

УДК 332.1

<https://doi.org/10.25587/2587-8778-2025-2-57-68>

Оригинальная научная статья

Перспективы и барьеры развития биоэкономики в Республике Саха (Якутия)

А. А. Полятинская*, Е. В. Сибилева

¹Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова,
г. Якутск, Российская Федерация

*Polyatinskayaa02@mail.ru

Аннотация

В условиях глобального стремления к устойчивому развитию и необходимости диверсификации экономики региона особую актуальность приобретает развитие биоэкономики, основанное на использовании возобновляемых биологических ресурсов. Настоящая статья посвящена анализу перспектив и барьеров для развития биоэкономики в Республике Саха (Якутия), сторон, демонстрирующих высокие достижения мировых лидеров и характеризующихся экстремальными климатическими условиями, которые обуславливают специфическое использование биоресурсов. Целью исследования является выявление ключевых факторов, способствующих и препятствующих развитию биоэкономики в Республике Саха (Якутия), а также разработка стратегии по реализации возможностей данной отрасли. Исследование выполнено с использованием качественного подхода, основанного на анализе вторичных данных. В качестве материалов использовались научные публикации, нормативно-правовые акты и национальные проекты. Применен SWOT-анализ для оценки сильных и слабых сторон, возможностей и угроз развития биоэкономики. Дополнительно были использованы статистические данные экономики региона. Методология исследования, анализ литературных источников и сравнительный анализ регионального контекста. Результаты исследования показывают, что возможностями для развития биоэкономики в Якутии являются биоэнергетика (использование отходов сельского хозяйства и лесопереработка), биотехнологии (переработка дикоросов, производство биофармацевтической продукции), экологический туризм и модернизация традиционного природопользования, определяющие факторы. Ключевыми барьерами выступают: неразвитая инфраструктура, проблемы производства, нехватка квалифицированных кадров, экологические риски (связанные, в частности, с изменением климата). Практическая значимость исследований заключается в предлагаемых рекомендациях по преодолению указанных препятствий, включая привлечение инвестиций, государственную поддержку проектов экономического развития, развитие системы образования и интеграцию современных технологий с постоянными изменениями.

Ключевые слова: биоэкономика, Республика Саха (Якутия), устойчивое развитие, природные ресурсы, биоресурсы, SWOT-анализ, региональная экономика, перспективы развития, барьеры развития, государственная поддержка, инновации, традиционное природопользование

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки.

Для цитирования: Сибилева Е.В., Полятинская А.А., Перспективы и барьеры развития биоэкономики в Республике Саха (Якутия). *Экономика и природопользование на Севере*. 2025, № 2(38). С. 57-68. DOI: [10.25587/2587-8778-2025-2-57-68](https://doi.org/10.25587/2587-8778-2025-2-57-68)

Original article

Prospects and barriers to the development of bioeconomy in the Sakha Republic (Yakutia)

A.A. Polyatinskaya*, E.V. Sibileva

M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation

*Polyatinskayaa02@mail.ru

Abstract

In the context of the global aspiration for sustainable development and the need to diversify the regional economy, the development of bioeconomy based on the use of renewable biological resources is of particular relevance. This article is devoted to the analysis of prospects and barriers to the development of bioeconomy in the Sakha Republic (Yakutia), parties demonstrating high achievements of world leaders and characterized by extreme climatic conditions, which determine the specific use of bioresources. The purpose of the study is to identify the key factors contributing to and hindering the development of bioeconomy in the Sakha Republic (Yakutia), as well as to develop a strategy for realizing the potential of this industry. The study was carried out using a qualitative approach based on the analysis of secondary data. The materials used were scientific publications, regulatory acts and national projects. A SWOT analysis was used to assess the strengths and weaknesses, opportunities and threats to the development of bioeconomy. Additionally, statistical data of the regional economy were used. Research methodology: an analysis of literary sources and a comparative analysis of the regional context. The results of the study show that the opportunities for the development of bioeconomy in Yakutia are bioenergy (use of agricultural waste and timber processing), biotechnology (processing of wild plants, production of biopharmaceutical products), ecotourism and modernization of traditional nature management, determining factors. The key barriers are: underdeveloped infrastructure, production problems, lack of qualified personnel, environmental risks (associated, in particular, with climate change). The practical significance of the research lies in the proposed recommendations for overcoming these obstacles, including attracting investment, state support for economic development projects, development of the education system and integration of modern technologies with constant changes in issues.

Keywords: bioeconomy, Sakha Republic (Yakutia), sustainable development, natural resources, bioresources, SWOT analysis, regional economy, development prospects, development barriers, state support, innovations, traditional nature management

Funding. The study had no financial support.

