

Обзорная статья
УДК 621.039; 622
DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-171-177

Пути интенсификации развития необжитых регионов Российской Федерации

Виктор Жанович Аренс¹, Лидия Владимировна Шумилова²

¹Российская академия естественных наук, г. Москва, Россия;

²Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия

¹agens33@mail.ru, ²shumilovalv@mail.ru

Информация о статье

Поступила в редакцию
01.06.2024

Одобрена после
рецензирования 06.06.2024

Принята к публикации
10.06.2024

Ключевые слова:

*необжитые регионы
Российской Федерации,
Сибирь, Дальний Восток,
энергообеспечение, экспорт
рудного сырья, плавучие
атомные электростанции,
подземные атомные
электростанции, мини-
атомные электростанции,
новые логистические
решения, развитие
Восточных регионов России*

Развитие необжитых регионов Российской Федерации, расположенных в отдалённых и труднодоступных районах Сибири и Дальнего Востока, где разведано до 90 % прогнозных ресурсов особо ценного (стратегического) сырья, является важной научно-практической проблемой. Энергообеспечение территорий в условиях экстремального климата, включая арктический шельф, позволит реализовать новые логистические решения в области экспорта рудного сырья на мировой рынок дешёвым водным транспортом. Объект исследования – необжитые регионы Российской Федерации. Цель исследования – тезисно изложить экспертную оценку проекта общей стратегии интенсификации развития Восточных регионов России с учётом современного уровня развития техники и технологий. Задачи исследования: сделать экспертную оценку проекта общей стратегии интенсификации развития Восточных регионов России, основываясь на информации выступлений выдающихся учёных, членов РАЕН, профессоров, В. Б. Иванова, П. П. Полуэктова, А. А. Вертмана, В. Ж. Аренса; выявить перспективные направления реализации стратегии освоения необжитых регионов РФ на базе атомных электростанций (АЭС) различного типа. Методологию и методы исследования составил сравнительный подход к внедрению отечественных и зарубежных решений в освоении необжитых регионов. В статье тезисно изложены технико-экономические соображения В. Б. Иванова, П. П. Полуэктова, А. А. Вертмана, В. Ж. Аренса. Кратко рассмотрена общая системная стратегия освоения необжитых регионов РФ на базе АЭС различного типа, таких как плавучие АЭС, размещённые на морских самоходных баржах экстремальных, подземные АЭС на базе освоенных реакторов субмарин военно-морского флота, которые могут быть сооружены в типовых горизонтальных штольнях, мини-АЭС речного базирования. Подземное размещение мини-АЭС допускает безопасную эксплуатацию ядерных энергоисточников. Экспертные оценки показали, что проект интенсификации развития Восточных регионов России может быть в настоящее время успешно реализован.

Review article

Ways to Intensify the Uninhabited Regions Development in the Russian Federation

Viktor Zh. Arens¹, Lidiya V. Shumilova²¹Russian Academy of Natural Sciences, Moscow, Russia; ²Transbaikal State University, Chita, Russia¹arens33@mail.ru, ²shumilovalv@mail.ru**Information about the article**

Received 1 June, 2024

Approved after review

6 June, 2024

Accepted for publication

10 June, 2024

Keywords:

uninhabited regions of the Russian Federation, Siberia, Far East, energy supply, export of ore raw materials, floating nuclear power plants, underground nuclear power plants, mini-nuclear power plants, new logistics solutions, Eastern regions development in Russia

