



ОРЛОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНА И.С. ТУРГЕНЕВА



Научно-технический журнал
Издается с 2013 года.
Выходит четыре раза в год.
№1 (37), 2022
(январь-март)

Главный редактор

Ильичев В.А. *акад. РААСН, д-р техн. наук, проф.*

Заместители главного редактора

Емельянов С.Г. *чл.-кор. РААСН, д-р техн. наук, проф.*

Колчунов В.И. *акад. РААСН, д-р техн. наук, проф.*

Редколлегия

Азаров В.И. *д-р техн. наук, проф.*

Акимкин Е.М. *канд. социол. наук*

Алексахина В.В. *д-р архитектуры, проф.*

Асеева И.А. *д-р филос. наук, проф.*

Бакаева Н.В. *д-р техн. наук, проф.*

Бок Т. *д-р техн. наук, проф. (Германия)*

Брандль Х. *д-р техн. наук, проф. (Австрия)*

Бредихин В.В. *д-р экон. наук, доц.*

Булгаков А.Г. *д-р техн. наук, проф.*

Ван-дер Ю. *д-р техн. наук, проф. (Тайвань)*

Волков А.А. *чл.-кор. РААСН, д-р техн. наук, проф.*

Гордон В.А. *д-р техн. наук, проф.*

Егоровский В.А. *канд. с.-х. наук, доц.*

Ежов В.С. *д-р техн. наук, проф.*

Леленев В.И. *д-р техн. наук, проф.*

Лисеев И.К. *д-р филос. наук, проф.*

Неделин В.М. *проф.*

Николов Н.Д. *иностранный член РААСН, д-р техн. наук,*

проф. (Болгария)

Осипов В.И. *акад. РАН, д-р техн. наук, проф.*

Пилипенко О.В. *д-р техн. наук, проф.*

Сергейчук О.В. *д-р техн. наук, проф. (Украина)*

Теличенко В.И. *акад. РААСН, д-р техн. наук, проф.*

Тур В.В. *д-р техн. наук, проф. (Белоруссия)*

Умнякова Н.П. *д-р тех. наук, проф.*

Федоров В.С. *акад. РААСН, д-р техн. наук, проф.*

Федорова Н.В. *д-р техн. наук, проф.*

Шах Р. *д-р техн. наук, проф. (Германия)*

Шубенков М.В. *акад. РААСН, д-р архитектуры, проф.*

Шубин И.Л. *чл.-кор. РААСН, д-р техн. наук, проф.*

Ответственный за выпуск

Колесников А.Г. *канд. техн. наук, доц.*

Адрес редакции

305040, Россия, г. Курск, ул. 50 лет Октября, д.94

Тел.: +7 (4712) 22-24-61, www.swsu.ru

E-mail: biosfera_swsu@mail.ru

Подписной индекс **94005** по объединенному каталогу

«Пресса России»

Зарегистрировано в Федеральной службе по надзору

в сфере связи, информационных технологий и массо-

вых коммуникаций.

Свидетельство **ПИ № ФС77-56639**

© ЮЗГУ, 2022

© ОГУ имени И.С. Тургенева, 2022

© БГИТУ, 2022

© НИИСФ РААСН, 2022

© МГСУ, 2022

© ВолгГТУ, 2022

БИОСФЕРНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ: ЧЕЛОВЕК, РЕГИОН, ТЕХНОЛОГИИ

Учредители

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (ЮЗГУ),
г. Курск

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени
И.С. Тургенева» (ОГУ имени И.С. Тургенева), г. Орел

ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический
университет» (БГИТУ), г. Брянск

ФГБУ «Научно-исследовательский институт строительной физики
Российской академии архитектуры и строительных наук»
(НИИСФ РААСН), г. Москва

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
Московский государственный строительный
университет» (НИУ МГСУ), г. Москва

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
технический университет» (ВолгГТУ), г. Волгоград

Журнал включен в перечень ведущих научных журналов и изданий ВАК при Минобразования России по группе научных специальностей 2.1 – Строительство и архитектура: 2.1.4, 2.1.7, 2.1.10, 2.1.12, 2.1.13