For citation: Sibileva E.V., Polyatinskaya A.A., Prospects and barriers to the development of bioeconomy in the Sakha Republic (Yakutia). *Economy and nature management in the North*. 2025, № 2(38). Pp. 57-68. DOI: [10.25587/2587-8778-2025-2-57-68](https://doi.org/10.25587/2587-8778-2025-2-57-68)

Введение

Якутия – один из наиболее речных (700 тыс. рек и речек) и озерных (свыше 800 тыс.) районов России. Общая протяженность всех ее рек составляет около 2 млн км, а их потенциальные гидроэнергоресурсы оцениваются почти в 700 млрд кВт. Крупнейшие судоходные реки: Лена, Вилюй, Алдан, Колыма, Индигирка, Олекма, Анабар и Яна.

Состав и пространственное распределение недровых богатств Республики Саха (Якутия) обусловлены разнообразием геоструктурных зон ее территории. Удельный вес запасов Республики Саха (Якутия) в минерально-сырьевом потенциале России составляет: по алмазам – 82%, по золоту – 17%, по урану – 61%, сурьме – 82%, железным рудам – 5%, углю – 5%, олову – 28%, ртути – 8%. Имеются значительные запасы редкоземельных элементов, серебра, свинца, цинка, вольфрама и т.д. вплоть до последних элементов таблицы Менделеева [1]

Биоэкономика представляет собой модель экономического развития, ориентированную на устойчивое использование возобновляемых биологических ресурсов для производства энергии, продуктов и услуг. В условиях глобальных экологических вызовов, таких как

изменение климата и истощение невозобновляемых ресурсов, биоэкономика становится ключевым направлением для достижения целей устойчивого развития, обозначенных ООН. Республика Саха (Якутия), занимающая более 3 млн км², обладает значительным потенциалом для биоэкономики благодаря обширным лесным массивам, биоресурсам и традиционным практикам природопользования коренных народов. Однако суровый климат, удаленность и зависимость от горнодобывающей промышленности создают серьезные барьеры.

Обзор литературы

В последние годы биоэкономика оценивает развитие, основанное на разумном использовании возобновляемых биологических ресурсов для производства энергии, продуктов питания, лекарственных средств и других товаров. Глобальные вызовы, такие как изменение климата, деградация экосистем и рост продовольствия и энергетики, стимулируют развитие биоэкономики как инструмент перехода к «зеленой» экономике и циркулярным моделям производства [2].

Мировой опыт, в частности, в странах Союза, обеспечивает быстрое внедрение биоэкономических методов, которые способствуют созданию миллионов рабочих мест и повсеместному росту в агропромышленном комплексе, пищевой и деревообрабатывающей промышленности Европы. В ЕС направляются значительные инвестиции на исследования и инновации в биоэкономике, обеспечивающие технологическое лидерство и устойчивость отраслей [3, 4]. В России, несмотря на огромный природный потенциал, развитие биоэкономики отстает из-за реализации единой стратегии, слабой экономической науки и бизнеса, а также недостаточного финансирования и занятости [5, 2].

Особое значение имеет региональный аспект развития биоэкономики. Для северных и арктических регионов, Республики Саха (Якутия), характерны уникальные вызовы, связанные с экстремальными климатическими условиями, удаленностью от рынков, ограниченной транспортной и производственной инфраструктурой, а также необходимостью внедрения традиционных знаний в соответствии с современными биотехнологиями. Несмотря на высокий биоресурсный потенциал, вопросы законодательного регулирования, развития кадрового потенциала и инноваций остаются недостаточно изученными и требуют комплексного подхода [5, 3].

Таким образом, анализ литературы свидетельствует о необходимости усиления международного опыта с учетом особенностей регионов Якутии, а также разработки комплексных стратегий развития биоэкономики, которые содействуют преодолению барьеров и реализации потенциала региона [2, 4].

Целью исследования является комплексный анализ перспектив и барьеров развития биоэкономики в Республике Саха (Якутия), а также формулирование стратегий для эффективной реализации биоэкономических инициатив с учетом особенностей региона.

Теоретическая инновационность исследования состоит в расширении научного понимания биоэкономики в условиях экстремального климата и удаленности, а практическая – в разработке конкретных мер, направленных на диверсификацию экономики региона и устойчивое использование ресурсов устойчивого развития.

Материалы и методы

Для комплексного анализа факторов, влияющих на развитие биоэкономики в Республике Саха (Якутия), был применен анализ вторичных данных, изучены современные теоретические подходы к биоэкономике, анализ законодательных и институциональных условий, также проведен SWOT-анализ.