The uninhabited regions development in the Russian Federation, located in remote and hard-to-reach areas of Siberia and the Far East, where up to 90 % of the estimated resources of especially valuable (strategic) raw materials have been explored, is an important scientific and practical problem. Energy supply of territories in extreme climate conditions, including the Arctic shelf, will ensure the new logistics solutions implementation in the field of exporting ore raw materials to the world market by cheap water transport. The object of the study is the uninhabited regions of the Russian Federation. The purpose of the study is to present a thesis expert assessment of the draft general strategy for the intensification of the development of the Eastern regions of Russia, taking into account the current level of technology and its development. Research objectives are as follows: making an expert assessment of the draft general strategy for the intensification of the development of the Eastern regions of Russia, based on information from speeches by outstanding scientists, professors, members of the Russian Academy of Sciences V. B. Ivanov, P. P. Poluektov, A. A. Vertman, V. Zh. Arens; identifying promising areas for the implementation of the development strategy of uninhabited regions of the Russian Federation on the basis of various types of nuclear power plants. The methodology and methods of the study consist in applying a comparative approach to the implementation of domestic and foreign solutions in the uninhabited regions' development. The article outlines the technical and economic considerations, made by V. B. Ivanov, P. P. Poluektov, A. A. Vertman, V. Zh. Arens. The general system strategy for the uninhabited regions' development of the Russian Federation on the basis of nuclear power plants of various types is briefly considered: floating nuclear power plants located on offshore non-self-propelled extreme barges; underground nuclear power plants based on mastered reactors of submarines of the Navy, which can be built in typical horizontal tunnels; mini-river-based nuclear power plants. The underground location of the mini-NPP allows for the safe operation of nuclear power sources. Expert assessments have shown that the project to intensify the Eastern regions development in Russia can now be successfully implemented.

Посвящается светлой памяти
Валентина Борисовича Иванова,
Павла Петровича Полуэктова,
Александра Абрамовича Вертмана

Введение. В настоящее время невозможно сделать следующий серьезный практический шаг в области горного дела, не углубившись в первоосновы геологии, химии, физики, которые позволят по-новому взглянуть на технологию горного производства. Очень часто приходится обращаться к другим работам для того, чтобы что-то понять, уточнить, изменить¹.

¹ Государственный Национальный доклад «О состоянии и использовании земель в Российской Федерации». – URL: <https://rosreestr.ru/site/activity/sostoyanie-zemel-rossii/gosudarstvennyy-natsionalnyy-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-rossiyskoj-federatsii> (дата обращения: 06.04.2024). – Текст: электронный; Показатели уровня долговой нагрузки субъектов РФ – итоги 2018 г. – Текст: электронный // РИА-рейтинг. 2019: [официальный сайт]. – URL: http://vid1.rian.ru/ig/ratings/gosdolg_01_2019 (дата обращения: 06.04.2024); Регионы России. Социально-экономические показатели. – Текст: электронный // Росстат. 2023: [официальный сайт]. – URL: <https://>

Актуальность. В октябре 2009 г. на заседании Горно-металлургической секции РАЕН состоялось обсуждение путей интенсификации развития необжитых регионов РФ. В статусе основных докладчиков выступали члены РАЕН, профессора В. Б. Иванов (доктор технических наук, политический деятель России, в 1998–2002 г. – Первый заместитель Министра Российской Федерации по атомной энергии, депутат Государственной Думы Федерального Собрания РФ IV созыва), П. П. Полуэктов (доктор физико-математических наук, профессор, советский и российский физик), А. А. Вертман (доктор технических наук, профессор, заведующий отделом Центрального научно-исследовательского института технологии машиностроения, главный научный сотрудник Института высоких

www.gks.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2019.pdf (дата обращения: 06.04.2024); Рейтинг инвестиционной привлекательности регионов. – Текст: электронный // RAEX-аналитика. 2023: [официальный сайт]. – URL: <https://raex-a.ru/fi/les/research/2023> (дата обращения: 06.04.2024). – Текст: электронный.

температур РАН), В. Ж. Аренс (доктор технических наук, профессор, советский и российский учёный, один из создателей нового научного направления в горном деле – геотехнологии, почётный вице-президент и член Президиума РАН).

В статье мнения выдающихся учёных суммированы в тезисы технико-экономических соображений и, вследствие современной актуальности проблемы, в память о них изложены их мысли.

Объект исследования – необжитые регионы Российской Федерации.

Предмет исследования – пути интенсификации развития необжитых труднодоступных районов Сибири и Дальнего Востока.

