

На правах рукописи



Жильцов Сергей Алексеевич

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
МЕТОДИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ
ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ
ИННОВАЦИОННЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ
ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ УДАЛЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

Специальность 5.2.6 – Менеджмент

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Владимир – 2023

Работа выполнена на кафедре «Управление инновационной деятельностью» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»

Научный руководитель: **Митяков Евгений Сергеевич**
доктор экономических наук, доцент,
профессор кафедры информатики Института кибербезопасности и цифровых технологий ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»

Официальные оппоненты: **Колибаба Владимир Иванович**
доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой «Экономика и организация предприятия» ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина»

Славянов Андрей Станиславович
доктор экономических наук, доцент кафедры «Экономика и организация производства» ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (Национальный исследовательский университет)»

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет МЭИ»

Защита диссертации состоится «19» мая 2023 года в 10-00 на заседании объединенного диссертационного совета 99.2.082.02, созданного на базе ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет» по адресу: 600000, г. Владимир, ул. Горького, д. 79, ауд. 309-б.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» <https://diss.vlsu.ru/index.php?id=357>, а также в научной библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет» <https://www.chsu.ru/nauka-i-innovatsii/dissertatsionnye-sovety/99-2-082-02/obyavleniya-o-zashchitakh.php>.

Автореферат разослан «14» апреля 2023 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
к.э.н.



Смирнов В.Н.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования определяется необходимостью совершенствования методического инструментария проектного управления инновационными технологиями энергоснабжения удаленных потребителей (далее – ЭУП). В современных экономических реалиях проектное управление справедливо занимает лидирующие позиции среди многочисленных управленческих подходов и выступает одним из наиболее перспективных методов внедрения инновационных технологий в сфере энергоснабжения (в том числе энергоснабжения удаленных территорий РФ). Вместе с тем в настоящее время в отечественной и зарубежной научной литературе, посвященной теории и практике проектного управления, до сих пор не выявлены характерные особенности современной системы автономного энергетического обеспечения удаленных потребителей, которые должны учитываться при выборе адекватного инструментария. Решение данных проблем является актуальной задачей для теории и практики энергообеспечения удаленных потребителей.

Энергоснабжение играет важную роль в социально-экономическом развитии России и ее отдельных регионов. Приоритетной задачей энергетического комплекса остается обеспечение энергией потребителей, удаленных от стационарных сетей. При этом следует отметить наличие острой проблемы энергоснабжения удаленных потребителей, до сих пор не сопровождаемой научно обоснованными и продуктивными методическими решениями, поиск которых является важным компонентом национальной энергетической политики России, – обеспечение удаленных потребителей энергетическими ресурсами. Это одна из приоритетных задач энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 г.

По разным оценкам, на изолированных территориях проживает от 11 до 20 млн граждан Российской Федерации, прежде всего, жителей районов Крайнего Севера, Сибири и Дальнего Востока. Население данных районов зачастую не имеет доступа к централизованному энергоснабжению. В то же время вышеуказанные территории играют важную роль для экономики страны. Отсутствие надежных систем качественного, экологически безопасного и дешевого энергоснабжения значительно тормозит социоэкономическое развитие удаленных регионов, которые вынуждены покрывать производственные и потребительские нужды за счет дорогостоящего привозного топлива.

Учитывая то, что процессы производства, распределения и потребления энергии в промышленных масштабах совпадают во времени, возникает необходимость принятия управленческих решений, направленных на обеспечение надежных систем сбора, резервного хранения и своевременной поставки энергии потребителям для сглаживания сезонных и погодных колебаний выработки на возобновляемых источниках энергетики (далее – ВИЭ).

Таким образом, актуальность диссертационного исследования обусловлена настоящей потребностью в совершенствовании методического инструментария проектного управления инновационными технологиями энер-

госнабжения удаленных потребителей и отсутствием научно обоснованных методических и практических разработок для реализации указанной потребности в современных экономических условиях.

Степень разработанности темы исследования. Значительный вклад в теорию и практику проектного управления внесли такие ученые, как Р. Арчибальд, Л.Н. Боронина, В.И. Воропаев, Г. Керзнер, В.И. Либерзон, И.И. Мазур, С.Н. Никешин, Дж.К. Пинто, В.Д. Шапиро и др.

Вопросы применения проектного подхода к управлению инновациями, в том числе в энергетической отрасли промышленности, изучены в работах В.Я. Афанасьева, В.В. Безпалова, В.Н. Борисова, А.М. Губернаторова, М.Н. Гусевой, П.Н. Захарова, В.И. Колибабы, Н.Г. Любимовой, Е.В. Мальковой, Н.Н. Ползуновой, И.В. Рыжова, А.С. Славянова, С.С. Чернова, Т.А. Филипповой, С.Н. Удалова.

Проблемы и перспективы использования энергогенерирующих установок на ВИЭ для обеспечения энергетических потребностей удаленных населенных пунктов исследовали отечественные и зарубежные авторы: В.И. Велькин, Х.Дж. Вагнер, С.Р. Древинг, А.В. Кулаков, Ю.А. Назарова, Б.И. Нигматулин, С.В. Ратнер, Л. Родригес, И.Н. Рубанов, Е.В. Соломин, А.С. Тулупов, Н.В. Хильченко и др.

Вопросы разработки и совершенствования методического инструментария управления проектами исследованы в работах: О.Н. Ильиной, Д.А. Новикова, А.С. Товба, Г.Л. Ципеса, С. Эшмира и др.

Критический анализ научных исследований в области проектного управления энергоснабжением удаленных территорий показал, что остаются непроработанными следующие аспекты исследуемой проблемы:

- отсутствует целостная классификация критериев выбора инновационных систем энергетического обеспечения удаленных потребителей;
- не прослеживается дифференциация природно-климатических и технологических условий применения инновационных систем в рамках проектного управления;
- отсутствуют эффективные экономические модели энергетического менеджмента при снабжении удаленных потребителей с помощью применения инновационных систем.

В этой связи возникает необходимость дальнейшего теоретического обоснования и обобщения практического опыта, разработки необходимого научно-методического обеспечения для решения проблем активизации инновационного энергообеспечения удаленных потребителей и совершенствования методического инструментария управления проектами создания объектов генерации на возобновляемых источниках. Все вышеизложенное определило тему диссертации, формулировку цели и задач исследования.

Цель исследования заключается в обосновании методических и практических разработок по совершенствованию проектного управления инновационными технологиями обеспечения удаленных потребителей.