Результаты исследования

В апреле 2025 г. в России был принят новый национальный проект. Как и другие национальные проекты, стартующие с 2025 г., этот проект будет носить межотраслевой и межведомственный характер. В биотехе такой подход обусловлен «общей сырьевой базой». В частности, сельское хозяйство – это основа практически всех компонентов биоэкономики [1]. На финансовое обеспечение реализации национальных проектов в бюджете на 2025 г. для Республики Саха (Якутия) запланировано 29 792,4 млн рублей, в том числе за счет средств федерального бюджета в сумме 19 044,7 млн рублей [6]. Так в настоящее время основой экономического развития Северо-Востока страны, Дальневосточного федерального округа и Республики Саха (Якутия), служат природно-ресурсные богатства. При этом освоение полезных ископаемых недр ориентировано как на внутреннее потребление, так и на внешний рынок, учитывая потенциальные возможности их эффективного использования [7]. Саха (Якутия) обладает набором преимуществ, формирующих мощные основы для развития биоэкономики. Главной этой возможностью является богатство биологических ресурсов, дополненное чистотой территорий, разнообразием флоры и фауны, а также климатическими условиями, которые создают неповторимые биопродукты. Якутия, занимающая более 30% дикой природы России и около 10% всей дикой природы мира, служит своеобразным резервом биосферы планеты. Более 90% территории региона сохраняют первозданные экосистемы, практически не связанные с промышленными разработками, что обеспечивает сохранение естественного хода процессов [8]. При этом в Якутии активно ведутся работы по сохранению и обогащению биологического разнообразия, что включает в себя реакклиматизацию и акклиматизацию отдельных видов животных, таких как овцебыки, соболи и ондатры.

Экономика Якутии традиционно демонстрирует доминирование в добывающем секторе, однако вклад сельского хозяйства, обрабатывающих производств и соответствующих отраслей также постепенно увеличивается, что создает предпосылки для развития биоэкономики.

По данным Сахастата, динамика отраслевой структуры валовой добавленной стоимости (млн рублей) в 2019–2023 гг. выглядит следующим образом.

Таблица 1

Отраслевая структура валовой добавленной стоимости Республики Саха (Якутия) [9]

Table 1

Sectoral structure of gross value added of the Republic of Sakha (Yakutia) [9]

	2019	2020	2021	2022	2023
Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	17 125,3	16 304,6	18 555,7	20 665,4	23 094,6
Добыча полезных ископаемых	619 698,9	563 492,1	988 874,3	1 203 005,1	1 289 907,8
Обрабатывающие производства	13 262,8	13 381,6	14 146,4	15 315,3	16 183,2
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	40 020,3	42 259,3	49 697,3	56 766,3	64 347,1
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизация отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	3 776,6	4 012,6	4 382,7	4 640,9	5 686,5

За 2019–2023 гг. валовая добавленная стоимость в сельском, лесном хозяйстве, охоте, рыболовстве и рыбоводстве выросла на 35% (с 17,1 до 23,1 млрд руб.), что свидетельствует о растущем показателе биоресурсных отраслей.

В то же время доля добычи полезных ископаемых остается преобладающей, увеличившись почти в два раза за пять лет (с 619,7 до 1 289,9 млрд руб.), что подчеркивает динамику региона от сырьевого сектора.

Обрабатывающие производства и сферы, связанные с переработкой, также обеспечивают устойчивый рост, что открывает возможности для дальнейшего развития биоэкономики на основе глубокой переработки местного сырья.

Особенностью северных экосистем Якутии является то, что растения и животные, обитающие в экстремальных условиях, имеют высокое содержание активных веществ с регуляторными и защитными явлениями. Эти вещества, в свою очередь, представляют собой ценные ресурсы для создания биопрепаратов, пищевых и фармацевтических продуктов. Кроме того, вторичное сырье и методы традиционных отраслей, такие как оленеводство, коневодство и охотничий промысел, могут быть глубоко переработаны с использованием современных биотехнологий, что способно значительно повысить рентабельность и экологическую устойчивость хозяйства [8].

Обширные лесные массивы Якутии, богатые древесиной и дикорастущими растениями, открывают широкие возможности для развития пищевой, фармацевтической и химической промышленности. Водные ресурсы региона, включающие реки, озера и болота, создают условия для развития рыболовства и аквакультуры, а также для использования водных биоресурсов. Земельные ресурсы, несмотря на суровые климатические условия, позволяют развивать как традиционное, так и инновационное ведение хозяйства [10].

Благодаря низкой степени промышленного освоения природа Якутии сохраняет экологическую чистоту, что имеет особое значение для производства экологически безопасной продукции и развития потенциала экспорта. Уникальные природные условия делают регион перспективным для создания криохранилищ и технологий длительного хранения биоресурсов, что важно для продовольственной и основной безопасности. Важным фактором является наличие научно-технологических ресурсов, представленных такими учреждениями, как Институт биологических проблем криолитозона СО РАН, который разрабатывает биопрепараты на основе местного биосырья и внедряет инновационные биотехнологии в промышленность и медицину [11].

