

ЭКСПЕРТНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ДОКЛАД

БИОЭКОНОМИКА В РОССИИ: НА ПУТИ К СВЯЗНОСТИ

2026



	стр.
Введение	03
Методология исследования	05
Основные выводы	06
1. Биоэкономика как экономическая система	07
2. Глобальная биоэкономика: структура и потенциал	14
3. Биоэкономика в России	20
4. Сценарии развития	47
5. Контурные рекомендации	51





Настоящий доклад посвящен биоэкономике - одному из ключевых направлений технологического развития и экономической трансформации в России. Биоэкономика - это системная модель хозяйственной деятельности, основанная на использовании возобновляемых биологических ресурсов, биотехнологий и научных знаний о живых системах и природоподобных процессах. Для такой экономической модели характерны замкнутые производственные циклы, глубокая переработка, минимизация отходов и бережное отношение к окружающей среде.

21 февраля 2025 года на пленарной сессии «Форума будущих технологий», организованного Фондом Росконгресс, Президент России Владимир Путин заявил о формировании в мире нового явления - биоэкономики. «Неслучайно в центре особого внимания сейчас передовые решения в сфере генетики, био- и природоподобных технологий, а также создания материалов, которые воспроизводят процессы живых систем. В целом речь о формировании принципиально нового явления, новой реальности - биоэкономики. Эта тема важнейшая, ключевая с точки зрения качества глобального роста», - сказал глава государства. Грядущий «Форум будущих технологий» 2026 года будет посвящен именно биоэкономике. Сегодня она становится стратегическим приоритетом для ведущих экономик мира - по некоторым оценкам, к середине века вклад биоэкономики в глобальный ВВП может достичь 30 триллионов долларов.

Для России развитие биоэкономики особенно актуально на фоне глобальных вызовов - усиления геополитической конкуренции и стремления нашей страны к технологическому лидерству, включая контроль над всеми этапами создания добавленной стоимости - от научных разработок и производства биопродуктов до выхода на глобальные рынки. Необходимость запуска нацпроекта «Технологическое обеспечение биоэкономики» является закономерным витком развития и необходимым этапом структурного усложнения российской экономики.

В докладе проанализированы ресурсные, научно-технологические предпосылки, драйверы и возможности, нормативные, институциональные и инфраструктурные барьеры развития биоэкономики в России, приведены данные об осведомленности российских граждан о биоэкономике, их отношении к ней и потребительском интересе в этой сфере, предложены контурные рекомендации по развитию биоэкономики в России.





Биоэкономика в России уже функционирует в практическом режиме, однако для реализации ее потенциала необходимо в ближайшее время принять конкретные корректирующие меры для устойчивого развития в долгосрочном горизонте. Необходимы более системный управленческий подход, концентрация на приоритетных направлениях, актуализация нормативно-правовой базы, усиление работы в инвестиционном и кадровом направлении, грамотная просветительская и коммуникационная работа с гражданами нашей страны.

Доклад «Биоэкономика в России: на пути к связности» будет интересен представителям органов власти, бизнеса и экспертного сообщества и может лечь в основу дальнейшего обсуждения и практической реализации стратегии развития биоэкономики в России.



ДОКЛАД ПОДГОТОВЛЕН НА ОСНОВЕ:



Кабинетного анализа



Количественного интернет-опроса 1200 россиян по формализованной анкете на базе вероятностной панели «ВЦИОМ-онлайн»¹



10 интервью с экспертами в сфере биотехнологий



Даты проведения исследования:
январь-февраль 2026 года

¹ Участники панели рекрутируются в ходе ежедневного всероссийского телефонного (CATI) опроса «Спутник», который проводится по случайной (RDD) выборке мобильных номеров из полного списка телефонных номеров, задействованных на территории РФ. Данные всероссийского интернет-опроса взвешены по социально-демографическим параметрам. Для данной выборки предельная погрешность с вероятностью 95% не превышает 2,8%. Помимо погрешности выборки, смещение в данные опросов могут вносить формулировки вопросов и различные обстоятельства, возникающие в ходе полевых работ.
Даты проведения опроса: 3-4 февраля 2026 г.





- 1. Биоэкономика как индустриальное направление и надотраслевая система, собирающая разнородные рынки в единую логику экономического развития, находится в стадии формирования.** Сегодня мировой рынок биоэкономики составляет от \$2 трлн до \$4 трлн с перспективой роста **до \$30 трлн к 2050 году**.
- 2. Россия** стартует с **низкой базы, обладая при этом ресурсным и научно-технологическим потенциалом** для обеспечения **суверенитета** по критическим биопродуктам.
- 3. Для большинства россиян (53%)** термин «биоэкономика» пока остается **незнакомым**. Лишь каждый третий (33%) имеет некоторое представление о биоэкономике, при этом **основной вектор** понимания биоэкономики у россиян связан с **экологичностью**, «биоэкономика» пока не институционализована в массовом сознании россиян как **стратегическое направление развития**.
- 4. Развитие биоэкономики в России** связано с необходимостью **импортозамещения** и обеспечения **продовольственной безопасности**, развитием технологий и продуктов ферментативного синтеза, генетического редактирования, **переходом от экстенсивной сырьевой модели** хозяйствования **к прецизионной**. Стимуляторы роста - сквозные технологии (искусственный интеллект, беспилотные системы, квантовые технологии).
- 5. Основные вызовы** биоэкономике в России – «**долина смерти**», возникающая **на этапе масштабирования и промышленного внедрения**, регуляторная инерция, ограниченное финансирование и **социальные страхи** (у каждого второго в информированной аудитории - **53%**). Последнее создает риски общественного сопротивления при внедрении чувствительных технологий, поэтому необходимы системная коммуникационная и просветительская работа и прозрачное регулирование.
- 6. Просматриваются три основных сценария развития биоэкономики в России** – **инерционный** (фрагментация), **адаптивный** (ограниченный рост), **проактивный** (индустриальный рывок).
- 7. В текущей ситуации** развитие биоэкономики в России колеблется **между первым и вторым сценарием**. Для реализации третьего сценария, где биоэкономика становится стержнем развития промышленности, инструментом достижения климатических целей и драйвером высокотехнологичного экспорта необходимы смена технологического уклада и позиционирование биоэкономики как цели и проводника новой промышленной революции, применение передовых и нестандартных инженерных, логистических, управленческих и IT-подходов и самое главное – **длинная государственная воля**.



БИОЭКОНОМИКА КАК ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА



01



В самом общем виде под биоэкономикой сегодня понимают экономическую парадигму, основанную на знаниях о живых системах и рациональном использовании возобновляемых биологических ресурсов. В отличие от индустриальной модели, опирающейся на исчерпаемые источники сырья, экономический рост в биоэкономической оптике не противоречит экологической устойчивости и достигается через создание замкнутых производственных циклов, что в целом приводит к повышению эффективности и добавленной стоимости, минимизации отходов и снижению углеродного следа. Основу биоэкономики составляют биотехнологии, биоинженерия, биохимия, экология и другие смежные направления.

При этом нельзя сказать, что биоэкономика является принципиально новым явлением в истории человеческой деятельности. На протяжении большей части своего существования человечество жило именно в логике биоэкономики - собирательство, охота и рыболовство представляли собой первые формы рационального использования биологических ресурсов, основанные на эмпирическом знании экосистем, сезонности и воспроизводимости природных запасов. Следующим этапом стал переход к земледелию и животноводству - человек научился в определенной степени управлять биологическими процессами, проводить селекцию животных и растений, формируя устойчивые производственные циклы. Такие ремесла, как пивоварение, вино- и сыроделие, фактически опирались на прикладные биотехнологии задолго до появления научной биологии. В этом смысле современная биоэкономика – очередной этап эволюции, который характеризуется новым уровнем технологической сложности.

Сам термин «биоэкономика» звучит в информационном пространстве все чаще, однако единого конвенционального определения пока не сформировалось. Сегодня он скорее фигурирует в качестве «политэкономического мема», наряду с такими терминами, как «экономика знаний», «креативная экономика» и пр. Его содержание может варьироваться в зависимости от разных управленческих и идеологических приоритетов и акцентов, указанных в стратегических документах конкретных стран, государственных объединений или международных организаций.

Что касается определения биоэкономики, то их действительно много. Я не могу сказать, что есть какое-то единое, общепризнанное и правильное определение, которое бы, наверное, можно было бы применять.

Кареткин Борис Алексеевич, к.т.н., доцент кафедры биотехнологии РХТУ им. Д.И. Менделеева



Биоэкономика – это идеологический конструкт, и каждый регион мира, в зависимости от своих политических задач и идеологических устремлений, наполняет этот конструкт своими смыслами.