Для достижения указанной цели в работе сформулированы следующие

задачи:

– разработать классификацию критериев, используемых при выборе состава и структуры управления инновационной системой энергоснабжения удаленных потребителей;

– предложить бинарный подход к управлению инновационными технологиями энергоснабжения удаленных потребителей;

– сформировать организационную структуру «обратной иерархии» проектного управления инновационными технологиями энергоснабжения удаленных потребителей;

– обосновать целесообразность введения в систему управления рисками проектного управления инновационными технологиями энергообеспечения удаленных потребителей нового показателя – «эксплуатационный риск энергоснабжения»;

– предложить и апробировать систему показателей для оценки эффективности проектного управления инновационными технологиями энергоснабжения удаленных потребителей.

Объектом исследования является процесс проектного управления инновационными технологиями энергоснабжения удаленных потребителей.

Предметом исследования выступают экономические и организационные отношения, возникающие в процессе проектного управления инновационными технологиями энергоснабжения удаленных потребителей.

Теоретической и методологической основой диссертационного исследования являются фундаментальные положения и выводы теории управления проектами, научные исследования и публикации российских и зарубежных ученых в области проектного управления, экономики, права, статистики, моделирования, управления объектами автономного энергоснабжения удаленных потребителей. Для решения исследовательских задач использовались общенаучные методы познания, в частности: исторический метод и метод логических обобщений, методы научной абстракции, конкретизации, анализа, синтеза, индукции, дедукции, системный подход, методы сравнения и аналогии. Были также использованы и специальные методы: графический, формализации и экономического анализа, статистические.

Информационной базой исследования выступают законодательные акты, нормативные документы, инструктивные материалы, регламентирующие порядок работы субъектов управления объектами энергоснабжения. В процессе исследования использовались данные органов официальной статистики стран мира, Федеральной службы государственной статистики, информационных агентств, аналитических центров, профильных научных институтов, российских и зарубежных энергогенерирующих компаний, материалы отечественных и иностранных периодических изданий.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в решении научных задач по обоснованию методических и практических разработок, направленных на совершенствование проектного управления инновационными технологиями обеспечения удаленных потребителей. Наиболее существенные

результаты, обладающие научной новизной исследования, выносятся на защиту.

Положения, выносимые на защиту:

1. Разработана классификация критериев, используемых при выборе состава и структуры управления инновационной системой энергоснабжения удаленных потребителей. В отличие от известных ранее, новая классификация включает критерии, связанные с природно-климатическими условиями, энергетической потребностью территории, техническими параметрами электрогенераторов, повышающих адекватность выбора инновационной системы энергоснабжения и эффективность ее функционирования. Использование авторской классификации позволит принимать наиболее объективные и эффективные управленческие решения по выбору инновационных систем энергоснабжения удаленных потребителей.

2. Разработан бинарный подход к управлению инновационными технологиями энергоснабжения удаленных потребителей, основанный на двойственной природе понятия «гибкость управления», сочетающего динамическую и стабильную составляющие. На основе бинарного подхода, отличительной особенностью которого является использование трех групп показателей, определяющих соответствие технологии техническому критерию: природно-климатические условия, энергетические потребности территории и технические характеристики энергогенератора, предложена пошаговая процедура проектного управления инновационными технологиями, которая позволяет усилить устойчивость проекта к бифуркационным колебаниям в долгосрочной перспективе в условиях неопределенности, что обеспечивается благодаря сбалансированному сочетанию гибкости и стабильности управления.

3. Сформирована организационная структура «обратной иерархии» проектного управления инновационными технологиями энергоснабжения удаленных потребителей, отличающаяся от существующих разработок ориентацией на бинарный подход посредством изменения иерархической соподчиненности уровней управления и акцентирования внимания на ключевой роли конечных исполнителей в создании ценности. Особенностью оргструктуры является учет обратной зависимости между уровнем иерархии управляющих звеньев и временем непосредственного участия в выполнении проекта, что позволит более продуктивно организовывать взаимодействие участников проектов по управлению инновационными технологиями энергоснабжения удаленных потребителей.

4. Обоснована целесообразность внедрения в систему управления рисками проектного управления инновационными технологиями энергообеспечения удаленных потребителей показателя «эксплуатационный риск энергоснабжения», важным отличием которого выступает возможность расчета вероятности и масштабов негативного влияния изменений природно-климатических условий и технических факторов как суммы технико-технологического и погодного рисков энергоснабжения. Расчетные значения составляющих данного показателя позволяют разработать мероприятия двух типов – технические и климатические, снижающие риск. В результате обеспечивается минимизация эксплуатационного риска за счет его полноценного контроля,

что меняет действующий подход к оценке рисков управленческих решений по выбору инновационных систем энергоснабжения удаленных потребителей.

5. Предложена система показателей для оценки эффективности проектного управления инновационными технологиями энергоснабжения удаленных потребителей, отличительной особенностью которых выступает их деление на экологические, технические и экономические. Данная система показателей позволяет учитывать изменение расходов энергии, динамику налоговых поступлений в бюджеты различных уровней, объем выработки энергии в сравнении с предпроектным уровнем, негативное влияние на природные экосистемы и ряд других.

Теоретическая значимость исследования заключается в разработке и обосновании методического инструментария управления проектом ЭУП на базе инновационных технологий, которые могут быть использованы при решении задач инновационного развития экономики России. В частности, дополнена классификация критериев выбора инновационных технологий энергообеспечения, представленная в научной литературе; выявлены особенности современной системы автономного энергоснабжения удаленных потребителей.

Практическое значение диссертационного исследования заключается в том, что предложенный инструментарий проектного управления инновационными технологиями обеспечения удаленных потребителей позволит разрешить существующие проблемы их энергообеспечения – неоптимальности состава и структуры управления инновационной системой энергоснабжения удаленных потребителей и неполноты системы показателей для оценки эффективности проектного управления инновационными технологиями энергообеспечения удаленных потребителей.

Обоснованность и достоверность диссертационного исследования. Результаты, полученные в ходе проведенного исследования, обуславливаются многообразием используемых автором методов, а также анализом и глубоким изучением научных трудов отечественных и зарубежных ученых. Их позиции подвергались глубокому анализу, что делает использование научной литературы более релевантным и позволяющим достичь объективных оценок и выводов.

Личный вклад автора является определяющим и заключается в непосредственном участии на всех стадиях исследования, начиная с постановки цели и задач исследования и их реализации до отражения результатов в научных публикациях и докладах, а также положениях, выносимых на защиту.

Апробация результатов диссертационного исследования. Основные положения и результаты диссертационного исследования обсуждены и одобрены на международных и всероссийских научно-практических конференциях и конгрессах, в том числе: Всероссийской научно-практической конференции «Инновации в создании и управлении бизнесом» (Москва, 2018); VII Международном научном конгрессе «Новое в развитии предпринимательства: инновации, технологии, инвестиции» (Москва, 2019); Научно-практической конференции с международным участием «Инженерные системы»

(Москва, 2020); Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы экономики, менеджмента и инноваций» (Нижний Новгород, 2022) и др.