Цель исследования – тезисно изложить экспертную оценку проекта общей стратегии интенсификации развития Восточных регионов России с учётом современного уровня развития техники и технологий.

Задачи исследования:

1) сделать экспертную оценку проекта общей стратегии интенсификации развития Восточных регионов России, основываясь на информации выступлений членов РАН, профессоров В. Б. Иванова, П. П. Полуэктова, А. А. Вертмана, В. Ж. Аренса;

2) выявить перспективные направления реализации стратегии освоения необжитых регионов РФ на базе АЭС различного типа.

Методология и методы исследования. Использован сравнительный подход к внедрению отечественных и зарубежных решений в освоении необжитых регионов.

Разработанность темы. Конкурентоспособность горнодобывающих комплексов России определяет не только состояние экономики, но и потенциал страны, её позицию в мире [11; 12].

Перспективы развития сырьевых отраслей связаны с необходимостью вовлечения в эксплуатацию месторождений, расположенных в отдалённых необжитых районах, характеризующихся сложными горно-геологическими, неблагоприятными погодными и экономико-географическими условиями. В связи с этим наблюдается постоянный рост капитальных вложений в горное производство с увеличением сроков их окупаемости при значительном повышении себестоимости продукции.

Всё перечисленное, наряду с жёсткой конкуренцией производителей минерального сырья на мировых рынках, стимулирует разработку новых технологий. Отечественная

горная промышленность нуждается в создании технологий на новых принципах, решающих или, по крайней мере, снижающих остроту возникающих проблем [15]. Пути интенсификации развития необжитых регионов Российской Федерации остаются не до конца изученными и, соответственно, требуют для научной общественности ознакомления с альтернативными точками зрения учёных на пути решения данной проблемы.

Результаты исследования и их обоснование: тезисы технико-экономических соображений. Интенсивное вовлечение ресурсов необжитых регионов Сибири и Дальнего Востока РФ – приоритетная геополитическая проблема, которая способна радикально изменить структуру как российской, так и мировой экономики уже в среднесрочной перспективе.

Сущность (тезисы) технико-экономических соображений, высказанных учёными в 2009 г., заключаются в следующем:

1) отдалённые, труднодоступные районы (ОТР) Сибири и Дальнего Востока занимают 65 % общей территории РФ, причём именно на данной площади ныне разведано порядка 80–90 % прогнозных ресурсов особо ценного (стратегического) сырья [4; 8].

2) в ближайшее время в связи с прогрессом в области геологической разведки можно ожидать открытия новых месторождений, в том числе и углеводородного топлива на арктическом шельфе России;

3) в большинстве ОТР основным энергоисточником остаются дизельные станции малой мощности, отпускной тариф которых достигает 2,0–3,0 долл./кВтч и является наряду с дефицитом кадров, отсутствием всепогодных транспортных коммуникаций, экстремальным климатом, низкой плотностью постоянного населения основным фактором, который лимитирует темп развития системы в целом;

4) весьма затруднительно устранить дефицит энергии в ОТР за счёт сооружения традиционных гидроэлектростанций и гидроэлектростанций большой мощности, т. к. строительство подобных объектов из-за специфики условий региона обходится, как минимум, в 3–5 раз дороже, чем в центре РФ, и требует длительного времени;

5) предприятия ведущих в ОТР горной, лесной и металлургической промышленности преимущественно дислоцированы на «островных», автономных агломерациях, разбросанных на обширной территории, в

связи с чем в приведённых комплексах вынужденно используется экономически ущербная вахтовая система организации производства;

б) управляющим вызовом системы мобилизации уникальных по качеству и объёму ресурсов зоны экстремального климата (ЗЭК), включая арктический шельф, является использование наиболее надёжных энергоисточников, которыми следует считать АЭС малой и средней мощности, причём данное направление ныне интенсивно развивается как в Российской Федерации, так и в США.