Таким образом, природный потенциал Якутии для биоэкономики определяется сочетанием богатых и малоосвоенных ресурсов, уникального биоразнообразия, высокой степени чистоты, а также обеспечивает возможность глубокой переработки с использованием современных биотехнологий. Все эти факторы создают прочные предпосылки для устойчивого и конкурентоспособного биоформирования экономики региона.

Биоэкономика открывает перед Республикой Саха (Якутия) широкий спектр возможностей, способных радикально изменить структуру региональной экономики и повысить ее устойчивость. В частности, биоэнергетика может стать альтернативой потреблению ископаемого топлива, которая сегодня связана с постоянными затратами и ощутимым экологическим ущербом [12]. Производство биогаза из сельскохозяйственных отходов и биотоплива из древесной биомассы представляется весьма перспективным направлением. Подтверждением тому являются успешные пилотные проекты, реализуемые, например, в Мирнинском районе, где переработка отходов в биогаз позволяет снизить затраты на электроэнергию до 15% [13, 14]. В арктических улусах активно тестируются ветро- и солнечные установки, что говорит о стремлении региона к диверсификации источников энергии и повышению ее доступности.

Не менее значительную роль в развитии биоэкономики Якутии может сыграть биотехнология. Переработка дикоросов и производство биофармацевтических продуктов обладают существенным потенциалом. Уникальные якутские продукты, такие как родиола розовая и женьшень, уже находящие применение в фармацевтической промышленности, растущий рынок биопродуктов в России, демонстрирующий ежегодный травяной прирост на уровне 10%, открывают широкие перспективы для якутских производителей [15]. Развитие биотехнологий способно не только создать высокотехнологичные рабочие места, но и значительно увеличить экспортный потенциал региона.

Кроме того, уникальные природные ландшафты и богатые традиции создают благоприятные условия для развития экологического туризма, что также может стать важным фактором биоэкономики. Такие районы, как Среднеколымский и Оймяконский, обладают потенциалом для организации турмаршрутов, ограничениями с наблюдением за дикой природой и этнографическими турами [16]. Экологический туризм не только способствует сохранению биоразнообразия, но и создает новые рабочие места, принося пользу местному населению.

Наконец нельзя недооценивать роль традиционного природопользования, которое при устойчивой, прогрессивной и энергетической биоэкономике может добиться нового дыхания. Традиционные виды хозяйственной деятельности, такие как оленеводство и рыболовство, могут быть значительно модернизированы с учетом современных технологий обработки и использования продуктов. Например, переработка шкур и рогаиков для производства биоматериалов или биодобавок может повысить экономическую эффективность этих отраслей. Это также будет способствовать сохранению культурного наследия народов Якутии и устойчивого развития региона [17].

Несмотря на консервативный потенциал, развитие биоэкономики в Республике Саха (Якутия) связано с рядом факторов, требующих комплексного и скоординированного подхода для их преодоления. Одним из наиболее серьезных факторов, сдерживающих реализацию биоэкономических проектов, являются инфраструктурные ограничения. Отсутствие развитой транспортной и энергетической сети, особенно в удаленных районах, таких как арктические улусы, порождает серьезные экономические трудности. Недоступность этих районов для поставок необходимого оборудования и вывоза готовой продукции приводит к повышению логистических затрат на 30–50% по сравнению с центральными регионами России, что обеспечивает низкую экономическую надежность многих проектов [17].

Вторым условием являются высокие капитальные затраты, необходимые для развития биотехнологий и возобновляемой энергетики. Установка ветрогенераторов в условиях вечной мерзлоты, например, обходится в 2–3 раза дороже, чем в других регионах, что делает такие проекты менее привлекательными. Ограниченный доступ к инвестициям, в свою очередь, сдерживает масштабирование проектов и не позволяет в полной мере реализовать потенциал биоэкономики.

Не менее остро стоит проблема нехватки квалифицированных специалистов в таких ключевых областях, как биотехнология, биоэнергетика и экологический менеджмент. Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова прилагает усилия по разработке соответствующих образовательных программ, однако отток молодых специалистов из региона усугубляет проблему и создает нехватку кадров, необходимых для реализации проектов экономического развития [18, 19].

Важно также учитывать потенциальные экологические риски, связанные с интенсивным использованием биомассы. Неконтролируемая вырубка лесов для производства биотоплива, например, может привести к деградации экосистемы. Уже зафиксированы случаи

протестов местного населения против неконтролируемой вырубki в Алданском районе [20]. Кроме того, климатические изменения, в частности вечные мерзлоты, представляют собой серьезную устойчивость для многих проектов в области биоэкономики.

Наконец, развитие биоэкономики в Якутии приводит к отсутствию специализированного законодательства, регулирующего данную сферу. Отсутствие четких правовых норм, налоговых льгот и субсидий, ограничивает привлечение инвестиций и порождает неопределенность для бизнеса. Законодательство о традиционном природопользовании, а также доработках, чтобы обеспечить поддержку требует поддержки общин в новых экономических условиях и обеспечение сохранения их культурного наследия. Далее проведем SWOT-анализ для оценки возможностей и рисков развития биоэкономики в Республике Саха (Якутия), который представлен в табл. 2.

