

Учредитель:  
ООО «Русайнс»

Свидетельство  
о регистрации СМИ  
ПИ № ФС 77-39326  
выдано 01.04.2010  
ISSN **0131-7768**  
Подписной индекс  
Роспечати **81149**

Адрес редакции:  
117218, Москва,  
ул. Кедрова, д. 14, корп. 2  
E-mail: izdatgasis@yandex.ru  
Сайт: <http://economy-journal.ru>

Отпечатано в типографии  
ООО «Русайнс»,  
117218, Москва,  
ул. Кедрова, д. 14, корп. 2  
Подписано в печать: 12.08.2022  
Цена свободная  
Тираж 300 экз. Формат: А4

Все материалы, публикуемые в  
журнале, подлежат внутреннему  
и внешнему рецензированию

**Журнал входит в Перечень ВАК ведущих рецензируемых  
научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы  
основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени**

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Абелев Марк Юрьевич**, д-р техн. наук, проф., директор Центра ИДПО ГАСИС НИУ ВШЭ

**Афанасьев Антон Александрович**, д-р экон. наук, проф., ведущий научный сотрудник лаборатории социального моделирования, ЦЭМИ РАН

**Афанасьев Михаил Юрьевич**, д-р экон. наук, проф., заведующий лабораторией прикладной эконометрики, ЦЭМИ РАН

**Балабанов Владимир Семенович**, д-р экон. наук, проф., президент-ректор Российской академии предпринимательства

**Вахрушев Дмитрий Станиславович**, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры финансов и кредита, Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

**Величко Евгений Георгиевич**, д.т.н., проф., проф. кафедры строительные материалы и материаловедение, НИУ МГСУ

**Добшиц Лев Михайлович**, д.т.н., проф., проф. кафедры строительные материалы и технологии, РУТ (МИИТ)

**Дорохина Елена Юрьевна**, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры математических методов в экономике, РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Екатеринославский Юрий Юдкович**, д-р экон. наук, проф., консультант по диагностике и управлению рисками организаций «LY Consult» (США)

**Збрицкий Александр Анатольевич**, д-р экон. наук, проф., президент ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»

**Зиядуллаев Наби Саидкаримович**, д-р экон. наук, проф., заместитель директора по науке ИПР РАН

**Ивчик Татьяна Анатольевна**, д-р экон. наук, проф., ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»

**Кондращенко Валерий Иванович**, д.т.н., проф., проф. кафедры строительные материалы и технологии, РУТ (МИИТ)

**Красновский Борис Михайлович**, д-р техн. наук, проф., директор Центра ИДПО ГАСИС НИУ ВШЭ

**Криничанский Константин Владимирович**, д-р экон. наук, проф., проф. Департамента финансовых рынков и банков, Финансовый университет при Правительстве РФ

**Ларионова Ирина Владимировна**, д-р экон. наук, проф., проф. Департамента финансовых рынков и банков, Финансовый университет при Правительстве РФ

**Лукманова Инесса Галеевна**, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры экономики и управления в строительстве, НИУ МГСУ

**Мурзин Антон Дмитриевич**, д-р техн. наук, доц. кафедры экономики и управления в строительстве, Донской государственный технический университет

**Панибратов Юрий Павлович**, д-р экон. наук, проф., кафедры экономики строительства и ЖКХ, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

**Поляков Владимир Юрьевич**, д.т.н., проф., проф. кафедры мосты и тоннели, РУТ (МИИТ)

**Серов Виктор Михайлович**, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры экономики строительства и управления инвестициями, Государственный университет управления

**Тихомиров Николай Петрович**, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры математических методов в экономике, РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Чернышов Леонид Николаевич**, д-р экон. наук, проф., ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»

**Шрейбер Андрей Константинович**, д-р техн. наук, проф., заместитель директора Центра развития регионов ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»

**Главный редактор: Сулимова Е.А.**, канд. экон. наук, доц.

## СОДЕРЖАНИЕ

---

### **ЭКОНОМИКА ОТРАСЛЕЙ И РЕГИОНОВ**

- Применение процессного подхода в управлении и повышении эффективности железнодорожной инфраструктуры. *Фадеева Н.В.* ..... 4
- Особенности внедрения нормативов наилучших доступных технологий в сферу водоотведения. *Сулимов Н.Ю.* ..... 13

### **ФИНАНСЫ. НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ. СТРАХОВАНИЕ**

- Практика и перспективы использования квазигосударственных облигаций регионами Дальневосточного федерального округа. *Галынис К.И.* ..... 24

### **СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА**

- Тенденции проектирования прибрежных территорий на примере городов Поволжья. *Лошаков П.И., Исмакаева К.А.* ..... 34
- Универсальная методология проектирования и способы реализации объектов на горных территориях на примере горнолыжного комплекса Шерегеш. *Лошаков П.И., Березницкий В.С.* ..... 44
- ПВХ-композиции для линолеума, модифицированные растительными маслами и их кислородсодержащими производными. *Готлиб Е.М., Кожевников Р.В., Гимранова А.Р., Соколова А.Г.* ..... 52

## CONTENTS

---

### **ECONOMICS OF INDUSTRIES AND REGIONS**

The use of a process approach in management and increasing the efficiency of railway infrastructure. <i>Fadeeva N.V.</i> .....	<b>4</b>
Features of the introduction of standards for the best available technologies in the sphere of sanitation. <i>Sulimov N. Yu.</i> .....	<b>13</b>

### **FINANCE. TAXATION. INSURANCE**

Practice and prospects for the use of quasi -state bonds regions of the Far Eastern Federal District. <i>Galynis K.I.</i> .....	<b>24</b>
---	-----------

### **CONSTRUCTION. ARCHITECTURE**

Trends in the design of coastal territories on the example of cities Volga. <i>Loshakov P.I., Ismakaeva K.A.</i> .....	<b>34</b>
Universal design methodology and methods of implementing objects in the mountainous areas on the example of the Sheregesh ski complex. <i>Loshakov P.I., Bereznitsky V.S.</i> .....	<b>44</b>
PVC-compositions for linoleum modified by plant oils and their oxygen-containing derivatives. <i>Gotlib E.M., Kozhevnikov R.V., Gimranova A.R., Sokolova A.G.</i> .....	<b>52</b>

# Применение процессного подхода в управлении и повышении эффективности железнодорожной инфраструктуры

---

**Фадеева Наталья Владимировна,**

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры «Управление персоналом», Красноярский институт железнодорожного транспорта — филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», fadееva\_natali@inbox.ru

В рамках процессного подхода деятельность железнодорожной компании можно представить в виде 5 групп бизнес-процессов: процессы обеспечения пассажирских перевозок и обслуживания клиентов; процессы обеспечения логистической системы; процессы, связанные с транспортным строительством и международным инжинирингом; процессы эксплуатации инфраструктуры; процессы социального блока. В статье внимание уделено процессам управления инфраструктурой. Инфраструктурный комплекс железной дороги – сложная производственная система, совокупность функционирующих объектов по управлению движением поездов, вагонных дел, дистанций сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ), энергообеспечения, пути, железнодорожных станций и проч. Трудность в применении процессного подхода в сфере управления железнодорожной инфраструктурой связана с многофакторностью и гетерогенностью процессов, протекающих на объектах инфраструктуры, по причине чего сформировать структуру процессов и выполнить анализ результативности процессов представляется затруднительным. В данной связи существенная доля управления бизнес-процессами, протекающими в инфраструктуре железной дороги, выполняется автоматизированно, на основе применения цифровых технологий. Цифровизация железнодорожной инфраструктуры, как правило, заключается в применении интеллектуальных систем, электронного документооборота, мониторинга и анализа данных. В совокупности подобные системы образуют собственную инфраструктуру, где протекают исполнительные и аналитические процессы. Рассмотрены особенности реализации концепции «Цифровая железная дорога» и этапы внедрения процессной цифровой модели. Выявлены перспективы использования информационных технологий в прогнозировании и анализе данных, включая Big Data, цифровых «клонов» железной дороги, определены особенности применения имитационных моделей процессов.

**Ключевые слова:** процессный подход, бизнес-процесс, модель управления, железнодорожная инфраструктура, цифровизация, цифровая инфраструктура, большие данные

Применение процессного подхода к управлению на сегодняшний день понимается как необходимая мера для развития компаний транспортной отрасли. Российские предприятия, в том числе государственные, не являются исключением. В частности, одно из крупнейших предприятий страны, предпринимая попытки реинжиниринга модели управления в рамках процессного подхода, – «Российские железные дороги». Согласно принципам процессного подхода, деятельность предприятия рассматривается как система взаимосвязанных процессов, и в таком контексте можно рассматривать и функционирование «РЖД». С организационной точки зрения деятельность железнодорожной компании можно разделить на 5 основных бизнес-блоков:

– *процессы обеспечения пассажирских перевозок и обслуживания клиентов.* Эта группа процессов ориентирована на развитие пригородных и внутригородских перевозок, перевозок на дальние дистанции, международных перевозок;

– процессы обеспечения логистической системы компании. К примеру, в «РЖД» логистический бизнес-блок был сформирован уже на современном этапе развития компании, а его целью стала диверсификация продуктовой корзины;

– процессы, связанные с транспортным строительством и международным инжинирингом. Как правило, компании, занятые в железнодорожных перевозках, на международном рынке предлагают такие услуги, как консалтинг, проектирование, поставки материалов, машин и оборудования, выполняют строительные работы;

– процессы, связанные с эксплуатацией инфраструктуры, направленные на снижение соответствующих издержек. Данная группа процессов позволяет, помимо прочего, создавать новые логистические продукты, совершенствовать характеристики надежности и скорости, модернизировать существующие продукты; кроме того, деятельность в рамках таких процессов направлена на ремонт и модернизацию старых и строительства новых линий;

– процессы социального блока, сущность которых является в увеличении качества человеческого капитала, привлеченного в качестве ресурса в компанию, а также в повышении уровня конкурентоспособности транспортной компании на рынке труда [5, с. 131-132].

В фокусе данной статьи находится четвертая из выделенных групп бизнес-процессов, в частности, специфика управления инфраструктурой железной дороги в контексте процессного подхода.

Согласно действующему законодательству, номенклатура объектов транспортной инфраструктуры железнодорожного транспорта включает 15 позиций. В текстах Федерального закона от 10 января 2003 г. № 18-ФЗ «Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации» и Федерального закона от 10 января 2003 г. № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» указывается, что инфраструктура железнодорожного транспорта представляет собой технологический комплекс, компонентами которого являются железнодорожные пути общего пользования и прочие сооружения, станции, оборудование электроснабжения, связи, сигнализации, централизации и блокировки, а также информационные комплексы и система управления движением [16; 17]. В Техническом регламенте Таможенного союза «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта» от 15 июля 2011 г. № 710 инфраструктура железнодорожного транспорта трактуется как технологический комплекс, состоящий из подсистем инфраструктуры железнодорожного транспорта, обеспечивающих функционирование данного комплекса [15]. Железнодорожные пути, согласно законодательству, также относятся к инфраструктуре железнодорожного транспорта. Практически все типы объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта представляют собой стратегически важные объекты – объекты федерального и регионального значения [1, с. 52].

А. В. Давыдов и И. С. Паршуков предлагают дефиницию инфраструктурного комплекса железной дороги, соотносимую с представлениями о процессном подходе, определяя ее «как сложную производственную систему, включающую в себя функционирование объектов (объектов по управлению движением поездов, вагонных депо, дистанций СЦБ, энергоснабжения, дистанций пути, железнодорожных станций и др.» [7, с. 35]. По мнению авторов, изменения производственной среды в инфраструктурном комплексе порождают значимые изменения протекания бизнес-процессов и методов управления ими. Бизнес-процессы железнодорожной компании могут разрабатываться как в рамках отдельного структурного подразделения, так и для нескольких

из них, а также – на общекорпоративном уровне (общекорпоративный бизнес-процесс именуется вышеотмеченными авторами «сквозным»).

При этом зачастую нельзя провести четкую границу между выделенными выше группами процессов; процессы, регулирующие работу инфраструктуры, будут непременно связаны с логистическим блоком процессов, со строительством и инжинирингом, с социальными вопросами и, прежде всего, с обеспечением перевозок. И. Н. Кагадий, рассматривающий процессы, связанные с работой инфраструктуры станций, приходит к выводу о том, что финансовые и технологические показатели работы железнодорожных станций находятся в прямой зависимости от изменения транспортных потоков [8, с. 171].

Трудность в применении процессного подхода в сфере управления железнодорожной инфраструктурой обусловлена многофакторностью и гетерогенностью процессов, протекающих на объектах инфраструктуры. Е. Д. Псеровская и И. Н. Кагадий характеризуют работу железнодорожной инфраструктуры как «многооперационную, с большой технологической, эксплуатационной и экономической разнородностью системы» [13, с. 20]. В таких условиях провести сбор адекватного и объективного массива данных, сформировать структуру процессов и выполнить анализ результативности процессов крайне сложно [14, с. 248].

В данной связи существенная доля управления бизнес-процессами, протекающими в инфраструктуре железной дороги, выполняется автоматизировано [11, с. 142]. Для любой современной транспортно-логистической компании приоритетными оказываются прозрачность бизнес-процессов на основе применения цифровых технологий [6]. Цифровизация в данной области управления включает в себя, как правило, максимальную автоматизацию производственных процессов, документооборота, роботизацию, сбор данных с датчиков, технологии виртуальной и дополненной реальности [11, с. 146]. Железнодорожная инфраструктура, таким образом, является одним из первых компонентов работы железнодорожной компании, которая сталкивается с выраженными эффектами неиндустриализации.

Цифровизация в транспортной сфере – «масштабное проникновение цифровых технологий как на управленческом, так и на технологическом уровне»; цифровизация обеспечивает принятие оперативных транспортно-логистических решений и снижает долю неэффективных процессов в рамках логистической цепочки [10, с. 112]. Исходя из контекста процессного подхода, можно сказать, что цифровизация – это перевод процессов прогнозирования и мониторинга бизнес-процессов в виртуальную среду за счет применения технологий. Цифровизация железнодорожной инфраструктуры, как правило, заключается в применении интеллектуальных систем, и в совокупности подобные системы образуют собственную инфраструктуру, где протекают совершенные автоматизированные исполнительные и аналитические процессы.

Преимуществом перенесения части процессов в виртуальную среду, помимо создания оптимальной модели использования инфраструктуры, является возможность её оперативной корректировки. В данной связи в России и других странах мира принимаются меры по реализации концепции «Цифровая железная дорога». Дочерние компании, входящие в холдинг, стремятся к тому, чтобы сформировать собственный «цифровой дубликат» системы «РЖД» за счёт проектирования и интеграции цепочек процессов в единую систему (первые оформленные попытки перехода на процессную цифровую модель холдинга были предприняты еще в 2019 г., в рамках Программы по

расширению применения процессного подхода в управлении холдингом «РЖД» на 2019-2020 гг.).

С. В. Каледин и М. С. Моторина на примере Южно-Уральской железной дороги показывают специфику формирования новой модели организации бизнес-процессов управления железнодорожной инфраструктурой. Первым этапом внедрения такой модели становится создание цифрового двойника железной дороги, отражающего актуальные процедуры. Цифровая версия железной дороги должна включать в себя все функции и задачи, выполняемые объектом инфраструктуры, «окружение» процесса (внешнюю среду), данные о ресурсах, необходимых для реализации процесса. Формируется, таким образом, «дерево процессов». Каждый процесс содержит событийные цепочки – по сути, описание детального алгоритма процедур. Качественная событийная цепочка процесса крайне важна, ведь она позволит любому сотруднику, вне зависимости от опыта и компетенций, выполнить требуемую часть процесса. Таким образом, компонентами процессной системы по управлению железнодорожной инфраструктурой становятся (1) руководители и исполнители; (2) совокупность алгоритмов, сведенная в «дерево процессов»; (3) программная платформа, осуществляющая часть бизнес-процессов, подлежащих виртуализации [9, с. 57].

После формирования процессных моделей управления инфраструктурой железных дорог может быть проведена (опционально) имитация, а впоследствии – реализация модели на практике, а заключительным этапом является анализ результатов внедрения модели для идентификации зон риска, зон недостатка или дублирования ответственности. Анализ позволит, в свою очередь, перенастроить процессы и реорганизовать модель при необходимости.

Важнейшим бизнес-процессом, определяющим, в конечном итоге, эффективность управления железнодорожной инфраструктурой, является прогнозирование. Прогнозирование при управлении объектами инфраструктуры может осуществляться по нескольким направлениям. Во-первых, как известно, ключевым риском, которому подвержены объекты железнодорожной инфраструктуры, является неустойчивость спроса и предложения. Нестабильность спроса приводит к дисбалансу производственных ресурсов и пропускных способностей транспортной и складской распределительной сетей железной дороги. Все это требует организации эффективного бизнес-процесса, целью которого станет получение достоверной прогностической информации, которая позволит подготовить инфраструктуру к колебаниям загрузки. Во-вторых, прогнозирование позволит удовлетворить требования современного потребителя к ускорению сроков доставки груза или пассажирской перевозки, углубив таким образом интеграцию производителей и потребителей. В данной связи вполне целесообразными представляются предположения ряда исследователей о применении Big Data для моделирования и последующего адаптивного управления бизнес-процессами и цепями поставок; О. Д. Покровская, к примеру, указывает на неизбежность внедрения технологий предиктивной аналитики на основе больших данных в управлении транспортными компаниями [11, с. 146].

При разработке стратегии управления компанией важно иметь полное представление о ее деятельности, актуальную и целостную информацию о состоянии процессов [2, с.11]. А. И. Власов с соавт. указывают на положительный опыт внедрения систем анализа Big Data при структурировании данных по вагонам и рейсам (агрегация по вагонам, их отдельным характеристикам, путям следования и переездам). Структурное представление такой информации позволяет принимать ее в учет при реинжиниринге процессов работы с железнодорожной инфраструктурой. Обилие данных,

поступающих в различного рода накопители, станции и депо, приводит к невозможности их четкого представления, что влечет возникновение сбоев в процессах. В данной связи целесообразно применять визуальные методы процессных моделей работы инфраструктурных объектов. Помимо моделей IDEF, стандартизованных в России на уровне ГОСТ, перспективными авторы называют подход BPMN (Business Process Model and Notation), которые наиболее эффективно реализуют внедрение процессного менеджмента в транспорте [4, с. 102].

Еще одним методом расчета основных прогностических и текущих параметров железнодорожных станций является метод имитационного моделирования [8, с. 171]. Исследователи отмечают, что систематизация основных факторов, способных повлиять на перерабатывающую способность станций и перегрузочных депо, операции в которых характеризуются неоднородностью и вариативной продолжительностью, возможна на базе имитационных моделей.