Результаты исследования получили апробацию в Нижегородском региональном отделении Вольного экономического общества России, ЗАО «Институт ресурсосбережения», а также в образовательном процессе ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», что подтверждается соответствующими справками о внедрении.

По теме диссертационного исследования автором опубликованы 23 научные работы общим объемом 11,87 п.л. (из них авторский объем – 6,33 п.л.), в том числе 14 статей в научных журналах, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий Высшей аттестационной комиссии Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Область диссертационного исследования соответствует следующим пунктам Паспорта научной специальности 5.2.6 «Менеджмент»: п. 16 «Теория и методология управления проектами. Процессы, методы, модели и инструменты управления проектами и программами. Управление рисками (риск-менеджмент)»; п. 19 «Управление инновациями. Инновационные способности фирмы. Управление организационными и технологическими инновациями. Межорганизационные формы управления инновациями».

Структура и содержание диссертации обусловлены кругом исследуемых проблем, отвечающим поставленным целям, задачам, объекту и предмету исследования, а также логикой изложения. Диссертационная работа изложена на 212 страницах компьютерного текста, состоит из введения, трех глав, включающих в себя 9 параграфов, последовательно раскрывающих понятие, сущность и особенности исследуемых проблем, а также заключения, списка литературы из 303 источников, в том числе зарубежных, и 3 приложений на 27 страницах. Диссертация содержит 27 таблиц и 29 рисунков.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **Введении** дано обоснование актуальности темы диссертации, степень научной разработанности проблемы; определены цель, задачи, объект и предмет исследования, теоретико-методологическая и информационная основа исследования; представлена научная новизна исследования; дана оценка теоретической и практической значимости работы.

В **первой главе «Теоретико-методологические аспекты управления инновационными проектами в области энергообеспечения удаленных потребителей»** даны теоретические основы управления инновационными проектами в области энергообеспечения удаленных потребителей, представлены эволюция научно-практических подходов к проектному управлению инновациями и особенности управления проектами в области энергоснабжения. Изложены современные тенденции и перспективы развития инновационных технологий в сфере энергоснабжения.

Во второй главе «Развитие методического инструментария проектного управления инновационными технологиями энергоснабжения удаленных потребителей» развит методический инструментарий проектного менеджмента инновационными технологиями энергоснабжения удаленных потребителей, представлен гибкий подход к управлению инновационными технологиями энергоснабжения удаленных территорий. Кроме того, даны критерии выбора инновационной системы энергообеспечения удаленных пользователей и разработан алгоритм управления инновационным проектом энергообеспечения удаленных потребителей.

В третьей главе «Апробация методического инструментария управления инновационным проектом энергоснабжения удаленных потребителей на примере строительства системы автономного энергообеспечения в Красноярском крае» представлена реализация модели управления инновационным проектом энергоснабжения удаленных потребителей на примере строительства системы автономного энергообеспечения в Красноярском крае.

В **Заключении** обобщены итоги проведенного исследования и сформулированы выводы.

В **Приложениях** представлены систематизированные данные, полученные в результате исследования, оформленные в виде сводных таблиц.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Классификация критериев, используемых при выборе состава и структуры управления инновационной системой энергоснабжения удаленных потребителей. Поскольку проектное управление предполагает использование комплексного подхода, а критерии выбираются в зависимости от целей оценки, то представляется целесообразным проведение всестороннего анализа выгод и издержек, связанных с выбором инновационной системы энергоснабжения изолированных территорий. Авторская классификация критериев и показателей для выбора инновационной системы ЭУП приведена в табл. 1.

Среди традиционно используемых критериев (экономические, технические, экологические и социальные) особая роль принадлежит техническим критериям. Одной из целей анализа технической осуществимости проекта создания инновационного объекта энергоснабжения является определение наличия в достаточном количестве того или иного вида ВИЭ на соответствующей территории и технической возможности его использования с учетом энергетических потребностей данной местности.

Наряду с традиционными критериями в диссертации предлагается учитывать следующие новые три группы показателей, определяющих соответствие технологии данному критерию: природно-климатические условия, энергетические потребности территории и технические характеристики энергогенератора. Первая группа параметров индивидуальна для каждого вида энергоустановок на ВИЭ. Вторая группа характеризуется общими показателями: объем необходимой энергии, график средних и максимальных нагрузок потребителей.

Таблица 1 Классификация критериев и показателей для выбора инновационной системы энергоснабжения удаленных пользователей

Крите- рий	Показатели			
	ВЭС	СЭС	Мини-ГЭС	Био-ЭС
Техническая осуществимость	Показатели, характеризующие природно-климатические условия			
	Среднегодовая скорость ветра, плотность воздушного потока, рельеф, смещение ветра, интенсивность турбулентности и др.	Плотность потока солнечной радиации, суточный и годовой график инсоляции, рельеф площадки, возможность внешнего затемнения и др.	Скорость и интенсивность водного потока, средний уклон реки, средний расход воды, средняя скорость течения и др.	Объем и качество имеющихся видов биотоплива в течение года с учетом сезонных колебаний и др.
	Энергетические потребности территории			
	Объем необходимой энергии, график средних и максимальных нагрузок			
	Технические характеристики энергогенератора			
	Мощность генератора, КПД установки, энергоемкость аккумулятора, время зарядки и автономной работы аккумулятора, конструктивные особенности генератора, потери энергии при транспортировке, мощность при полной нагрузке и т.д.			
	Коэффициент использования ветровой энергии, конструкция ветровой турбины, алгоритмы управления турбиной и ее конструкторские ограничения	Коэффициент теплотеря солнечного коллектора, его тепловой и оптический КПД, конструктивные особенности фотоэлектрических модулей	Напор, объемный расход воды, размеры напорного трубопровода, наличие систем аккумуляции энергии и регулировки ее расхода и др.	Теплоотдача и состав биомассы, емкость хранилища, коэффициент нагрузки газификатора, уровень выбросов и др.
Экономическая эффективность	Микроэкономические показатели			
	Объем капитальных инвестиций, объем операционных издержек, объем неучтенных расходов, ожидаемый объем выработки энергии, приведенная себестоимость энергии, тариф, плановые объемы дохода, налогов и прибыли, чистая текущая стоимость, простая норма прибыли, внутренняя норма доходности, отношение выгод к издержкам, индекс прибыльности (рентабельность), срок окупаемости, коэффициенты покрытия долга, динамика денежных потоков, условия финансирования, степень и виды рисков, расходы на управление рисками и др.			
	Макроэкономические показатели			
	Экономия средств бюджета, домашних хозяйств и предприятий благодаря удешевлению электрической и тепловой энергии на удаленной территории, повышение инвестиционной привлекательности территории, развитие производственной инфраструктуры, количество созданных рабочих мест			
Экол. безопасность	Изменение объема выбросов парниковых газов и других вредных выбросов; показатели влияния на функционирование живых экосистем (животный и растительный мир, почва, водные ресурсы, рельеф, атмосфера); соответствие системы нормам экологического контроля; шумовые, световые и визуальные эффекты и др.			
Социальные эффекты	Количество домашних хозяйств или предприятий, которые вынуждены переселяться (переносить производство) из-за строительства станции, изменение тарифов на энергию, улучшение инфраструктуры, улучшение качества жизни, повышение инвестиционной привлекательности территории и др.			