Осьмакова Алина Геннадиевна, заместитель директора по стратегическим коммуникациям ФИЦ Биотехнологии РАН

Так, подход ОЭСР определяет биоэкономику как «мир, в котором биотехнологии являются источником значительной доли экономического производства», во многом делая ставку на коммерциализацию. Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ФАО) ООН акцентирует внимание продовольственной безопасности и устойчивом развитии, включая переход к возобновляемым ресурсам и экономике замкнутого цикла. Стратегия Евросоюза 2012 года была направлена на «производство возобновляемых биологических ресурсов и преобразование этих ресурсов и отходов в продукты с добавленной стоимостью», а уже в версии 2025 года во многом в связи с изменением политэкономической конъюнктуры прямо заявлена «замена ископаемых ресурсов на устойчивые биологические». В ряде стран уже действуют стратегии и отдельные программы, направленные на развитие биоэкономики. Реализация этих программ происходит в том числе с учетом ресурсного потенциала этих стран, уровня их научно-технологического развития, эффективности производственно-сбытовых цепочек, условий пространственного размещения производственных мощностей и квалификации кадров. Государства могут расширять понятие биоэкономики, включая в него отрасли, в которых они имеют некоторые конкурентные преимущества (Бразилия, Индия – фармацевтическую промышленность, Япония – деревянное домостроение, Швеция – переработку отходов). В американском подходе выделяются три концептуальных слоя – биотехнологический (работа с ДНК и клеточными системами), биоресурсный (конверсия биомассы в материалы и энергию) и биоэкологический (устойчивость экосистем и замкнутость циклов)⁶.

Различия в дефинициях характерны и для самой России. Так, некоторое время назад Минпромторг определял биоэкономику как «совокупность научной, технологической и экономической деятельности, основанной на сохранении, рациональном использовании и возобновляемости

² OECD. The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda. Main Findings and Policy Conclusions. Paris, 2009.

³ <https://www.fao.org/newsroom/detail/FAO-bioeconomy-agrifood-systems-science-innovation-forum-2023/ru>.

⁴ https://era.gv.at/public/documents/1166/201202_innovating_sustainable_growth_en.pdf.

⁵ https://environment.ec.europa.eu/strategy/bioeconomy-strategy_en.

⁶ <https://www.congress.gov/crs-product/R46881>.



биологических ресурсов, развитии и внедрении биотехнологий в различных сферах деятельности человека, в том числе в агропромышленном и лесопромышленном комплексах, ветеринарии, промышленности, экологии, медицине и энергетике», а НИЦ «Курчатовский институт», принявший участие в подготовке предложений для нацпроекта, как «экономическую систему, основанную на использовании биотехнологий и природных ресурсов для производства товаров и услуг на принципах безотходности, высокой энергоэффективности, экономической и экологической целесообразности для решения задач социально-экономического развития и повышения качества жизни населения с одновременным сокращением антропогенного воздействия на окружающую среду».

31 декабря 2025 года президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и нацпроектам был утвержден паспорт национального проекта «Технологическое обеспечение биоэкономики», реализация которого началась в январе 2026 года. В структуру нацпроекта вошли три базовых федеральных проекта: «Организация производства и стимулирование сбыта продуктов биоэкономики», «Научно-технологическая поддержка развития биоэкономики» и «Аналитическое, методическое и кадровое обеспечение биоэкономики». Ключевая задача национального проекта – консолидировать усилия, мощности и ресурсы, а также создать конкурентные отечественные предприятия, в том числе за счет модернизации имеющихся. Планируется до 2030 года нарастить уровень технологической независимости по продуктам биоэкономики до 40%, а объем производства отрасли увеличить на 96%, при этом долю отечественных биотехнологических продуктов в структуре потребления повысить до 55%. Кроме того, предполагается увеличить количество предприятий, вовлеченных в подготовку, профессиональную переподготовку и повышение квалификации кадров по направлению биоэкономики.



Эксперты сходятся во мнении, что ядром биоэкономики в том или ином виде являются биотехнологии (с акцентом на ферментации, генетическом редактировании, биосинтезе и пр.), однако в качестве индустриального направления биоэкономика находится пока в стадии становления.

Акцент все-таки на биотехнологических производствах, в том числе медицинского направления. Как правило, это синтез органических молекул разной степени сложности.

Маляр Юрий Николаевич, к.х.н., доцент, с.н.с. Института химии и химической технологии СО РАН

Сейчас только-только определяются контуры того, что входит в биоэкономику. Она в значительной степени пересекается с направлением биотехнологии, и все-таки биоэкономика - это не только и не столько биотехнология, а несколько шире... Речь о получении новых продуктов, технологий с использованием биологических объектов – это микробиологический синтез, умное сельское хозяйство, генетика, фармацевтика и так далее - целый класс поднаправлений, объединенных этим понятием, которое выходит за понятие биотехнологий.

Калмыков Степан Николаевич, д.х.н., академик РАН, вице-президент РАН, председатель Экспертного совета РАН

В разных контекстах «биоэкономика» звучит как некоторый собирательный образ, это вполне четкий термин или определение в сфере экономики. Это либо процессы, которые позволяют получать благо с использованием биологических объектов различной природы и в самых разных областях применения, но с пользой для человека; либо это технологии, которые вдохновлены природой и биологическими процессами или объектами.

Попков Вадим Игоревич, к.х.н., доцент, в.н.с., заведующий лабораторией материалов и процессов водородной энергетики ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН; доцент кафедры физической химии ЛЭТИ



ПОНЯТИЕ И ГРАНИЦЫ БИОЭКОНОМИКИ

Одновременно с этим существует понимание биоэкономики как комплексного контура и надотраслевой системы, собирающей разнородные рынки в единую логику экономического развития.

Сегодня биоэкономика одновременно и зонтик, и система. Зонтик – потому что под ней живут разные рынки: агропром, леспром, биоматериалы и пр. Система же устанавливается там, где появляется связность: появление общих стандартов, понятных регуляторных маршрутов, инфраструктуры, пилотирования и масштабирования, и непосредственно спроса на биопродукты. Появление в России отдельного нацпроекта как раз является сигналом, что взят курс на сборку системы, а не на появление родственных проектов.

Колпаков Владимир Иванович, к.с.-х.н., заведующий лабораторией прецизионных технологий в сельском хозяйстве Федерального научного центра биологических систем и агротехнологий РАН

Мнение россиян

Для большинства россиян (53%) термин «биоэкономика» пока остается незнакомым, 14% респондентов, хотя и слышали это слово, затрудняются ответить, что оно означает. Лишь каждый третий (33%) имеет некоторое представление о биоэкономике, которое зачастую расходится с определениями, принятыми в экспертно-научном сообществе. Основной вектор понимания биоэкономики у россиян связан с **ЭКОЛОГИЧНОСТЬЮ** – в жизнедеятельности, производстве, потреблении. Они представляют биоэкономику через разные проявления бережного отношения к природе, включая различные экологические практики восполнения биоресурсов.

Знание термина «биоэкономика». Группировка на основе вопросов: 1) «Вам знакомо или не знакомо слово «биоэкономика»? (закрытый вопрос, один ответ) и 2) «Что Вы понимаете под словом «биоэкономика»? Опишите, пожалуйста, своими словами. (открытый вопрос, один ответ)

33% респондентов знают термин и могут его объяснить

14% слышали термин, но не могут объяснить его

53% опрошенным слово «биоэкономика» не знакомо



ПОНИМАНИЕ БИОЭКОНОМИКИ

(% от всей выборки; приводятся ответы, названные 1% опрошенных и более*)

14% Бережное отношение к природе (без уточнения) / процессы восполнения биоресурсов (посадка деревьев и пр.)

8% Более экологичное производство / экономика с акцентом на сохранение ресурсов / "чистые" технологии / минимизация вредного воздействия человека на природу / часть ESG повестки / отказ от вредного производства / "зеленая" экономика / сокращение выбросов

3% Потребление более экологичных энергоресурсов / топлива / материалов / продуктов

2% Экономика, в которой используются возобновляемые природные ресурсы, в т.ч. источники энергии / растения / микробы и др.

2% Замкнутые циклы производства / безотходное производство

2% Сельское хозяйство и продукты без ГМО / без "химии" / без пестицидов

2% Раздельный сбор отходов / переработка вторсырья

2% Создание / применение биотехнологий в разных отраслях экономики

2% Замена ископаемого сырья на природные ресурсы

1% Использование вторичного сырья

1% Новые / современные технологии (без уточнения)

1% Назвали продукты биоэкономики: сельхозпродукты, корма, биоудобрения, БАДы, биопластики, биогаз, электромобили и пр.