Перерабатывающую способность железнодорожных станций можно, безусловно, считать ключевым параметром железнодорожной инфраструктуры. Именно некорректная оценка протекания процессов на железнодорожной станции и неверное представление о степени загруженности станционных элементов, характере грузовой и эксплуатационной работы приводят к сбоям в перевозочном процессе. Следовательно, возникает необходимость создания математической и имитационной модели, описывающих функционирование станций. Программные продукты, производящие мониторинг поведения управляемых систем в реальном времени, позволяют осуществлять распределение порожних и груженых вагонопотоков, информировать о прибытии грузов, производить калькуляции платежей по варьируемым тарифами и штрафам [13, с. 20].

Имитационные модели позволяют выявить дефекты в организации существующих процессов; как очевидно, такими дефектами могут стать несвоевременная выгрузка и погрузка, превышение сроков доставки грузов, простои на станциях, несогласованность в распределении и продвижении частного вагонного парка. Программное обеспечение, выполняющее мониторинг работы инфраструктурного объекта, позволит идентифицировать несвоевременное поступление вагонов под загрузку или выгрузку, недопустимые колебания в загрузке инфраструктурного узла или участка [13, с. 20].

Имитационная модель позволяет произвести анализ чувствительности поведения транспортной системы в сценарном представлении: аналитик может, к примеру, идентифицировать несколько возможных путей развития ситуации при изменении одной или нескольких переменных, что впоследствии может стать основой для внесения корректировок в существующую процессную организацию управления инфраструктурным объектом.

Среди современных российских исследований в области построения имитационных моделей для грузовых железнодорожных станций, реализованных в рамках процессного подхода, отметим публикации Е. Д. Псеровской и И. Н. Кагадий. Исследователи представили структуру предполагаемой модели, реализовали ее и на основании результатов имитации определили круг наиболее значимых параметров, подлежащих внедрению в виртуальную систему: количество прибывающих поездов; количество приемо-отправочных путей; количество вагонов в составе прибывающих поездов; количество вагонов в поездах, формируемых на отправление; тип расформирования (осаживание/толчки); количество маневровых локомотивов; время прибытия поездов; длительность грузовых операций; количество вагонов в отцепе; количество

вагонов в подаче на грузовой фронт; время обработки составов по прибытии [13, с. 22].

Множество разработок производится и в направлении цифровых платформ, процессы в которых «отдаются» на исполнение интеллектуальным системам. Подобная цифровая платформа, как правило, выполняет четыре функции и, соответственно, структурно делится на четыре функциональных модуля, соответствующих типам бизнес-процессов на объектах железнодорожной инфраструктуры: расчетный, модуль логистического аудита, интерактивный и управленческий модули. Группа расчетных процессов включает в себя процессы по сбору статистических данных и их выгрузке по объекту инфраструктуры или его элементу (участку); процессы, связанные с логистическим аудитом, направлены на расчет и анализ показателей эффективности работы участка инфраструктуры; интерактивный модуль связывает компьютерную систему и сотрудников, предоставляя визуализацию собранных данных и текущего состояния участка инфраструктуры; функционал модуля генерации управленческих решений распространяется на формирование отчетности по результатам логистического аудита, сравнение актуальных показателей с нормативными, представление данных об эффективности [12, с. 28]. Кроме того, в систему может быть включен дополнительный модуль, который будет ориентирован на экономические результаты использования элемента инфраструктуры. Высокая капиталоемкость процессов, происходящих в железнодорожной отрасли, требует принимать во внимание взаимосвязь технологических и экономических факторов, влияющих на выполнение процессов; кроме того, эффективность системы управления железнодорожной инфраструктурой, как и любой иной инфраструктурой, в конечном итоге сводится к стоимостным показателям и доходам [3, с. 52].

Таким образом, процессный подход в управлении железнодорожной инфраструктурой – пожалуй, единственный эффективный способ эффективизации менеджмента. Сама сущность процессного подхода в менеджменте идеально встраивается в управление железными дорогами в силу специфики отрасли, априори «процессной». Безусловно, внедрение процессного подхода в транспортной сфере неразрывно связано с процессами цифровизации. Транспортные компании, по сути, формируют часть системы управления в виртуальном пространстве, что делает сбор и анализ данных более объективным и точным, а исполнение требуемых процедур – более качественным и оперативным. В данной связи неудивительно, что подобные технологии давно нашли практическое применение в железнодорожных хозяйствах разных стран мира. Программные средства имеют массу преимуществ: они визуализируют процессы, протекающие на объектах инфраструктуры железной дороги, собирают колоссальные массивы данных и упорядочивают их, выполняют анализ данных по заданным параметрам, что позволяет выявить риск-факторы и оптимизировать процессы, провести их реинжиниринг и расширить сферу автоматизации. Кроме того, процессный подход позволяет регламентировать бизнес-процессы, формируя корпоративную память компании, делая ее управление прозрачным [18 – 20] и может быть положен в основу развития инновационной транспортной инфраструктуры региона [21].

## Литература

1. Андрианов, Ю. В. Объекты транспортной инфраструктуры: категориально-понятийный аппарат / Ю. В. Андрианов, В. В. Комаров // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. – 2016. – №5 (66). – С. 51-55.

2. Басыров, М. А. Экономическое обоснование процессного подхода в управлении деятельностью железнодорожного контейнерного оператора : дисс. ... канд. экон. наук 08.00.05 / М. А. Басыров. – М., 2017. – 186 с.
3. Беляева, Е. Р. Оценка эффективности деятельности на железнодорожном транспорте / Е. Р. Беляева, С. Н. Кужева // Вестник СИБИТа. – 2020. – №3 (35). – С. 49-54.
4. Власов, А. И. Анализ визуальных моделей технологии больших данных при мониторинге перевозочного процесса на основе хранилища рейсов грузовых вагонов / А. И. Власов, А. А. Подорин, А. Ю. Малеваный, Д. В. Рубцов // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2020. – №3(67). – С. 100-108.
5. Власов, А. С. Проблемы и практика реализации процессного подхода в управлении персоналом ОАО «Российские железные дороги» / А. С. Власов, Н. А. Латышева // Экономика, управление, финансы : материалы VIII Междунар. науч. конф. (г. Краснодар, февраль 2018 г.). – Краснодар : Новация, 2018. – С. 130-133.
6. Горбунова, М. С. Совершенствование системы управления транспортно-пересадочными узлами / М. С. Горбунова, А. В. Новичихин // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2022. – №2. – С. 345-358.
7. Давыдов, А. В. Методы и модели оценки эффективности транспортных бизнес-процессов / А. В. Давыдов, И. С. Паршуков // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. – 2021. – №3(58). – С. 33-39.
8. Кагадий, И. Н. Повышение функциональной надежности грузовой станции на основе оптимизации основных параметров ее работы / И. Н. Кагадий // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2016. – №4 (52). – С. 164-171.
9. Каледин, С. В. Цифровая модель управления холдингом / С. В. Каледин, М. С. Моторина // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2021. – № 1-1. – С. 53-58.
10. Ларин, А. Н. Цифровизация автотранспортной и железнодорожной отраслей как ключевой элемент цифровой экономики / А. Н. Ларин, И. В. Ларина // Известия Транссиба. – 2021. – №4 (48). – С. 109-129.
11. Покровская, О. Д. Генезис логистических транспортных систем уровня 5-рl в свете новых антироссийских санкций / О. Д. Покровская // Бюллетень результатов научных исследований. – 2022. – Вып. 2. – С. 141-163.
12. Покровская, О. Д. О цифровой платформе «Терминальная сеть» / О. Д. Покровская, И. Д. Новикова, К. А. Заболоцкая // Бюллетень результатов научных исследований. – 2020. – Вып. 2. – С. 20-32.
13. Псеровская, Е. Д. Оценка влияния основных параметров грузовой станции на ее перерабатывающую способность / Е. Д. Псеровская, И. Н. Кагадий // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. – 2017. – №1 (40). – С. 19-29.
14. Соколов, Ю. И. Экономическое обоснование транспортных показателей в процессе управления качеством / Ю. И. Соколов, А. В. Иванов, С. В. Егоров // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2022. – №4. – С. 247-250.
15. Технический регламент ТС «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта» (ТР ТС 003/2011). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902293439> (дата обращения: 23.07.2022).

16. Федеральный закон «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» от 10.01.2003 № 17-ФЗ (последняя редакция). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901838120> (дата обращения: 23.07.2022).

17. Федеральный закон «Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации» от 10.01.2003 № 18-ФЗ (последняя редакция). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901838121> (дата обращения: 23.07.2022).

18. Система менеджмента качества организации / О. В. Жемчугова, Е. В. Замиратова, Н. В. Кошкарёва, Л. М. Левшин, В. В. Левшина, И. А. Манакоева, Е. Н. Савчик, Е. В. Трошкова, Н. В. Фадеева, В.В. Шимохина. Коллективная монография / Новосибирск, 2018. – 208 с.

19. Фадеева, Н. В. Организационно-инновационные подходы к менеджменту качества услуг перевозок с учетом их отраслевой принадлежности / Н.В. Фадеева, Б. В. Путько // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2017. – Т. 3. - № 13. – С. 108-110.

20. Фадеева, Н. В. Квалиметрические инструменты как форма реализации организационно-управленческих инноваций в менеджменте качества услуг перевозок / Н. В. Фадеева, Б. В. Путько // В сборнике: Молодые ученые в решении актуальных проблем науки. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Под общей редакцией Ю. Ю. Логинова. – 2017. – С. 798-800.

21. Савченко, Е.Е. Инновации на железнодорожном транспорте / Е. Е. Савченко // Транспортная инфраструктура Сибирского региона. – 2017. – Т. 2. – С. 134-137.

**Application of the process approach to the management and improvement of the efficiency of the railway infrastructure Fadeeva N.V.**

Irkutsk State University of Railway Transport

Within the framework of the process approach, the activities of a railway company can be represented as 5 groups of business processes: passenger transportation and customer service processes; processes for providing a logistics system; processes related to construction of transport facilities and international engineering; infrastructure operation processes; social processes. The article focuses on infrastructure management processes. The infrastructure complex of a railway is a complex production system, a set of functioning facilities for managing the movement of trains, car depots, signaling distances, power supply, tracks, railway stations, etc. The difficulty in applying the process approach in the field of railway infrastructure management is related to the multifactorial and heterogeneous nature of the processes occurring at infrastructure facilities, which makes it difficult to form a process structure and analyze the effectiveness of processes. In this regard, a significant part of the management of business processes occurring in the railway infrastructure is carried out automatically, based on the use of digital technologies. The digitalization of the railway infrastructure, as a rule, consists in the use of intelligent systems, electronic document management, monitoring and data analysis. Together, such systems form their own infrastructure, where executive and analytical processes take place. The features of the implementation of the concept of "Digital Railway" and the stages of implementation of a process digital model are considered. The prospects for the use of IT in forecasting and data analysis, including Big Data, digital clones of a railway are identified, the features of the use of simulation models of processes are determined.

Keywords: process approach, business process, management model, railway infrastructure, digitalization, digital infrastructure, big data

**References**

1. Andrianov, Yu. V. Objects of transport infrastructure: categorical-conceptual apparatus / Yu. V. Andrianov, V. V. Komarov // Transport of the Russian Federation. Journal of science, practice, economics. - 2016. - No. 5 (66). - S. 51-55.
2. Basyrov, M. A. Economic substantiation of the process approach in managing the activity of a railway container operator: diss. ... cand. economy Sciences 08.00.05 / M. A. Basyrov. - M., 2017. - 186 p.
3. Belyaeva, E. R. Evaluation of the effectiveness of activities in the railway transport / E. R. Belyaeva, S. N. Kuzheva // Bulletin of SIBIT. - 2020. - No. 3 (35). - S. 49-54.
4. Vlasov, A. I., Podorin A. A., Malevany A. Yu., Rubtsov D. V. Analysis of visual models of big data technology in monitoring the transportation process based on the storage of freight car flights // Modern technologies. System analysis. Modeling. - 2020. - No. 3 (67). - S. 100-108.
5. Vlasov, A. S., Latysheva, N. A. Problems and practice of implementing the process approach in personnel management of JSC Russian Railways // Economics, management, finance: materials of the VIII International. scientific conf. (Krasnodar, February 2018). - Krasnodar: Novation, 2018. - S. 130-133.
6. Gorbunova, M. S., Novichikhin, A. V. Improving the control system for transport interchange nodes. Izvestiya of the Petersburg University of Communications. - 2022. - No. 2. - S. 345-358.

7. Davydov, A. V. Methods and models for assessing the efficiency of transport business processes / A. V. Davydov, I. S. Parshukov // Bulletin of the Siberian State University of Communications. - 2021. - No. 3 (58). - S. 33-39.
8. Kagadiy, I. N. Improving the functional reliability of a cargo station based on the optimization of the main parameters of its work / I. N. Kagadiy // Modern technologies. System analysis. Modeling. - 2016. - No. 4 (52). - S. 164-171.
9. Kaledin, S. V. Digital model of holding management / S. V. Kaledin, M. S. Motorina // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. - 2021. - No. 1-1. - S. 53-58.
10. Larin, A. N. Digitalization of motor transport and railway industries as a key element of the digital economy / A. N. Larin, I. V. Larina // Izvestiya Transsib. - 2021. - No. 4 (48). - S. 109-129.
11. Pokrovskaya, O. D. Genesis of logistics transport systems of the 5-pl level in the light of new anti-Russian sanctions / O. D. Pokrovskaya // Bulletin of scientific research results. - 2022. - Issue. 2. - S. 141-163.
12. Pokrovskaya, O. D. On the digital platform "Terminal network" / O. D. Pokrovskaya, I. D. Novikova, K. A. Zabolotskaya // Bulletin of scientific research results. - 2020. - Issue. 2. - S. 20-32.
13. Pserovskaya, E. D. Evaluation of the influence of the main parameters of a cargo station on its processing capacity / E. D. Pserovskaya, I. N. Kagadiy // Bulletin of the Siberian State University of Railway Transport. - 2017. - No. 1 (40). - S. 19-29.
14. Sokolov, Yu. I. Economic substantiation of transport indicators in the process of quality management / Yu. I. Sokolov, A. V. Ivanov, S. V. Egorov // Humanities, socio-economic and social sciences. - 2022. - No. 4. - S. 247-250.
15. Technical regulation of the Customs Union "On the safety of railway infrastructure" (TR TS 003/2011). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902293439> (date of access: 07/23/2022).
16. Federal Law "On Railway Transport in the Russian Federation" dated 10.01.2003 No. 17-FZ (last edition). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901838120> (date of access: 07/23/2022).
17. Federal Law "Charter of Railway Transport of the Russian Federation" dated January 10, 2003 No. 18-FZ (last edition). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901838121> (date of access: 07/23/2022).
18. Zhemchugova O. V., Zamiralova E. V., Koshkareva N. V., Levshin L. M., Levshina V. V., Manakova I. A., Savchik E. N., E. V. Troshkova, N. V. Fadeeva, V. V. Shimokhin. Collective monograph / Novosibirsk, 2018. - 208 p.
19. Fadeeva, N.V. Organizational and innovative approaches to the management of the quality of transportation services, taking into account their industry affiliation / N.V. Fadeeva, B.V. Putko // Actual problems of aviation and cosmonautics. - 2017. - T. 3. - No. 13. - S. 108-110.
20. Fadeeva, N. V. Qualimetric tools as a form of implementation of organizational and managerial innovations in the quality management of transportation services / N. V. Fadeeva, B. V. Putko // In the collection: Young scientists in solving urgent problems of science. Collection of materials of the All-Russian scientific-practical conference of students, graduate students and young scientists. Under the general editorship of Yu. Yu. Loginov. - 2017. - S. 798-800.
21. Savchenko, E.E. Innovations in railway transport / E. E. Savchenko // Transport infrastructure of the Siberian region. - 2017. - T. 2. - S. 134-137.

## Особенности внедрения нормативов наилучших доступных технологий в сферу водоотведения

---

**Сулимов Николай Юрьевич**

магистрант Высшей школы менеджмента, ФГБОУ ВО «РЭУ имени Г.В. Плеханова», kolyasikk@bk.ru

В данной статье рассматриваются особенности внедрения нормативов наилучших доступных технологий в сферу водоотведения. Канализация и очистка сточных вод – важная часть системы водоотведения города. Ее предназначение – удаление продуктов жизнедеятельности человека, хозяйственно-бытовых, производственных и дождевых вод с целью их дальнейшей очистки от загрязнений, и эксплуатации или сброса, приведенных сточных вод, в водный объект. Нарушение всей системы водоотведения может привести к серьезному ухудшению санитарно-эпидемиологической ситуации в населенном пункте. Обеспечение поддержания санитарно-эпидемиологической обстановки является одной из первоочередных задач для создания благоприятных условий жизни населения. В статье проводится анализ эффективности применяемых мер при очистке сточных вод, предлагаются меры по улучшению сферы водоотведения.

**Ключевые слова:** сфера водоотведения, услуги водоотведения, сточные воды, очистка сточных вод, допотребление, нормативы наилучших доступных технологий.

Для обеспечения достойных и комфортных условий жизни населения необходимо обеспечить соблюдение экологических нормативов в сфере водоотведения. Существует несколько видов систем водоотведения, которые различаются в соответствии со способом транспортировки поверхностных сточных вод. Также стоит отметить, что данные виды зависят и от зон применения. Это могут быть, как промышленные зоны, так и населенные пункты. На основе выше названного выделим: общесплавную, раздельную, неполную раздельную или полураздельную системы водоотведения. В общепринятой практике системы водоотведения называют системами канализации. Данный термин активно использовался до 90-х годов прошлого века. В современных реалиях термин «системы канализации» используется редко. На данный момент в официальных нормативно-правовых актах и профильных документах инженерно-технического назначения принято указывать термин «водоотведение».

Водоотведение крупных мегаполисов Российской Федерации соответствует принципу полной раздельной системы. В основу данного принципа заложено разделение транспортировки сточных вод. С одной стороны, по одной из систем отводятся городские сточные воды, по другой происходит транспортировка поверхностных сточных вод. Однако, надо отметить, что в некоторых населенных пунктах применяется общесплавная система водоотведения.

Рассмотрим классификацию сточных вод. При ее проведении необходимо учитывать особенности хозяйственно-бытовых сточных вод. Именно опираясь на их наличие или отсутствие, устанавливаются технологические показатели для населенных пунктов. К первой группе относят сточные воды, которые концентрируются в централизованных бытовых, общесплавных и комбинированных системах водоотведения. Это так называемые смешанные (городские) сточные воды (ГСВ), в их состав входят и хозяйственно-бытовые сточные воды. Вторая группа – это поверхностные сточные

воды, которые поступают в централизованные ливневые системы водоотведения. Их называют - поверхностные сточные воды (ПСВ). Надо отметить, что даже при четком и правильном использовании отдельных систем водоотведения, поверхностные сточные воды все равно попадают в систему городской канализации.

На практике среднегодовой неорганизованный дополнительный приток поверхностного стока в систему городской канализации составляет 4–7 % общего поступления сточных вод в систему водоотведения. Однако в периоды продолжительных интенсивных дождей и при снеготаянии неорганизованный среднесуточный приток может возрастать до 25–40 % [3, с. 247].