Общая системная стратегия освоения необжитых регионов РФ на базе АЭС различного типа впервые предложена в 80-х гг. XX в. [2], а в последующий период появились новые отечественные и зарубежные решения [13; 14], из которых наибольшие перспективы имеют:

– плавучие АЭС (75–77 МВт), размещённые на морских несамоходных экстремальных баржах (~130×15×10 м), размер которых с осадкой составляет ~ 6–8 м (ПАЭС) [5];

– подземные АЭС на базе освоенных реакторов субмарин военно-морского флота, которые могут быть сооружены в типовых горизонтальных штольнях на глубине порядка 30–50 м [10];

– мини-АЭС (10–40 МВт) речного базирования (МЛЭС-РБ) с осадкой не более ~2–2,5 м, что допускает их безопасную доставку по многочисленным и разветвлённым речным системам Сибири и Дальнего Востока [6; 7] непосредственно к месторождениям полезных ископаемых, которые разведаны в глубинных районах необжитых территорий.

Сравнение перечисленных решений позволяет сделать определённые выводы. Размещение серийных судовых реакторов оптимальной (для каждого объекта) мощности в подземных штольнях на глубине до 20–30 м с учётом наличия ныне роторных проходческих комплексов высокой производительности (более 10–12 м/сут) имеет ряд принципиальных преимуществ, что особенно важно в зоне экстремального климата, где обогрев помещений является основным фактором жизнеобеспечения, причём аварии системы отопления часто приводят к катастрофическим последствиям и необходимости экстренной эвакуации персонала с затратой средств, сумма которых не может быть корректно оценена.

Сооружаемая ныне головная передвижная автоматизированная газотурбинная электростанция (ПАЭС) и группа её анало-

гов (6–8 ед.) при их дислокации в крупных портах, например в Тикси, Игарке, Анадыре, позволят существенно увеличить грузооборот Северного морского пути и, главное, повысить надёжность регулярных перевозок по этой трассе, однако проблема энергообеспечения «глубинных» горно-металлургических предприятий остаётся открытой, т. к. необходимы экстремальные затраты на сооружение линий электропередач большой протяжённости и их постоянное обслуживание в условиях экстремального климата.

Дислокация группы отдельных блоков мини-АЭС (10–15 МВт) в подземных помещениях полностью исключает и потенциальную опасность весьма частых в ЗЭК природных катаклизмов, в том числе и катастрофических цунами.

Следует подчеркнуть, что в особых условиях ЗЭК даже регулярное снабжение поселений питьевой водой становится весьма сложной технической проблемой, т. к. большинство рек региона зимой промерзают до дна.

Подземное размещение мини-АЭС допускает безопасную эксплуатацию ядерных энергоисточников в перспективных поселениях по берегу Тихого океана и обеспечивает реализацию новых логистических решений в области экспорта рудного сырья на мировой рынок дешёвым водным транспортом, но наиболее коротким маршрутом.

Особое экономическое и геополитическое значение имеет и вовлечение уникального потенциала группы Курильских островов, где обнаружены значительные ресурсы ценного сырья.

Для обширных территорий ЗЭК фактор «надёжности» и исключения опасности длительных остановов систем жизнеобеспечения становится определяющим вызовом и допускает многократное увеличение отпускного тарифа (по сравнению с тарифом АЭС большой мощности), т. к. увеличение тарифа купируется снижением страховых отчислений, затрат на обслуживание краткосрочных кредитов, расходов на многократный (10–20) ввоз-вывоз вахтового персонала и пр.

Следует признать, что масштабное вовлечение ресурсов зоны экстремального климата России ныне возможно только при радикальном улучшении условий обитания квалифицированного персонала, в связи с чем заслуживает изучения опыт эксплуатации комплекса специальных зданий для длительного комфортного проживания значи-

тельного по численности (до 1000 человек) коллектива в Антарктиде [11].

Важно отметить, что современные антарктические поселения США и других стран располагают, например, специальными блоками медицинской реабилитации здоровья, где поддерживаются оптимальная концентрация кислорода, оптимальная освещённость и прочие условия, что позволяет радикально повысить качество жизни постоянного коллектива и увеличить длительность вахты до 2–3 лет [11].