Третья группа включает как общие (мощность генератора, КПД установки, энергоемкость, время зарядки и автономной работы аккумулятора, конструктивные особенности генератора и т.д.), так и частные (индивидуальные) технические параметры систем энергогенерации на соответствующих видах ВИЭ.

Авторская классификация критериев, используемых при выборе состава и структуры инновационной системы ЭУП, подгруппой указанных характеристик позволяет повысить эффективность принятия управленческих решений относительно выбора системы энергоснабжения и результативность ее функционирования.

2. Бинарный подход к управлению инновационными технологиями энергоснабжения удаленных потребителей. На основе результатов анализа зарубежного опыта применения гибкой концепции управления создаваемыми проектами, свойства которых сходны с характеристиками, присущими инновационным энергогенерирующим объектам (сложность, уникальность, ограниченные объемы финансирования, сжатые сроки реализации, высокие степени риска, государственного регулирования и надзора), сделан вывод о возможности применения гибкого подхода к управлению проектами энергообеспечения удаленных потребителей в России.

Нами предлагается авторский бинарный подход, основанный на двойственной природе понятия «гибкость управления», базирующийся на взаимодополнении стабильности и гибкости в условиях неопределенности (рис. 1).



Рис. 1. Модель бинарного подхода к проектному управлению объектами ЭУП на основе инновационных технологий

Преимуществом предлагаемого подхода к управлению выступает усиление устойчивости проекта к бифуркационным колебаниям в долгосрочной перспективе в условиях неопределенности, которое обеспечивается благодаря сбалансированному сочетанию гибкости и стабильности управления (табл. 2).

Таблица 2

Отличительные особенности и преимущества бинарного подхода к управлению инновационным объектом ЭУП

Традиционный подход	Предлагаемый подход
Вероятные бифуркационные колебания на фоне недостаточной гибкости и адаптивности проектного управления	Устойчивость проекта к бифуркационным колебаниям в долгосрочной перспективе в условиях неопределенности за счет сочетания гибкости и адаптивности в управлении
Длительное согласование изменений в проекте, требуемых в связи с трансформацией условий внешней среды их реализации	Оперативное согласование изменений благодаря наличию эффективного информационного ядра проекта
Затрудненное достижение целей проекта в условиях динамической среды; нестабильные задачи, изменение которых усложняет работу менеджмента проекта	Сочетание динамичности и стабильности, ориентация возникающих задач на подчинение долгосрочным целям проекта

На основе бинарного подхода в соответствии со стадиями и этапами жизненного цикла проекта с учетом выявленных особенностей современной системы автономного энергообеспечения удаленных потребителей в исследовании уточнена поэтапная процедура проектного управления инновационными технологиями. Отличительной чертой предлагаемой процедуры является использование на стадии создания объекта на этапе предпроектной подготовки уточненного критериального пространства выбора инновационной системы энергоснабжения, а именно – трех групп показателей, определяющих соответствие технологии техническому критерию: природно-климатические условия, энергетические потребности территории и технические характеристики энергогенератора. Обобщенно указанная пошаговая процедура может быть представлена в виде схемы (см. рис. 2).

На каждом из этапов управления согласование интересов заинтересованных сторон осуществляется на основе гибкого подхода. Итерации продолжаются до достижения поставленной цели во взаимодействии всех заинтересованных сторон. Информация о результатах этих взаимодействий сохраняется в режиме реального времени в информационном ядре проекта, к которому каждый участник имеет доступ, определяемый масштабом ответственности и выполняемыми функциями.

3. Организационная структура «обратной иерархии» проектного управления инновационными технологиями энергоснабжения удаленных потребителей. На основе бинарного подхода и принципов гибкого управления проектами в диссертационном исследовании сформирована организационная структура проектного управления инновационными технологиями энергообеспечения удаленных потребителей. Данная структура реализует бинарный подход с помощью переосмысления иерархической соподчиненности уровней управления с признанием ключевой роли конечных исполнителей в создании ценности.

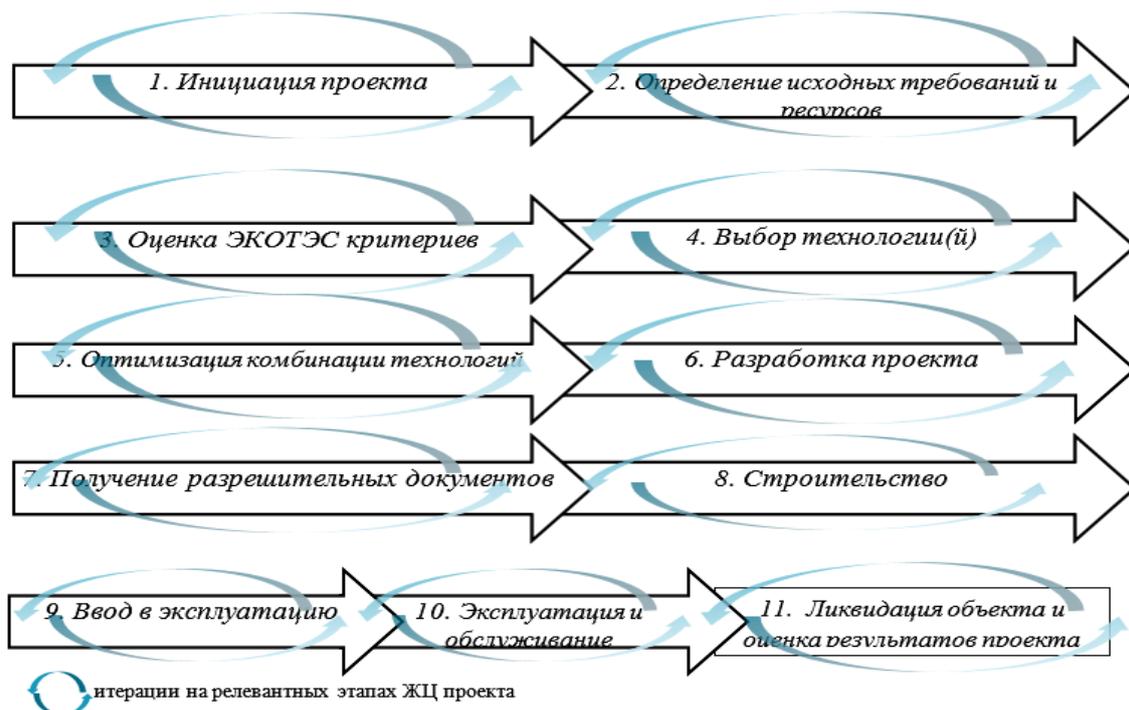


Рис. 2. Пошаговая процедура управления проектом ЭУП на основе инновационных технологий

Особенностью предлагаемой организационной структуры «обратной иерархии» является учет обратной зависимости между уровнем иерархии управляющих звеньев и временем непосредственного участия в выполнении проекта, т.е. степень информированности участников проекта об имеющихся проблемах. Использование структуры «обратной иерархии» подчеркивает ключевую роль конечных исполнителей в создании ценности (рис. 3).