Трубопроводы, не соответствующие техническим требованиям, поврежденные и утратившие герметичность, продолжают работать. В связи с чем в них могут концентрироваться загрязнения различного характера, например, грунтовые воды. Также можно встретить врезки дождевой системы в городскую канализацию, которые называют элементами полураздельной системы. Данные конструкции предназначены для предотвращения затопления отдельных территорий.

Особое внимание следует уделить часто встречающейся проблеме открытых люков городской канализации. Данное нарушение влечет огромное количество негативных последствий. В первую очередь опасность травматических, а порой и летальных последствий для населения. Также надо отметить то факт, что в открытые отверстия попадает большое количество мусора, особенно в период выпадения осадков. Как следствие, возникают подтопления территорий, влекущие за собой непредвиденные траты из городских бюджетов на их устранение.

При среднегодовой величине неорганизованного дополнительного притока, составляющей обычно до 10 % от общего поступления сточных вод в систему городской канализации, его доля в периоды продолжительных интенсивных дождей возрастает до 25–40 % [3, с. 249].

Из выше сказанного можно сделать вывод, что период поступления максимального притока, увеличивается доля неорганизованного поступления сточных вод на фоне снижения удельного водоотведения. Обозначенная зависимость определяется протяженностью, техническим состоянием и применяемыми способами эксплуатации сетей.

Сточные воды, отводимые системой городской канализации, включают в себя:

- сточные воды, принимаемые от абонентов, за сброс которых взимается плата;
- дополнительный приток от объектов системы водопроводно-канализационного хозяйства (могут сбрасываться без взимания платы);
- неорганизованный приток, попадающий в ЦСВ в виде поверхностного стока и грунтовых вод, а также сброс неучтенной (неоплаченной) воды, потребленной через незаконные врезки, без счетчиков, либо полученной не из централизованных источников водоснабжения, не учитываемых в оплате за водоотведение [3, с. 316].

Системой водоотведения пользуется не только население страны, проживающее в крупных городах и более малых по территории населенных пунктах. Большую долю поступлений в централизованную ливневую систему составляют поверхностные воды с территорий промышленных предприятий и других организаций, также пользующихся системой водоотведения.

Необходимо обратить внимание на то, что поверхностные сточные воды как правило сильно загрязнены. Этому способствует плохое оснащение и недобросовестное использование очистных сооружений промышленными и сельскохозяйственными

предприятиями, плотная жилая застройка, развитая транспортная и социальная инфраструктура. С другой стороны состояние поверхностных сточных вод малозаселенных территорий вселяет оптимизм. Таким образом можно сделать вывод о том, что необходимо обеспечить баланс между поверхностным стоком с территорий, которые являются естественным источником питания гидрографической сети поселений, и сточными водами, которые должны отводиться и очищаться.

Хозяйственно-бытовая деятельности населения, работа промышленных предприятий и других хозяйствующих субъектов формирует большую часть расходования сточных вод. Данный показатель – величина удельного водоотведения, измеряется в отношении используемых человеком литров в сутки (л/чел. в сут.). Однако, надо заметить, что при проведении расчетов, как правило учитывается потребляемая водопроводная вода. В связи с чем оценивается показатель удельного водопотребления. Рассмотрим факторы, влияющие на данный показатель. К таковым относятся: температура воздуха, площадь населенного пункта, уровень жизни, отопительные системы, объемы промышленных территорий, давление и утечки в сети водоснабжения, количество установленных водосчетчиков, стоимость кубометра воды и др. Данные факторы, в зависимости от их проявления, могут оказывать влияние, как на увеличение, так и на уменьшение показателей водопотребления.

Интересны показатели, характеризующие динамику водопотребления в советское время, в период перестройки и в настоящее время. В СССР рост городов, развитие промышленности способствовало динамичному росту показателей потребления воды, а соответственно и увеличению показателей водоотведения. 90-ые года характеризуются спадом показателей использования воды. Этому способствовало сокращение производственных предприятий и снижение уровня жизни общей массы населения, которое стремилось экономить, снизив потребление воды. На данный момент, в современных условиях роста промышленного производства, расход потребляемой предприятиями воды увеличивается. Однако, население продолжаем экономить средства семейного бюджета, тем самым способствует разумному потреблению водных ресурсов домохозяйствами. Все большее количество семей устанавливает в квартирах приборы учета потребления воды.

Снижение водопотребления напрямую отражается на водоотведении. По данным Росстата в целом по Российской Федерации средний расход сточных вод в ЦСВ снизился с 1995 г. по 2013 г. с 42,3 до 28 млн м<sup>3</sup> /сут, т. е. более чем на 1/3. В крупных городах снижение было более выраженным и достигало 50 % [3, с. 346].

Негативным моментом является то, что, не смотря на принимаемые меры объемы загрязненных сточных вод увеличиваются. Для обеспечения минимизации негативных последствий необходимо осуществить контроль соответствия системы водоотведения по централизованной ливневой системе следующим факторами:

- обеспечение населенных пунктов качественной коллекторной сетью;
- использование качественных материалов при облагораживании городских пространств;
- проведение ремонтных работ централизованной системы городской канализации;
- учет климатических факторов и др.

Водоканал на определенной территории выступает в качестве заказчика на проектирование и строительство очистных сооружений в сфере водоотведения. Реже сам водоканал на определенной территории осуществляет сам очистку сточных вод в

рамках проектирования и дальнейшего строительства очистных сооружений канализации на основании заключенного между стороны документа на проектирование и строительство, однако в самых редких случаях организации, в профиль которых не входит очистка канализационный вод занимаются проектированием канализационно-очистные сооружения (КОС).

В большей части случаев муниципальные предприятия, в компетенцию которых входит необходимость очистки сточных вод, КОС которых находятся на территории вышеуказанного предприятия. В некоторых случаях данными мерами по предотвращению загрязненных вод занимаются специализированные предприятия, данные взаимоотношения между предприятиями на различных уровнях способствуют развитию общей сферы водоочистки.

До настоящего времени закрепились функционирование муниципальных предприятий как заказчиков в сфере водоочистки, как следствие, данное присвоение перешло в определении определения водоканалов на определенных территориях, в компетенцию которых входит обследование данных территорий на наличие загрязненных вод для их очистки. Следовательно, из этого ответственность за загрязнение территории водных объектов закреплена за вышеуказанные предприятия, закрепленными за определенными территориями, и зачастую они являются инициаторами загрязнений. В настоящий момент прорабатывается обратное закрепление ответственности.

В связи с данной ситуацией возможность привлечения инвестиций в данную сферу не представляется возможным, за исключением внутреннего заключения документов на предоставление определенных средств для возможности возмещения прибыли в части реализации полных мер очистки на определенной территории для строительства и проектирования КОС. Однако если посмотреть на данную ситуацию с иной стороны законодательством определены определенные нормы для очистки воды в части определенных рамок для сброса загрязненных вод и выразило их в цифровые показатели, что положительной отразилось в целом для данной сферы определенные их нормативы.

В части экономического обоснования вышеуказанной информации является закрепление определенного вида тарифного регулирования данной сферы за ту воду хорошего качества которая подается определенной территории для проживающей на ней населения, данный тариф определен также законодательством и определен как фиксированное значение для определенного типа территории с учетом её особенностей.

С учетом тенденции роста вышеуказанной меры возрастает, с учетом значительной потребности в энергии для эксплуатации КОС на всех стадиях и этапах, в следствие чего, возрастает экономическая составляющая стоимости, которую население возвращает государству за то, что определенные предприятия реализовали КОС с учетом определенных потребностей для их урегулирования и обеспечения.

Стоит отметить, что доля данных затрат относится к компенсации, которые зависят от расхода воды в целом на 40%, следствием из этого стоит повышение тарифа на 3%.

Для предприятий, которые указывались ранее, снижение общего объема потребления на территории воды способствует снижению дохода, однако требует замену составляющих КОС в технологической части, и требует строительства отдельных трубопроводов для переброски стока с одной территории на другую, что соответственно

увеличивает затраты, таким образом почти 75% данных предприятий являются убыточными.

Также для возмещения затраченных средств данные территориальные предприятия имеют меры воздействия на абонентов в части определения отдельных выплат, за то, что те осуществляют сбросы загрязненных вод в общий сток, которые потом необходимо определенным образом чистить

В общей себестоимости услуги водоотведения собственно очистка сточных вод (включая обработку осадка), в большинстве случаев занимает не более 30–40 %, остальные средства расходуются на эксплуатацию сетей и насосных станций водоотведения.

Величина стоимости услуг водоотведения (по сети городских сточных вод) в разных поселениях существенно различается. Некоторые данные (информация Российской ассоциации водоснабжения и водоотведения) приведены в таблице 1.

Таблица 1  
Величина стоимости услуг водоотведения

Округ, субъект Российской Федерации	Тариф (включая надбавки для потребителей), руб/м <sup>3</sup>
Российская Федерация	39,48
Центральный федеральный округ	31,18
Орловская область	16,6
Владимирская область	46,73
Северо-Западный федеральный округ	53,89
Калининградская область	13,89
Республика Коми	156,81
Южный федеральный округ	35,32
Город Севастополь	20,93
Краснодарский край	39,8
Северо-Кавказский федеральный округ	18,55
Республика Дагестан	2,85
Ставропольский край	28,16
Приволжский федеральный округ	30,55
Пензенская область	22,03
Самарская область	44,22
Уральский федеральный округ	45,75
Свердловская область	23,24
Ямало-Ненецкий АО	218,38
Сибирский федеральный округ	57,54
Республика Тыва	13,33
Красноярский край	92,34
Дальневосточный федеральный округ	102,41
Приморский край	18,65
Чукотский АО	646,71

\*Составлено автором на основании [2; 3, с. 192]

Тенденция, которую можно выявить на основании таблицы означает разнящийся перечень данных, которых вызван существенных расхождением между территориями за счет того, что показатель определяется от достигнутого уровня технологических мер, применяем при очистке воды до определенных норм хорошего качества.

Стоимость определяемая для абонента заключается в определении тех мер очистки, которые применяются на определенной территории в рамках строящихся КОС зависят напрямую на сколько задействованы технологии на данных ОСК, так как если данные сооружения не выдают советующий уровень эффективности, который определяется на основании заложенной технологии, становится низкой, однако если на КОС используются высокие технологии очистки с учетом определенных выявленных особенностей для этих сооружений, в рамках которых закладываются технологии глубокой очистки воды, то стоимость закладывается соответствующая. Стоит отметить, что вышеуказанный подход не применим к рыночным условиям.

Однако в своей деятельности они руководствуются не обязательностью обеспечения требований по глубокой очистке при соответствии определенных мер тарификации отдельных мер. Тенденция такого развития негативна — отсутствие очистки при минимальном тарифе. Таким образом, к сожалению, регулирование данной сферы разбалансировано: предъявление одними госорганами требований к качеству услуги в виде жестких требований к сбросу очищенных сточных вод противоречит позиции других госорганов признавать неизбежный существенный рост цены на эту услугу.

Также стоит отметить, что в рамках рассматриваемой темы очистки сточных вод в сфере водоотведения со стороны государства внедрен и реализуется федеральный проект «Оздоровление Волги» в составе национального проекта «Экология», который включает в себя объекты капитального строительства водоотведения, осуществляющие сброс в реку Волгу (табл. 2).

Таблица 2

Количество объектов капитального строительства в сфере водоотведения в рамках федерального проекта «Оздоровление Волги»

№ п/п	Субъект Российской Федерации	Федеральный округ	2020	2021	2022
1	Республика Марий Эл	Приволжский федеральный округ	2	2	2
2	Республика Татарстан (Татарстан)	Приволжский федеральный округ	13	14	14
3	Чувашская Республика - Чувашия	Приволжский федеральный округ	1	4	4
4	Астраханская область	Южный федеральный округ	0	0	0
5	Волгоградская область	Южный федеральный округ	0	1	2
6	Вологодская область	Северо-Западный федеральный округ	2	3	4
7	Ивановская область	Центральный федеральный округ	0	1	2
8	Костромская область	Центральный федеральный округ	0	0	3
9	Московская область	Центральный федеральный округ	2	2	6
10	Нижегородская область	Приволжский федеральный округ	17	23	30
11	Самарская область	Приволжский федеральный округ	4	5	14
12	Саратовская область	Приволжский федеральный округ	1	1	1

13	Тверская область	Центральный федеральный округ	0	0	0
14	Ульяновская область	Приволжский федеральный округ	2	2	3
15	Ярославская область	Центральный федеральный округ	7	9	11
16	город федерального значения Москва	Центральный федеральный округ	0	2	2
<b>ВСЕГО</b>			<b>51</b>	<b>69</b>	<b>98</b>

\*Составлено автором на основании [1]

Таким образом можно сделать вывод о том, что общее количество введенных объектов очистных сооружений канализации за рассматриваемый период 2020 – 2022 годов составило 218 объектов капитального строительства из числа которых только 49 объектов капитального строительства очистных сооружений канализации применяют нормативы наилучших доступных технологий, что составляет 22,4% от общего количества объектов (табл. 3).

Таблица 3

Результаты достижение целевого показателя федерального проекта «Оздоровление Волги» снижение объема отводимых в реку Волга загрязненных сточных вод

Код региона	Субъект Российской Федерации	База	2019	2020	2022
	Всего по Российской Федерации	3,17	3,17	2,98	2,4860
12	Республика Марий Эл	0,04	0,04	0,04	0,038
16	Республика Татарстан (Татарстан)	0,19	0,19	0,18	0,1348
21	Чувашская Республика - Чувашия	0,03	0,03	0,03	0,0137
30	Астраханская область	0,04	0,04	0,03	0,04
34	Волгоградская область	0,09	0,09	0,08	0,0888
35	Вологодская область	0,01	0,01	0,01	0,0
37	Ивановская область	0,07	0,07	0,06	0,027
44	Костромская область	0,03	0,03	0,03	0,0106
50	Московская область	0,37	0,37	0,35	0,3052
52	Нижегородская область	0,35	0,35	0,33	0,3112
63	Самарская область	0,3	0,3	0,29	0,2182
64	Саратовская область	0,003	0,003	0,003	0,0028
69	Тверская область	0,05	0,05	0,04	0,0427
73	Ульяновская область	0,09	0,09	0,09	0,0893
76	Ярославская область	0,14	0,14	0,13	0,1337
77	город федерального значения Москва	1,37	1,37	1,29	1,03

\*Составлено автором на основании [1]

Таким образом можно сделать вывод о том, что наблюдается тенденция снижение целевого показателя в рамках федерального проекта «Оздоровление Волги» объем отводимых в реки Волга загрязненных сточных вод, что говорит о некоторой эффективности предложенных мер для достижения плановых показателей в дальнейшем в рамках вышеуказанного федерального проекта, однако применяя ко всем объектам

капитального строительства нормативы наилучших доступных технологий можно будет наблюдать тенденцию снижение на 30% больше, чем на данный момент представлено в таблице 3.

Учитывая изложенное, стоит выделить некоторые риски по результатам данных приведенных в таблицах 1 - 3:

1. Удорожание общей стоимости объектов капитального строительства в сфере водоотведения без применения нормативов наилучших доступных технологий (НДТ) из-за импортонезамещаемого иностранного оборудования при строительстве и применения блока доочистки сточных вод при строительстве и проектировании из-за завышенных нормативов к очистке сточных вод

2. Как следствие из пункта 1 удорожание тарифа для потребителей (населения) в связи с высокой стоимостью строительства объектов водоотведения

3. Увеличение стоимости проектирования объектов капитального строительства в сфере водоотведения в связи с тем, что при проектировании объектов и в дальнейшем прохождении экспертизы в контрольном органе появляется необходимость в перепроектировании объекта капитального строительства с применением нормативов наилучших доступных технологий.

Проведем вероятностный анализ факторов риска (табл. 4).

Таблица 4

Вероятностный анализ факторов риска

Наименование выявленного риска	Ущерб в стоимостном выражении млн. рублей	Вероятность возникновения указанного риска	Результат анализа управления рисков
1	3 500	0,6	2100
2	72,7	0,6	43,62
3	250	0,4	100

\*Составлено автором

Для определения и составления анализа научных подходов к оценке эффективности применяемых мер при очистке сточных вод необходимо рассчитать чистой приведенной стоимости (NPV) при реализации следующих мероприятий.

В части необходимости перехода объектов капитального строительства в сфере водоотведения необходимо наладить производство дисковых фильтров в связи с тем, что средняя стоимость импортонезамещаемых дисковых фильтров на очистных сооружениях канализации составляет 810 млн рублей, однако при налаживании производства на территории Российской Федерации можно выйти на стоимость данного оборудования в 422 млн рублей, таким образом при внедрении данного мероприятия экономия денежных средств составит 388 млн рублей на 1 объект капитального строительства. Также в связи с тем, что при реализации объектов капитального строительства нормативов наилучших доступных технологий позволяет достичь следующих результатов в области очистки сточных вод в сфере водоотведения.

Основным приоритетным направлением развития страны – является импортозамещение. Для обеспечения развития сферы водоотведения, требуется не только определить наилучшие доступные технологии, но и обозначить области их применения. Для этого определи критерии использования технологий:

- максимизация экологической и экономической эффективности;
- обеспечение рационального использования инвестиционных ресурсов;

– максимально возможное использование технологических возможностей очистных сооружений (ОС) и возможностей водного объекта.

Для обеспечения максимальной эффективности предлагаемых мероприятий, необходимо осуществлять выбор НДТ с учетом состояния водного объекта, который предназначен для сбора обрабатываемой сточной воды. Обязательное условие – использование технологи, обеспечивающей соответствие экологическим требованиям водного объекта. Основной упор делается на использование технологий высокого уровня. Что будет давать усиленный положительный эффект с учетом качества сточной воды, допустимой к сбросу в водный объект.

Применяемые технологии должны обеспечить надежную эксплуатацию в оптимальных, устойчивых условиях и при успешной реализации иметь ограниченный диапазон показателей качества очистки.

Таким образом при применении нормативов НДТ стоит отметить, что блок доочистки не всегда требуется для достижения данных нормативов, однако данный блок самый денежно затратный на объектах капитального строительства из-за этого средняя стоимость объекта капитального строительства для города составляет 2 500 млн рублей, в том числе блок доочистки составляет 40% всего объекта капитального строительства 1 000 млн рублей.

Проведем расчёт чистой приведенной стоимости предлагаемых мероприятий по формуле:

$$NPV = -IC + \sum_{t=1}^N \frac{CF_t}{(1+R)^t} \quad (3)$$

где t, N – количество лет или других временных промежутков;

$CF_t$  – денежный поток за период t;

IC – величина первоначальных вложений;

R – ставка дисконтирования.

Ставку дисконтирования применим в 10%.

Учитывая изложенное целесообразно представить расчет приведенной стоимости в табличном формате при помощи сформированных формул расчет на платформе Excel (табл. 5).