Содержание

Вопросы теории биосферной совместимости городов и поселений

| | |
|---|----|
| <i>Беляева Е.Л.</i> Особенности благоустройства природных и озелененных территорий с особым статусом и режимом использования. Часть I..... | 3 |
| <i>Ильичева Д.А.</i> Значимость культурно-исторического наследия и его отражения в современных архитектурно-планировочных решениях в Севастополе..... | 18 |
| <i>Страшнова Ю.Г.</i> Социально-экологическая значимость методов реконструкции пятиэтажной жилой застройки без сноса..... | 26 |
| <i>Аль Хаддад Э. Н.</i> Принципы арколлогизации и методика формирования жилой среды в ключе эко-этно-урбанистики Сирии..... | 36 |

Экологический мониторинг, гуманитарный баланс и нормирование

| | |
|---|----|
| <i>Журавлев П. А., Марукян А.М., Сборщиков С.Б.</i> Структура предпроектной проработки в инвестиционно-строительном процессе застраиваемых городских территорий..... | 45 |
| <i>Gebregziabher Aregawi Gebremeskela, Svetlana L. Shambinab, Njoroge Dennis Mbuthiaa, Nagassa Ebisa Katamaa, Woldelibanos Genet Tesfaya.</i> Net zero energy building: definition and implications for sustainable development-review..... | 55 |
| <i>Слесарев М.Ю., Цховребов Э.С.</i> Анализ ресурсных циклов обращения строительной продукции и отходов в рамках развития методологии экологически безопасного жизнеобеспечения..... | 63 |

Биосферосовместимые технологии

| | |
|---|----|
| <i>Ульянов А.А., Шилин Б.И., Горюнова Е.А.</i> Экспериментальное исследование качества очистки водонепятных эмульсий фильтрованием в условиях систем городских поселений..... | 76 |
| <i>Кузовлева И.А., Потапенко О.С., Данилов В.К.</i> Экономические инструменты управления системой очистки сточных вод в городе с целью повышения экологической эффективности..... | 84 |

Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства

| | |
|---|-----|
| <i>Янцен О.В., Канхва В.С., Гогина Е.С.</i> Управление техническими и технологическими рисками канализационных очистных сооружений на всех стадиях жизненного цикла.. | 97 |
| Уважаемые авторы!..... | 106 |

ОСОБЕННОСТИ БЛАГОУСТРОЙСТВА ПРИРОДНЫХ И ОЗЕЛЕНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ С ОСОБЫМ СТАТУСОМ И РЕЖИМОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ. ЧАСТЬ I

В статье на примере благоустройства зоны отдыха Рождествено с прудами, расположенной в районе Митино в Москве рассмотрены особенности методологии и методики проектирования при статусе особо охраняемой природной территории регионального значения и охранной зоны объекта культурного наследия. Показано, что наличие природоохранного или историко-культурного статуса не исключает возможности использования территории для организации периодического или даже повседневного отдыха, хотя ограничивает строительство капитальных сооружений, прокладку коммуникаций, не связанных с основным назначением территории стабилизирует посетительские и рекреационные нагрузки, которые могут быть связаны с благоустройством территории. Даже, если при благоустройстве объекты массовых посещений не предусмотрены – проблема учета природоохранных, водоохранных, историко-культурных требований и нормативов при проектировании является сложной в методическом отношении. Содержание и методика проектирования применительно к деятельности по благоустройству территорий недостаточно разработаны.

Ключевые слова: Благоустройство, озеленение, реконструкция, статус и режимы ООПТ, природоохранные требования, сохранность, ценные природные объекты и комплексы, краснокнижные виды, предпроектные изыскания, методика проектирования.