Таблица 2
Оценка возможностей и рисков развития биоэкономики в Республике Саха (Якутия)

Table 2

Assessment of opportunities and risks of bioeconomy development
in the Republic of Sakha (Yakutia)

Сильные стороны	Слабые стороны
1. Богатый природный потенциал: обширные лесные, рыбные, сельскохозяйственные и водные ресурсы, уникальное биоразнообразие.	1. Экстремальные климатические условия: Суровый климат, вечная мерзлота, короткий вегетационный период.
2. Традиционные знания и опыт: Сохранение традиционных знаний и опыта включают особенности в области использования биоресурсов.	2. Низкая продуктивность сельского хозяйства: Низкая урожайность и продуктивность животноводства.
3. Стратегическое значение региона: Расположение Якутии как ворот в Арктику, растущий интерес к арктическим территориям.	3. Неразвитая инфраструктура: Ограниченная транспортная доступность, недостаток расходов мощности.
4. Поддержка со стороны правительства: Наличие региональных программ поддержки сельского хозяйства и лесоводства.	4. Технологическая отсталость: Использование устаревших технологий в сельском хозяйстве, лесопереработке и рыболовстве.
5. Уникальные продукты: Наличие уникальных продуктов, произведенных из местных биоресурсов (например, якутское мясо, рыба).	5. Дефицит квалифицированных кадров: Нехватка специалистов в области биотехнологий, сельского хозяйства и лесоводства.
	6. Ограниченный рынок сбыта: низкое освещение населения и удаленность от крупных потребительских центров.
Возможности	Угрозы
1. Развитие внутреннего рынка: рост экологически чистых продуктов питания и товаров из биоресурсов.	1. Изменение климата: Таяние вечной мерзлоты, увеличение частоты и частоты лесных пожаров [14].
2. Экспортный потенциал: Возможности экспорта биопродукции в страны Азиатско-Тихоокеанского региона.	2. Конкуренция: усиление конкуренции со стороны других регионов и стран, внедрение аналогичных продуктов.
3. Привлечение инвестиций: интерес снижается к проектам в области биоэкономики, особенно в сфере переработки биоресурсов.	3. Нерациональное использование биоресурсов: риски переэксплуатации лесных и рыбных ресурсов, браконьерство.
4. Развитие биотехнологий: Возможности использования биотехнологий для повышения продуктивности сельского хозяйства и лесоводства.	4. Ухудшение этой тенденции: загрязнение окружающей среды, деградация почв, потеря биоразнообразия.
5. Развитие экотуризма: Потенциал для развития экотуризма, основанный на использовании ресурсов и биоразнообразия.	5. Экономическая нестабильность: Колебание цен на сырьевые товары, с учетом кризисных ситуаций, санкций.

Проведенный SWOT-анализ выявил сложную, но перспективную картину развития биоэкономики в Республике Саха (Якутия).

Во-первых, Якутия обладает существенным потенциалом для формирования устойчивой биоэкономики, опирающейся на богатые природные ресурсы, включающие обширные лесные массивы, рыбные запасы, сельскохозяйственные угодья, водные ресурсы и уникальное биоразнообразие. Кроме того, решающим фактором является сохранение традиционных знаний и опыта в сфере природопользования. Вместе с тем экстремальные климатические условия, характеризующиеся суровыми зимами, наличием вечной мерзлоты и коротким вегетационным периодом, представляют собой ограничение. Низкая продуктивность сельского хозяйства, технологическая отсталость, нехватка квалифицированных кадров и ограниченный рынок сбыта усугубляют эти ограничения.

Во-вторых, стратегическое положение Якутии как ворот в Арктику и растущий интерес к арктическим территориям открывает новые возможности для развития, в том числе в сфере биоэкономики. Наличие программ государственной поддержки сельского хозяйства и лесоводства также является явным преимуществом. Возможности, открывающиеся для внутреннего рынка экологически чистых продуктов и экспорта биопродукции в страны Азиатско-Тихоокеанского региона, а также ведут к привлечению инвестиций, свидетельствуют о большом потенциале развития. Однако необходимо учитывать угрозу, связанную с изменением климата, конкуренцией со стороны других регионов и стран, нерациональным использованием биоресурсов, соблюдением таких тенденций и экономической нестабильностью.

Для преодоления барьеров и реализации потенциала биоэкономики в Якутии предлагаются следующие меры:

1. Развитие инфраструктуры: Инвестиции в транспортные и энергетические сети, включая строительство дорог и линий электропередач в удаленных районах, для снижения логистических затрат.