1% Минимизация отходов

* Многосоставные ответы закодированы несколькими кодами, % не суммируются



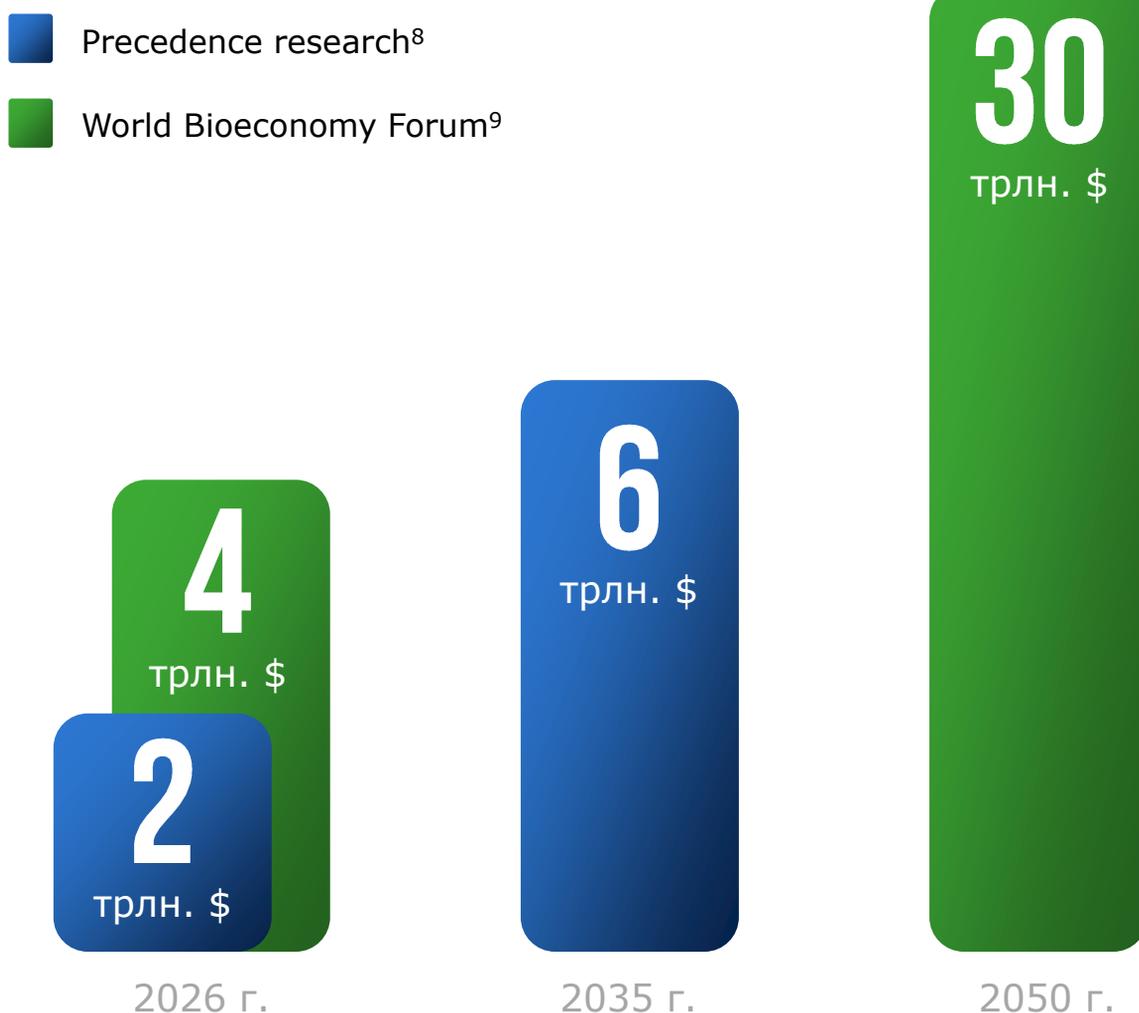
ГЛОБАЛЬНАЯ БИОЭКОНОМИКА: СТРУКТУРА И ПОТЕНЦИАЛ

02



ГЛОБАЛЬНАЯ БИОЭКОНОМИКА

Сегодня мировой рынок биоэкономики, по разным оценкам, составляет от \$2 трлн до \$4 трлн с перспективой роста до \$30 трлн к 2050 году. По-видимому, такие различия в оценках возникают как раз из-за особенностей понимания биоэкономики⁷, более узкого – с акцентом на биотехнологии, и широкого – с включением многочисленных сфер, взаимодействующих с биообъектами.



⁷ <https://monocle.ru/monocle/2026/04/bioekonomika-obrechena-byt-ekonomnoy/>.

⁸ Biotechnology Market Size to Hit USD 6.34 Trillion by 2035.

⁹ https://www.naturefinance.net/wp-content/uploads/2024/05/ENG-TheGlobalBioeconomy_FINAL.pdf.



В мировой практике принято классифицировать направления биоэкономики в соответствии с цветовым обозначением основных биотехнологий, которые в эти направления входят. Типологии биотехнологий могут варьироваться в зависимости от предпочтений различных организаций и стран с точки зрения сегментации рынка¹⁰. Одна из таких классификаций включает «красные» (биофармацевтика, медицинская диагностика), «зеленые» (сельское хозяйство, биоудобрения, биоэнергетика), «белые» (промышленные биотехнологии), «желтые» (пищевая отрасль, наука о питании), «синие» (аквакультура, прибрежные и морские биотехнологии), «серые» (классическая ферментация) и другие отрасли биотехнологий. В глобальном контексте на «красную» биоэкономику приходится 42%, на «белую» - 24%, на «зеленую» - 21%, на остальные сегменты – порядка 13%.

НАПРАВЛЕНИЯ БИОЭКОНОМИКИ

42%

Красная: медицинская биотехнология

24%

Белая: промышленная биотехнология

21%

Зеленая: сельскохозяйственная биотехнология, экологическая биотехнология

ДРУГИЕ 13%

Желтая: пищевая биотехнология

Фиолетовая: патентование разработок

Золотая: нанобиотехнологии и биоформатика

Серая: биотехнология ферментативных процессов

Синяя: биотехнология аквакультуры

Коричневая: биотехнология пустынных и аридных зон

¹⁰ Бобылев, С. Н. Биоэкономика: проблемы становления / С. Н. Бобылев, С. Ю. Михайлова, П. А. Кирушин // Экономика. Налоги. Право. – 2014. – № 6. – С. 20-25.



В региональном разрезе наиболее крупным рынком, по данным Precedence research, является Северная Америка во главе с США – 38%, затем идет европейский регион – 29% (преимущественно Великобритания, Швейцария, Германия, Швеция, Дания), Азиатско-Тихоокеанский регион (в первую очередь, Япония, Китай, Республика Корея, Австралия и Индия) – 24%, на страны Латинской Америки, Ближнего Востока и Африки – около 9% (прежде всего, Бразилия, Израиль, ЮАР и Аргентина). Отметим, что наиболее высокий среднегодовой темп роста фиксируется в АТР (почти 15%).



К числу глобальных лидеров биоэкономики, по экспертным оценкам, в настоящее время безоговорочно можно отнести США и Китай, по отдельным направлениям - ряд европейских стран (например, такие страны, как Финляндия, Нидерланды, Швейцария лидируют за счет общего высокого уровня интеграции биоэкономики в промышленность, Швеция – один из лидеров в переработке отходов), Индия (биофармацевтика и биомедицина), Бразилия (производство биоэтанола).

¹⁰ Бобылев, С. Н. Биоэкономика: проблемы становления / С. Н. Бобылев, С. Ю. Михайлова, П. А. Кирушин // Экономика. Налоги. Право. – 2014. – № 6. – С. 20-25.



Каждый регион делает свои акценты и с точки зрения смыслов, и с точки зрения приоритетов индустриального развития. Только две страны действуют, по сути, без приоритетов, а развивая по всем флангам, это Штаты и Китай. Им хватает ресурсов на то, чтобы развивать биотехнологии комплексно по всем направлениям.

Осьмакова Алина Геннадиевна, заместитель директора по стратегическим коммуникациям ФИЦ Биотехнологии РАН

Если говорить, например, про рыбную промышленность и аквакультуру, то мировым лидером по общему валовому производству является Китай.