В предлагаемой структуре стабильность бизнес-процессов реализуется благодаря усилению внутренней мотивации и ответственности сотрудников, получающих больше свободы в принятии решений. Гибкая составляющая обеспечивается за счет улучшения качества и увеличения скорости движения информационных потоков через информационное ядро проекта (за счет аппаратного программного обеспечения), что приводит к повышению эффективности решений.



Рис. 3. Организационная структура «обратной иерархии» гибкой проектной технологии управления объектом ЭУП на основе инновационных технологий

Расчеты показали, что применение предлагаемого бинарного подхода к проектному управлению инновационным объектом энергетического обеспечения удаленных потребителей позволит сократить срок достижения нулевого порога рентабельности на 1,2 года по сравнению с управлением на основе традиционного подхода (рис. 4).

За счет внедрения бинарного подхода, сочетающего гибкость и стабильность управления, использования перевернутой организационной структуры и информационного ядра проекта, улучшится качество бизнес-процессов, повысится их скорость, благодаря чему темп роста кумулятивного чистого дисконтированного дохода превысит темпы роста данного показателя, рассчитанного для традиционной системы управления. Это позволит достичь прогнозируемого 90%-го порога выполнения плана по ЧДД на 2 года раньше по сравнению с использованием традиционной модели проектного управления, что свидетельствует об эффективности применения бинарного подхода к проектному управлению строительством объекта ЭУП.

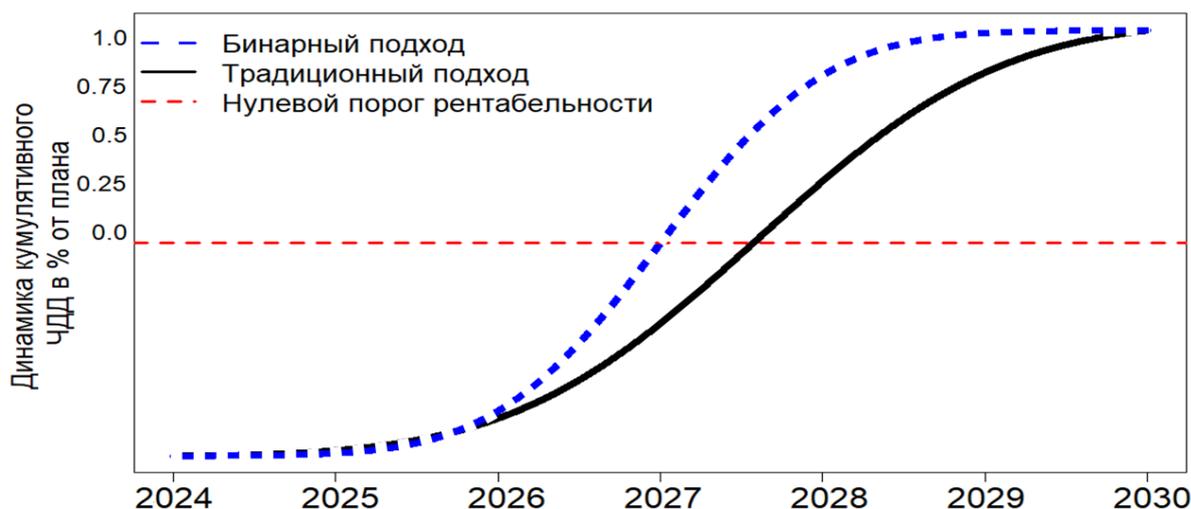


Рис. 4. Динамика кумулятивного чистого дисконтированного дохода при традиционном и бинарном подходах к проектному управлению инновационным объектом ЭУП за период 2024–2030 гг.

Экономия будет достигнута за счет более оперативного коммуникационного взаимодействия членов команды проекта и своевременного реагирования на возникающие проблемы, а также за счет предупреждения неверных управленческих решений, основанных на неполной и недостоверной информации.

4. Внедрение в систему управления рисками проектного управления инновационными технологиями энергообеспечения удаленных потребителей показателя «эксплуатационный риск энергоснабжения». Производство энергии меньше планового объема может происходить не только в результате колебаний погодных условий, но и вследствие выхода из строя оборудования. Технологическая надежность также определяется степенью зрелости технологии, наличием квалифицированных специалистов, сервисных центров, поступления запчастей применительно к территории, на которой планируется создавать инновационный объект. С учетом данного обстоятельства представляется целесообразным в составе «эксплуатационного риска энергоснабжения» выделять погодный и технико-технологический риски. Сам же риск недополучения требуемой мощности из-за случайных погодных условий целесообразнее называть не «эксплуатационным», а «погодным риском энергоснабжения потребителей».

Исходя из этого, можно предложить усовершенствованный показатель оценки риска и критерий выбора инновационной системы энергоснабжения изолированных территорий – эксплуатационный риск энергоснабжения удаленных потребителей (ЭРЭУП), который показывает вероятность недополучения необходимого объема тепловой и электрической энергии изолированными территориями:

$$R_{\text{Э}} = R_{\text{Т}} + R_{\text{П}}, \quad (1)$$

где $R_{\text{Э}}$ – эксплуатационный риск энергоснабжения удаленных потребителей; $R_{\text{Т}}$ – технико-технологический риск энергоснабжения удаленных потребителей

(ТРЭУП); R_{II} – погодный риск энергоснабжения удаленных потребителей (ПРЭУП).

ТРЭУП определяется частотой отказов оборудования для заданного вида технологии и длительностью периодов простоя вследствие выхода из строя компонентов и рассчитывается по формуле:

$$R_T = \lambda \cdot \tau, \quad (2)$$

где λ – частота (интенсивность) отказов оборудования (или его частей); τ – удельный вес среднего времени восстановления работоспособности оборудования к общей плановой продолжительности работы оборудования.