На основании данные расчетов уточним используемые обозначения:

CF – денежный поток или же экономия в данном случае;

T – период времени;

COF – денежный поток или предполагаемые затраты в данном случае;

R – ставка дисконтирования 10%.

Таблица 5

Расчет приведённой стоимость – NPV\*

t	CIf <sub>t</sub>	COF <sub>t</sub>	CF <sub>t</sub>	Disc <sub>2</sub>	CF <sub>t</sub> *Disc <sub>2</sub>	r= 0,1		CF <sub>t</sub> *Disc <sub>1</sub>	
						Динамика NPV	COFT*Disc 2		
1	0,00	810	-810	1	-810	-100	810	2,35794769	0
2	0,00	388	-388	0,90909091	-352,72727	-452,72727	352,727273	2,14358881	0
3	422,00	0	422	0,82644628	348,760331	-103,96694	0	1,9487171	822,358616
4	590,80	0	590,8	0,7513148	443,876784	339,909842	0	1,771561	1046,63824
5	827,12	0	827,12	0,68301346	564,934089	904,843931	0	1,61051	1332,08503
6	1157,97	0	1157,968	0,62092132	719,007023	1623,85095	0	1,4641	1695,38095
7	1621,16	0	1621,1552	0,56447393	915,099847	2538,9508	0	1,331	2157,75757
8	2269,62	0	2269,61728	0,51315812	1164,67253	3703,62333	0	1,21	2746,23691
9	3177,46	0	3177,46419	0,46650738	1482,3105	5185,93383	0	1,1	3495,21061
10	4448,45	0	4448,44987	0,42409762	1886,57699	7072,51082	0	1	4448,44987

NPV=	6362,51082		1162,72727	15,9374246	17744,1178
PBP=	6,25114117				
PB=	5,47205778				
PI=	6,47205778				
MIRR=	0,31328098				

*\*Составлено автором*

На рисунке 1 представлена динамика рассчитанного NPV.



Рисунок 1 – Динамика рассчитанного NPV\*

*\*Составлено автором*

Таким образом стоит выделить целесообразность представленных в исследовании предложений по усовершенствованию сферы водоотведения в части очистки сточных вод и приведения их к нормативам наилучших доступных технологий, а также путем реализации производства дисковых фильтров, которые применяются на объектах капитального строительства в сфере водоотведения, на территории Российской Федерации в качестве мероприятий импортозамещения с учетом условий, которые устанавливают рамки и необходимость в импортозамещении оборудования при проектировании и строительства очистных сооружений канализации.

## Литература

1. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24.05.2022 № 403/пр [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/403372237/b89690251be5277812a78962f6302560/> (дата обращения: 10.07.2022).

2. Приказ Федеральной службы по тарифам от 27.12.2013 № 1746-э [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://cloud.consultant.ru/cloud/cgi/online.cgi?req=doc&ts=oQiXgBTiULbz5vCw1&cacheid=F31D687AB23B8982DEFC7F83C9CE4E73&mode=splus&rnd=1CMFUg&base=LAW&n=421258&dst=100018#jNjXgBTsrVuV2idq> (дата обращения: 11.07.2022).

3. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 10 – 2019 Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов / разработанный технической рабочей группой № 10 «Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов», 2017 – 434 с.

4. Никулин Л.Ф., Сулимова Е.А. Влияние современных технологий на парадигму менеджмента // Инновации и инвестиции. 2018. № 2. С. 125-131.

5. Никулин Л.Ф., Топоров А.Р., Назаренко А.А., Сулимов Н.Ю. Развитие сельского хозяйства как приоритетное направление в политике и менеджменте импортозамещения // Инновации и инвестиции. 2016. № 6. С. 101-104.

#### **Features of the implementation of standards of the best available technologies in the field of wastewater disposal**

**Sulimov N.Yu.**

Russian Economic University named after G.V. Plekhanov

This article discusses the features of the introduction of standards of the best available technologies in the field of wastewater disposal. Sewerage and wastewater treatment is an important part of the city's wastewater system. Its purpose is the removal of human waste products, household, industrial and rain water for the purpose of their further purification from pollution, and the operation or discharge of wastewater into a water body. Violation of the entire sewerage system can lead to a serious deterioration in the sanitary and epidemiological situation in the settlement. Ensuring the maintenance of the sanitary and epidemiological situation is one of the priorities for creating favorable living conditions for the population. The article analyzes the effectiveness of the measures taken in wastewater treatment, suggests measures to improve the sphere of wastewater disposal.

Keywords: wastewater industry, wastewater services, wastewater, wastewater treatment, water consumption, best available technology standards.

#### **References**

1. Order of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation dated May 24, 2022 No. 403 / pr [Electronic resource] / ConsultantPlus - Electron. Dan. – Access mode: <https://base.garant.ru/403372237/b89690251be5277812a78962f6302560/> (date of access: 07/10/2022).
2. Order of the Federal Tariff Service dated December 27, 2013 No. 1746-э [Electronic resource] / ConsultantPlus - Electron. Dan. – Режим доступа: <https://cloud.consultant.ru/cloud/cgi/online.cgi?req=doc&ts=oQiXgBTiULbz5vCw1&cacheid=F31D687AB23B8982DEFC7F83C9CE4E73&mode=splus&rnd=1CMFUg&base=LAW&n=421258&dst=100018#jNjXgBTsrVuV2idq> (дата обращения: 11.07.2022).
3. Information and technical guide on the best available technologies ITS 10 - 2019 Wastewater treatment using centralized sewerage systems in settlements, urban districts / developed by technical working group No. 10 "Wastewater treatment using centralized sewerage systems in settlements, urban districts", 2017 - 434 p.
4. Nikulin L.F., Sulimova E.A. Influence of modern technologies on the management paradigm // Innovations and investments. 2018. No. 2. P. 125-131.
5. Nikulin L.F., Toporov A.R., Nazarenko A.A., Sulimov N.Yu. Development of agriculture as a priority in the policy and management of import substitution // Innovations and investments. 2016. No. 6. P. 101-104.

# Практика и перспективы использования квазигосударственных облигаций регионами Дальневосточного федерального округа

---

**Галынис Кирилл Игоревич,**

канд. социол. наук, Хулунбуирский университет (район Хайлар, г. Хулунбуир, Внутренняя Монголия, КНР), rapid-leopard@yandex.ru

В данной статье проводится оценка практики и перспектив эмиссии облигаций юридическими лицами, полным или долевым собственником которых выступают регионы Дальневосточного федерального округа. Для подобных ценных бумаг, по мнению автора, может подойти название квазигосударственные облигации субъекта РФ, что подчеркивает принадлежность эмитентов к государственному сектору экономики региона. Кроме этого в статье отражены текущие тенденции в области использования государственных региональных облигаций в рассматриваемом федеральном округе, проблемы, перспективы применения данного финансового инструмента. По итогам проведенного анализа выявлено, что две компании (ГУП «ЖКХ Республики Саха (Якутия), АО «Сахатранснефтегаз») имели опыт эмиссии квазигосударственных облигаций, который может быть использован отдельными юридическими лицами, характеризующимися высоким рейтингом финансового состояния, благоприятными значениями финансовых показателей и находящимися в собственности Республики Саха (Якутия), Приморского края и Сахалинской области.

**Ключевые слова:** Квазигосударственные облигации, финансовое состояние организации, регион, эмитент, Дальневосточный федеральный округ

Для комплексного развития территорий субъектов РФ региональным властям необходимо достаточно значительный объем собственных бюджетных ресурсов, которых в силу целого ряда факторов, как правило, не достаточно. При этом выделяемые для сглаживания бюджетных диспропорций дотации не позволяют полностью обеспечить покрытие текущих расходов, реализовывать перспективные проекты на территории регионов. Так, например, среди субъектов РФ, входящих в состав Дальневосточного федерального округа (далее ДФО), по данным Министерства финансов РФ, уровень расчетной бюджетной обеспеченности после распределения дотаций превышает 1 только у Сахалинской области (последняя не является получателем данного вида межбюджетных трансфертов). В среднем же по округу данный показатель, не принимая во внимание упомянутый регион, в 2020 г. составляет 0,733, в 2021 г. 0,771, в 2022 г. 0,737 [10]. В такой ситуации органы государственной власти субъекта РФ могут воспользоваться разными вариантами привлечения дополнительных финансовых ресурсов, среди которых можно отметить эмиссию государственных ценных бумаг.

Как отмечает М.Т. Белова примерно половина субъектов страны имеет облигационные выпуски, при этом наиболее активные в этой сфере являются Центральный, Северо-Западный, Приволжский, Сибирский федеральные округа. [2, с. 241] Для регионов ДФО данный инструмент привлечения финансовых ресурсов не является достаточно популярным. Так из 11 субъектов РФ в округе только 4 за последние 10 лет имели опыт эмиссии государственных региональных облигаций, при этом лидером в этой сфере является Республика Саха (Якутия) (смотрите таблицу 1).

Таблица 1

Данные об облигационных займах регионов ДФО [10]

Субъект РФ в ДФО	Год выпуска	Регистрационный номер выпуска облигаций	Объем млн. руб.	Годовой купон, %	Статус
Камчатский край	2018	RU35001KAM0	1000	9,05	Обращение
Магаданская область	2017	RU35001MGN0	1000	8	Обращение
	2015	RU34001MGN0	521,9	-	Погашена
	2014	RU34001MGN0	500	-	Погашена
Республика Саха (Якутия)	2021	RU35015RSY0	6500	7,25	Обращение
	2020	RU35014RSY0	5500	6,49	Обращение
	2019	RU35012RSY0	12000	8,59	Обращение
		RU35013RSY0		6,95	Обращение
	2018	RU35010RSY0	11500	7,55	Обращение
		RU35011RSY0		8,95	Обращение
	2017	RU35009RSY0	5000	8,59	Обращение
	2016	RU35008RSY0	5500	-	Погашен
2015	RU35007RSY0	5500	-	Погашен	
2014	RU35006RSY0	2500	-	Погашен	
Хабаровский край	2018	RU35007HAB0	4 073,859	9	Обращение

В целом же рынок государственных облигаций российских регионов характеризуется низкой ликвидностью, незначительными объемами оборота на вторичном рынке. При этом чаще всего органы власти субъектов РФ прибегают к более традиционным источникам дополнительного финансирования: коммерческие, бюджетные кредиты, прямые бюджетные трансферты (в частности, помимо дотаций, также и субсидии).

Причиной таких тенденций, по мнению ряда авторов, является наблюдавшийся рост региональных доходов, снижение потребности в долговом финансировании, реализуемые федеральным правительством меры поддержки регионов по снижению долговой нагрузки субъектов РФ. [9, с. 98] Кроме этого заимствования посредством эмиссии региональных облигаций является более сложной процедурой, сопровождаемой высокими расходами. Так к основным расходам субъекта РФ при выпуске облигаций относятся затраты на получение и поддержание кредитного рейтинга, комиссия биржи, вознаграждение для организатора размещения займа, комиссия депозитария. [2, с. 239] Дополнительные ограничения региональной долговой политики обеспечивает Бюджетный кодекс в части закрепления предельного объема (п. 2. ст. 106 БК РФ), срока заимствований (п. 6, ст. 99 БК РФ), верхнего предела государственного долга (п. 4, ст. 107 БК РФ), объема направляемых на обслуживание долга расходов (п. 7, ст. 107 БК РФ, ст. 111), условий, при которых допускается размещение государственных ценных бумаг субъекта РФ (п. 18 ст. 103 БК РФ), оценки долговой устойчивости публично-правового образования, влияющей на самостоятельность и возможные направления действий органов государственной власти субъекта РФ в рассматриваемой сфере (ст. 107.1 БК РФ).

Стоит также отметить, что в отличие от зарубежной практики для России характерно отсутствие дифференциации эмиссионных долговых инструментов регионов страны по целям инвестирования. Так согласно п. 11, п. 14 ст. 103 БК РФ региональные власти осуществляют заимствования главным образом в целях финансирования дефицита бюджета и погашения своих долговых обязательств, т.е. не на реализацию конкретных проектов, а покрытие валовых расходов. Хотя имеется и исключение. Так

единственным специфическим займом в этом плане является эмиссия в 2021 г. облигаций г. Москвы (регистрационный номер RU26074MOS0), относящихся к категории зеленых. Собранные средства в рамках этого выпуска ценных бумаг направлены на финансирование экологических проектов (приобретение электробусов, строительство кольцевой линии метро). По мнению ряда авторов, такой столичный опыт может использоваться с целью развития данного долгового инструмента путем проработки механизмов целевых заимствований, установления четкой взаимосвязи осуществляемого займа с потребностями развития субъекта РФ, спроса на конкретные инструменты со стороны инвесторов [1, с. 16]. В литературе встречается также и предложение, связанное с внесением поправок в законодательство, разрешающих коллективную эмиссию облигаций субъектами РФ [6].

Альтернативой для финансирования крупных и значимых проектов, способствующих развитию региона, в рамках действующих правовых реалий, на наш взгляд, могут стать облигации, выпускаемые юридическими лицами, находящимися под административно-хозяйственным управлением органов государственной власти субъектов РФ, на что ранее указывалось в статье, посвященной рассмотрению практики заимствований местных органов власти Китайской Народной Республики [3, с. 158]. Краткий обзор как отечественных, так и зарубежных исследований в сфере использования данной разновидности ценных бумаг вместе с оценкой перспектив их эмиссии, но для муниципального сектора экономики на примере Забайкальского края был представлен нами в недавно опубликованной статье [4]. В связи с этим рассмотрим текущие тенденции и перспективы применения такого инструмента заимствований организациями, находящимися в единоличной или долевой собственности субъектов ДФО.

Как уже ранее нами отмечалось в предыдущих статьях в состав юридических лиц, относящихся к государственной собственности региона и имеющих право на эмиссию облигаций, входят унитарные предприятия (на праве хозяйственного ведения), хозяйственные общества, доля в капитале которых относится к государственной собственности, акционерные общества, в отношении которых действует право на участие в управлении. Облигации, выпускаемые данными юридическими лицами, на наш взгляд, целесообразно именовать квазигосударственными облигациями субъекта РФ, что позволяет отразить принадлежность эмитентов к государственному сектору экономики региона, а также указывает на более низкие риски дефолта для инвесторов. Последнее при этом характерно в большей степени для унитарных предприятий, действующих на праве хозяйственного ведения [4, с. 97]. Кроме этого согласно п. 7. ст. 115 БК РФ высшим исполнительным органом государственной власти субъекта РФ для государственных унитарных предприятий (далее ГУП) соответствующего региона, а также хозяйственных обществ, единоличным собственником которых выступает соответствующий субъект РФ, может предоставляться государственная гарантия без права регрессионного требования. Данный инструмент может способствовать повышению надежности выпускаемых облигаций и обеспечению надлежащего исполнения заемщиком своих обязательств, при этом его самостоятельное использование регионом зависит от уровня долговой устойчивости соответствующего публично-правового образования.

Рассматривая регионы ДФО, можно отметить, что лидером по числу организаций, имеющих возможность эмиссии квазигосударственных облигаций, является Республика Саха (Якутия) (смотрите таблицу 2).

Таблица 2

Количество ООО, АО, ГУП, находящихся в собственности регионов ДФО

Субъект РФ в ДФО	Малые и средние организации			Крупные организации		
	ООО	АО	ГУП	ООО	АО	ГУП
Амурская область			1			
Еврейская автономная область		1	4			
Забайкальский край	3	1	1			
Камчатский край	3	2	4		1	
Магаданская область	16	1			1	
Приморский край	9				2	1
Республика Бурятия	1	3	1		1	
Республика Саха (Якутия)	42	10	4	6	20	1
Сахалинская область	11	7	15		2	
Чукотский автономный округ	4		2	1	1	

При этом стоит отметить, что при анализе хозяйственных обществ, нами учитывались для составления таблицы лишь те, в которых регион через свои органы государственной власти или иные юридические лица, находящиеся в их административном или хозяйственном управлении (путем владения более половины уставного капитала включительно), имеет право собственности как минимум на 50 % уставного капитала. Следовательно, часть ООО, АО, доля в капитале которых региона невелика, нами не принималась во внимание. По этой же причине в таблице не отражены данные по Хабаровскому краю. В качестве критерия разделения юридических лиц на две группы (крупные, малые и средние) был использован показатель, выявленный Е.С. Юдниковой по результатам исследования зарубежных подходов к градации организаций (для крупных организаций величина валюты баланса превышает 1 млрд. руб.) [5, с. 38]. Его применение объясняется большей частью удобством, а также тем, что минимальный рекомендуемый объем выпуска облигаций, при котором их использование становится эффективным, составляет не менее 500 млн. руб. (заемный капитал), а оптимальная доля собственного капитала в общей его сумме (коэффициент автономии) составляет от 0,5 и выше [7, с. 312]. Следовательно можно предполагать, что подобного рода крупные по сумме активов организации смогут привлекать заемные средства через использование такого долгового финансового инструмента. При этом, как отмечает С.Ю. Саломатина, для компаний, планирующих эмиссию облигаций, существует определенное требование – устойчивое финансовое положение. [8, С. 91]. В связи с этим нами было рассмотрено текущее финансовое состояние ранее выделенных крупных организаций, полным или долевым собственником, которых выступают регионы ДФО. В качестве источника данных для этой цели выступили бухгалтерский баланс, отчет о прибылях и убытках юридических лиц за 2021 г, размещенные на государственном информационном ресурсе бухгалтерской (финансовой) отчетности (<https://bo.nalog.ru>). При этом обработка информации проходила через программу «Ваш финансовый аналитик». Так же как и в статье, посвященной оценке перспектив использования квазикоммунальных облигаций в Забайкальском крае, для характеристик финансового положения крупных региональных компаний нами использованы: рейтинг оценки финансового положения (базируется на сопоставлении финансового

положения организации и группы показателей, отражающих её финансовую эффективность), коэффициент автономии (Ка), рентабельности собственного капитала (ROE), активов (ROA), коэффициент финансового левериджа (Кфл), отражающей зависимость организации от заемных средств. Оптимальным значением последний для российских организаций считается меньшее или равное 1, т.е. когда заемный капитал либо равен, либо меньше собственного (в экономически развитых странах норматив меньше или равен 1,5). В дополнение также приведен коэффициент текущей ликвидности (Ктл), представляющий интерес для потенциальных инвесторов и позволяющий оценить способность юридического лица выполнить свои краткосрочные обязательства за счет оборотных активов. Нормальное значение для данного показателя 2, в мировой практике нормативом в зависимости от отрасли является диапазон 1,5-2,5. Результаты оценки финансового состояния ранее упомянутых юридических лиц представлены в таблице 3.

Таблица 3

Оценка финансового состояния крупных по объему активов юридических лиц, полным или долевым собственником которых выступают регионы ДФО, по данным финансовой отчетности за 2021 г.