Андреева Александра Юрьевна, к.б.н., руководитель молодежной лаборатории Экологической иммунологии гидробионтов ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН»

ФАКТОРЫ ЛИДЕРСТВА

Что же отличает лидеров в сфере биоэкономики от других стран? Среди факторов лидерства, отмеченных экспертами:

- 01 Доступ к огромным внутренним рынкам
- 02 Наличие сильной науки, научно-исследовательской инфраструктуры и квалифицированных кадров
- 03 Оформленная политика в сфере биоэкономики
- 04 Масштабирование биопроизводства
- 05 Прозрачная и предсказуемая регуляторика
- 06 Меры государственной поддержки
- 07 Длинная политическая воля и долгосрочное стратегическое целеполагание



Страны-лидеры точно объединяют огромные внутренние рынки - всегда большой спрос как драйвер развития всех высокотехнологичных секторов экономики, в том числе биоэкономики. И что нас с ними роднит, к сожалению, в отличие от первого пункта, наличие научных школ, которые способны делать самые передовые исследования в области биотехнологий, это и наличие университетов, институтов, бюро и национальных лабораторий – десятилетиями формируемая инфраструктура, связанная с биоэкономическими и биотехнологическими исследованиями.

Калмыков Степан Николаевич, д.х.н., академик РАН, вице-президент РАН, председатель Экспертного совета РАН

Европа все 90-е финансировала свои биотехнологические предприятия, субсидировала их. Такие предприятия могут выходить к точке безубыточности по 10 лет - это длинные истории, но мы не можем ими не заниматься... Здесь нужна государственная воля, потому что без нее просто никак.

Осьмакова Алина Геннадиевна, заместитель директора по стратегическим коммуникациям ФИЦ Биотехнологии РАН

Ведущие позиции в целом в биоэкономике занимают страны, которые раньше других начали развивать эту область. Они активно поддерживают биоэкономику национальными стратегиями и инвестициями. Собственно, у нас тоже это все наконец оформилось.

Колпаков Владимир Иванович, к.с.-х.н., заведующий лабораторией прецизионных технологий в сельском хозяйстве Федерального научного центра биологических систем и агротехнологий РАН

В любом случае, отмечают эксперты, рыночный и технологический потенциал биоэкономики огромен. И сегодня переход к новому экономическому укладу в России – прежде всего рациональный, а не идеологический выбор.



БИОЭКОНОМИКА В РОССИИ



03



Для нашей страны биоэкономика явление отнюдь не новое. Еще в СССР была создана мощная микробиологическая отрасль с десятками научно-исследовательских институтов и множеством предприятий, которой централизованно управлял Главмикробиопром. В условиях плановой экономики наша страна не только обеспечивала себя антибиотиками, кормовыми белками, витаминами и ферментами для разных отраслей отечественной промышленности, но и экспортировала до 3% от мирового выпуска подобной продукции, занимая второе место в мире по этой номенклатуре после США. С распадом СССР отрасль столкнулась с резким сокращением финансирования и производственного потенциала, потерей кадров и технологическим отставанием в целом.

Мы неплохо работали до 1990-го года. В Иркутской области лесохимических заводов было штук семь. Биоферментеры, производство этанола, отработанные технологические схемы – это все было. Но не получилось это развить и сохранить – в нулевых все заводы позакрывались.

Маляр Юрий Николаевич, к.х.н., доцент, с.н.с. Института химии и химической технологии СО РАН

Крупнотоннажные биологические процессы у нас в стране уже больше 100 лет существуют. Первое производство гидролизного спирта и гидролизных дрожжей на основе древесины еще до Великой Отечественной войны было налажено. Понятно, что они были локализованы там, где идет активное производство и переработка древесных материалов. Щепа, опилки идут на эти процессы. Заводы эти, к сожалению, ввиду наших событий 90-х годов все позакрывались, кроме одного - в городе Киров.

Кареткин Борис Алексеевич, к.т.н., доцент кафедры биотехнологии РХТУ им. Д.И. Менделеева

Долгое время этому направлению не придавалось должного внимания, хотя в Советском Союзе биоэкономика активно развивалась, и существовало множество успешных внедрений и производств. Советский Союз полностью обеспечивал себя крайне важными веществами. Например, витаминами всех групп и видов, необходимыми как для человека, так и для животноводства. У нас были все базовые лекарственные средства, многие из которых получают с применением биотехнологии. В 1990-е годы произошел существенный спад. Сейчас мы вновь возвращаемся к биоэкономике, отчасти не от благоприятных условий, а с целью снизить зависимость по ряду базовых, критически важных для государства направлений – прежде всего, в сфере продовольственной и медицинской безопасности.

Попков Вадим Игоревич, к.х.н., доцент, в.н.с., заведующий лабораторией материалов и процессов водородной энергетики ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН; доцент кафедры физической химии ЛЭТИ



Среди позитивных факторов развития биоэкономики в России можно выделить, в первую очередь, колоссальный объем возобновляемых биоресурсов, географическое и климатическое разнообразие. Во-вторых, в России есть необходимые элементы научной инфраструктуры - десятки исследовательских институтов и университетов, коллекции штаммов¹¹, а также сильная научная школа биотехнологий и инженерные кадры с компетенциями, необходимыми для воссоздания биопроизводств. Немаловажное обстоятельство – появился запрос государства на суверенитет по критическим биопродуктам, что во многом и стало причиной появления профильного нацпроекта.

У России есть огромный потенциал с точки зрения реализации сельскохозяйственной продукции, аквакультуры, рыбоводства, потому что у нас большое количество именно возобновляемых биологических ресурсов. И далеко не все страны могут похвастаться, таким обширным количеством ресурсов. В этом плане у нас просто огромное поле деятельности, которое мы должны, безусловно, занять.

Андреева Александра Юрьевна, к.б.н., руководитель молодежной лаборатории Экологической иммунологии гидробионтов ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН»

В целом культура работы с биотехнологиями существовала, по-прежнему достаточно много специалистов, которые знают, помнят и видели, как это работает... Сейчас начинается системная работа по выстраиванию этих цепочек заново, чтобы хотя бы в базовом варианте все это закрыть. И в этом отношении у нас есть достаточно низкая стартовая позиция, нам предстоит многое сделать, но в целом понятно, что необходимо делать для того, чтобы этот базовый разрыв сократить и, по крайней мере, обеспечивать внутренние потребности, а в дальнейшем рассматривать вопрос уже экспорта своих решений и продуктов.

Попков Вадим Игоревич, к.х.н., доцент, в.н.с., заведующий лабораторией материалов и процессов водородной энергетики ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН; доцент кафедры физической химии ЛЭТИ

В последние десятилетия сформировались довольно устойчивые направления – в области сельского хозяйства и пищевой промышленности, производства биопрепаратов, вакцин, ферментов и кормовых биокомпонентов, аквакультуры и рыбоводства можно выделить несколько успешных компаний. В стадии формирования находятся

¹¹ В России функционирует сеть специализированных коллекций микроорганизмов, содержащая десятки тысяч штаммов бактерий, грибов и вирусов для науки, медицины и сельского хозяйства - Всероссийская коллекция микроорганизмов (ВКМ, г. Пушкино, ИБФМ РАН), Всероссийская коллекция промышленных микроорганизмов (ВКПМ, НИЦ «Курчатовский институт» - ГосНИИгенетика) и другие.



сегменты производства биополимеров, системной переработки отходов и некоторые другие. В целом можно констатировать, что проект по формированию биоэкономики в России начинается с «низкой базы»¹².

Сейчас уже не такое голое поле – сформировано системное целеполагание развития отрасли, индустриальные проекты появляются, финансирование научных разработок идет более целенаправленно.

Осьмакова Алина Геннадиевна, заместитель директора по стратегическим коммуникациям ФИЦ Биотехнологии РАН

Сельское хозяйство и пищевая промышленность... в этих сферах уже были сформированы цепочки от лаборатории до полей и заводов, а с другой стороны, многие новые отрасли пока слабо связаны друг с другом и с рынками.

Колпаков Владимир Иванович, к.с.-х.н., заведующий лабораторией прецизионных технологий в сельском хозяйстве Федерального научного центра биологических систем и агротехнологий РАН

Мнение россиян

Сами россияне вслед за экспертами ассоциируют биоэкономику с производством продуктов питания (10%) и агропромышленным комплексом в целом (7%), а также с фармацевтической продукцией (7%). Многие связывают понятие «биоэкономика» с использованием вторсырья (5%) и перерабатываемой тары – такой как стеклотара, многооборотная или бумажная упаковка (3%). Примечательно, что к биоэкономике обычные пластик и резину относят чаще (4%), чем биопластики (2%). Биоэкономику также связывают с производством из природных материалов, включая деревообработку (4%), изготовление одежды из натуральных тканей (4%) и выпуск биоудобрений и кормов (4%). При этом для опрошенных биоэкономика – это не только биотопливо и биоэнергетика (5%), но даже ископаемое топливо и классическая энергетика (4%). Ответы демонстрируют, что понимание биоэкономики сегодня остается противоречивым.