2. Государственная поддержка: Введение налоговых льгот, субсидий и грантов для компаний, развивающих биоэнергетику и биотехнологии. Создание регионального фонда поддержки биоэкономики.

3. Образовательные программы: Расширение подготовки специалистов в СВФУ по направлениям биотехнологий, биоэнергетики и экологического менеджмента. Организация стажировок и программ обмена с ведущими вузами России.

4. Экологический мониторинг: Создание системы контроля за использованием биомассы и лесных ресурсов для предотвращения деградации экосистем. Внедрение сертификации устойчивого лесопользования.

5. Поддержка коренных народов: Гранты и образовательные программы для коренных общин, направленные на модернизацию традиционного природопользования и интеграцию в биоэкономику.

6. Международное сотрудничество: Привлечение зарубежных технологий и инвестиций, например, из стран Скандинавии, где биоэкономика активно развивается.

Заключение

Биоэкономика предстает как стратегический путь для диверсификации экономики Республики Саха (Якутия), предоставляя возможность отойти от чрезмерной зависимости от горнодобывающей промышленности и направлять усилия по созданию моделей, обеспечивающих и сбалансированное развитие. Богатые природные ресурсы региона, включающие обширные лесные массивы, уникальные биоресурсы и ценовые традиционные методы, развивающие прочную и многообещающую основу для развития таких ключевых

направлений, как биоэнергетика, биотехнология и экологический туризм [21]. Однако для полной реализации этой возможности необходимо осознавать и целенаправленно преодолевать инфраструктурные, финансовые, кадровые и экологические барьеры, что требует комплексного и системного подхода.

Реализация предложенных программ, включающая значительные инвестиции в развитие транспортной и энергетической занятости, активную государственную поддержку биоэкономических проектов и развертывание масштабных образовательных программ, позволит Правительству Саха (Якутия) не только успешно интегрировать биоэкономику в структуру региональной экономики, но и занять лидирующую позицию в развитии этой перспективной отрасли на Дальнем Востоке России. Ключевым фактором успеха является интеграция традиционного природопользования с современными технологиями, что позволит не только обеспечить значительные экономические выгоды, но и сохранить уникальное культурное и экологическое наследие региона для будущих поколений. Таким образом, биоэкономика способна стать двигателем развития Якутии, сочетая экономический рост с бережным отношением к окружающей среде и уважением к традициям народов.

Литература

1. Путеводитель инвестора Республики Саха (Якутия) // *Межрегиональная ассоциация экономического взаимодействия субъектов Российской Федерации* URL: <https://madviz.ru/regions/respublika-saha-yakutiya> (дата обращения: 10.04.2025).
2. Мутиц О.С. Биоэкономика в России и мире: современное состояние и проблемы // *Экономика: вчера, сегодня, завтра*. 2021. Том 11, № 12А. С. 416–424. URL: <http://publishing-vak.ru/file/archive-economy-2021-12/48-mutits.pdf> (дата обращения: 10.04.2025).
3. Биоэкономика как индикатор развития регионов России / Под ред. Иванова А.А. // *Наука и экономика*. 2023. № 4. URL: <https://science-economy.ru/ru/article/view?id=990> (дата обращения: 10.04.2025).
4. Биоэкономика: перспективы и ограничения развития в России // *Российский журнал менеджмента*. 2023. № 3. URL: <https://rusjm.ru/ru/nauka/article/48249/view> (дата обращения: 10.04.2025).
5. Колесов П.Д. Аналитический обзор биоресурсов Якутии: потенциал и риски. Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2024. 98 с. URL: <https://1.Economic.ru/lib/123091> (дата обращения: 10.04.2025).
6. Тарасов М.Е., Слепцов И.И., Терютина М.М., Данилова А.Е. Развитие экономики Республики Саха (Якутия) нуждается в реформировании // *Фундаментальные исследования*. 2020. № 7. С. 114–119; URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?Id=42814>. DOI: <https://doi.org/10.17513/ft.42814> (дата обращения: 10.04.2025).
7. Новый национальный проект по биоэкономике запустят в апреле 2025 года // *Ведомости* URL: <https://www.vedomosti.ru/politics/articles/2025/05/07/1108805-cto-izvestno-ob-obostrenii> (дата обращения: 10.04.2025).
8. Стрекаловская М.И., Добровторская Н.И. Современное состояние охраны окружающей среды в Республике Саха (Якутия) // *РЕГУЛИРОВАНИЕ земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения Учредители: Сибирский государственный университет геосистем и технологий*. – 2022. – №. 3. – С. 120–125.
9. Валовой региональный продукт // *Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия)* URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 10.04.2025).
10. Валь О.М., Тарасов М.Е., Попова А.В., Самохвалова А.А. Роль деятельности племенных скотоводческих хозяйств в развитии сельскохозяйственной отрасли Республики Саха (Якутия) // *Вестник Академии знаний*. 2024. №4 (63). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-deyatelnosti-plemennyh-skotovodcheskih-hozyaystv-v-razviti-selskohozyaystvennoy-otrasli-respubliki-saha-yakutiya> (дата обращения: 10.04.2025).
11. Дьячкова О.Н. Экологический ресурс территории республики Саха (Якутия): обзор // *Недвижимость: экономика, управление*. 2022. №. 2. С. 55–64.