ПРЭУП рассчитывается путем вычисления интегральной функции нормального распределения вырабатываемой мощности ВИЭ:

$$R_{II} = \int_{-\infty}^A \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma(P_{ВИЭ})} e^{-\frac{(P_i - \mu(P_{ВИЭ}))^2}{2\sigma(P_{ВИЭ})^2}} dx, \quad (3)$$

где $\sigma(P_{ВИЭ})$ и $\mu(P_{ВИЭ})$ – стандартное отклонение и математическое ожидание мощности отобранных ВИЭ.

Для каждого ВИЭ эти показатели рассчитываются по следующим формулам:

$$\mu(P_i) = \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{n}, \quad (4)$$

$$\sigma(P_i) = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (P_i - \mu(P_i))^2}, \quad (5)$$

где i и j – виды ВИЭ, а n соответствует количеству наблюдений в течение расчетного периода.

Стандартное отклонение и математическое ожидание мощности всего набора отобранных ВИЭ определяется следующим образом:

$$\mu(P_{\Sigma}) = \sum_{i=1}^N \mu(P_i), \quad (6)$$

$$\sigma(P_{\Sigma}) = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \sigma(P_i)\sigma(P_j)\rho(P_{ij})}, \quad (7)$$

где N – количество видов ВИЭ; $\rho(P_{ij})$ – коэффициент корреляции между мощностями, генерируемыми разнородными ВИЭ.

Для упрощения расчета окончательного значения ПРЭУП перейдем к нормированной нормально распределенной величине y :

$$y = \frac{P_{необх} - \mu(P_{ВИЭ})}{\sigma(P_{ВИЭ})}. \quad (8)$$

В отличие от понимания эксплуатационного риска как вероятности сокращения объемов выработки в результате стохастических колебаний погод-

ных условий, предлагаемый показатель ЭРЭУП позволяет при выборе ВИЭ учитывать надежность инновационного объекта удаленного энергоснабжения потребителей (ИОЭУП) как с технической, так и с погодной точек зрения.

5. Система показателей для оценки эффективности проектного управления инновационными технологиями энергоснабжения удаленных потребителей. Проектное управление представляет собой комплексную систему управления со сложной структурой, поэтому оценка его эффективности осуществляется за относительно продолжительный период времени, а также применительно к конкретным участникам реализации проекта с учетом неизбежного внесения изменений и гибкости управленческого подхода.

В диссертации разработана система показателей эффективности проектного управления инновационными технологиями ЭУП, включающая группы показателей (рис. 5), которые можно разделить на экологические, технические и экономические.

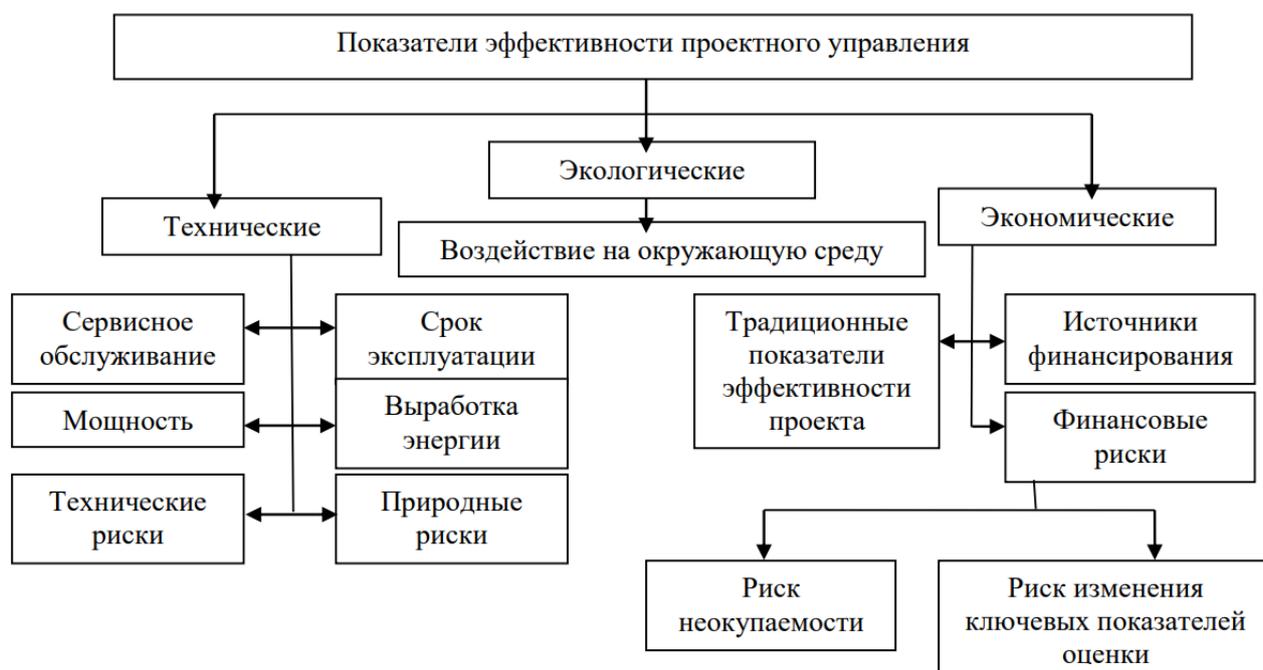


Рис. 5. Группы показателей эффективности проекта ЭУП

Группа экологических показателей включает количество природных экосистем, подверженных влиянию; количество вредных выбросов; шумовые эффекты строительства и эксплуатации; влияние на почву, флору, ихтиофауну и пр.

Технические показатели эффективности проектного управления строительством системы автономного ЭУП включают показатели: сервисного обслуживания (реализация энергии); выработки энергии, мощности; срока реализации, а также природные риски, связанные с наличием соответствующих условий или их отсутствием.

Экономические показатели включают классические показатели оценки эффективности реализации проекта (чистый дисконтированный доход, внутренняя норма окупаемости, срок окупаемости, индекс доходности и пр.), ха-

рактическую характеристику источников финансирования и финансовые риски. Риск изменения ключевых показателей включает изменение ставки дисконтирования, динамику уровня инфляции, объема потребления и пр.

Автором предложено дополнить стандартный комплекс показателей оценки эффективности проектного управления инновационными технологиями ЭУП факторами, учитывающими интересы всех заинтересованных сторон, прежде всего потребителей энергии. С точки зрения домашних хозяйств, предприятий и организаций важным критерием оценки эффективности управления проектом является динамика соотношения объема и качества используемой энергии к расходам на ее приобретение. Учитывая данное обстоятельство, в комплекс расчетных показателей предложено включать объем выработки энергии по сравнению с предпроектным уровнем и изменение расходов потребителей энергии. Кроме того, предложенный комплекс показателей предполагает оценку влияния управления проектом на доходную часть государственных бюджетов различных уровней.