Организация	Собственник	ИНН	Основной вид деятельности	ROE, %	ROA, %	Рейтинговая оценка финансового состояния	Ка	Кфл	Ктл.	Валюта баланса, тыс. руб.
АО «ОЭЗ Байкальская гавань»	Республика Бурятия	0326556361	Архитектурная деятельность	-5	-5	BB	1	<0,01	2,93	2491684
АО «Корпорация развития Камчатского края»	Камчатский край	4101156308	Консультационная деятельность	-6,2	-5,6	CC	0,88	0,14	0,59	1152968
АО «Корпорация развития Магаданской области»	Магаданская область	4909130928	Консультационная деятельность	25,9	21,1	A	1	<0,01	652,2	1477433
АО «Корпорация развития Приморского края»	Приморский край	2540193103	Управление недвижимым имуществом	29,3	27,6	A	0,94	0,06	8,21	1742064
АО «Приморское автодорожное ремонтное предприятие»	Приморский край	2538099431	Эксплуатация автомобильных дорог	-39,3	-17,4	C	0,5	1,02	0,81	3289301
КГУП «Приморский водоканал»	Приморский край	2503022413	Забор, очистка и распределение воды	-0,3	-0,3	CCC	0,85	0,17	0,52	25795938
АО «Корпорация развития Сахалинской области»	Сахалинская область	6501278262	Консультационная деятельность	0,8	0,8	BB	0,99	0,01	47,93	35887628
АО «Охинская ТЭЦ»	Сахалинская область	6506000623	Генерация электроэнергии	4,9	4,3	BVB	0,89	0,12	2,71	4087985
АО «Чукотснаб»	Чукотский автономный округ	8709908421	Торговля оптовой моторным топливом, включая авиационный бензин	0,6	0,3	BVB	0,54	0,85	1,56	12731663

ООО «Энерго-центр Билибино»	Чукотский автономный округ	8703011152	Производство, передача и распределение пара и горячей воды; кондиционирование воздуха	2,4	2,2	BBB	0,95	0,05	12,1	10252705
АО «Авиакомпания Якутия»	Республика Саха (Якутия)	1435149030	Авиаперевозки	5,9	-9,5	C	-1,65	-1,61	0,21	5612630
АО Агрохолдинг «Туймаада»	Республика Саха (Якутия)	1435203015	Деятельность по финансовой аренде (лизингу/сублизингу)	-288,3	-17,7	D	-0,03	-33,22	0,58	1480822
АО «Алроса-Газ»	Республика Саха (Якутия)	1433014654	Добыча природного газа и газового конденсата	18,9	12,5	AA	0,72	0,4	3,85	1631060
АО «Водоканал»	Республика Саха (Якутия)	1435219600	Забор, очистка и распределение воды	0,1	<0,1	B	0,51	0,97	1,65	11228626
АО «Акционерная компания «Железные дороги Якутии»»	Республика Саха (Якутия)	1435073060	Железнодорожные перевозки	0,9	0,6	CCC	0,67	0,5	0,78	37389229
АО «Корпорация развития республики Саха (Якутия)»	Республика Саха (Якутия)	1435289661	Оказание финансовых услуг (кроме страхования, пенсионного обеспечения)	-4,2	-2,5	CCC	0,42	1,37	0,98	2976398
АО «Туймааданефтегаз»	Республика Саха (Якутия)	1435241444	Добыча нефти и нефтяного (путного) газа	-3,9	-3,1	B	0,77	0,3	1,32	3228774
АО «Авиакомпания «Полярные Авиалинии»»	Республика Саха (Якутия)	1435229817	Авиаперевозки	1,6	0,7	B	0,4	1,48	1,62	3885225
АО «Республиканская инвестиционная компания»	Республика Саха (Якутия)	1435178224	Оказание финансовых услуг (кроме страхования, пенсионного обеспечения)	-2,1	-2,1	BB	0,99	0,01	124,9	7144180
АО «РИК Автодор»	Республика Саха (Якутия)	1419005577	Эксплуатация автомобильных дорог	8,8	2,9	BB	0,32	2,12	1,66	1281102
АО «РИК Плюс»	Республика Саха (Якутия)	1435270798	Оказание финансовых услуг (кроме страхования, пенсионного обеспечения)	-0,9	-0,7	BB	0,73	0,37	1,25	20479130
АО «Сайсары»	Республика Саха (Якутия)	1435184228	Управление недвижимым имуществом	-45,1	-3,6	CCC	0,06	14,49	1,73	1243406
АО «Саханефтегазбьт»	Республика Саха (Якутия)	1435115270	Торговля розничная моторным топливом в специализированных магазинах	1,5	0,4	CCC	0,26	2,83	2,14	15442194

АО «Сахатранс-нефтегаз»	Республика Саха (Якутия)	1435142972	Транспортирование по трубопроводам газа	0,2	0,2	A	0,9	0,11	2,17	34639016
АО Специализированный застройщик «Республиканское ипотечное агентство»	Республика Саха (Якутия)	1435140439	Управление недвижимым имуществом	0,1	<0,1	B	0,42	1,35	1,49	1847194
АО Совхоз «Новый»	Республика Саха (Якутия)	1435216712	Предоставление услуг в области животноводства	-7,5	-3,6	B	0,84	0,2	3,88	1079782
АО «Нефтяная компания «Туймаада-Нефть»»	Республика Саха (Якутия)	1435149745	Торговля оптовая моторным топливом, включая авиационный бензин	26,7	9,6	BB	0,34	1,96	1,35	3667202
АО «Финансовая агропромышленная корпорация «Якутия»»»	Республика Саха (Якутия)	1435148357	Производство безалкогольных напитков ароматизированных и/или с добавлением сахара, кроме минеральных вод	0,3	0,1	CC	0,32	2,08	1,53	3787941
АО «Якутторг»	Республика Саха (Якутия)	1435167374	Торговля оптовая пищевыми продуктами, напитками и табачными изделиями	-23,9	-4	CC	0,24	3,14	1,65	2499967
АО «Якутский хлебокомбинат»	Республика Саха (Якутия)	1435071552	Производство хлеба и мучных кондитерских изделий, тортов и пирожных длительного хранения	0,4	0,2	CC	0,42	1,4	0,84	1066611
ГУП «ЖКХ Республики Саха (Якутия)»	Республика Саха (Якутия)	1435133520	Производство пара и горячей воды (тепловой энергии) котельными	<0,1	<0,1	CC	0,32	2,14	1	43008691
ООО «АЭБ Капитал»	Республика Саха (Якутия)	1435289990	Деятельность заказчика-застройщика, генерального подрядчика	1,8	0,3	CC	0,2	4,05	0,85	1094379
ООО «Газодобывающая компания Ленск-газ»	Республика Саха (Якутия)	1414015892	Добыча природного газа и газового конденсата	2,6	2,4	A	0,91	0,1	3,69	2093576
ООО Специализированный застройщик «РИА Недвижимость»	Республика Саха (Якутия)	1435342770	Разработка строительных проектов	-	-	CC	<0,01	111236,5	1,46	1112375
ООО «Чочимбал»	Республика Саха (Якутия)	1435324891	Добыча драгоценных металлов	128,1	125,4	A	0,91	0,1	10,43	1572833

ООО «ЯНЗолото»	Республика Саха (Якутия)	1429006594	Добыча драгоценных металлов	50,7	23	BBB	0,54	0,85	5,51	1068633
ООО Малое инновационное предприятие «Сахаэнергоэффект»	Республика Саха (Якутия)	1435285635	Разработка проектов промышленных процессов и производств	1,6	0,1	CC	0,05	20,31	0,82	1049843

Как видно из представленной таблицы крупные по объему активов юридические лица, находящиеся в административно-хозяйственном управлении органов государственной власти регионов ДФО, осуществляют деятельность в разнообразных сферах. Наиболее распространенными из них являются консультационная деятельность, управление недвижимым имуществом, оказание финансовых услуг, деятельность в сфере ЖКХ. При этом менее четверти (16,2%) организаций имеют хорошее, отличное финансовое состояние (рейтинги AA, A). Учитывая соблюдение нормативов по показателям Ка, Кфл, Ктл, а также высокие значения ROE, ROA, на наш взгляд, наиболее перспективными эмитентами облигаций в случае необходимости привлечения заемного капитала могут стать АО «Корпорация развития Магаданской области», АО «Корпорация развития Приморского края», ООО «Чочимбал», ООО «ЯНЗолото», АО «Алроса-Газ». Достаточно благоприятные финансовые условия наблюдаются также в таких компаниях как ООО «Газодобывающая компания Ленск-газ», ООО «Энергоцентр Билибино», АО «Корпорация развития Сахалинской области», АО «Охинская ТЭЦ», АО «Сахатранснефтегаз». Примечательным является то, что последнее из упомянутых хозяйственных обществ ранее уже имело опыт эмиссии облигаций. В частности, первый выпуск данных долговых ценных бумаг состоялся в 2006 г. (регистрационный номер 4-01-65075-D). Согласно проспекту эмиссии, размещению подлежало 1,5 млн. облигаций, номиналом в 1 т.р. В качестве целей заимствования обозначались освоение Отраднинского газового месторождения, Среднетюнгского газоконденсатного месторождения, осуществление финансовых вложений, реконструкция Якутского газоперерабатывающего завода и автомобильных газозаправочных станций, пополнение оборотных средств и формирование публичной кредитной истории. Спустя 4 года состоялся еще один выпуск облигаций (регистрационный номер 4-02-65075-D), предполагающий размещение 2,5 млн. данных долговых ценных бумаг с идентичным предыдущему опыту номиналом для реструктуризации кредиторской задолженности и реализации инвестиционной программы по обустройству Отраднинского газоконденсатного месторождения. На данный момент времени оба выпуска погашены. Среди всех остальных юридических лиц (как крупных, так и малых, средних из таблицы 2), подобный опыт привлечения заемного капитала согласно сведениям из реестра эмиссионных ценных бумаг эмитентов, не являющихся кредитными организациями, имеется лишь у ГУП «ЖКХ Республики Саха (Якутия)» [11]. Как и предыдущая компания, унитарное предприятие осуществляло два выпуска облигаций. Первый был в 2014 г. (регистрационный номер 4-01-26004-R) и предполагал размещение 600 тыс. шт. долговых ценных бумаг номиналом 1 т.р. для финансирования инвестиционной программы предприятия на 2012-2017 гг., утвержденной Правительством Республики Саха (Якутия). На данный момент он погашен. Второй реализован в 2019 г. (регистрационный номер 4В02-01-26004-R), находится еще в обращении и предпо-

лагал размещение 3 млн. шт. облигаций стандартным номиналом в 1 т.р. для снижения долговой нагрузки предприятия за счет досрочного погашения коммерческих кредитов и кредиторской задолженности.

Сопоставляя опыт эмиссии долговых ценных бумаг данных двух компаний, можно отметить, что для унитарных предприятий, в силу законодательной защищенности инвестора, допустимым является увеличение заемного капитала при худших в сравнении с хозяйственными обществами показателях, отражающих финансовое состояние юридического лица. Так итоговая рейтинговая оценка финансового состояния по результатам анализа за период с 01.01.2018 по 31.12.2019 (фактически на момент размещения крайнего выпуска облигаций) ГУП «ЖКХ Республики Саха (Якутия)» также, как и по данным 2021 г. составляла СС. Данное значение характеризует плохое финансовое состояние компании, когда решение о предоставлении кредитов может быть принято при надежных гарантиях их возврата, не зависящих от результатов будущей деятельности организации. В норму не укладывались также и целый ряд финансовых показателей ГУП (Ка в 2017 и 2018 гг. 0,35, в 2019 0,39, Кфл в 2017 1,84, в 2018г. 1,82, в 2019 г. 1,56, Ктл. в 2017 и 2018 гг. 1, в 2019г. 1,118), наблюдались низкие значения рентабельности капитала (ROE в 2018 г. 0,3, в 2019 г. менее 0,1) и активов (ROA в 2018 г. 0,1, в 2019 г. менее 0,1). Такое финансовое состояние организации повышает риски инвестирования и отражается в стоимости привлекаемых средств, что наглядно видно из сопоставления купонного дохода по облигациям ГУП (12,5% годовых) и региональных облигаций Республики Саха (Якутия), размещенных в этот же 2019 г. (8,59 и 6,95% годовых). Тем не менее опыт данных компаний в сфере увеличения заемного капитала за счет эмиссии долговых ценных бумаг является достаточно полезным и может быть использован для реализации крупных инфраструктурных проектов в регионах ДФО. Принимая во внимания долговую устойчивость субъектов РФ, рассматриваемого федерального округа (высокая долговая устойчивость позволяет самостоятельно, без согласований проводить долговую политику, в т.ч. выдавать государственные гарантии), результаты проведенной оценки финансового состояния крупных по активам юридических лиц, можно резюмировать, что данный механизм использования финансов организаций для развития территории может быть реализован ранее отмеченными компаниями, характеризующимися высоким рейтингом, благоприятными значениями финансовых показателей и находящимися в собственности Республики Саха (Якутия), Приморского края и Сахалинской области.

## Литература

1. Аркадьева О.Г, Березина Н.В., Аркадьев М. В., Чупракова К.Н. Рыночные инструменты управления государственным долгом субъектов Российской Федерации // Вестник Сургутского государственного университета – 2021 – № 3 (33) – С. 6-18
2. Белова М.Т. Облигационные займы как способ финансовых заимствований субъектов РФ // Инновационное развитие экономики – 2022 – № 1-2 (67-68) – С. 237-245
3. Галынис К. И. Облигации как инструмент долговой политики местных органов власти Китайской Народной Республики // Инновации и инвестиции – 2020 – № 5 – С. 155-160
4. Галынис К.И. Перспективы использования квазимуниципальных облигаций в Забайкальском крае // Инновации и инвестиции – 2022 - № 4 - С. 96-100.

5. Коготов В. В. Критерии идентификации крупных предприятий в национальной экономике // Экономический журнал – 2014 – № 4 (36) – С. 28-42.

6. Курляндский В.В., Урзов В. А. Коллективная эмиссия облигаций субъектами Российской Федерации // Форум. Серия: Гуманитарные и экономические науки – 2019 – № 2(17) – С.188-192

7. Полухина С. А. Практические аспекты использования финансовых инструментов предприятиями судостроения для целей долгосрочного финансирования // Азимут научных исследований: экономика и управление – 2019 –Т. 8, № 3 (28) – С. 311-314

8. Саломатина С.Ю. Фондирование предприятия посредством эмиссии облигаций: достоинства и недостатки // Проблемы развития предприятий: теория и практика – 2020 – № 1-2 – С. 86-92

9. Якунина А.В., Ермакова Е.А., Митрофанов А.Ю., Якунин С.В. Выпуск субфедеральных облигаций: поиск значимых факторов // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета – 2020 – №4-5 (83) – С. 91-101

10. Официальный сайт Министерства финансов РФ [Электронный ресурс]– URL: <https://minfin.gov.ru> ( дата обращения 13.07.2022)

11. Сведения из реестра эмиссионных ценных бумаг эмитентов, не являющихся кредитными организациями [Электронный ресурс]– URL: <http://www.cbr.ru/registries/rcb/ecb> ( дата обращения 13.07.2022)

**Practice and prospects of using quasi-government bonds by the regions of the Far Eastern Federal District**  
Galynis K.I.

Hulunbair University

In this article it is evaluated the practice and prospects of bond issuing by legal entities which are owned sole or share by the Far Eastern Federal District regions. According to the author a term quasi -government bonds of the Russian Federation constituent entity is suitable for such securities. This term emphasizes that issuers belong to the economy public sector of the Russian Federation constituent entity. In addition, it is informed current trends of the using state regional bonds in the federal district under consideration, problems, prospects for the use of this financial instrument. According to the results of the analysis, it was revealed that two companies (GUE «Housing and Communal Services of the Republic of Sakha (Yakutia)», JSC «Sakha-transneftegaz») had experience in issuing quasi-government bonds, which can be used certain legal entities characterized with a high rating of financial condition, favorable values of financial indicators and owned by the Republic of Sakha (Yakutia), Primorsky territory and the Sakhalin region.

Keywords: quasi-government bonds, financial condition of the organization, region, issuer, Far Eastern Federal District

**References**

1. Arkadeva O. G., Berezina N. V., Arkadev M.V., Chuprakova K. N. Market instruments for public debt management of subjects of the Russian Federation // Surgut state university journal –2021 – no. 3(33) – P.6-18
2. Belova M.T. Bond loans as a way of financial borrowing of the subjects of the Russian Federation // Innovative development of the economy – 2022 – no. 1-2 (67-68) – P. 237-245
3. Galynis K. I. Bonds as an instrument of debt policy of local authorities of the People's Republic of China // Innovation and investment – 2020 – no. 5 – P. 155-160
4. Galynis K. I. Prospects for the use of quasi-municipal bonds in the Trans-Baikal region // Innovation and investment – 2022 – no. 4 – P. 96-100.
5. Kogotov V. Criteria of the identification of large enterprises in national economy // Economic Journal – 2014 – no. 4 (36) – P. 28-42.
6. Kurlyandskiy V., Urzov V. The collective issue of bonds by subjects of the Russian Federation // Forum. Series: Humanities and Economic Sciences – 2019 – no. 2 (17) – P.188-192
7. Polukhina S. A. Practical aspects of the using financial instruments by enterprises of shipbuilding for the purposes of long term financing // Azimuth of Scientific Research: Economics and Administration –2019 – vol. 8, no. 3 (28)– P. 311-314.
8. Salomatina S. Yu. Funding the enterprise through emissions bonds: advantages and disadvantages // Problems of enterprise development: theory and practice – 2020 – no. 1-2 – P.86-92
9. Yakunina A., Ermakova E., Mitrofanov A., Yakunin S. Sub-federal bond issuing: searching for significant factors // Vestnik of Saratov state socio-economic university – 2020 – no. 4-5(83) – P. 91-101
10. Official website of the Ministry of Finance of the Russian Federation [Electronic resource] – URL: <https://minfin.gov.ru> (accessed: 13.07.2022)
11. Information from the register of equity securities of issuers that are not credit institutions [Electronic resource] – URL: <http://www.cbr.ru/registries/rcb/ecb> (accessed: 13.07.2022)

# Тенденции проектирования прибрежных территорий на примере городов Поволжья

---

**Лошаков Павел Игоревич,**

кандидат архитектуры, доцент кафедры дизайна архитектурной среды,

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, pavelloshakov@mail.ru

**Исмакаева Ксения Александровна,**

магистрант, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, kseniaism@icloud.com

Расположенная вдоль акваторий рек и морей прибрежная территория играет важную роль как в градостроительной структуре, так и в системе городских общественных пространств. В статье рассматриваются особенности архитектурного и градостроительного формирования общественных пространств вдоль прибрежной территории реки Волги на примере четырех городов: Нижний Новгород, Самара, Саратов и Ульяновск. Исследуя выбранные города и прилегающую береговую линию, выявляя общие особенности и пути решения в организации набережных, автор рассматривает их трансформацию во времени, линейное развитие вдоль реки Волги. На основе полученной информации автор выявляет тенденции развития, которые должны быть учтены для дальнейшего проектирования прибрежных территорий в городах со схожими особенностями.