¹² По данным Минпромторга, в 2024 году (более поздние данные не публиковались) объем российского рынка биотехнологической продукции составлял 440 млрд рублей (около \$4,8 млрд, или 0,1% от общемирового объема).



ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ БИОЭКОНОМИКИ

❓ **Производство каких товаров, продуктов, веществ Вы отнесли бы к биоэкономике?** (открытый вопрос, любое число ответов, в % от всей выборки; приводятся ответы, названные 1% опрошенных и более)

10%

Продукты питания / товары пищевой промышленности

по 7%

Лекарства / витамины / биодобавки / БАДы, их компоненты / медицина / фармацевтика

Товары в агропромышленности / сельском хозяйстве / животноводство / растениеводство

по 5%

Производство товаров из вторсырья / вторичная переработка отходов

Биотопливо / биогаз / биоэнергетика в целом / ядерные технологии

по 4%

Продукты деревообработки / обработки древесины / бумага / производство ДСП / мебели

Топливо / горючее (ископаемое) / добыча полезных ископаемых / электроэнергетика в целом

Биотекстиль / одежда из биоразлагаемых / натуральных материалов

Биодобрения / органические удобрения / корма для животных

Товары с лейблом "биоразлагаемое" / биоразлагаемая упаковка / биоразлагаемый пластик / посуда / биоразлагаемая бытовая химия

Пластик / любые виды пластика / полимеры / резина / целлофановые пакеты

по 3%

Стеклотара / оборотная тара / многоразовая упаковка или упаковка, пригодная для вторичной переработки / бумажная упаковка

Использовании энергии солнца / ветра / воды

по 2%

Пища без ГМО и пестицидов

Биополимеры / биопластики

по 1%

Бытовая химия (без уточнения)

Автомобили / электромобили

Химическая промышленность

Выращивание деревьев / лесов / лесоводство

Строительство / жилое строительство / некоторые материалы для строительство - цемент и пр.



Высокий потенциал развития биоэкономики эксперты видят в необходимости импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности, в развитии технологий и продуктов ферментативного синтеза (создания новых штаммов-продуцентов, дрожжей, грибов, заквасок, лекарственных препаратов, биологически активных веществ, новых материалов и пр.), генетической диагностики и терапии, генетического редактирования и селекции, а также в связи с переходом от экстенсивной сырьевой модели хозяйствования к прецизионной (умное сельское хозяйство, умное рыбоводство и пр., в том числе с использованием регионально-специфических биоресурсов).

Ферментативный синтез можно использовать для получения биоактивных молекул для фарминдустрии, для получения этанола, допустим, из древесины, как растворителя для косметики, для биоразлагаемых пластиков. В принципе, этот подход можно назвать сквозным и многоцелевым.

Ларионов Владимир Анатольевич, д.х.н., заведующий лабораторией, ведущий научный сотрудник Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН

Все, что связано с генетикой, как в медицине, так и в сельском хозяйстве, в селекции, генномодифицированные вещи и так далее. Это 100% наша реальность, без которой невозможно существовать сейчас.

Калмыков Степан Николаевич, д.х.н., академик РАН, вице-президент РАН, председатель Экспертного совета РАН

Если говорим про оборонку, то это в первую очередь создание новых материалов, в том числе материалов для ранозаживления, альтернативных продуктов питания для индивидуальных наборов, когда тебе не надо кучу баночек таскать, а скушал условно одну «таблетку» и полон сил и энергии.

Колпаков Владимир Иванович, к.с.-х.н., заведующий лабораторией прецизионных технологий в сельском хозяйстве Федерального научного центра биологических систем и агротехнологий РАН

Стимуляторами роста могут быть сквозные технологии из других направлений и нацпроектов – ИИ (например, для моделирования и ускоренного поиска перспективных молекул), беспилотные системы (мониторинг посевов, внесение биостимуляторов, экомониторинг, автоматический сбор урожая), квантовые технологии (квантовые сенсоры в биореакторах для регулирования концентрации веществ при создании фармпрепаратов), применение междисциплинарного и трансдисциплинарного подходов в целом.



Технологии, разработанные для одних целей, например, для транспортной отрасли, могут с успехом использоваться и в сельском хозяйстве, для охраны окружающей среды и экомониторинга. Если мы возьмем микробиологию, то работа микроорганизмов может использоваться в медицине – клеточная терапия, генная инженерия и ферментация.

Мальцев Евгений Иванович, д.б.н., доцент, заведующий лабораторией альгоэкоинжиниринга Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН

Биология как одна из ключевых естественных наук органично связывается со всеми другими направлениями – и с физикой, и с химией, и с математикой, и с ИТ. В этом плане возникает множество значимых пересечений, и, как правило, наиболее интересные открытия происходят на границе различных областей.

Попков Вадим Игоревич, к.х.н., доцент, в.н.с., заведующий лабораторией материалов и процессов водородной энергетики ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН; доцент кафедры физической химии ЛЭТИ

Биоэкономика обладает высоким коммерческим потенциалом. Одним из ярких примеров успешного стартапа в этой сфере является американский биотех-проект Colossal Biosciences, недавно привлечший инвестиции объемом в \$200 млн и увеличивший свою рыночную оценку до \$10,2 млрд¹³. Эксперты подчеркивают: в России есть свои успешные, но пока не такие громкие кейсы. Их отличает региональная специализация (Приморский и Краснодарский край, республики Крым и Татарстан, Белгородская обл. и др.), стремление к полному производственному циклу, ориентация на продукты с высокой добавленной стоимостью, а не на сырье, и учет изменений в потребительском спросе (готовые решения и полуфабрикаты).

Мнение россиян

Среди осведомленных о биоэкономике (61%) две трети видят в ней определенные преимущества (64%), связывая их, прежде всего, с экологичностью, которая понимается расширительно – как вклад в сохранение природы и минимизацию вреда (43%) и как более эффективное использование ресурсов посредством сокращения отходов

¹³ Основатели компании, Бен Ламм и Джордж Черч, активно продвигают амбициозные проекты по возрождению вымерших видов, включая легендарного шерстистого мамонта. Несмотря на критические мнения ученых относительно этичности и научной обоснованности таких экспериментов, проект продолжает привлекать внимание крупных инвесторов, подчеркивая потенциал коммерческого успеха инновационных научных инициатив. Колоссальные инвестиции подтверждают растущую уверенность рынка в перспективах биотехнологий и увеличения биоразнообразия. См.: <https://www.forbes.ru/investicii/528866-bioteh-startap-colossal-privlek-200-mln-na-vozrozdienie-mamonta>.



и вторичной переработки (по 7%), с укреплением здоровья людей (5%), в том числе за счет потребления более качественных и полезных продуктов (5%). Респонденты также отмечают возможность научно-технологического (5%) и производственного развития (3%). Реже связывают биоэкономику с непосредственным ростом экономики, удешевлением товаров и улучшением качества жизни людей (по 2%).

? Видите ли Вы какие-либо преимущества в биоэкономике? Если да, то какие? (открытый вопрос, любое число ответов, в % от декларирующих свою информированность по теме; приводится топ-15 ответов)



64%

**информированных
респондентов видят
преимущества
биоэкономики**



«ДОЛИНА СМЕРТИ»

Переход от лабораторных разработок к полноценному промышленному производству является одной из ключевых проблем современного биотехнологического сектора и биоэкономики в целом. Большинство многообещающих научно-исследовательских проектов застревают в пресловутой «долине смерти», возникающей на этапе масштабирования и промышленного внедрения.

В связи с этим эксперты выделяют несколько проблем. Одна заключается в различиях между условиями научной лаборатории и реального предприятия. Исследователи проводят эксперименты в идеальных или близких к идеальным условиям, тогда как предприятия сталкиваются с рядом практических трудностей, включая производственные ограничения, экономические факторы и необходимость адаптации методов и материалов. Камнем преткновения может быть и неспособность исследователей погружаться в производственные процессы и требования, а с другой стороны - пренебрежение бизнеса перспективными научными разработками (недостаток спроса на НИОКР). Эксперты сходятся во мнении - отсутствие эффективной связи между научным сообществом и бизнесом препятствует развитию индустрии.