12. Изучение альтернатив топливу: устойчивые решения помимо ископаемого топлива // *Sigmaearth*. URL: <https://sigmaearth.com/ru/exploring-alternatives-for-fuel-sustainable-solutions-beyond-fossil-fuels/> (дата обращения: 12.04.2025).
13. Разработка технологии и средств механизации для когенерации биогаза в условиях в Республике Саха (Якутия). URL: <https://dalgau.ru/upload/iblock/b17/Savvateeva-Irina-Arkadevna-KD.pdf> (дата обращения: 10.04.2025).
14. Артюшевская Е.Ю. Анализ потенциала альтернативных источников энергии в Республике Саха (Якутия) // *Вестник Амурского государственного университета. Серия: Естественные и экономические науки*. 2021. №. 93. С. 72–75.
15. Флора Республика Саха (Якутия) // *Система обмена туристской информации*. URL: <https://nbcers.org/regions/respublika-sakha-yakutiya/flora> (дата обращения 20.04.2025).
16. Шестакова Е. В., Ситжанова А. М., Прытков Р. М. Экологический туризм как форма устойчивого развития // *Вестник университета*. 2022. №. 6. С. 105–113.
17. Тарасов М.Е., Слепцов И.И., Терютина М.М., Данилова А.Е. развитие экономики Республики Саха (Якутия) нуждается в реформировании // *Фундаментальные исследования*. 2020. № 7. С. 114–119; URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?Id=42814>. DOI: <https://doi.org/10.17513/fr.42814>.
18. Пути инновационного развития биотехнологий в Республике Саха (Якутия) // *Региональная экономика и управление: электронный научный журнал*. URL: <https://eee-region.ru/article/1408/?Ysclid=madcamipf4299782598> (дата обращения: 20.04.2025).
19. Попова О.В. Подготовка квалифицированных рабочих и дефицит кадров на рынке труда якутии: фактор оплаты труда // *МНИИЖ*. 2023. №8 (134). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podgotovka-kvalifitsirovannyh-rabochih-i-defitsit-kadrov-na-rynke-truda-yakutii-faktor-opлаты-truda> (дата обращения: 20.04.2025).
20. Сабанова Е.С., Куликова М.А. Проблема вырубki лесов // *Инновационные решения для АПК*» (24–25 февраля 2021 года): в 4-х т., 2021. С. 119.
21. Титова Е.С., Шишкин С.С., Штыжно Д.А. Биоэкономика – один из путей к устойчивому развитию регионов России // *Федерализм*. 2023. Т. 28. №. 1. С. 56–79.

References

1. *Investor's Guide to the Sakha Republic (Yakutia)*. Interregional Association of Economic Interaction of Subjects of the Russian Federation. Available at: <https://madviz.ru/regions/respublika-saha-yakutiya> (in Russian).
2. Mutits O.S. Bioeconomics in Russia and the World: Current State and Problems. *Economy: Yesterday, Today, Tomorrow*. 2021;11(12A):416–424. Available at: <http://publishing-vak.ru/file/archive-economy-2021-12/48-mutits.pdf> (in Russian).
3. Bioeconomics as an Indicator of Development of Russian Regions. Ed. by Ivanov A.A.. *Science and Economy*. 2023;4. Available at: <https://science-economy.ru/ru/article/view?id=990> (in Russian).
4. Bioeconomy: prospects and limitations of development in Russia. *Russian Journal of Management*. 2023;3. Available at: <https://rusjm.ru/ru/nauka/article/48249/view> (in Russian).
5. Kolesov P.D. *Analytical review of biological resources of Yakutia: potential and risks*. Yakutsk: YANTS SB RAS Publ. 2024:98. Available at: <https://1Economic.ru/lib/123091> (in Russian).
6. Tarasov M.E., Sleptsov I.I., Teryutina M.M., Danilova A.E. The development of the economy in the Sakha Republic (Yakutia) needs reforming, *Fundamental Research*. 2020;7: 114–119. Available at: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?Id=42814>. DOI: <https://doi.org/10.17513/fr.42814> (in Russian).
7. New national project on bioeconomy will be launched in April 2025. *Vedomosti*. Available at: <https://www.vedomosti.ru/politics/articles/2025/05/07/1108805-cto-izvestno-ob-obostrenii> (in Russian).
8. Strekalovskaya M. I., Dobrovorskaya N. I. Current state of environmental protection in the Republic of Sakha (Yakutia). REGULATION of land and property relations in Russia: legal and geospatial support, real estate valuation, ecology, technological solutions. *Founders: Siberian State University of Geosystems and Technologies*. 2022;3:120–125 (in Russian).
9. *Gross regional product*. Territorial body of the Federal State Statistics Service for the Republic of Sakha (Yakutia). Available at: <https://rosstat.gov.ru/> (in Russian).

