, доцент кафедры дизайна архитектурной среды Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: arch.ermeeva@gmail.com

**Ermeeva A.F.** – Candidate of Science (Architecture), Associate Professor, Department of Architectural Environment Design, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: arch.ermeeva@gmail.com

**Иголкин Н.В.** – старший преподаватель кафедры истории и теории архитектуры Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: igolkin\_nikita@mail.ru

**Igolkin N.V.** – Senior Lecturer, Department of History and Theory of Architecture, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: igolkin\_nikita@mail.ru

**Крупник Л.Л.** – доцент кафедры истории и теории архитектуры Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: krupnik\_ll@mail.ru

**Krupnik L.L.** – Associate Professor, Department of History and Theory of Architecture, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: krupnik\_ll@mail.ru

**Калошина Л.Л.** – доцент архитектурного и градостроительного наследия Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: milakarus@yandex.ru

**Kaloshina L.L.** – Associate Professor, Architectural and Urban Planning Heritage, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: milakarus@yandex.ru

**Кананкина А.А.** – магистрант Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: kutsati@gmail.com

**Kanankina A.A.** – Master's Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: kutsati@gmail.com

**Кефала О.В.** – кандидат архитектуры, доцент кафедры истории и теории архитектуры Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: kefala@mail.ru

**Kefala O.V.** – Candidate of Science (Architecture), Associate Professor, Department of History and Theory of Architecture, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: kefala@mail.ru

**Мельникова О.В.** – старший преподаватель кафедры начертательной геометрии и инженерной графики Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: melova19@yandex.ru

**Melnikova O.V.** – Senior Lecturer, Department of Descriptive Geometry and Engineering Graphics, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail:

---

melova19@yandex.ru

**Колесникова А.Ю.** – студент Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: kolesnikova.au@gmail.com

**Kolesnikova A.Yu.** – Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: kolesnikova.au@gmail.com

**Суровенков А.В.** – кандидат архитектуры, доцент, и.о. заведующего кафедрой дизайна архитектурной среды Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: andrey.sur@gmail.com

**Surovenkov A.V.** – Candidate of Science (Architecture), Associate Professor, Acting Head of Architectural Environment Design Department, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: andrey.sur@gmail.com

**Колесова М.А.** – ассистент кафедры архитектурного и градостроительного наследия Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: marie.kolesova@gmail.com

**Kolesova M.A.** – Assistant Lecturer, Department of Architectural and Urban Planning Heritage, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: marie.kolesova@gmail.com

**Семишчева Т.С.** – магистрант Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: marie.kolesova@gmail.com

**Semenishcheva T.S.** – Master's Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: marie.kolesova@gmail.com

**Коржемпо Я.А.** – доцент кафедры дизайна архитектурной среды Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: janman@mail.ru

**Korzhepno Ya.A.** – Associate Professor, Department of Architectural Environment Design, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: janman@mail.ru

**Лазарева Д.А.** – магистрант Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: darina.shtyreva@gmail.com

**Lazareva D.A.** – Master's Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: darina.shtyreva@gmail.com

**Баулина Е.Н.** – доцент кафедры архитектурного и градостроительного наследия Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: arhi-lena@mail.ru

**Baulina E.N.** – Associate Professor, Department of Architectural and Urban Planning Heritage, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: arhi-lena@mail.ru

**Манацкова О.А.** – заместитель декана строительного факультета по учебной работе (магистратура и специалитет), старший преподаватель кафедры водопользования и экологии Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: olgamanatskova@mail.ru

**Manatskova O.A.** – Deputy Dean, Faculty of Civil Engineering for Academic Affairs (Master's and Specialist), Senior Lecturer at the Department of Water Use and Ecology, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: olgamanatskova@mail.ru

---

**Жукова Т.Ф.** – кандидат архитектуры, доцент кафедры истории и теории архитектуры Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: mtfg@mail.ru