DOI: 10.21869/2311-1518-2022-37-1-3-17

ЗНАЧИМОСТЬ КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ И ЕГО ОТРАЖЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ АРХИТЕКТУРНО- ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЯХ В СЕВАСТОПОЛЕ

Современное многообразие категорий и видов жилья, сформировавшееся за многие годы истории архитектуры, предоставляет сегодня нам множество вариантов и ограниченность необходимых достойных вариантов одновременно. Связано это и с тем, что изменилось понимание жилья у общества, и с тем, что на некий период была отведена на второй план историческая составляющая места. Исторические и культурно-эстетические этапы имеют свое значение в восприятии города и жизни в нем, определяя его облик, его восприятие. В то же время именно культурно-эстетические и исторические вехи обеспечивают, ценность и значимость конкретно взятой местности или города, они транслируют определенные уникальные вещи, традиции, специфику, сильные и слабые стороны, потенциал и перспективы, присущие только этому месту. Это и формирует в сознании людей отношение (положительное или негативное), желание иметь отношение к данному месту, взаимосвязанность или покинуть его. Таким образом, в данной статье будут рассмотрены исторические вехи, сформировавшие город с точки зрения архитектурно-планировочных и художественно-стилистических аспектов, для поиска грамотных решений жилья и доказательства значимости преемственности исторического опыта для конкретно взятой территории. Рассматриваться будут именно приморские города, поскольку чаще всего они имеют наиболее многосложный культурно-исторический слой, востребованность в жилых площадях и крайнюю значимость сохранения и демонстрации своей истории. Для примера берется город Севастополь.

Ключевые слова: культурно-историческое наследие, архитектура, жилье, приморские города, архитектурно-исторический код города, морской фасад, береговая линия, Севастополь

DOI: 10.21869/2311-1518-2022-37-1-18-25

СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ МЕТОДОВ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЯТИЭТАЖНОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ БЕЗ СНОСА

В статье раскрывается социально-экологическая значимость «несносимых» методов реконструкции пятиэтажной жилой застройки периода массового домостроения. Описываются современные градостроительные, социальные и экологические тенденции развития мегаполиса, на примере города Москвы, обуславливающие необходимость разработки принципиально новых системных решений сохранения комфортных, социомасштабных человеку показателей жилой застройки, обеспечения экологической безопасности жилой среды, переустройства сети культурно-бытового обслуживания жителей. Изложены новые эколого-ориентированные, природо-сохраняющие подходы к совершенствованию качества жилой среды. Раскрыты подходы учитывают научный опыт эффективного освоения территории: предложенную в середине 20-го века Паоло Солери градостроительную философию - аркологию, как синтез 2-х наук, архитектуры и экологии; принцип комплексного развития территории квартала реконструкции с максимальным использованием всех приемов объемно-пространственной и планировочной реорганизации (модернизация здания, устройство 1-4-х этажных надстроек, строительство зданий-вставок и др.); принцип изменения баланса элементов внутриквартальной территории с увеличением доли природно-рекреационных территорий за счет перемещения парковок в подземное пространство. Использование перечисленных подходов к совершенствованию качества жилой среды повысит показатели эффективности (обеспеченность населения жилой площадью, объектами культурно-бытового обслуживания и др.) и социально-экологическую значимость методов реконструкции без сноса.

Изложенные в статье подходы являются заявкой, обоснованием актуальности дальнейшего исследования, опираются на научно-проектный опыт автора по формированию социальной инфраструктуры города и реконструкции пятиэтажной застройки без сноса.

Ключевые слова: социально-экологические аспекты реконструкции, комплексная реконструкция без сноса, методы сохранения и совершенствования жилой среды, эколого-ориентированные подходы, экология жилища, культурно-бытовое обслуживание

DOI: 10.21869/2311-1518-2022-37-1-26-35

Э. Н. АЛЬ ХАДДАД

ПРИНЦИПЫ АРКОЛОГИЗАЦИИ И МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ЖИЛОЙ СРЕДЫ В КЛЮЧЕ ЭКО-ЭТНО-УБРАНИСТИКИ СИРИИ