Приведённые соображения указывают на необходимость детальной проработки общей концепции подземных мини-АЭС с учётом как их преимуществ, так и негативных особенностей, в частности высокой стоимости обогащённого топлива судовых реакторов, значительных текущих затрат на проходку стволов и горизонтальных штолен.

Анализ показывает, что в необжитых регионах России помимо сооружаемых ныне ПАЭС морского базирования и подземных энергоисточников (в перспективе) достаточно широкое применение могут получить и мини-АЭС (10–30 МВт) речного базирования, которые отличаются следующими особенностями:

1) реактор и генерирующее оборудование размещены на барже с осадкой менее 1,5–2 м, причём размер серийных плавсредств допускает их проводку через действующие шлюзы;

2) баржа снабжена двумя усиленными корпусами, объём между которыми заполнен лёгким пористым материалом, что полностью исключает риск затопления судна при авариях;

3) плавучие мини-АЭС изготавливаются серийно и доставляются в пункты дислокации предприятий горной промышленности (в глубине континента) по речным системам;

4) при мощности АЭС речного базирования порядка 15–20 МВт выход отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) не превысит 5–7 т за период ресурса (~15 лет), что позволяет буксировать баржу с ОЯТ в малонаселённые районы для длительного и безопасного захоронения;

5) ядерные энергоисточники определяют возможность формирования в ЗЭК автономных поселений («форпостов») нового типа, способных обеспечить как добычу особо ценного сырья, так и комфортное проживание постоянного квалифицированного персонала в течение 2–3 лет, что радикально сокращает расходы на ввоз-вывоз трудовых ресурсов.

Приведённый анализ показывает, что помимо ядерной мини-АЭС того или иного типа в состав энергокомплекса типового форпоста целесообразно включить группу модульных ветроэлектростанций, снабжённых тепловыми аккумуляторами на базе, например, солевых композиций, разогревающихся до 600–800 °С в активный ветровой период, длительность которого в ЗЭК достигает 6–8 000 ч/год [3].

Оптимальным потребителем тепла и электроэнергии ветрокомплексов в ЗЭК являются теплицы нового поколения, способные гарантировать достаточное производство продуктов питания для постоянного персонала, а также тонкий помол рудного сырья.

Вывод. Экспертные оценки показывают, что рассмотренный проект общей стратегии интенсификации развития Восточных регионов России может быть реализован уже на современном уровне развития техники и технологий, а также позволяет решить одну из наиболее приоритетных геополитических проблем страны с минимальными затратами [1; 9].

Список литературы

1. Аганбегян А. Г. О проблемах и перспективах развития добывающей промышленности России // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2021. № 3-1. С. 374–381.
2. Аренс В. Ж., Сурин С. Д., Хрулев А. С. Перспективы использования подземных резервуаров для хранения горюче-смазочных материалов при освоении Арктики // Горный журнал. 2022. № 2. С. 92–96.
3. Аренс В. Ж., Вертман А. А., Иванов В. Б., Шелков Е. М. К проблеме расширения использования ветроэнергетики // Малая энергетика. 2006. № 1-2. С. 98–103.
4. Аренс В. Ж., Гриден О. М., Дербунович Н. Н., Хчян Г. Х. Опыт подземного выщелачивания фосфоритов // Горный журнал. 2016. № 6. С. 73–77.
5. Вертман А. А., Данилов-Данильян В. И., Рывкин А. А. Стратегия освоения необжитых районов. Известия АН СССР. Серия «Экономика и математические методы». 1981. Т. XVII, вып. 5. С. 894–905.
6. Вертман А. А., Иванов В. Б. Пути интенсификации развития Восточных регионов Российской Федерации: сборник прогнозно-аналитических оценок. М.: МНТЦ, 2011.