**Ключевые слова:** прибрежные зоны, общественные пространства, тенденции, Поволжье, набережные, развитие городской среды.

## Эволюции прибрежных территорий в Поволжских городах

Использование потенциала прибрежных территорий для повышения качества городской среды — сегодня это одна из ключевых тем в мировой урбанистике. Крупные водоемы всегда были основанием для возникновения и развития городов, отправной точкой их пространственного развития. В настоящее время наблюдается общекультурный интерес к созданию общественных парков и пространств на береговых территориях, что приводит к активному развитию этих территорий и использованию такого важного ресурса на благо города.

В XX веке началась трансформация большинства прибрежных территорий городов Поволжья из промышленной зоны в рекреационные и общественные пространства. К примеру, еще в начале XX века вдоль берега рек Волга и Самара располагались промышленные производства и хозяйственные объекты, а в 1940 году началось проектирование и строительство первой очереди набережной на участке Некрасовский - Вилоновский спуск, поддерживающее рекреационный характер этой территории [4].

Следует отметить, что прообразы набережных, отражающие и интерпретирующие зарождавшиеся мировые тенденции, появились в первой половине XIX века в крупнейших городах Европы. Так набережные постепенно стали приобретать характер более рекреационный и многофункциональный сначала в развитых европейских городах, а далее и в России. К таким примерам относятся пейзажные парки и ботанические сады с выходом к воде, развивающие собой идею новых общественных пространств [1]

Такую направленность развития в городах Поволжья объясняют особенностями рельефа - большой перепад высот и проблемы с затоплением прибрежной зоны, которые приводят к эрозии почв. Из рассматриваемых городов к таким относится Ульяновск и Нижний Новгород. Большой линейный масштаб, отсутствие транспортных потоков вдоль реки также влияет на функциональное использование прибрежной зоны. Это наглядно проявляется в сравнении с городами с меньшими по масштабу реками, как, например, Москва, а также в условиях создания системы рек и каналов подобно Санкт-Петербургу, где набережная получала основную транспортную функцию. Следовательно, природные и климатические условия изначально предопределили рекреационную направленность набережных во многих городах Волжского бассейна. Поэтому набережные, появившиеся в Поволжских городах, представляют собой рекреационные прогулочные зоны на высоких отметках рельефа вдоль русла Волги, а не возле линии воды. В качестве примера можно привести Верхневолжскую набережную в Нижнем Новгороде и Новый Венец в Ульяновске, где безопасное использование территории склонов требует крупных вложений (рис. 1).



а)



б)

Рис. 1. Исторические фотографии: а) Набережная «Новый Венец». Ульяновск (ранее Симбирск); б) «Верхневолжская набережная» Нижний Новгород

Если говорить о других крупных городах Поволжья, то и в них к концу XIX века набережные еще не были созданы, в это время только зарождалась идея их будущего формирования. Например, основание Струковского сада в Самаре, который располагается вдоль берега Волги может быть причиной и началом строительства первой очереди набережной в Куйбышеве [5]. Таким образом, процесс формирования набережных на высоких отметках приводит к развитию публичных парков - линейных, рекреационных, панорамных пространств, прежде всего, за невозможностью использования этой территории как промышленной или транспортной зоны.

Необходимо отметить, что природные и климатические факторы до сих пор имеют важнейшее значение для формирования и преобразования прибрежных зон. Так эрозия почв оказывает значительное влияние на набережные Нижнего Новгорода и Ульяновска – это отражается в структуре исторических центров этих городов. Если рассматривать Верхневолжскую набережную с перепадом высот около 150-ти метров и Новый Венец в Ульяновске, где верхняя набережная находится на высоте 110-ти метров от отметки нижней, то очевидно влияние фактора рельефа [4]. И если в случае с Верхневолжской набережной коммуникации и доступность для человека и маломобильных групп населения решены, то набережная Новый Венец располагает только верхней частью набережной для свободного использования. Также, из-за проблем с берегоукреплением так долго создавались набережные в Самаре и рекреационное

общественное пространство вдоль них, охватывающее период 1930–1980 гг. Сейчас благоустроенные прибрежные территории Самары являются одними из самых протяженных и привлекательных в Поволжье и влияют на развитие всей центральной городской части, а также образование рекреационной оси города.

Таким образом, можно выявить особенность Поволжских городов: высокие отметки рельефа вдоль береговой линии реки позволяют создать уникальные общественные пространства, видовые или пейзажные парки, в то же время, для строительства и дальнейшей реконструкции гидротехнической части набережных и берегоукрепительных работ необходимы значительные экономические ресурсы. Фактор рельефа во многом препятствует развитию прибрежных общественных пространств в Поволжье и одновременно делает их уникальным.

Подводя итог этой части анализа, можно сделать вывод, что общий характер Поволжских набережных начал свою трансформацию в XIX веке от промышленных или неиспользуемых территорий до рекреационных зон с выходом к береговой линии уже в 30–60-е годы XX века. Также стоит отметить, что рассматриваемые набережные тесно связаны с развитием речных портов, расположенных во всех четырех городах. Объясняется это тем, что в период с XIX века и до середины XX века в России большое значение имел судоходный транспорт [3].

### **Набережная как сложный линейный объект**

Рассмотрим состояние и перспективы развития четырех выбранных набережных как протяженных линейных объектов.

Саратов. Набережная Космонавтов, начавшая свое развитие в 40-х годах XX века, состоит из трех террас с небольшим перепадом высот общей протяженностью 1,5 км с началом от Старого моста до Бабушкина взвоза (рис. 2).



а)



б)

Рис. 2. Набережная в Саратове: а) Панорамная фотография; б) Схема генерального плана

Уровни соединены каменными лестницами, нижний уровень включает велоразметку, летом работает прокат велосипедов, спортивная площадка, скейтпарк и др., что говорит о развитии инфраструктуры этого городского пространства и большой привлекательности места. На втором уровне организованы газоны, на третьем — длинные аллеи с типичными для климатической зоны деревьями и кустарниками, в нижнем ярусе променад завершает белая ротонда. Саратовская набережная хороший пример трансформации городской окраины с пристанями и береговыми складами до благоустроенного общественного пространства, линейное развитие которого происходит до сих пор. Также стоит отметить, что рассматриваемая набережная развивается достаточно долго, как и все Волжские береговые линии - берегоукрепление и переложенные ливневые канализации, сезонные поднятия уровня воды и экономический фактор стали причинами сложного и долгого устройства и этой набережной. Но несмотря на трудности пространство продолжает участвовать в архитектурных и градостроительных конкурсах на дальнейшее развитие города вдоль реки Волги.



а)



б)

Рис. 3. Центральная набережная. Самара: а) Панорамная фотография; б) Схема генерального плана

Самара. Общая протяженность Самарской набережной, которая соединяет зеленые пространства города и центральный пляж, составляет более 4,0 км. По генеральному плану развития города прослеживается, что следующие очереди набережных продолжают линейный характер развития вдоль береговой линии города, в связи с развитием жилой застройки на месте промышленного предприятия. Как было описано ранее, набережная Самары, как и Саратова, трансформировалась от торговых складов и промышленных зон в общественную зону отдыха и рекреации. Сейчас же по плану воплощены четыре очереди или участка, проектирование и строительство которых продолжается до сих пор (рис. 3).

Побережье Самары считается точкой притяжения для городского населения и туристов, примером линейного парка, в котором присутствует благоустроенная прогулочная территория параллельно с велодорожками, которые соединяют между собой различные функциональные зоны. На набережной поддерживается развитие малого бизнеса, представленного предприятиями общественного питания, велопроката и развлекательных функций.

Ульяновск. Важной особенностью является факт, что город Ульяновск расположен на двух берегах Волги, которые значительно отличаются. Левый берег является более пологим, в сравнении с правым, соответственно он имеет больший потенциал развития по фактору рельефа, поэтому вдоль береговой линии организованы отдельные участки набережной с пляжами и общественными пространствами. Так как районы Левобережья развивались как «спальные» при промышленных производствах, развитие прибрежной территории произошло в 80-90 годах XX века, тем временем центральная набережная в исторической структуре города уже претерпевала упадок, по причине прекращения полноценного функционирования парка Дружбы народов. Новый Венец в Ульяновске - единственный пример из рассматриваемых нами, который не имеет полноценной набережной у кромки воды. Особенность в том, что набережная расположена на высоте 110 м от уровня воды, при этом не используя зону нижнего яруса. Спуск Степана Разина (Нижняя набережная) используется как транзитная зона и для размещения дачных домов на склоне. В то же время при комплексном подходе этот пример, как и прибрежная зона левого берега, обладает большим потенциалом к развитию всего прилегающего Волжского склона и набережной по причине наличия спортивных сооружений, яхт-клуба, речного порта и центрального

пляжа. При этом верхняя часть набережной органично вписана в окружающую историческую застройку, имеет благоустройство подобно остальным Волжскими городам. Ее протяженность составляет 750 м, тем временем Нижняя набережная потенциально может охватывать до 6,0 км в сторону Президентского моста и 1,5 км до речного порта, включая центральный пляж. (рис. 4).



а)



б)



в)

Рис. 4. Набережная в Ульяновске: а) Панорамная фотография - Новый Венец; б) Фотофиксация - нижняя набережная; в) Схема генерального плана (указаны перспективы развития нижней набережной)

Нижний Новгород. Прибрежную зону в Нижнем Новгороде можно назвать комплексом набережных и видовых площадок, а также самым развитым пространством из всех рассматриваемых. Продолжая традицию, сложившуюся еще в XX веке, Верхне-Волжская набережная, протяженностью 1,8 км параллельно улице Минина считается видовым пространством благодаря расположению на высокой отметке рельефа. Параллельно верхней набережной, внизу, вдоль уреза воды, проходит Нижне-Волжская набережная, она длиннее и начинается от Благовещенского монастыря, рядом с которым находится Рождественская церковь (рис. 5). Обе набережные связаны сетью достопримечательностей и городских парков, скверов. Инфраструктура на прибрежной территории Нижнего Новгорода самая развитая. Это связано с расположением Кремля и остальных достопримечательностей города.



а)



б)

Рис. 5. Комплекс набережных. Нижний Новгород: а) Панорамная фотофиксация;

б) Схема генерального плана

Описывая и сравнивая набережные городов, следует отметить их сходство: наличие речных портов, трансформация из промышленной зоны, которая происходит до сих пор вдоль реки, сложный рельеф, с которым приходится работать достаточно долго и вкладывать городской бюджет. Это говорит о том, что Поволжские города развиваются по одному принципу и имеют одну структуру набережных: все они являются протяженным линейным объектом с высотой отметкой рельефа, имея при этом возможность организации видовых пространств - смотровых площадок.

**Заключение:** Развитие прибрежных зон городов Поволжья как сложных линейных объектов дает основание для выявления следующих тенденций:

– Так как в течение XIX и XX веков происходит переход от промышленных зон к рекреационным и общественным пространствам, а на сегодняшний день мы наблюдаем развитие набережной как многофункционального пространства с развитой или развивающейся инфраструктурой, можно говорить о том, что прибрежные территории становятся важным компонентом в городской структуре ;

– При организации набережной как линейного объекта в городской структуре с многофункциональной направленностью, стоит говорить о развитии прибрежной территории с внесезонным использованием, в том числе с включением водного пространства;

– Природный фактор рельефа определяет функцию Волжских набережных как рекреационную, становится одновременно преимуществом и недостатком набережных такого типа;

– Необходимость внедрения инновационных технологий для берегоукрепления и поддержания существующих экосистем, культурных программ для повышения туристической активности, создание необходимой инфраструктуры, доступной среды и точек притяжения.

## Литература

1. Гельфонд А.Л. Город у реки. Идентичное и глобальное // Приволжский научный журнал. 2017. № 4 (44). С. 137-141.

2. Гельфонд А.Л. Формирование архитектурно-пространственной структуры Волжских набережных на примере Нижнего Новгорода и Самары / А.Л. Гельфонд, Е.А. Ахмедова // Архитектура и строительство России. 2015. № 7(211). С. 2-15.

3. Етеревская И.Н. Анализ практического зарубежного опыта освоения прибрежных территорий в регионе Юго-Восточной Азии / И.Н. Етеревская, Т.З.Т. Чан // Научные исследования и инновации: Сборник статей Международной научно-практической конференции, Саратов, 14 декабря 2020 года / Научная общественная организация «Цифровая наука», ИП Емельянов Н.В. Саратов: Научная общественная организация «Цифровая наука», 2020. С. 217-225.

4. Литвинов Д.В. Градозоологические принципы развития прибрежных зон (на примере крупных городов Поволжья): специальность 18.00.04: диссертация на соискание ученой степени кандидата архитектуры / Литвинов Денис Владимирович. Санкт-Петербург, 2009. 204 с.

5. Моргун А.Г. От крепости Самара до города Куйбышева: Заметки об архитектуре. Куйбышев: Кн. изд-во, 1986. 224 с.

#### **Trends of planning of coastal territories on the example of cities of volga region**

**Loshakov Pavel Igorevich, Ismakaeva K.A.**

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

Located along rivers and seas, the coastal area plays an important role in both urban development and the system of urban public spaces. The article considers features of architectural and urban planning formation of public spaces along the coastal territory of the Volga River on the example of four cities: Nizhny Novgorod, Samara, Saratov and Ulyanovsk. Researching selected cities and adjacent coastline, identifying common features and solutions in the organization of embankments, the author considers their transformation through time, linear development along the Volga River. On the basis of the information received, the author identifies development trends for the further design of coastal areas in cities with similar characteristics.

Keywords: coastal zones, public spaces, tendencies, Volga region, embankments, development of urban environment.

#### **References**

1. Helfond A.L. City by the river. Identical and global // Volga Scientific Journal. 2017. 4 (44). P. 137-141.
2. Gelfond A.L. Formation of architectural and spatial structure of the Volga embankments on the example of Nizhny Novgorod and Samara / A.L. Gelfond, E.A. Akhmedov // Architecture and construction of Russia. 2015. 7(211). p. 2-15.
3. Eterevskaya I.N. Analysis of practical foreign experience of coastal development in the region of South-East Asia / I.N. Eterevskaya, T.Z.T. Chan // Scientific research and innovation: Collection of articles of the International scientific and practical conference, Saratov, December 14, 2020 / Scientific public organization «Digital Science», PE Yemelyanov N.V. Saratov: Scientific public organization «Digital Science», 2020. P. 217-225.
4. Litvinov D.V. City Planning Principles of Coastal Zone Development (on the example of large cities of the Volga region): specialty 18.00.04: thesis for the degree of candidate of architecture / Litvinov Denis Vladimirovich. St. Petersburg, 2009.
5. Morgoon A.G. From the fortress of Samara to the city of Kuibyshev: Notes on architecture. Kuibyshev: Kn. Sr. 1986. 224 p.

# Универсальная методология проектирования и способы реализации объектов на горных территориях на примере горнолыжного комплекса Шерегеш

---

**Лошаков Павел Игоревич,**

кандидат архитектуры, доцент кафедры дизайна архитектурной среды,  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, pavelloshakov@mail.ru

**Березницкий Валерий Станиславович**

магистрант кафедры дизайна архитектурной среды, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, valerybereznickey@gmail.com

В данной статье анализируются современные подходы к проектированию и рассматриваются способы возведения комплекса зданий горно-рекреационного комплекса и его интеграция в природную среду. Изучаются закономерности разработки формы зданий во взаимосвязи с их функциональным назначением и контекстным местоположением на участке, которые становятся предпосылками для проектирования. На базе горно-рекреационного комплекса Шерегеш, в частности, застройки вершины горы Зеленой, рассматривается практическое применение комплексного анализа и разработка современной туристической зоны на площадке расположенной в сложных ландшафтных условиях. Показана методология и последовательность перехода от анализа условий площадки к созданию рациональной архитектурной формы. Подчеркивается целесообразность использования принципов модульного строительства.

**Ключевые слова:** горнолыжный комплекс, архитектурная форма, горная местность, рельеф, транзит, анализ функции.

Горнолыжный туризм в России на сегодняшний день занимает лидирующую позицию среди всех других видов экстремального туризма. Это обусловлено наличием обширной ресурсной базы для его возникновения и развития, а также соответствующими погодно-климатическими условиями. В России, в частности в Сибири, где продолжительность зимы составляет 5-6 месяцев в году, горнолыжный туризм имеет преимущества перед другими видами зимнего отдыха. Одним из наиболее развитых и популярных горно-рекреационных комплексов на территории Сибири в настоящее время является Шерегеш, расположенный в Кемеровской области.

Но не стоит забывать про остальные сезоны – горнолыжный комплекс должен обладать функциями, которые будут активны и востребованы на протяжении всего года. В связи с этим, изучение особенностей формирования территорий горно-рекреационных комплексов является особенно актуальным [1, с. 20]. Важные задачи для проектирования территории горно-рекреационных комплексов состоят в организации летнего отдыха на тех же склонах и на том же оборудовании, что и зимой. Обеспечение всесезонности функционирования комплекса – это важнейшая экономическая задача, которая требует серьезной проработки на этапе проектирования.

Локальное и стратегическое планирование территории высокогорных объектов требует времени и осмысления не только в рамках изучения данных, но также исходя

из задачи выполнения концепции в очень сложных и специфических условиях гор и прилегающей местности. Процесс планирования состоит из ряда конкретных этапов, каждый из которых построен на результатах предыдущего [2, с. 13].

Также в фокусе интереса проводимого исследования находятся технологические способы постройки зданий, что тоже играет важную роль в формировании образа и планировки горнолыжной территории. На базе исследований зарубежных аналогов можно вычлнить ключевые особенности формообразования и уникальные технологии строительства, которые присущи объектам на труднодоступных высокогорных участках (рис. 1). Выявление рациональной технологии строительства в совокупности с аналитическим разбором функции объекта образуют универсальный методологический подход, который можно использовать на большинстве территории подобного типа.

Для общего анализа объектов были выбраны следующие критерии:

1. Форма. Одним из основных критериев отбора была форма здания. Архитектурные сооружения должны обыгрывать существующий ландшафт и максимально тактично взаимодействовать с окружающей средой. Сюда же можно отнести внешнюю отделку здания и используемые материалы.

2. Функциональное наполнение. Интерес представляют планировки зданий, и понимание того, как туда вписаны рекреационные и вспомогательные функции, а также какие сценарии использования предлагают внутренние пространства зданий.

3. Способ строительства и конструкции. Большинство выбранных для анализа объектов находятся высоко в горах. Рассматриваются способы разработки конструкций, их транспортировки и сборки на месте строительства.

4. Защита и адаптация. Современный горнолыжный кластер должен соответствовать всем стандартам устойчивого развития, подтверждать подлежащие оценке параметры, быть перспективным с точки зрения экологического класса объекта, энергетической эффективности и декарбонизации.