Отсутствие звеньев в середине инновационной цепочки - то, что мы всегда называем «долиной смерти», когда у нас хорошие идеи делаются учеными, которые абсолютно точно потенциально коммерциализируемы, но ученые, не занимаясь бизнесом, не в состоянии довести их до готового продукта и технологии, а бизнес, наоборот, не воспринимает ученых как участников рынка.

Калмыков Степан Николаевич, д.х.н., академик РАН, вице-президент РАН, председатель Экспертного совета РАН

Вложить пару миллиардов долларов в неотработанную технологию – даже самая крупная компания на это не пойдет.

Маляр Юрий Николаевич, к.х.н., доцент, с.н.с. Института химии и химической технологии СО РАН

Другой не менее важной проблемой, по мнению экспертов, является недостаток специализированных центров прототипирования и тестовых производственных площадок, необходимых для проверки и улучшения методик перед полномасштабным внедрением. Подобная инфраструктура играет ключевую роль в оценке возможности масштабирования идей и минимизации рисков для крупных промышленных предприятий.



Были установки у одной компании, в которых можно было что-то делать. Не было стимула развивать производство в Сибири – сложная логистика, экспортировать тяжело, внутренний спрос гуляет туда-сюда. В общем невыгодно оказалось ни экономически, ни политически. Они демонтировали установки, увезли их в европейскую часть, потому что там повыгоднее... Создание опытно-промышленных установок, отдельных центров, на базе которых можно отработать основы биотехнологических процессов, причем за символическую плату, это как будто логичная история.

Маляр Юрий Николаевич, к.х.н., доцент, с.н.с. Института химии и химической технологии СО РАН

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Значительные трудности возникают и с финансированием проектов. Сектор биотехнологий отличается высокой капиталоемкостью и достаточно высоким риском, при этом средний срок возврата инвестиций, по словам экспертов, может достигать и пяти, и десяти лет, что не соответствует ожиданиям большинства частных инвесторов. Индустриальных партнеров с таким длинным горизонтом на российском рынке, и тем более в определенных нишах биоэкономики тоже не так много. Негативную роль играет и ограниченный в настоящее время доступ к международным рынкам.

У биотехнологов есть такая шутка, что биотехнология - это долго, дорого и не всегда работает. Как известно, в любой шутке, есть доля шутки. Риски очень велики. И тот, кто принимает эти риски на себя, берет на себя и ответственность. Многие их, естественно, не принимают.

Кареткин Борис Алексеевич, к.т.н., доцент кафедры биотехнологии РХТУ им. Д.И. Менделеева

Некоторые направления в биоэкономике бизнес самостоятельно потянуть не сможет, например, селекция. Это сейчас основа успешного сельского хозяйства, животноводства. В аквакультуре колоссальная проблема - получение маточного стада, достаточного количества мальков. Это практически нигде не финансируется частным образом. Один фермер не может позволить себе инновации в трехлетний проект, ни один ученый не даст ему результат через два месяца. Необходима какая-то консолидация, выработка приоритетных направлений, которые, безусловно, должны поддерживаться государством. Бизнес при этом тоже может взять на себя обязательства, предоставив, например, производственные площадки.

Андреева Александра Юрьевна, к.б.н., руководитель молодежной лаборатории Экологической иммунологии гидробионтов ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН»

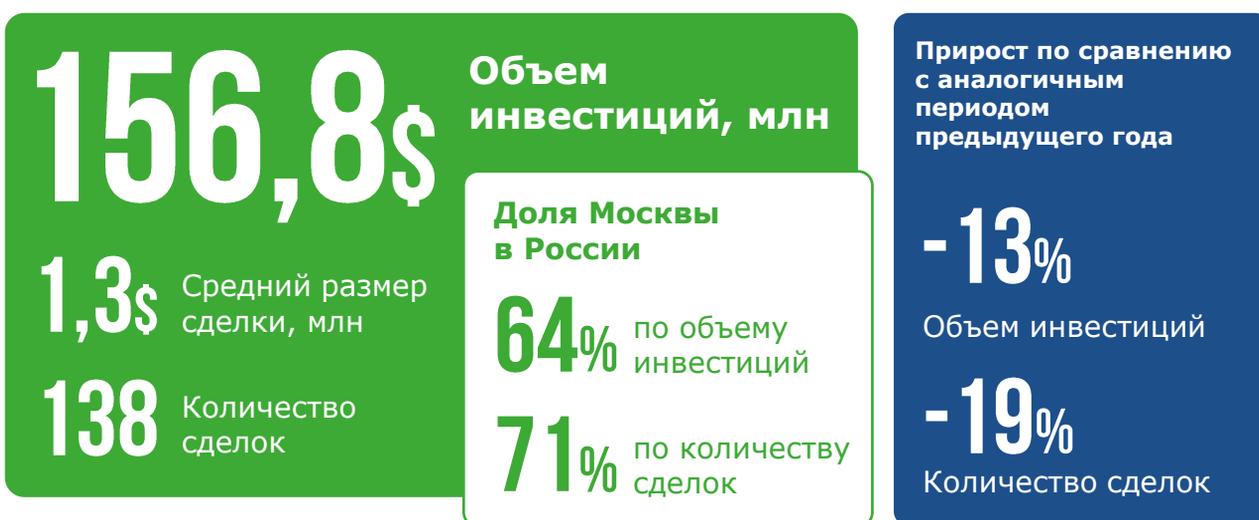


Мы живем в очень агрессивной среде, потому что весь биотех – это продукты либо с низкой маржинальностью, либо с высокой, но с очень высокой ценой входа, с очень высокими базовыми вложениями на старте. И чтобы преодолеть эти проблемы, чтобы проекты имели экономическую целесообразность, вам нужны глобальные рынки. Российского рынка априори не хватает.

Осьмакова Алина Геннадиевна, заместитель директора по стратегическим коммуникациям ФИЦ Биотехнологии РАН

Другими барьерами развития биоэкономики являются ограниченные возможности венчурного капитала в России в последние годы¹⁴, а также высокая ключевая ставка ЦБ, затрудняющая заимствования, особенно для проектов с высоким финансовым риском.

ОБЪЕМ ВЕНЧУРНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ В РОССИИ В 2025 ГОДУ



Источник: Venture Guide

Эксперты полагают, что роль венчура могли бы взять на себя лидеры отраслей промышленности (в том числе традиционных, не связанных с биотехом) и крупнейшие банки (с экосистемным подходом).

¹⁴ По данным Venture Guide, объем венчурных инвестиций в России по итогам 2025 года снизился на 13%, до \$156,8 млн при среднем размере сделки \$1,3 млн. Весь объем инвестированного капитала формировался за счет российских источников и был в значительной степени сосредоточен в Москве (64%). Источник: <https://ventureguide.i.moscow/russia/>.



Гиганты отраслей при достаточной заинтересованности могли бы вложиться в важные разработки. Разработки в данном случае не вчерашнего дня, а действительно актуальные, перспективные. Но тут стоит рискнуть деньгами. Это конкретная венчурная история, можете потерять условный миллион, а можете получить 100. Тут должна быть определенная оценка риска... Большие экосистемы и промышленные группы со своими аналитическими центрами легко могли бы этим заняться.

Маляр Юрий Николаевич, к.х.н., доцент, с.н.с. Института химии и химической технологии СО РАН

Проблема финансирования исследований, особенно на начальных этапах, решается в значительной степени благодаря поддержке государства. В частности, важную роль играет программа «Госзадание 2.0», предусматривающая участие квалифицированных заказчиков - чаще всего промышленных партнеров. Они могут добровольно подключаться к финансированию проектов, предоставляя необходимое оборудование или выделяя дополнительные средства.

Ключевой элемент успеха в рамках программы «Госзадание 2.0» – это не просто привлечение дополнительного финансирования, а заблаговременное выстраивание партнерства с квалифицированным заказчиком из реального сектора экономики. Такой подход позволяет сразу ориентировать исследование на конкретный, востребованный результат. И главное – мы закладываем «мостик» в будущее: когда государственное финансирование завершает свою стартовую роль, у проекта уже есть промышленный партнер, готовый инвестировать в его масштабирование и коммерциализацию.