В статье рассмотрены актуальные проблемы и тенденции строительства и архитектуры жилой застройки на территории Сирии. Рассмотрены этно-социальные аспекты сирийской архитектуры. Автором указаны основные факторы и региональные особенности, влияющие на проектирование и формирование жилой застройки. Сформулированы принципы, являющиеся, по мнению автора, важными для нового строительства на территории региона, в том числе касающиеся формирования фирменного стиля и архетипа современной сирийской архитектуры. Раскрыты вопросы эволюции формы внутреннего двора во многих частях арабского и Исламского мира, а также понятие «арабский дом». Рассмотрен региональный опыт проектирования и актуальные тенденции развития архитектуры стран Арабского мира. Сделан вывод о том, что дальнейшее развитие архитектуры Сирии должно базироваться на дизайне дома, основанном на социальных и функциональных потребностях человека и его семьи, а также с учетом экологических и климатических проблем. С другой стороны, дизайн должен уважать культурную самобытность через преемственность местных и традиционных жилищных решений в соответствии с современными требованиями.

Ключевые слова: *жилая застройка Сирии, арабский дом, внутренний двор, архетип, этнопоселения, традиционная архитектура, устойчивость*

DOI: 10.21869/2311-1518-2022-37-1-36-44

П. А. ЖУРАВЛЕВ, А.М. МАРУКЯН, С.Б. СБОРЩИКОВ

СТРУКТУРА ПРЕДПРОЕКТНОЙ ПРОРАБОТКИ В ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ЗАСТРАИВАЕМЫХ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Процесс повышения роли городов и городской культуры в развитии жизни общества сопровождается градостроительной деятельностью по развитию территорий городов и поселений, выраженной в виде территориального планирования, градостроительного зонирования, планировки территории, архитектурно-строительного проектирования, реконструкции, благоустройства и капитального ремонта. Важной составляющей реализации градостроительной деятельности является организация предварительной проработки предпроектных решений, заключающейся в поэтапном сборе, анализе информации, подготовке обоснований и исходно-разрешительной документации для последующего осуществления этапа архитектурно-строительного проектирования. На основе комплексного подхода сформулированы требования и принципы принятия решений по предпроектной проработке, включающие оценку возможности строительства (реконструкции) объектов капитального строительства в конкретном случае, выявление потенциальных проблем и рисков с определением вариантов их решения, а также разработку предварительной концепции объекта и прилегающей территории. Представлено, что в рамках предпроектной проработки приводится оценка экологического состояния (обстановки) застраиваемых или застроенных территорий и выполняется прогноз последствий строительства на гидрогеологические условия территории. Отмечено, что на основе информации об особенностях использования территории, режимов природопользования формируются требования к инженерной защите территории и застройки для принятия функциональных, конструктивных, архитектурно-градостроительных, санитарно-гигиенических, экологических и инженерно-технических решений реализации инвестиционно-строительного проекта.

Ключевые слова: *структура предпроектной проработки, архитектурная концепция, состав предпроектных решений, исходно-разрешительная документация, архитектурно-строительное проектирование, оценка экологической обстановки, гидрогеологическое моделирование, инженерная защита территории*

DOI: 10.21869/2311-1518-2022-37-1-45-54

УДК 504.03

GEBREGZIABHER AREGAWI GEBREMESKELA, SVETLANA L. SHAMBINAB,
NJOROGE DENNIS MBUTHIAA, NAGASSA EBISA KATAMAA,
WOLDELIBANOS GENET TESFAYA

NET ZERO ENERGY BUILDING: DEFINITION AND IMPLICATIONS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT-REVIEW

Buildings account for a large share of global energy use and carbon emissions, and they play a critical role in developing long-term development policies. In recent years, there has been a surge in interest in zero energy buildings (ZEBs). The definition of ZEB highlights demand-side or supply-side tactics, as well as whether fuel switching, and conversion accounting are applicable to fulfill a ZEB's target. ZEBs contain two design strategies: decreasing the need for energy usage in buildings (particularly for heating and cooling) using energy-efficient measures (EEMs) and implementing renewable energy and other technologies (RETs) to cover the remaining energy needs. This paper illustrates the review of ZEBs definition and its consequences for sustainable development related to renewable energy and other technologies to meet the minimum necessary energy requirements. The definition of the zero-energy goal has an impact on the decisions de-signers make in order to reach it. The advantages and disadvantages of four well-documented definitions of net-zero site energy, net-zero source energy, net-zero energy costs, and net-zero energy emissions are examined. RETs include photovoltaic/building-integrated photovoltaic (PV/BIPV), wind turbines, solar thermal, heat pumps, and district heating and cooling (DHC).