Рис. 1. Зарубежные аналоги объектов высокогорного строительства

Исследование аналогов [4;8] показало, что способ строительства, преобладающий при создании высокогорных объектов - модульные системы. Модульные части зданий транспортируют на место при использовании специальных фуникулеров, а в самые труднодоступные места строительные материалы и модульные части объекта доставляют воздушным транспортом.

Каждая вершина в составе горно-рекреационного комплекса, как правило, нуждается в размещении определенного набора вспомогательных зданий и сооружений - это подъемники различных типов, вышки радиосвязи, складские помещения, и т.д. Одной из важных задач является унификация всех технологических зданий и сооружений на выбранных территориях. В силу доступности воздушного транспорта, а, в отдельных случаях и наземного, при обустройстве вершин в составе горнолыжных комплексов возникает возможность улучшить как технологические, так и визуально-эстетические параметры этих сооружений. Актуальной проблемой при проектировании новых зданий на горе Зеленой в составе горнолыжного комплекса «Шерегеш» [5] является переосмысление технологических функций и реновация существующих технологических сооружений (рис. 2).



Рис. 2. Технологические сооружения, горнолыжный комплекс «Шерегеш» (Источник: Sheregesh.su)

Большинство современных сооружений на горных склонах интегрируются в существующий рельеф. В некоторых сооружениях под землю уводят только технические и вспомогательные помещения, составляющие незначительную часть объема здания, но встречаются и уникальные примеры полного погружения здания в существующий рельеф. Такой прием позволяет максимально повысить адаптивность функционирования участка, а также сделать здание более энергоэффективным, за счет существенного уменьшения теплопотерь. Интеграция является одной из ключевых особенностей формирования уникального внешнего образа высокогорного сооружения [6].

Одной из рассматриваемых проблем является функциональная ограниченность пространства рекреационного комплекса в периоды года с неблагоприятными климатическими условиями. Среди целей проектирования будет необходимость максимально облегчить пребывание и транзит туристов на вершине при плохих погодных условиях [7].

Сейчас развитие территории рекреационного комплекса в Шерегеше происходит достаточно хаотично – без перспективного планирования. Задача исследовательской работы состоит в разработке индивидуальных и более комплексных решений, которые позволят структурировать организацию территории вершины горы Зеленой. Необходимо учитывать существующую застройку, существующие транспортные пути передвижения зимней и летней техники, пути передвижения туристов, погодные условия. [3, с. 15].

На примере разработки территории в Шерегеше, а именно горы Зеленой, был вычленен универсальный набор аспектов анализа, которые необходимо интегрировать в проектирование (рис. 3).

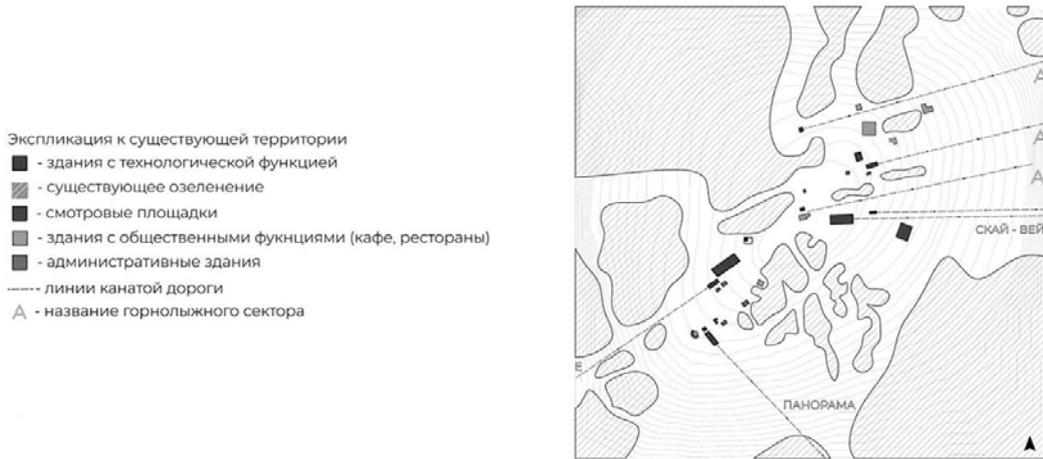


Рис. 3. Анализ существующей территории

После определения ключевых особенностей строительства и специфики разрабатываемых зданий, процесс проектирования можно разбить на несколько этапов. Эта методика может быть универсальной и применимой как горной территории, так и другой природной (ландшафтной) территории.

1. Каждый горный участок имеет свою уникальную форму. Начальный анализ включает в себя большое количество первичных данных:

- Рельеф местности. Отправной точкой проектирования является изучения ландшафта территории и выявления опорных точек и общих пятен для возможности постройки комплекса.

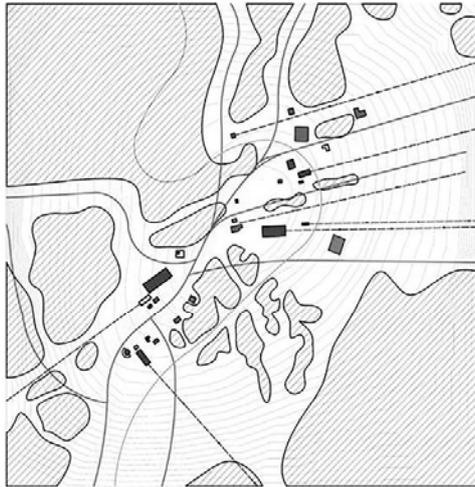
- Существующая растительность. Обычно на высокогорных участках растительность либо полностью отсутствует, либо представлена в незначительных объемах, поэтому при проектировании следует стараться максимально сохранить существующую растительность.

- Климатические особенности региона. Необходимо учитывать какая температура по сезонам года характерна для данного региона, каковы ее экстремальные значения. Также необходимо учитывать количество осадков и ветровые нагрузки по сезонам года.

- Дополнительные особенности участка.

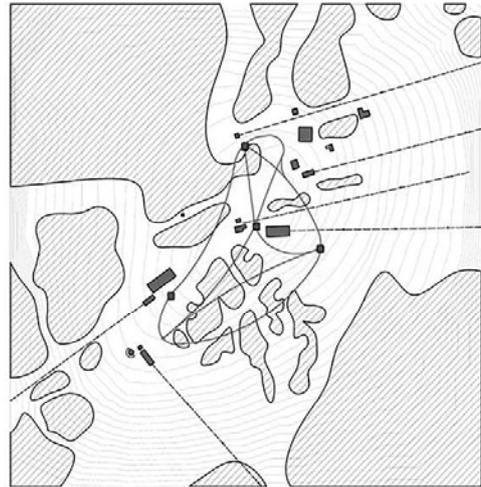
2. Первостепенный критерий, которому должна отвечать планировка территории горно-рекреационного комплекса – это туристическая транзитная доступность. Горнолыжные и сноубордистская экипировка имеет свою специфику, из-за которой пешеходный транзит становится максимально неудобным. Вычленение ключевых точек территории (точек притяжения), помогает в формировании границ участка, а также будущего расположения зданий. Рельеф должен быть адаптирован к транзиту туристов, предлагая им максимально удобное передвижение по склону (рис. 4).

## Транзит



--- зимний транспорт — - экотропа  
 ■ - снос существующих зданий

2. Рассмотрим первичные пути транзита  
 2.1 Определим, какие здания мы сможем снести и обыграть их функционал за счет новых сооружений.



--- - передвижение туристов  
 ■ - точки притяжения

3. Рассмотрим кратчайшие пути передвижения туристов и потенциальные точки притяжения

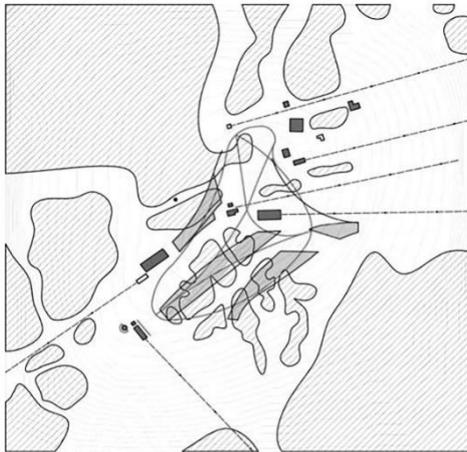
Рис. 4. Транзитный анализ территории

Зимние виды транспорта и их пути передвижения тоже включаются в транзитный анализ. Не стоит забывать об особенностях зимнего транспорта (ратраки, снегоходы), общих широких проездах для подобной техники. В периоды обильных осадков – ратрак единственный вид транспорта, с помощью которого можно осуществить транзит до проектируемого комплекса. Также нельзя проектировать подземные сооружения в составе комплекса под путями передвижения тяжелого транспорта. Участок должен проектироваться таким образом, чтобы межсезонная смена климата и сход снега не приводили к нарушению сценария использования этого участка, а на оборот - предлагали новые варианты развития.

Формообразование или же проектирование зданий на участке осуществляется по предлагаемой методике исходя из предыдущих проекций анализа и рельефа участка. Чаще всего разработка планировок зданий осуществляется на основе их функционального наполнения, но такой подход максимально нерационален при проектировании зданий с общественными функциями на горных территориях. Общественные здания с жёсткими планировками в большинстве случаев не используются на высокогорных территориях, поэтому форма подстраивается как под функциональные, так и под транзитные требования. На план наносятся общие пятна зданий, которые обыгрывают существующий рельеф (интеграция зданий) и окружающую застройку, если таковая имеется. Пятна разрезаются линиями транзита, образуя комплекс из нескольких сооружений. Существующая растительность также играет роль границ проектирования и не подлежит вырубке без крайней необходимости. Формы зданий корректи-

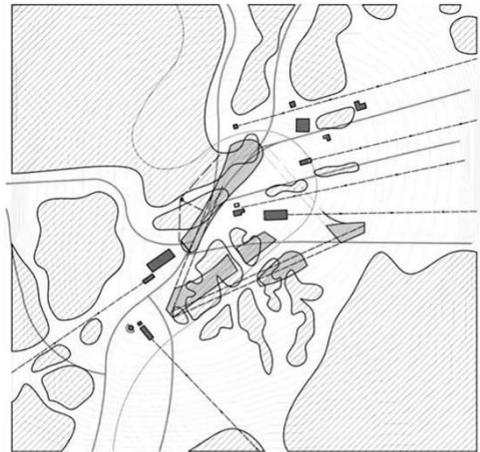
руются исходя из логики внутреннего взаимодействия частей друг с другом. Выстраиваются кратчайшие пешеходные связи между зданиями и горнолыжными спусками - из одной точки вершины в любую другую точку транзит должен осуществляться одинаково легко (рис. 5).

Форма



— - передвижение туристов  
 ■ - форма здания

4. Вывод формы на основе предыдущих данных. Учитываем стороны света, рельеф, розу ветров, пути передвижения



— - зимний транспорт — - экотропа  
 ■ - форма здания — — — транзитные связи

5. Корректируем форму. Срезаем острые углы, оставляем транспортные проезды.  
 5.1 Рассматриваем потенциальную возможность сооружения быстрых путей передвижения лыжников и сноубордистов.

Рис. 5. Формообразование зданий на участке

Контуры зданий располагаются наиболее рационально относительно сторон света, ветровых потоков, в соответствии с уклоном рельефа и ключевыми видовыми точками. Для каждого из зданий должен быть выбран ключевой аспект, которому будет уделено наибольшее внимание в соответствии с функциональной направленностью объекта. Формы зданий подстраиваются под окружающую застройку, соблюдается координация линий проектируемых зданий и существующих. Таким образом соблюдается видовой баланс территории. Вершина горы – отличная обзорная точка, в совокупности с проектируемым комплексом видовые точки должны еще больше раскрыть свой потенциал (рис. 6).

Завершающими этапами проектирования становится функциональное наполнение зданий и подбор конструктивной системы. Модульная система должна быть адаптирована для транспортировки и чем больше членений имеют унифицированные элементы конструкции, тем лучше обеспечен процесс логистики, это облегчает также процесс возведения комплекса зданий и сооружений на площадке.



Рис. 6. Формообразование зданий на участке

Таким образом, при комплексном подходе к проектированию и координации этого процесса с технологическими вопросами - подобную схему можно гибко адаптировать к проектированию горно-рекреационных комплексов на различных территориях со сходными природно-климатическими условиями и функциональными задачами.

## Литература

1. Бондарь К.М., Формирование методических основ классификаций горнолыжных комплексов. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/104685>
2. Горниак Л. Использование территории со сложным рельефом под жилую застройку [Текст] / пер. Иванова В.К. / Крогиус В.Р. // М.: Стройиздат. — 1982. — № . — С. 64-70.
3. История Шерегеша. От времен СССР до наших дней. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://vse42.ru/articles/27117812>
4. Объекты аналогов. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://archi.ru/world/63849/vysokogornyi-mir-detstva>
5. Турцентр «Шерегеш». [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.sheregesh.su/>
6. Панченко, П. В. Особенности архитектурного формирования горнолыжных комплексов [Электронный ресурс]: / П.В.Панченко // «Архитектон: известия вузов»: электронный журн. / ин-т Арх. и искус. ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет», г.Ростов-на-Дону – 2011. - №33 - Режим доступа: [http://archvuz.ru/2011\\_1/2](http://archvuz.ru/2011_1/2)
7. Липилина, Н. Крытые горнолыжные комплексы: особенности проектирования и современные тенденции [Электронный ресурс]: / Н.Липилина // Архитектура, Строительство, Дизайн: электронный журн. / Междунар. Ассоц. Союзов Архит. -2010. - №03(60)/ - Режим доступа: [http://archvuz.ru/2011\\_1/2](http://archvuz.ru/2011_1/2)
8. Новая высота Монблан и проект реконструкции Эгюй дю миди etc... [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://7vershin.ru/news/all/item\\_2737/](https://7vershin.ru/news/all/item_2737/)

**Universal design methodology and methods of implementing objects in mountain territories on the example of Sheregesh ski complex****Loshakov P.I., Bereznitsky V.S.**

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

In this article the modern approaches to design are analyzed and ways of construction of complex of buildings of mining and recreation complex and its integration into the natural environment are considered. The article studies regularities of development of the form of buildings in relation to their functional purpose and contextual location on a site, which become prerequisites for design. On the basis of the mountain and recreation complex Sheregesh, in particular, the development of the top of the mountain Zelena, is considered the practical application of a complex analysis and development of a modern tourist zone on the site located in complex landscape conditions. The methodology and sequence of transition from analysis of site conditions to creation of rational architectural form is shown. The use of modular construction principles is emphasized.

Keywords: ski resort, architectural form, mountain region, relief, transit, functional analysis.

**References**

1. Bondar KM, Formation of the methodological foundations of the classifications of ski resorts. [Electronic resource] Access mode: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/104685>
2. Gorniak L. The use of a territory with complex terrain for residential development [Text] / transl. Ivanova V.K. / Krogius V.R. // M.: Stroyizdat. - 1982. - No. - S. 64-70.
3. History of Sheregesh. From Soviet times to the present day. [Electronic resource] Access mode: <https://vse42.ru/articles/27117812>
4. Objects of analogues. [Electronic resource] Access mode: <https://archi.ru/world/63849/vysokogornyi-mir-detstva>
5. Tourist center "Sheregesh". [Electronic resource] Access mode: <http://www.sheregesh.su/>
6. Panchenko, P.V. Features of the architectural formation of ski resorts [Electronic resource]: / P.V. Panchenko // "Architecton: university news": electronic journal. / in-t Arch. and skill. FGAOU HPE "Southern Federal University", Rostov-On-Don - 2011. - No. 33 - Access mode: [http://archvuz.ru/2011\\_1/2](http://archvuz.ru/2011_1/2)
7. Lipilina, N. Indoor ski resorts: design features and modern trends [Electronic resource]: / N. Lipilina // Architecture, Construction, Design: electronic journal. / Intern. Assoc. Unions Architect. -2010. - №03(60)/ - Access mode: [http://archvuz.ru/2011\\_1/2](http://archvuz.ru/2011_1/2)
8. The new height of Mont Blanc and the reconstruction project of the Aiguille du midi etc... [Electronic resource]. Access mode: [https://7vershin.ru/news/all/item\\_2737/](https://7vershin.ru/news/all/item_2737/)

# ПВХ-композиции для линолеума, модифицированные растительными маслами и их кислородсодержащими производными

---

## Готлиб Елена Михайловна

доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технологии синтетического каучука, Казанский национальный исследовательский технологический университет, egotlib@yandex.ru

## Кожевников Руслан Валентинович

кандидат технических наук, отдел главного технолога, ООО «Комитекс ЛИН», market@komitex.ru

## Гимранова Альмира Рамазановна

кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры материаловедения, сварки и производственной безопасности, Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, miracle543543@mail.ru

## Соколова Алла Германовна,

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры строительного материаловедения, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, as.falconi@yandex.ru

Для повышения качества ПВХ линолеума с пластификатором ЭДОС перспективно использовать модификаторы с функциональными группами, которые могут вступать во взаимодействие с гидроксилсодержащими компонентами пластификатора ЭДОС, в частности, кислородсодержащие производные растительных масел. Побочные продукты - непищевые растительные масла, в частности, масло каучукового дерева (МКД), получаемое из плодов культуры *Hevea Brasiliens*, являются перспективными сырьевыми материалами по экологическим и экономическим аспектам. Значительно большее содержание в его составе свободных жирных кислот может быть преимуществом МКД, так как известно, что использование высших карбоновых кислот позволяет улучшить эксплуатационные показатели полимерных композиций. Результаты исследований подтверждают снижению миграции легколетучих компонентов из ПВХ-пасты, в составе которой присутствует пластификатор ЭДОС и линолеума на её основе. Данный эффект, обусловленный снижением летучести ЭДОС, проявляется при модификации как эпоксицированными растительными маслами (ЭРМ), так и циклокарбонатами. В результате модификации исследованными эпоксицированными растительными маслами и их циклокарбонатами существенно снижается усадка линолеума при одновременном росте прочности связи между слоями линолеума. Этот эффект усиливается при модификации ПВХ циклокарбонатами и увеличивается с ростом степени их карбонизации.

**Ключевые слова:** ПВХ линолеум, пластификатор ЭДОС, соевое, масло каучукового дерева, эпоксицированные масла соевое и каучукового дерева, циклокарбонаты.

**Введение.** ПВХ линолеум занимает свою устойчивую нишу среди современных напольных материалов [1]. Поэтому вопросы повышения его качества являются актуальными. Пластификатор ЭДОС нашёл широкое применение в производстве ПВХ-линолеума, успешно заменяя эфиры фталевой кислоты [2]. Он обладает *высокой адгезионной способностью, за счет содержания гидроксильных групп, более низкой стоимостью, а также меньшей токсичностью, в том числе и продуктов его горения* [3].

В тоже время, ввиду более высокой летучести пластификатора ЭДОС и более низкой термостабильностью, обусловленными присутствием диоксановых спиртов в его композиции [3], для получения с его применением эффективных ПВХ-напольных покрытий рекомендуется вводить специальные типы модификаторов в базовую рецептуру ПВХ-линолеума для снижения миграции пластификатора. К данным добавкам могут относиться производные растительных масел с функциональными группами, вступающими во взаимодействие с гидроксилсодержащими компонентами ЭДОС [4].