Асякина Людмила Константиновна, д.т.н., доцент, и. о. заведующего кафедрой биотехнологии КемГУ

Некоторые эксперты фиксируют парадоксальную ситуацию - формально «Госзадание» ориентировано на фундаментальные исследования, фактически же квалифицированный заказчик нацелен на получение прикладного результата, хотя финансово может никак не вовлекаться, то есть не нести ответственности за успех или провал выбранного проекта. Другой момент, по мнению экспертов, связан с отсутствием в системе государственного задания/заказа возможности своевременно останавливать финансирование бесперспективного исследования – однажды начавшееся финансирование крайне тяжело прекратить, даже если становится ясно, что проект нежизнеспособен. «Культура ошибок» при этом практически отсутствует.



У нас не принято признавать ошибки, поскольку исторически сложилось, что неудачи грозят негативными последствиями. Это существенно снижает инициативность и в целом тормозит внедрение инноваций. Люди работают в высокотехнологичной и наукоемкой сфере - эта область с высокой долей риска, и здесь невозможно не ошибаться. Если мы говорим, что не ошибаемся, мы фактически вынуждаем исполнителей скрывать неудачи и демонстрировать внешне благополучную картинку, не соответствующую реальности... Надо постепенно менять отношение к ошибкам и к неудачам. Это процесс очень длительный и непростой, но, если мы хотим быть конкурентоспособными, он необходим. Девять из десяти начинаний заканчиваются неудачей. Значит ли это, что не нужно предпринимать попытки? В таком случае мы всегда находимся в положении догоняющей страны или обменивать свои ресурсы и богатства на технологии, как это происходило ранее.

Попков Вадим Игоревич, к.х.н., доцент, в.н.с., заведующий лабораторией материалов и процессов водородной энергетики ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН; доцент кафедры физической химии ЛЭТИ

В связи с этим при переходе с поисковых фундаментальных исследований к более прикладным вероятно одной из рациональных моделей будет «мягкое» софинансирование – финансовая нагрузка может распределяться между государственным фондом, заинтересованными в развитии технологии региональными/муниципальными властями и индустриальным партнером (или группы партнеров, заинтересованных в решении одной проблемы), таким образом повышая вовлеченность и заинтересованность участников в успехе проекта. Подобное «трехчастное» финансирование уже используется в ряде регионов¹⁵. Вторая предлагаемая модель может подразумевать выделение большого количества небольших грантов на проверку гипотезы, отбор лучших решений и выделение средних сумм на создание прототипов, а затем значительные инвестиции для масштабирования наиболее эффективных отобранных решений. Таким образом, может сформироваться непрерывный инновационный «конвейер», снижающий общие риски, избавляющий от нерационального использования ресурсов и обеспечивающий выход на рынок действительно конкурентоспособных продуктов.

ИМПОРТОЗАВИСИМОСТЬ И КОНКУРЕНЦИЯ УКЛАДОВ

Общим проблемным местом, с точки зрения экспертов, является наличие зависимости от импортного оборудования, реактивов, компонентов, в частности малотоннажной и микротоннажной химии, расходников,

¹⁵ <https://zakupki-digital.ru/nacionalnye-proekty/pravilo-treh-rublej-zakupki-nir-i-niokr-peredovoj-opyt-severnoj-stolicy/>.



в целом высокая стоимость исследований из-за импортной базы и высоких затрат на логистику и ограниченный доступ к передовым технологиям.

Зависимость от импорта. В биоэкономике это, безусловно, один из главных ограничивающих факторов.

Андреева Александра Юрьевна, к.б.н., руководитель молодежной лаборатории Экологической иммунологии гидробионтов ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН»

У нас около 80% оборудования и реактивов закупается за рубежом. Это держит отрасль уязвимой к санкциям и в то же время угрожает цепочкам поставок и производства.

Колпаков Владимир Иванович, к.с.-х.н., заведующий лабораторией прецизионных технологий в сельском хозяйстве Федерального научного центра биологических систем и агротехнологий РАН

Развитие биоэкономики сталкивается с серьезными проблемами институционального и структурного характера. Так, переход к биоэкономике может сопровождаться сопротивлением традиционных экономических укладов. Долгие годы в структуре российской экономики доминируют традиционные отрасли - топливно-энергетический комплекс (нефтегаз), металлургия, машиностроение, химическая промышленность, имеющие стратегическое значение для бюджета страны и поддержания других отраслей. Продукты биоэкономики зачастую выступают в роли заменителей существующих товаров, создавая дополнительную конкуренцию традиционным отраслям. Предприятия, чьи мощности давно амортизированы, оказывают давление на государственные структуры, препятствуя появлению конкурентов. Перед правительством встает дилемма - поддержать инновации, характеризующиеся высоким риском и длинным циклом окупаемости, но необходимые для структурного усложнения экономики, или защитить текущих налогоплательщиков, сохранив статус-кво.

Подходов к решению одной и той же проблемы может быть много. Если, например, в химическом синтезе вариантов проведения процесса немного, иногда это одни и те же реакции, то в биотехнологии каждое производство, каждый процесс приходится выстраивается с нуля, потому что у каждого свой штамм-продуцент. И перенести технологию из лаборатории линейно - сложно и, как правило, нерационально. Поэтому у каждого производства есть какие-то свои фишки и ноу-хау, и каждый выстраивает свой процесс заново так, как удобно ему, с учетом тех биообъектов, которые используются.

Кареткин Борис Алексеевич, к.т.н., доцент кафедры биотехнологии РХТУ им. Д.И. Менделеева



Биотех – это почти всегда продукты-субституты существующих товарных категорий. Будь то биопластики или продукты тонкого синтеза как альтернатива химсинтеза, будь то новые типы белков, неважно кормовые, пищевые, это всегда замещение. Что такое замещение? У вас есть сформированный рынок и эффект масштаба. А значит, вы можете играть по цене немножко свободнее, чем могут играть вновь вводимые мощности нового инновационного продукта. Второе – это конкуренция за «полку». Условным нефтехимикам далеко не всегда интересно, чтобы на рынок выходила альтернатива и отнимала у них какую-то даже небольшую часть рынка. Поэтому здесь ключевая функция государства по управлению этими процессами и по обеспечению спроса.

Осьмакова Алина Геннадиевна, заместитель директора по стратегическим коммуникациям ФИЦ Биотехнологии РАН

Проблемы с продвижением отечественных продуктов биоэкономики могут быть связаны и с достаточно инерционным маркетинговым и продуктовым подходом многих производителей, а также с нехваткой профессиональных менеджеров по коммерциализации инновационных проектов и трудностями с выводом высокотехнологичной продукции на внутренний и международные рынки (из-за недостатка опыта продвижения или из-за внешних причин).

В стране есть рынок БАД и лекарственных препаратов, он достаточно разнообразный. Только если 20 лет назад он развивался силами наших собственных, отечественных производств полного цикла, то сейчас это практически полностью импорт. И вопрос к людям, которые вроде как умеют продавать, например, пробиотики: «А вот есть такой новый продукт, ты способен его продать?». А они не умеют, потому что когда приходит какая-нибудь польская, английская, словакская фирма, они привозят готовую модель маркетинга. «Мы продаем». И люди уже разучились думать. Им не нужно думать. Зачем? Тебе сказали, как продавать. И всем хорошо, все довольны.

Кареткин Борис Алексеевич, к.т.н., доцент кафедры биотехнологии РХТУ им. Д.И. Менделеева

ВОПРОСЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

И последний, но самый важный, по мнению экспертов, требующий особенного внимания пункт – институциональная (наука, бизнес, государство и общество) и ведомственная разобщенность. Сегодня биоэкономика остается фрагментарной, а все ее элементы не управляются в едином контуре.





С точки зрения науки, направления более-менее понятны. А вот с точки зрения реализации программ и проектов, включая биоэкономику - происходят, скажем так, мучительные роды... У нас есть пока некая рассогласованность между различными ФОИВами, которые потенциально курируют различные части биоэкономики.

Калмыков Степан Николаевич, д.х.н., академик РАН, вице-президент РАН, председатель Экспертного совета РАН

Чтобы не получилось, как в басне Крылова «Лебедь, щука и рак», конечно, очень важно взаимодействие, причем на понятном друг другу языке и специфике. Самое главное, конечно, это чтобы люди доверяли друг другу. Если доверия нет изначально, то это не приведет ни к чему хорошему в реализации проекта. Ну и плюс, это желание и стремление людей получить эффективный конечный результат, а не просто «отбывать номер».