Авторский алгоритм управления инновационными технологиями ЭУП реализован на этапах предпроектной и проектной подготовки на примере Туринской мини-ГЭС, расположенной в пгт. Тура в Эвенкии на северо-востоке Красноярского края РФ (рис. 6).

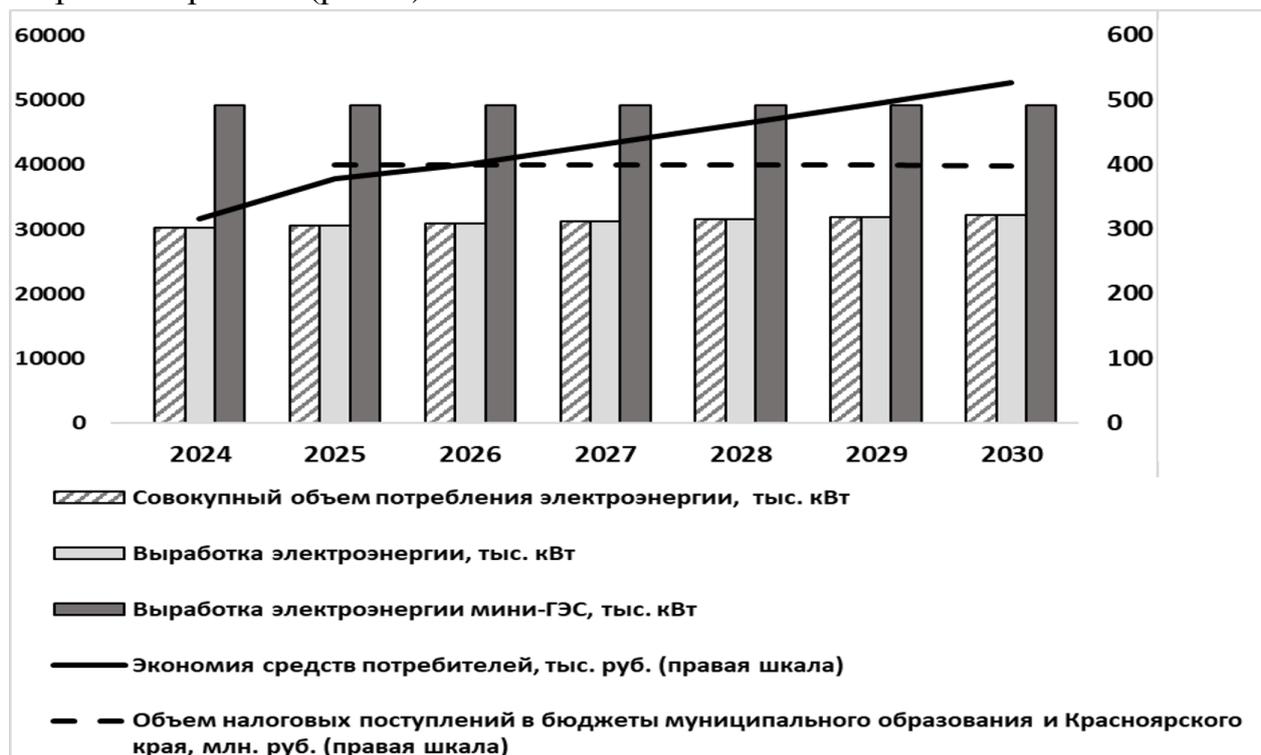


Рис. 6. Динамика показателей технической и финансовой составляющих оценки эффективности проектного управления инновационными технологиями ЭУП в пгт. Тура

Использование авторского методического инструментария позволяет снизить расходы потребителей с 11,2 до 8,2 млн руб. (или на 37%) за период 2024–2030 гг. ежегодно. Рост совокупного объема налоговых поступлений в бюджете

ты различных уровней составит 2086,81 млн руб. в течение первых 7 лет эксплуатации. Объем энергии, генерируемый мини-ГЭС, на 53% превысит предпроектный объем производства, что создаст энергетический резерв для реализации потенциала социально-экономического развития пгт. Тура.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В диссертации предложена оригинальная классификация критериев, задействованных при формировании структуры и состава проектного управления инновационной системой ЭУП. В авторской классификации критерии систематизированы по природно-климатическим условиям, энергетической потребности территории, техническим параметрам электрогенераторов. Новая классификация позволит с большей степенью объективности формировать управленческие решения по селекции инновационных систем энергоснабжения отдаленных потребителей.

2. В исследовании предложен бинарный подход к управлению инновационными технологиями энергоснабжения удаленных потребителей, базирующийся на двойственности дефиниции «гибкость управления», сочетающей в себе статическую, динамическую и стабильную компоненты. Предложена поэтапная процедура проектного управления инновационными технологиями, отличающаяся от существующих задействованием трех групп показателей: природно-климатические условия, энергетические потребности территории и технические характеристики энергогенератора.

3. В диссертационной работе сформирована организационная структура «обратной иерархии» проектного менеджмента инновационными технологиями ЭУП, характерной особенностью которой выступает ориентация на бинарный подход с помощью смены иерархической соподчиненности уровней управления и педалирование роли конечных исполнителей в формировании ценности. Особенностью авторских разработок является учет обратной взаимосвязи между уровнем иерархии звеньев управления и временем непосредственного участия в выполнении проекта, что позволяет повысить эффективность взаимодействия участников проектов по управлению инновационными технологиями энергоснабжения удаленных потребителей.

4. В работе предложено внедрить в систему управления рисками проектного менеджмента инновационными технологиями ЭУП показатель «эксплуатационный риск энергоснабжения», характеризующийся масштабами и вероятностью отрицательного воздействия изменений технических параметров и природно-климатической ситуации. Показатель вычисляется путем суммирования погодного и технико-технологического рисков энергоснабжения и позволяет разработать соответствующие мероприятия для их нивелирования.

5. В исследовании предложена оригинальная система показателей, нацеленная на исследование эффективности проектного управления инновационными технологиями ЭУП, разделенная на три проекции: экологическую, техническую и экономическую. В авторской системе показателей подразумевается-

ся учет изменения расходов энергии, динамики налоговых поступлений в бюджеты различных уровней, объема выработки энергии в сравнении с предпроектным уровнем.

Положения и выводы диссертационного исследования вносят вклад в решение комплекса проблем совершенствования методического обеспечения проектного управления инновационными технологиями ЭУП.