#### **Экспериментальная часть.**

ПВХ-линолеум производили контактным методом на основе эмульсионного поливинилхлорида марки ПВХ-Е-6250-Ж (ГОСТ 14039-78).

Для пластификации ПВХ использовали ЭДОС (ТУ 2493-003-13004749-93), который является смесью производных 1,3-диоксана. Основным компонентом смеси является симметричный формаль 4-метил-4-гидроксиэтил-1,3 диоксана.

В качестве наполнителя в данном исследовании применяли микромрамор (микромальцит) – марки РМ-130 (ТУ 5716-001-99242323-2007).

В качестве модификаторов применялись:

- соевое масло (СМ) ГОСТ Р 53510-2009;
- эпоксицированное соевое масло (ЭСМ) (ТУ 0253-061-07510508-2012) с содержанием эпоксидного кислорода – 6,2% масс;
- масло каучукового дерева (МКД) получали методом прессования при температуре 160-180°C и давлении 25-30 МПа из семян культуры *Hevea brasiliensis*, произрастающей в южной части Вьетнама (провинция Вунгтау) по техническим условиям ТСVN 5374:2008;
- эпоксицированное масло каучукового дерева (ЭМКД),
- -циклокарбонаты эпоксицированного соевого масла (ЦКЭСМ) и циклокарбонат эпоксицированного масла каучукового дерева (ЦКЭМКД). При этом конверсия эпоксицированных групп в циклокарбонатные составляла 55, 75 и 95%.

ЭМКД, ЦКЭСМ и ЦКЭМКД синтезированы к.т.н Милославским Д.Г. [5].

Температуру вспышки, кислотное число, а также содержание легколетучих компонентов определяли по ГОСТ 8728-88 Государственный стандарт союза ССР пластификаторы технические условия. Содержание эпоксидного кислорода в продукте эпоксицирования МКД и йодное число исследовали согласно методикам, изложенным в ТУ 0253-061-07510508-2012.

Миграция пластификатора ЭДОС из композиций ПВХ исследовалась в соответствии с изменением веса образцов согласно Европейскому стандартом EN 664:1994.

Эксплуатационные характеристики образцов ПВХ-линолеума были протестированы согласно ГОСТ 11529-86 Группа Ж19. Государственный стандарт союза ССР. Материалы поливинилхлоридные для полов. Методы контроля.

#### **Обсуждение результатов.**

Растительные масла являются триглицеридами высших жирных кислот [6], что обуславливает пластифицирующее действие их функционализированных производных на ПВХ. Так, в частности, эпоксицированное соевое масло, которое выполняет функцию одновременно и пластификатора, и стабилизатора ПВХ-материалов [7], приводит к снижению вязкости полимерного расплава и улучшению свето-, погодо- и термостойкости.

С этой точки зрения, интересно применение в рецептуре ПВХ линолеума ЭМКД и циклокарбонатов на их основе.

Перспективным с экологической и экономической точек зрения является использование не пищевых РМ, например, масла каучукового дерева (МКД), получаемого из плодов растения *Hevea Brasiliens*. Данная культура является основной для получения натурального каучука [8].

Мировое производство МКД может достигать несколько миллионов тон при более низкой его стоимости в странах произрастания культуры *Hevea Brasiliens* [9]. При этом по показателю маслосодержания семена Гевеи Бразильской превосходят более распространённую сою, служащую сырьевым материалом для производства пищевого соевого масла.

Кроме того, МКД интересно ещё и благодаря его химическому составу [10], содержащему большое количество свободных жирных кислот, по сравнению с другими видами растительных масел (таблица 1).

Таблица 1

Сравнительный анализ свойств соевого масла и масла каучукового дерева

Параметры	МКД	СМ
Плотность, г/см <sup>3</sup>	0,923	0,920
Йодное число, г I <sub>2</sub> /100 г	131,4	128,9
Содержание свободных жирных кислот, % масс.	28,2%	2%
Кислотное число, мг КОН/г	56,1	4,0
Цвет по йодометрической шкале, мг I <sub>2</sub> /100 см <sup>3</sup>	300	30

Результаты предыдущих исследований показали, что применение МКД [11] перспективно, поскольку присутствие жирных ненасыщенных карбоновых кислот приводит к улучшению эксплуатационных свойств эпоксидных составов [12].

Полученные экспериментальные результаты показали, что растительное соевое масло, его эпоксидированная производная и циклокарбонат на ее основе снижают летучесть пластификатора ЭДОС и повышают температуру его вспышки (таблица 2).

С ростом степени карбонизации ЭСМ летучесть пластификатора ЭДОС закономерно падает (таблица 2), но циклокарбонатный модификатор в меньшей степени снижает этот показатель, чем эпоксидированное соевое масло.

В тоже время, с добавлением ЭСМ кислотное число пластификатора ЭДОС растёт, поскольку данный показатель у ЭСМ более высокий, о чём свидетельствуют данные таблицы 1.

Таблица 2

Физико-химические свойства смесей пластификатора ЭДОС с производными соевого масла

Тип модификатора	Показатель		
	Массовая доля летучих веществ, %	Кислотное число, мг КОН/г	Температура вспышки в открытом тигле, °С
Без добавок	0,60	0,34	146
ЦКЭСМ-55	0,52	0,29	151
ЦКЭСМ-75	0,43	0,28	153
ЭСМ	0,37	0,46	157
СМ	0,56	0,31	

Примечание : Содержание модификаторов 10 масс.ч на 100 масс.ч ЭДОС

Полученные результаты свидетельствуют о том (таблица 3), что миграция легколетучих компонентов из пластифицированной ЭДОС пасты для изготовления ПВХ линолеума при модификации как ЭСМ, так и ЦКЭСМ различной степени карбонизации, заметно снижается. Это объясняется снижением летучести пластификатора ЭДОС при введении добавок в рецептуру ПВХ-линолеума по данным таблицы 2. Данный параметр оказывает непосредственно влияние на миграцию пластификатора [13]. В то же время, соевое масло незначительно увеличивает этот показатель.

Согласно литературным данным [13], после приготовления образцов на начальных стадиях десорбции пластификатора ЭДОСа из ПВХ при комнатной температуре летучесть пластификатора является решающим фактором при миграции в воздушную среду, что важно для стадии набухания ПВХ в пластификаторе ЭДОС при изготовлении линолеума контактным методом.

Таблица 3

*Влияние модифицирующих добавок на миграцию пластификатора ЭДОС из ПВХ-пасты*

Тип модификатора	СМ	ЭСМ	ЦКЭСМ-75	ЦКЭСМ-55	МКД	ЭМКД	ЦЭМКД	Стандартная рецептура
Миграция, %	1,46	0,67	0,53	0,58	1,1	0,59	0,48	1,39

*Примечание : Содержание модификаторов 10 масс.ч на 100 масс.ч ЭДОС.*

ЭСМ более эффективно снижает летучесть пластификатора ЭДОС по сравнению с ЦКЭСМ, что подтверждают данные таблицы 2. При этом миграция пластификатора снижается в меньшей степени согласно данным таблицы 3. Данный эффект связан с более низкой реакционной способностью эпоксидных групп эпоксидированного соевого масла [14]. Это вероятно связано с химическим взаимодействием между функционализированными производными соевого масла и пластификатором. На это косвенно указывает увеличение влияния ЦКЭСМ на миграцию ЭДОС из ПВХ композиции с ростом степени карбонизации этого модификатора (таблица 4).

При этом, наименьший эффект оказывает применение СМ, а наибольший – ЦКЭСМ со степенью превращения эпоксидных групп в циклокарбонатные 75%. ЭСМ оказывает промежуточный по величине антимиграционный эффект (таблица 3).

Таблица 4

*Эксплуатационные свойства ПВХ-линолеума, модифицированного растительными маслами и их производными*

	Тип модификатора	Прочность связи, между слоями линолеума, н/м		Изменение линейных размеров, %	Миграция пластификатора из линолеума, %
		Экспресс анализ	Вылежка 8 час		
1	Базовый состав	0,13	0,08	0,11	0,74
2	СМ	0,12	0,11	0,13	0,78
3	ЭСМ	0,16	0,12	0,10	0,57
4	ЦКЭСМ-75	0,18	0,15	0,08	0,41
5	ЦКЭСМ-55	0,17	0,13	0,09	0,46
6	МКД	0,14	0,11	0,11	0,75
7	ЭМКД	0,18	0,16	0,10	0,52
8	ЦЭМКД- 90	0,21	0,20	0,07	0,39

По данным таблиц 3 и 4 пластификатор ЭДОС мигрирует из линолеума менее интенсивно, чем из ПВХ-пасты. Данное явление можно объяснить тем, что основная часть легколетучих компонентов пластификатора мигрировала во время терможелирования пластизоли, в то время как остаточные количества легколетучих компонентов выделяются на поверхность готового изделия.

Из-за более высокой вязкости соевого масла [11], функционализированные производные СМ оказывают меньший антимиграционный эффект, чем ЭМКД и ЦЭМКД (таблица 4), что связано, вероятно, с их худшей совместимостью с ПВХ композицией. Следует также отметить, что на данной стадии изготовления ПВХ-линолеума миграция пластификатора ЭДОС на поверхность напольного покрытия ограничивается диффузией пластификатора в материале [13].

Важно отметить, что в результате модификации существенно уменьшается величина изменения линейных размеров (таблица 4), т.е. имеет место снижение усадки линолеума, что связано с уменьшением выделения пластификатора на поверхность напольного материала при хранении и эксплуатации.

При применении эпоксицианированных производных СМ и МКД и циклокарбонатов на их основе растет прочность связи между слоями линолеума (таблица 4) и этот эффект проявляется в большей степени при модификации циклокарбонатами и увеличивается с ростом степени их карбонизации (таблица 4).

### **Заключение.**

Таким образом, модификация ПВХ композиций эпоксицианированными маслами соевым и каучукового дерева и циклокарбонатами на их основе обеспечивает улучшение эксплуатационных характеристик линолеума, вследствие уменьшения миграции пластификатора и роста эффективности взаимодействия компонентов. Большой модифицирующий эффект оказывают кислородсодержащие производные МКД, что согласуется с литературными данными о положительном эффекте модификации ПВХ материалов высшими карбоновыми кислотами. Циклокарбонаты являются более эффективными модификаторами для ПВХ линолеума по сравнению с эпоксицианированными растительными маслами.

### **Литература**

1. Гусева Л. Полимеры спасают экономику // Пластик: индустрия переработки пластмасс. 2021. Т. 240. № 4. С. 10–15
2. Готлиб Е.М. ПВХ-линолеум: классификация, способы производства, анализ рынка, рецептуры, свойства / Е.М. Готлиб, Р.В. Кожевников, Д.Ф. Садыкова. – Казань, КНИТУ. 2015. – 135 с.
3. Готлиб Е. М. Композиционные материалы, пластифицированные ЭДОСом/ Е. М. Готлиб, А. Г. Соколова. – М.: «Палеотип», – 2012. – 235 с.
4. Кожевников, Р.В. Модификация циклокарбонатами эпоксицианированных растительных масел ПВХ композиций для изготовления линолеума / Р.В. Кожевников, Е.М. Готлиб, Д.Г. Милославский //Вестник Казан. технол. ун-та. – 2014. – Т.17. – №8. – С. 139–140.
5. Ахмедьянова, Р.А. О карбонизации эпоксицианированных растительных масел и исследовании свойств получаемых циклокарбонатов / Р.А. Ахмедьянова, Е.М. Готлиб, А.Г. Лиакумович, Д.Г. Милославский, Д.М. Пашин // Известия вузов. Химия и химическая технология. – 2014. – т. 57. – №7. – С. 3–10.

6. Гюнер Ф.С. Полимеры на основе триглицеридных масел / Гюнер Ф.С., Ягчи Я., Эрчиес А.Т. // Прогр. Полимерная Наука. – 2006. – Том 31. – Выпуск 7. – сс. 633-670
7. Тайде С. Эпоксидирование растительных масел: обзор / С. Тайде, М. Патнайк, С.Л. Вахгт, В.С. Ренге // IJAET. – 2011. – Том 2. – Выпуск 4. – Сс. 491–501.
8. Айгбодион А.И. Приготовление, анализ и применение масла каучукового дерева и его производных в покрытиях / А.И. Айгбодион, С. Пиллай / (2000) Прогр. Органич. Покрытия. – 2000. –Том 38. –Сс. 1187-1192.
9. Ийаи А.Ф. Масло каучукового дерева с большим потенциалом / Ийаи А.Ф., Акпака П.О., Укпеоуйбо У., Балогун Ф.Е., И.О. Момоду // Хим. технология. –2007. – Том 3. – Сс. 507-516.
- 10.Окьеьен Ф.Е. Изучение эпоксидирования масла каучукового дерева / Окьеьен Ф.Е., Бакар О.И., Окьеьен С.О. // Промышленный урожай и продукция. – 2002. – Том 15. – Сс. 139-144.
- 11.Нгуен, А. Модификация эпоксидных композиций маслом каучукового дерева / А. Нгуен, Е.М. Готлиб, Д. Г. Милославский, Р.А. Ахмедьянова // Вестник Казанского университета. – 2017. – Т.20. – №23. – С.10-1310.
- 12.Мостовой А.С. Рецептурная модификация эпоксидных смол с использованием новых высокоэффективных пластификаторов / А.С Мостовой // Современные научные технологии. – 2015. – № 7 – С. 66-70.
- 13.Лирова, Б.И. ИК-спектроскопическое изучение миграции пластификатора из композиций на основе поливинилхлорида / Б.И. Лирова, Е.А. Лютикова, А.И. Мельник и др. // Высокомолекул. соед. – 2002. – Т.44. – № 2. – С. 363–368
- 14.Долл К.М. Улучшенный синтез карбонизированного соевого масла с использованием сверхкритического диоксида углерода при сокращении времени реакции / Долл К.М., Эрхан С.З. // Зеленая Химия – 2005. – Том 7. – С. 849–854.

**PVC-compositions for linoleum modified by plant oils and their oxygen-containing derivatives**

**Gotlib E.M., Kozhevnikov R.V., Gimranova A.R., Sokolova A.G.**

Kazan National Research Technological University, Komiteks L1N Ltd., Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, National Research Moscow State University of Civil Engineering

To improve the quality of PVC linoleum with plasticizer EDOS promising to use modifiers with functional groups that can interact with the hydroxyl-containing components of plasticizer EDOS, in particular, oxygen-containing derivatives of vegetable oils. By-products - non-food vegetable oils, in particular, rubber tree oil (RBE), obtained from Hevea Brasiliens, are promising raw materials in environmental and economic aspects. The significantly higher content of free fatty acids in its composition may be an advantage of MCD, as it is known that the use of higher carboxylic acids can improve the performance of polymer compositions. The research results confirm a decrease in the migration of volatile components from PVC-paste, which contains EDOS plasticizer, and linoleum on its basis. This effect caused by a decrease of volatility of EDOS is shown at modification both with epoxidized vegetable oils (EPO), and with cyclocarbonates. Modification with the investigated epoxidized vegetable oils and their cyclocarbonates significantly reduces linoleum shrinkage while increasing the bond strength between linoleum layers. This effect increases with the modification of PVC by cyclocarbonates and increases with the degree of their carbonization.

Keywords: PVC linoleum, plasticizer EDOS, soybean, rubber seed oil, epoxidized oils of soybean and rubber seed, cyclocarbonates.

**References**

1. Guseva L. Polymers save economy // Plastics: the industry of plastics processing. 2021. Vol. 240. No. 4. Pp. 10–15
2. Gotlib E.M. PVC-linoleum: classification, method of production, market analysis, compositions, properties / E.M. Gotlib, R.V. Kozhevnikov, D.F. Sadykova. – Kazan, KNITU. 2015. – 135 p.
3. Gotlib E. M. Composite materials plasticized by EDOS / E. M. Gotlib, A.G. Sokolova. – М.: «Paleotype», – 2012. – 235 p.
4. Kozhevnikov R.V. Modification by cyclocarbonates of epoxidized vegetable oils of PVC compositions for linoleum / R.V. Kozhevnikov, E.M. Gotlib, D.G. Miloslavsky // Bulletin of Kazan Technological University. - 2014. - Vol.17. – Iss. 8. - Pp. 139-140.
5. Akhmedjanova R.A. About carbonization of epoxidized vegetable oils and study of properties of obtained cyclocarbonates / R.A. Akhmedyanova, E.M. Gotlib, A.G. Liakumovich, D.G. Miloslavsky, D.M. Pashin // Izvestiya vuzov. Chemistry and Chemical Technology. - 2014. - т. 57. - №7. - С. 3-10.
6. Güner, F.S. Polymers from triglyceride oils / F.S. Güner, Y. Yağcı, A.T. Erciyas // Prog. Polym. Sci. – 2006. – Vol. 31. – Is. 7. – PP. 633-670

7. 7.Tayde, S. Epoxidation of vegetable oils: a review / S. Tayde, M. Patnaik, S.L. Bhagt, V.C. Renge // IJAET. – 2011. – Vol. 2. – Is. 4. – PP. 491–501.
8. Aigbodion, A.I. Preparation, analysis and applications of rubber seed oil and its derivatives in surface coatings / A.I. Aigbodion, C. Pillai / (2000) Prog. Org. Coating. – 2000. –Vol. 38. –P. 1187-1192
9. Iyayi, A.F. Rubber seed oil with great potentials / A.F. Iyayi, P.O. Akpaka, U. Ukpeyibo, F.E. Balogun, I.O. Momodu // Chem. Tech. –2007. – Vol.3. – P. 507-516.
10. Okieimen, F.E. Studies on the epoxidation of rubber seed oil / F.E. Okieimen, O.I. Bakare, C.O. Okieimen // Industrial Crops and Products. – 2002. – Vol. 15. – P. 139-144.
11. Nguyen A. Modification of epoxy compositions with rubber tree oil / A. Nguyen, E.M. Gotlib, D.G. Miloslavsky, R.A. Akhmedyanova // Bulletin of Kazan University. - 2017. - Vol.20. – Iss. 23. - Pp.10-1310.
12. Mostovoy A.S. Recipe modification of epoxy resins using new high-performance plasticizers / A.S. Mostovoy // Modern Science-Intensive Technologies. - 2015. -Iss. 7- C. 66-70.
13. Lirova B.I. IR-spectroscopic study of plasticizer migration from compositions based on polyvinyl chloride / B.I. Lirova, E.A. Lutikova, A.I. Melnik et al. // Vysokomol. sol. 2002. - Vol.44. – Iss. 2. - C. 363-368
14. Doll, K.M. The improved synthesis of carbonated soybean oil using supercritical carbon dioxide at a reduced reaction time / K.M. Doll, S.Z. Erhan // Green Chem. – 2005. – Vol. 7. – P. 849–854.