**Zhukova T.F.** – Candidate of Science (Architecture), Associate Professor, Department of History and Theory of Architecture, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: mtfg@mail.ru

**Медведева Т.А.** – аспирант Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: medvedevatatiana@mail.ru

**Medvedeva T.A.** – Postgraduate Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: medvedevatatiana@mail.ru

**Обласов Ю.А.** – старший преподаватель кафедры архитектурного и градостроительного наследия Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: archrick@yandex.ru

**Oblasov Yu.A.** – Senior Lecturer, Department of Architectural and Urban Planning Heritage, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: archrick@yandex.ru

**Пастух О.А.** – заместитель декана строительного факультета по научной работе, доцент кафедры архитектурно-строительных конструкций Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: gvolia@yandex.ru

**Pastukh O.A.** – Deputy Dean, Faculty of Civil Engineering for Research, Associate Professor of the Department of Architectural and Building Structures, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: gvolia@yandex.ru

**Пономарев А.В.** – старший преподаватель кафедры истории и теории архитектуры Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: arbi93@yandex.ru

**Ponomarev A.V.** – Senior Lecturer, Department of History and Theory of Architecture, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: arbi93@yandex.ru

**Пухаренко Ю.В.** – доктор технических наук, профессор, и.о. директора Центра испытаний строительных материалов и изделий, заведующий кафедрой технологии строительных материалов и метрологии Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: ahistory@spbgasu.ru

**Pukharenko Yu.V.** – Doctor of Science (Engineering), Professor, Acting Director, Center for Testing Building Materials and Products, Head of the Department of Technology of Building Materials and Metrology, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: ahistory@spbgasu.ru

**Сильнов А.В.** – доцент кафедры истории и теории архитектуры Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: alexsilnovarchitect@yahoo.com

**Silnov A.V.** – Associate Professor, Department of History and Theory of Architecture, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: alexsilnovarchitect@yahoo.com

**Лисовский В.Г.** – доктор искусствоведения, кандидат технических наук, член Союза архитекторов России, профессор кафедры теории и истории художественной культуры Санкт-Петербургской академии художеств имени Ильи Репина, г. Санкт-Петербург, e-mail: ftii@artspb.net

---

**Lisovsky V.G.** – Doctor of Art History, Candidate of Science (Engineering), Member of the Union of Architects of Russia, Professor of the Department of Theory and History of Artistic Culture, St. Petersburg Academy of Arts named after Ilya Repin, St. Petersburg, e-mail: ftii@artspb.net

**Сун Ваньли** – аспирант Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург (Россия, Китай), e-mail: 1143889737@qq.com

**Song Wanli** – Postgraduate Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg (Russia, China), e-mail: 1143889737@qq.com

**Храмов И.В.** – ассистент кафедры истории и теории архитектуры Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: khramov1963@mail.ru

**Khramov I.V.** – Assistant Lecturer, Department of History and Theory of Architecture, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: khramov1963@mail.ru

**Храмова М.А.** – руководитель архитектурной мастерской «Северный стиль», г. Санкт-Петербург, e-mail: m.khramova@mail.ru

**Khramova M.A.** – Head of Architectural Workshop “Northern Style”, St. Petersburg, e-mail: m.khramova@mail.ru

**Шайдуллина Д.И.** – магистрант Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: rran@spbgasu.ru

**Shaydullina D.I.** – Master’s Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: rran@spbgasu.ru

**Боброва Д.Б.** – магистрант Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: rran@spbgasu.ru

**Bobrova D.B.** – Master’s Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: rran@spbgasu.ru

**Войцеховская Е.Г.** – заместитель декана по учебной работе, доцент кафедры архитектурного проектирования Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: veguscha@yandex.ru

**Voitsekhovskaya E.G.** – Deputy Dean for Academic Affairs, Associate Professor, Department of Architectural Design, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: veguscha@yandex.ru