Результаты работы открывают перспективы для разрешения существующих проблем энергообеспечения удаленных потребителей.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

По теме диссертационного исследования автором опубликованы следующие работы:

а) статьи, опубликованные в изданиях, входящих в международную базу цитирования Scopus (Q2):

1. Zhiltsov, S. The formation of the contemporary renewable energy sector and its role in the industry development / E. Akhmetshin, S. Zhiltsov, A. Dmitrieva, A. Plotnikov, A. Kolomeytseva // International Journal of Energy Economics and Policy. – 2019. – № 9 (6). – P. 373–378 (0,69 п.л.).

б) в рецензируемых научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации:

2. Жильцов, С.А. Альтернативная энергетика России: проблемы и перспективы / С.А. Жильцов, А.Н. Лосев, Э.Ф. Амирова // Управленческий учет. – 2022. – № 5-2. – С. 497–504 (0,46 п.л.).

3. Жильцов, С.А. Анализ факторов, влияющих на развитие возобновляемых источников энергии для энергообеспечения удаленных потребителей / Ю.А. Назарова, О.А. Горюнов, С.А. Жильцов // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. – 2018. – № 3. – С. 28–40 (0,75 п.л.).

4. Жильцов, С.А. Методика реализации проекта автономного энергообеспечения в зависимости от стадий жизненного цикла // Вопросы инновационной экономики. – 2018. – Т. 8. – № 4. – С. 731–740 (0,58 п.л.).

5. Жильцов, С.А. Методические аспекты применения проектного управления при энергоснабжении удаленных потребителей / С.А. Жильцов, Ю.А. Назарова, Ю.М. Авдеев, Е.А. Рогозина // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 7 (108). – С. 940–945 (0,69 п.л.).

6. Жильцов, С.А. Модель управления проектом энергоснабжения удаленных потребителей / С.А. Жильцов, К.Р. Велиев // Управление экономическими системами. – 2018. – № 10 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://uecs.ru/index.php?option=com_flexicontent&view=items&id=5153 (дата об-

ращения: 22.10.2022) (0,75 п.л.).

7. Жильцов, С.А. Оптимизация управленческих процессов в электроэнергетике на основе математического моделирования / Н.Д. Дмитриев, Д.Г. Родионов, С.А. Жильцов // КАНТ. – 2021. – № 1 (38). – С. 18–23 (0,35 п.л.).

8. Жильцов, С.А. Особенности управления проектами в энергетике на основе портфельного подхода / С.А. Жильцов, С.Н. Власюк, В.А. Черткова, Н.Н. Семенов // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 12-1 (89). – С. 1152–1157 (0,69 п.л.).

9. Жильцов, С.А. Оценка возможности применения гибких методов управления проектами в строительстве объектов энергетики / С.А. Жильцов, Н.В. Бондарчук, А.А. Курашова, А.Н. Гарбанцова, Е.В. Оленева // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 8 (109). – С. 604–607 (0,46 п.л.).

10. Жильцов, С.А. Подходы к оценке эффективности проектов автономного энергоснабжения // Инновации и инвестиции. – 2018. – № 9. – С. 120–122 (0,35 п.л.).

11. Жильцов, С.А. Получение электроэнергии при переработке отходов / С.А. Жильцов // Экономические отношения. – 2019. – Т. 9. – № 3. – С. 2143–2150 (0,46 п.л.).

12. Жильцов, С.А. Роль управления проектами в цифровой экономике / С.А. Жильцов, А.Е. Антонова, Е.А. Пономарева, А.А. Романов, С.Д. Украинцев // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 7 (108). – С. 688–693 (0,69 п.л.).

13. Жильцов, С.А. Социально-экономические факторы развития отрасли возобновляемой энергетики в России / Ю.А. Назарова, С.А. Жильцов, Е.Ю. Голоулин // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2017. – № 7 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://uecs.ru/ekonomika-prirodopolzovaniyz/item/4488-2017-07-14-06-32-11> (дата обращения: 22.10.2022) (0,46 п.л.).

14. Жильцов, С.А. Теоретические основы управления проектами в области энергоснабжения удаленных потребителей на базе возобновляемых источников энергии // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2017. – № 10. – С. 220–228 (0,52 п.л.).

15. Жильцов, С.А. Управление проектами в условиях цифровой трансформации энергетики / С.А. Жильцов, Н.В. Бондарчук, Е.И. Налбатова, С.А. Байбакова, Д.А. Соловьева // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 8 (109). – С. 800–804 (0,58 п.л.).

в) статьи, опубликованные в иных изданиях:

16. Жильцов, С.А. Бинарный подход к управлению инновационными проектами энергоснабжения удаленных потребителей / С.А. Жильцов, Е.С. Митяков // Актуальные вопросы экономики, менеджмента и инноваций: материалы Международной научно-практической конференции. – Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2022. – С. 169–171 (0,17 п.л.).

17. Жильцов, С.А. Инновационные технологии в энергоснабжении изолированных территорий // Новое в развитии предпринимательства: инновации,

технологии, инвестиции: материалы VII Международного научного конгресса / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. – М., 2019. – С. 17–22 (0,46 п.л.).

18. *Жильцов, С.А.* Использование гелиотропических солнечных панелей для автономного электроснабжения потребителей // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Инженерные исследования. – 2017. – Т. 18. – № 2 (109). – С. 266–274 (0,52 п.л.).

19. *Жильцов, С.А.* Методика управления проектами на примере строительства объекта малой энергетики / С.А. Жильцов, А.А. Карпушин // Инновационная экономика. – 2017. – № 2 (11). – 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29457565> (0,46 п.л.).

20. *Жильцов, С.А.* Опыт и перспективы развития волновой энергетики / С.А. Жильцов, А.А. Карпушин // Международные научные исследования. – 2017. – № 3 (32). – С. 28–35 (0,46 п.л.).

21. *Жильцов, С.А.* Особенности инструментов управления при реализации проектов энергоснабжения удаленных потребителей // Инновации в создании и управлении бизнесом: материалы Всероссийской научно-практической конференции преподавателей, сотрудников и аспирантов / Российский университет дружбы народов. – М., 2018. – С. 20–24 (0,29 п.л.).

22. *Жильцов, С.А.* Управление сроками проектов строительства систем энергоснабжения удаленных потребителей // Инженерные системы – 2020: труды Научно-практической конференции с международным участием, посвященной 60-летию Российского университета дружбы народов: в 2 т. / под общ. ред. М.Ю. Мальковой. – М., 2020. – С. 140–147 (0,46 п.л.).

23. *Zhiltsov, S.A.* Application of an innovative wind power generator for electric power supply to remote consumers / S.A. Zhiltsov, A.A. Karpushin // Modern Science. – 2017. – № 3. – P. 32–39 (0,58 п.л.).

Подписано в печать 15.03.2023
Формат бумаги 60×84 1/16. Усл. печ. л. 1,4. Тираж 100 экз.
Заказ №
Издательство
Владимирского государственного университета
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых.
600000, Владимир, ул. Горького, 87.