7. Гришина И. В. Стратегия пространственного развития России: доказательство «от противного» // Пространственный потенциал развития России: невыученные уроки и задачи на будущее: сб. междунар. науч. конф. «XXVI Кондратьевские чтения» / под ред. В. М. Бондаренко. М.: МОСИПНН Н. Д. Кондратьева, 2019. С. 108–116.
8. Козловский Е. А., Щадов М. И. Минерально-сырьевые проблемы национальной безопасности России. М.: Изд. МГГУ, 1997. 209 с.
9. Реэнергетика: анализ, прогнозы, технические предложения. М., 2008.
10. Самойлов О. Б. Обоснование возможности безопасной работы корабельной ППУ при малых контролируемых течах // Корабельная ядерная энергетика: актуальные задачи реализации программы атомного кораблестроения и перспектива применения в других отраслях (КЯЭ-2004): сб. ст. Н. Новгород: ФГУП ОКБМ, 2004.
11. Шеломенцев А. Г., Уханова А. В., Смиреникова Е. В., Воронина Л. В. Оценка пространственного развития регионов Арктической зоны Российской Федерации. Текст: электронный // Региональная экономика и управление. 2018. Т. 56, № 4. URL: <https://eee-region.ru/article/5613> (дата обращения: 06.04.2024).
12. Шумилова Л. В., Юргенсон Г. А. Роль химии и микробиологии в сфере горного дела: состояние проблемы и перспективные задачи // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2021. № 3-1. С. 40–55.
13. Russian regions indicators of the load debt level – results of 2018. Текст: электронный // RIA-rating. 2019. URL: http://vid1.rian.ru/ig/ratings/gosdolg_01_2019.pdf (дата обращения: 06.04.2024).
14. Шеломенцев А. Г., Уханова А. В., Смиреникова Е. В., Воронина Л. В. Оценка пространственного развития регионов Арктической зоны Российской Федерации. Текст: электронный // Региональная экономика и управление. 2018. № 4. URL: <https://eee-region.ru/article/5613> (дата обращения: 12.04.2024).
15. WEF. Global competitiveness report. Geneva: World economic forum, 2019. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf (дата обращения: 12.04.2024).

References

1. Aganbegyan A. G. On the problems and prospects for the development of the mining industry in Russia. Mining Information and Analytical Bulletin, no. 3-1, 2021, pp. 374–381. (In Rus.)
2. Arens V.Zh., Surin S. D., Khrulev A. S. Prospects for the use of underground tanks for storing fuels and lubricants during the development of the Arctic. Mining Journal, no. 2, 2022, pp. 92–96. (In Rus.)
3. Arens V.Zh., Vertman A. A., Ivanov V. B., Shelkov E. M. On the problem of expanding the use of wind energy. Small Energy, no. 1-2, 2006, pp. 98–103. (In Rus.)
4. Arens V.Zh., Griden O. M., Derbunovic N. N., Khcheyan G. Kh. Experience of underground leaching of phosphorites. Mining Journal, no. 6, 2016, pp. 73–77. (In Rus.)
5. Vertman A. A., Danilov-Danilyan V. I., Ryvkin A. A. Strategy for the development of uninhabited areas. Proceedings of the USSR Academy of Sciences. Series “Economics and mathematical methods”. 1981. Vol. XVII, issue 5. P. 894–905. (In Rus.)
6. Vertman A. A., Ivanov V. B. Ways to intensify the development of the Eastern regions of the Russian Federation: a collection of forecasting and analytical assessments. Moscow: ISTC, 2011. (In Rus.)
7. Grishina I. V. Strategy for spatial development of Russia: proof “by contradiction”. Spatial potential of Russia’s development: unlearned lessons and tasks for the future. Collected materials of the International Scientific conf. “XXVI Kondratiev Readings” / ed. V. M. Bondarenko. Moscow: MOOSIPNN N. D. Kondratieva, 2019. P. 108–116. (In Rus.)
8. Kozlovsky E. A., Schadov M. I. Mineral and raw materials problems of national security of Russia. Moscow: Moscow State Humanitarian University, 1997. 209 p. (In Rus.)
9. Reenergy: analysis, forecasts, technical proposals. Moscow, 2008. (In Rus.)
10. Samoilov O. B. Justification of the possibility of safe operation of a ship’s PPU with small controlled leaks. Ship’s nuclear power: Current tasks of implementing the nuclear shipbuilding program and prospects for application in other industries (KNEA-2004): collection art. N. Novgorod: FSUE OKBM, 2004. (In Rus.)
11. Shelomentsev A. G., Ukhanova A. V., Smirennikova E. V., Voronina L. V. Assessment of spatial development of regions of the Arctic zone of the Russian Federation. Regional economics and management, vol. 56, no. 4, 2018. Web. 04.06.2024. <https://eee-region.ru/article/5613> (In Rus.)
12. Shumilova L. V., Yurgenson G. A. The role of chemistry and microbiology in the field of mining: the state of the problem and promising tasks. Mining Information and Analytical Bulletin, no. 3-1, 2021, pp. 40–55. (In Rus.)
13. Russian regions indicators of the load debt level – results of 2018. RIA-rating. 2019. Web. 04.06.2024. https://vid1.rian.ru/ig/ratings/gosdolg_01_2019.pdf. (In Eng.)
14. Shelomentsev A. G., Ukhanova A. V., Smirennikova E. V., Voronina L. V. Assessment of spatial development of regions of the Arctic zone of the Russian Federation. Regional Economics and Management, no. 4, 2018. Web. 04.12.2024. <https://eee-region.ru/article/5613>. (In Rus.)