10. Val O.M., Tarasov M.E., Popova A.V., Samokhvalova A.A. The role of the activities of pedigree cattle breeding farms in the development of the agricultural industry in the Sakha Republic (Yakutia). *Bulletin of the Academy of Knowledge*. 2024;4(63). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-deyatelnosti-plemennyyh-skotovodcheskih-hozyaystv-v-razvitii-selskohozyaystvennoy-otrasli-respubliki-saha-yakutiya> (in Russian).
11. Dyachkova O.N. Ecological resource of the territory of the Sakha Republic (Yakutia): review. *Real estate: economics, management*. 2022;2:55–64 (in Russian).
12. Exploring Alternatives to Fuel: Sustainable Solutions Beyond Fossil Fuels. Sigmaearth. Available at: <https://sigmaearth.com/ru/exploring-alternatives-for-fuel-sustainable-solutions-beyond-fossil-fuels/> (in Russian).
13. Development of Technology and Mechanization Means for Biogas Cogeneration in the Sakha Republic (Yakutia). Available at: <https://dalgau.ru/upload/iblock/b17/Savvateeva-Irina-Arkadevna-KD.pdf> (in Russian).
14. Artyushevskaya E. Yu. An analysis of the potential of alternative energy sources in the Sakha Republic (Yakutia). *Bulletin of Amur State University. Series: Natural and Economic Sciences*. 2021;93:72–75.
15. Flora of the Sakha Republic (Yakutia). Tourist information exchange system. Available at: <https://nbcrs.org/regions/respublika-sakha-yakutiya/flora> (in Russian).
16. Shestakova E.V., Sitzhanova A.M., Prytkov R.M. Ecological tourism as a form of sustainable development. *University Bulletin*. 2022;6:105–113 (in Russian).
17. Tarasov M.E., Slepsov I.I., Teryutina M.M., Danilova A.E. Economic development of the Sakha Republic (Yakutia) needs reforming. *Fundamental Research*. 2020;7:114–119. Available at: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?Id=42814>. DOI: <https://doi.org/10.17513/ft.42814> (in Russian).
18. Paths of innovative development of biotechnology in the Sakha Republic (Yakutia). *Regional Economy and Management: electronic scientific journal*. Available at: <https://eee-region.ru/article/1408/?Yscid=madcamipf4299782598> (in Russian).
19. Popova O.V. Training of skilled workers and personnel shortage in the labor market of Yakutia: the wage factor. *Mnizh*. 2023;8:134. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/podgotovka-kvalifitsirovannyh-rabochih-i-defitsit-kadrov-na-rynke-truda-yakutii-faktor-oplaty-truda> (in Russian).
20. Sabanova E. S., Kulikova M. A. The problem of deforestation. In: *Readings. Innovative solutions for the agro-industrial complex*, February 24-25, 2021. 2021:119 (in Russian).
21. Titova E.S., Shishkin S.S., Shtykhno D.A. Bioeconomics is one of the ways to sustainable development of Russian regions. *Federalism*. 2023;1(28):56–79 (in Russian).

Об авторах

ПОЛЯТИНСКАЯ Алина Алексеевна – студентка 1 курса Финансово-экономического института, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», г. Якутск, Российская Федерация.

E-mail: Polyatinskayaa02@mail.ru

СИБИЛЕВА Елена Валерьевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Менеджмент» Финансово-экономического института ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», г. Якутск, Российская Федерация.

E-mail: esibileva@mail.ru

About the authors

POLYATINSKAYA Alina Alekseevna – 1st year student of the Financial and Economic Institute Institute of Finance and Economics, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation.

E-mail: Polyatinskayaa02@mail.ru

SIBILEVA Elena Valerievna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Management of the Financial and Economic Institute of Finance and Economics, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation.

E-mail: esibileva@mail.ru

Вклад авторов

Полятинская А. А. – проведение исследования, создание черновика рукописи, администрирование проекта.

Сибилева Е. В. – разработка концепции и контроль за ходом исследования.

Authors' contribution

Alina A. Полятинская – conducting research, drafting manuscript, project administration.

Elena V. Sibileva – concept development.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конкурирующих финансовых интересов или личных отношений, которые могли повлиять на исследование, о котором сообщается в этой статье.

Conflict of interests

The authors declare no competing financial interests or personal relationships that could have influenced the research reported in this article.

Поступила в редакцию / Submitted 07.05.25

Принята к публикации / Accepted 28.05.25