Keywords: Zero Energy Buildings, renewable energy, sustainable development

DOI: 10.21869/2311-1518-2022-37-1-55-62

УДК 502.504; 628.54

М.Ю. СЛЕСАРЕВ, Э.С. ЦХОВРЕБОВ

АНАЛИЗ РЕСУРСНЫХ ЦИКЛОВ ОБРАЩЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ И ОТХОДОВ В РАМКАХ РАЗВИТИЯ МЕТОДОЛОГИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ

Актуальность темы обусловлена нерешенными проблемами и противоречиями, сложившимися в процессе обращения с городскими отходами, большая часть которых продолжает направляться на размещение на полигоны и свалки, создавая повышенный уровень экологической опасности. Объект исследования - процесс обращения отходов как источник экологической опасности в населенных пунктах. Методами исследования определены: сравнительный и сопоставительный анализ, систематизация, классификация, аналогия, обобщение, квалификация, экспозиция, композиция, группировка, интеграция. Результаты исследования: сформирована структура и характеристики строительных отходов как источников экологической опасности, сформулированы принципы безопасного жизнеобеспечения селитебных территорий, предпринята попытка охарактеризовать сущность явления «строительные отходы», конкретизированы стадии и особенности появления строительных отходов, отражена общность стадий жизненного цикла строительной продукции и отходов, актуализирован состав этапов жизненного цикла строительных отходов и их ресурсной составляющей. По результатам исследования могут быть внесены дополнения в документы по стандартизации категории «Ресурсосбережение» в части дополнения состава этапов жизненного цикла отходов, актуализированы процедуры применения методов экологического контроля и мониторинга ресурсной составляющей отходов строительства и городского хозяйства.

Ключевые слова: строительство и городское хозяйство, охрана окружающей среды, экологическая безопасность, твердые коммунальные и строительные отходы, жизненный цикл отходов, вторичная строительная продукция

DOI: 10.21869/2311-1518-2022-37-1-63-75

А.А. УЛЬЯНОВ, Б.И. ШИЛИН, Е.А. ГОРЮНОВА

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ОЧИСТКИ ВОДОНЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ ФИЛЬТРОВАНИЕМ В УСЛОВИЯХ СИСТЕМ ГОРОДСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ

Устойчивость нефтяных эмульсий зависит от величины глобул воды (ее дисперсности), плотности и вязкости нефти, содержания в ней легких фракций углеводородов, эмульгаторов и стабилизаторов эмульсии, а также от состава и свойств эмульгированной воды. Устойчивость большинства из них типа "вода в нефти" со временем возрастает. В процессе старения эмульсии на глобулах воды увеличивается слой эмульгатора и, соответственно, повышается его механическая прочность. При столкновении таких глобул не происходит их коалесценции из-за наличия прочной гидрофобной пленки. Для слияния глобул воды необходимо эту пленку разрушить и заменить ее гидрофильным слоем какого-либо ПАВ. Старение эмульсий интенсивно протекает только в начальный период после их образования, а затем заметно замедляется. Особенности старения обратной эмульсии зависят от состава и свойств нефти, пластовой воды, условий образования эмульсии (температура, интенсивность перемешивания фаз. Утилизация и обезвреживание сточных вод составляет одну из самых важных экологических проблем настоящего времени, и в этом направлении разработано множество разнообразных технологических приёмов.