15. WEF. Global competitiveness report. Geneva: World economic forum, 2019. Web. 04.12.2023. http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf. (In Eng.)

Информация об авторах

Аренс Виктор Жанович, д-р техн. наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, действительный член, почётный вице-президент, Российская академия естественных наук, г. Москва, Россия; arens33@mail.ru. Область научных интересов: геотехнология, физико-химическая геотехнология, процессы физико-химической геотехнологии, экологические и социальные аспекты.

Шумилова Лидия Владимировна, д-р техн. наук, доцент, профессор, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия; действительный член, Российская академия естественных наук, г. Чита, Россия; shumilovalv@mail.ru. Область научных интересов: геоэкология, обогащение полезных ископаемых, физико-химическая геотехнология, инновационные технологии, экоинженерия.

Information about the authors

Arens Viktor Zh., Doctor of Technical Sciences, Professor, Honored Worker of Science and Technology of the RSFSR, Full Member, Honorary Vice-President, Russian Academy of Natural Sciences, Moscow, Russia; arens33@mail.ru. Research interests: geotechnology, physico-chemical geotechnology, processes of physico-chemical geotechnology, environmental and social aspects.

Shumilova Lidiya V., Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor, Transbaikal State University, Chita, Russia; Full Member of the Russian Academy of Natural Sciences, Chita, Russia; shumilovalv@mail.ru. Research interests: geoecology, mineral processing, physical and chemical geotechnology, innovative technologies, eco-engineering.

Вклад авторов в статью

Аренс В. Ж. – разработка идеи, экспертная оценка проекта, формулировка выводов, подбор библиографии, написание текста.

Шумилова Л. В. – экспертная оценка проекта, формулировка выводов, подбор библиографии, написание текста.

The authors` contribution to the article

Arens V. Zh. – development of an idea, expert assessment of the project, formulation of conclusions, selection of bibliography, writing the text.

Shumilova L. V. – expert assessment of the project, formulation of conclusions, selection of bibliography, writing the text.

Для цитирования

Аренс В. Ж., Шумилова Л. В. Пути интенсификации развития необжитых регионов Российской Федерации // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30, № 2. С. 171–177. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-171-177.

For citation

Ahrens V. Zh., Shumilova L. V. Ways to Intensify the Uninhabited Regions Development in the Russian Federation // Transbaikal State University Journal. 2024. Vol. 30, no. 2. P. 171–177. DOI: 10.21209/2227-9245-2024-30-2-171-177.