**Тонких В.Д.** – ассистент кафедры архитектурного проектирования Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: vyacheslav.tonkikh95@yandex.ru

**Tonkikh V.D.** – Assistant Lecturer, Department of Architectural Design, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: vyacheslav.tonkikh95@yandex.ru

**Цурупо Ю.В.** – магистрант Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: ytsurupo@gmail.com

**Tsurupo Yu.V.** – Master’s Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: ytsurupo@gmail.com

**Козлов К.В.** – старший преподаватель Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: pankirr@narod.ru

---

**Kozlov K.V.** – Senior Lecturer, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: pankirr@narod.ru

**Кокорина О.Г.** – доцент кафедры архитектурного проектирования Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: olga.kokorina@gmail.com

**Kokorina O.G.** – Associate Professor, Department of Architectural Design, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: olga.kokorina@gmail.com

**Семенова В.В.** – магистрант Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: s.valeriia.v@gmail.com

**Semenova V.V.** – Master’s Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: s.valeriia.v@gmail.com

**Кондратьева Л.Н.** – доктор технических наук, профессор кафедры геотехники Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: geotechnica@spbgasu.ru

**Kondratieva L.N.** – Doctor of Science (Engineering), Professor, Department of Geo-engineering, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: geotechnica@spbgasu.ru

**Михалычев А.В.** – доцент кафедры архитектурного проектирования Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: hlam-hlam.alex@yandex.ru

**Mikhalychev A.V.** – Associate Professor, Department of Architectural Design, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: hlam-hlam.alex@yandex.ru

**Перов Ф.В.** – кандидат архитектуры, доцент, заведующий кафедрой архитектурного проектирования Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: f.perov@gmail.com

**Perov F.V.** – Candidate of Science (Architecture), Associate Professor, Head of Department of Architectural Design, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: f.perov@gmail.com

**Лобанов Ю.Н.** – доктор архитектуры, профессор Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: apro@spbgasu.ru

**Lobanov Yu.N.** – Doctor of Architecture, Professor, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: apro@spbgasu.ru

**Супранович В.М.** – кандидат архитектуры, доцент кафедры архитектурного проектирования Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: vmsupranovich@gmail.com

**Supranovich V.M.** – Candidate of Science (Architecture), Associate Professor, Department of Architectural Design, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: vmsupranovich@gmail.com

**Болотин С.А.** – доктор технических наук, профессор кафедры организации строительства Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: apro@spbgasu.ru

**Bolotin S.A.** – Doctor of Science (Engineering), Professor, Department of Construction Management,



---

St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: apro@spbgasu.ru

**Федоров О.П.** – доцент кафедры архитектурного проектирования Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: oleg\_proart@mail.ru

**Fedorov O.P.** – Associate Professor, Department of Architectural Design, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: oleg\_proart@mail.ru

**Темнов В.Г.** – доктор технических наук, профессор Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: sf@spbgasu.ru

**Temnov V.G.** – Doctor of Science (Engineering), Professor, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: sf@spbgasu.ru

**Вайтенс А.Г.** – доктор архитектуры, профессор кафедры градостроительства Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: avaytens@gmail.com

**Vaytens A.G.** – Doctor of Architecture, Professor, Department of Urban Planning, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: avaytens@gmail.com

**Большаков А.Г.** – доктор архитектуры, профессор Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: farch@spbgasu.ru

**Bolshakov A.G.** – Doctor of Architecture, Professor, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, e-mail: farch@spbgasu.ru

---

**ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ**  
**SCIENCE PROSPECTS**  
**№ 3(150) 2022**  
**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

---

Подписано в печать 21.03.2022 г.  
Дата выхода в свет 28.03.2022 г.  
Формат журнала 60×84/8  
Усл. печ. л. 44,18. Уч.-изд. л. 31,24.  
Тираж 1000 экз.  
Цена 300 руб.  
16+  
Издательский дом «ТМБпринт».