В результате проведения исследований, разработки и реализации активного многофакторного эксперимента качества очистки водонефтяных эмульсий построены поверхности отклика и их сечения, позволившие сделать анализ результатов эксперимента и на их основе подготовить выводы, а также получить точную математическую зависимость эффективности очистки от трех выбранных факторов, что позволяет определить конструкцию фильтрующей перегородки и определить оптимальный режим фильтрации, пригодный для использования в городских поселениях.

Ключевые слова: эмульсии, многофакторный эксперимент, экологическая безопасность водных объектов, поверхность отклика, дисперсный состав, оптимальный режим фильтрации.

DOI: 10.21869/2311-1518-2022-37-1-76-83

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В ГОРОДЕ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Одним из важных элементов коммунальной инфраструктуры города является городская система канализации ввиду ее влияния на экологию города и прилегающих территорий. В ходе проведенного исследования установлено, что разработка системы управления водоотведением и очисткой сточных вод в городе должна быть ориентирована на достижение целевых показателей повышения экологической и экономической эффективности. В связи с этим проведена систематизация результатов научных исследований по проблемам реализации программ развития канализации и очистки сточных вод в городе. При этом авторами рассматриваются элементы системы управления реализацией таких программ и предлагаются подходы к обеспечению эффективности запланированных ими мероприятий в сфере канализации и очистки сточных вод.

В статье показано, что для совершенствования процесса разработки и реализации региональных и муниципальных экологических программ важно учитывать комплекс требований, обеспечению выполнения которых будет способствовать использование полученных авторами результатов. К ним относятся: выделение элементов и функций региональной и городской системы управления развитием канализационного хозяйства; систематизация внешних и внутренних факторов, влияющих на воспроизводство и эксплуатацию объектов канализационного хозяйства города; построение системы критериальных целевых показателей эффективности управления канализационным хозяйством и очисткой сточных вод города. Для достижения данных результатов проведен анализ опыта реализации инвестиционных проектов развития очистных сооружений в Чувашской Республике и Самарской области.

Предложенные подходы к управлению рассматриваемой коммунальной системой с учетом региональных и местных особенностей позволят обеспечить экологическую и социально-экономическую эффективность инвестиционного процесса в городском канализационном хозяйстве.

Ключевые слова: *городская система канализации, экологическая эффективность, система управления водоотведением*

DOI: 10.21869/2311-1518-2022-37-1-84-96

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА ВСЕХ СТАДИЯХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Методы оценки и управления рисками широко применяются при реализации инвестиционно-строительных проектов. Практику оценки рисков целесообразно вводить также на любом этапе инжинирингового проекта. Сегодня достаточно остро стоит вопрос о строительстве новых и реконструкции существующих очистных сооружений канализации. Техника и технологии не стоят на месте.

Комплексный анализ рисков канализационных очистных сооружений важен не только на стадии проектирования, но и на стадии эксплуатации, в частности, при оценке необходимости проведения реконструкции. В работе рассмотрены существующие методики оценки рисков применимо к оценке необходимости и очередности проведения реконструкции КОС.

В работе описаны основные технические решения по реконструкции канализационных очистных сооружений городских сточных вод, разработана новая технологическая схема с использованием реакторов периодического действия. Произведен расчет эксплуатационных затрат до реконструкции и после. Рассмотрен метод экспертной оценки технических и технологических рисков канализационных очистных сооружений. Приведена типовая матрица внешних и внутренних рисков, существующих канализационных очистных сооружений, произведен качественный анализ рисков, предложены мероприятия по минимизации рисков. Практическая значимость данной работы состоит в разработке метода оценки и алгоритма управления производственными рисками на основе экспертных оценок. Алгоритм включает в себя поэтапную оценку технических и технологических рисков проекта. Анализ рисков существующих очистных сооружений позволяет расставить акценты приоритетных направлений реконструкции объекта.

При анализе действующих очистных сооружений такая оценка рисков позволит более точно определить очередность проведения ремонтных работ и мероприятий по реконструкции.

Ключевые слова: *Управление технологическими рисками, реактор периодического действия, технический риск, технологический риск, экспертная оценка рисков, очистка сточных вод*

DOI: 10.21869/2311-1518-2022-37-1-97-105