Ларионов Владимир Анатольевич, д.х.н., заведующий лабораторией, ведущий научный сотрудник Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН



Нормативно-правовая среда и регуляторика в сфере биоэкономики в России основывается, в первую очередь, на указах Президента России №309 от 07.05.2024 г. «О целях национального развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года», №529 от 18.06.2024 г. «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий» и иных документах, затрагивающих тематику биоэкономики и ее отдельные направления, включая федеральные законы №86-ФЗ «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности» (1996), №180-ФЗ «О биомедицинских клеточных продуктах» (2016), №492-ФЗ «О биологической безопасности» (2020) и закон №643-ФЗ о создании государственной информационной системы в области генетической информации «Национальная база генетической информации» (2022), позволяющие решить базовый вопрос безопасности в биотехнологической отрасли. Тем не менее, появление новейших технологий в этой области (геномное редактирование, синтетическая биология, ферментативный синтез, интеграция с искусственным интеллектом и большими массивами биологических данных) позволяет говорить о необходимости актуализации законодательной базы. Особенно остро, по мнению экспертов, вопрос стоит в отношении генетических технологий. Например, закон №86-ФЗ допускает генную терапию соматических клеток, но в целом рассматривается экспертами как устаревший. Он не охватывает в полной мере новые инструменты, включая геномное редактирование и синтетические последовательности ДНК. При этом нормативный вакуум в части обращения организмов с принципиально новыми генетическими структурами создает правовую неопределенность.

В сфере регулирования ГМО у нас сохраняется противоречивость и непоследовательность. Покупать продукцию мы можем, производить ее - не можем.

Осьмакова Алина Геннадиевна, заместитель директора по стратегическим коммуникациям ФИЦ Биотехнологии РАН

Экспертная оценка генетических технологий не сводится к дихотомии «разрешить/запретить». Генетика рассматривается как условие продовольственной и технологической независимости. Отказ от собственных генетических разработок ведет к удлинению селекционных циклов, снижению конкурентоспособности и повышению санитарных рисков, например, при импорте животных и семян.



Чем больше вы завозите животных извне, тем больше вы подвергаете рискам то, что находится у вас, потому что санитарно-эпидемиологический контроль должен быть в этом случае значительно усилен. У нас в связи с глобальным изменением климата наблюдается трансфер патогенов, у них цикл размножения гораздо быстрее, чем у организма хозяев, из-за этого они быстрее приспосабливаются к новым условиям. Вы, по сути, не контролируете, насколько соблюдены все карантинные меры, везде есть человеческий фактор и неучтенные моменты. А самое главное: методики проверки касаются только известных заболеваний, понимаете? А неизвестные не учитываются и не рассматриваются. И это очень большие риски.

Андреева Александра Юрьевна, к.б.н., руководитель молодежной лаборатории Экологической иммунологии гидробионтов ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН»

Действующая модель регуляторики строится вокруг обязательной регистрации на разных этапах производства, что повышает транзакционные издержки, удлиняет циклы вывода продуктов и демотивирует инвесторов. Многие практические аспекты при этом могут быть не отражены в нормативно-правовых актах. Проблемы могут возникать и с передачей прав интеллектуальной собственности.

В регуляторике есть и масса тактических проблем. Это проблемы с выводом на рынок продукции, с ее регистрацией, сертификацией, оценкой безопасности. У нас предельно несовременные подходы к этим процессам. Поэтому за время, за которое в Штатах на рынок выводят три обновленные версии продукта, например, фермента для пищевой промышленности, у нас с трудом происходит только регистрация базовой версии.

Осьмакова Алина Геннадиевна, заместитель директора по стратегическим коммуникациям ФИЦ Биотехнологии РАН

Необходимо слышать инициативу снизу, потому что есть многие вещи, которые ограничивают развитие биоэкономики, которые не прописаны в каком-нибудь законе или в устоявшихся ГОСТах. И это очень большая проблема, когда ты сталкиваешься с бюрократическим коллапсом, когда ты не можешь поменять или внедрить то или иное технологическое решение. И, конечно, нужен какой-то сбор обратной связи, аналитика этих инициатив, и тех стопоров, которые существуют у реальных предприятий, особенно у тех, которые успешно реализуют принципы биоэкономики и готовы к расширению, но упираются в некие законодательные барьеры.

Андреева Александра Юрьевна, к.б.н., руководитель молодежной лаборатории Экологической иммунологии гидробионтов ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН»





Распределение IP между исполнителями-учеными и потенциальными заказчиками того, что сделано в рамках госбюджетного финансирования и при последующей коммерциализации, когда нужно передавать права, скажем, каким-то компаниям. Потому что потом приходят соответствующие инспекторы и говорят: «Как же вы так? Государственные деньги были выделены на научно-исследовательские работы, а вы зарабатываете на них деньги, передаете частной компании результаты». Это точно нужно докручивать, и это является неким тормозом в том, чтобы это доводилось до стадии не только хороших статей или выступлений на конференциях, но до технологий и реальных изделий.

Калмыков Степан Николаевич, д.х.н., академик РАН, вице-президент РАН, председатель Экспертного совета РАН

При этом никто не говорит о полном отсутствии рисков. Риски реальны. В частности, генные драйвы (технология генетической инженерии, обеспечивающая наследование определенных генов почти всеми потомками) содержат угрозу бесконтрольного распространения и необратимости изменений. Резонансный случай в Китае¹⁶ показывает – либерализация без четкой ответственности недопустима. Российский нормативный подход должен учитывать оба вектора – и развитие, и ответственность. Экспертный консенсус заключается в создании гибкой риск-ориентированной модели. Регулирование должно различать различные уровни риска – максимальный контроль для медицинских применений, повышенные требования для пищевых продуктов, возможно ускоренная процедура для непивевых и индустриальных процессов (биотопливо, ферментативные процессы, переработка отходов). Унифицированные нормы без учета функционального назначения продукта создают избыточные барьеры. Отдельно необходимо нормативное закрепление правил работы с биоданными.

Мнение россиян



Российские граждане также дифференцируют свое отношение к применению разных технологий биоэкономики в зависимости от сферы применения. Большинство поддерживают их использование в химической

¹⁶ В январе 2019 г. власти Китая подтвердили факт рождения в Шэньжэне первых в мире людей с генетическими модификациями и сообщили о начале расследования в отношении генетика Хэ Цзянькуя. В декабре того же года ученого приговорили к трем годам тюрьмы и оштрафовали на 3 млн юаней за нарушение законодательства, касающегося экспериментов на людях, и проведение медицинских процедур без лицензии. В 2022 г. Хэ освобожден и вновь занялся научной работой. В интервью South China Morning Post в 2023 г. он отметил, что дети здоровы и живут полноценной жизнью. В 11-й поправке к Уголовному кодексу КНР были закреплены наказания до семи лет тюрьмы и штрафы за незаконное редактирование генома, клонирование эмбрионов и угрозу генетической безопасности. См.: <https://www.scmp.com/news/china/science/article/3209289/we-should-respect-them-chinese-creator-worlds-first-gene-edited-humans-says>.



промышленности – для производства биоматериалов (80% информированных респондентов), для очистки воды и почв (80%), для производства биотоплива (77%). Многие одобряют применение в текстильной промышленности (72%), медицине и фармацевтике (68%). Более чувствительны вопросы применения биотеха в сельском хозяйстве: в животноводстве и растениеводстве (генетическое редактирование, создание устойчивых к вредителям растений и др.) - 43% поддерживают, 17% – не поддерживают, еще 38% относятся амбивалентно. Наибольшую осторожность опрошенные декларируют в отношении пищевой промышленности (при производстве пищевых ингредиентов, альтернативного белка и др.) - 36% такие технологии не поддерживают, 27% - поддерживают, еще 33% где-то поддерживают, где-то нет. Нужно отметить, что молодые поколения демонстрируют большую открытость к таким пищевым технологиям (в поколении цифры и младших миллениалов 39-40% поддерживают, в старшем – только 19%).

ОТНОШЕНИЕ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИЙ БИОЭКОНОМИКИ В РАЗНЫХ СФЕРАХ

Как Вы относитесь к использованию технологий биоэкономики в следующих сферах? (закрытый вопрос, один ответ по каждому пункту, в % от декларирующих свою информированность по теме)



■ Скорее поддерживаю
 ■ В чем-то поддерживаю, в чем-то нет
 ■ Скорее не поддерживаю
 ■ Не знаю / не могу оценить

Важно, чтобы регуляторная политика в биоэкономике опиралась на приоритет безопасности, но без чрезмерности и инерционности, которые замедляют процессы и в итоге снижают конкурентоспособность.





Кадровый вопрос необходимо рассматривать в связке со сферой образования. Эксперты полагают, что здесь существуют системные ограничения (общий дефицит кадров, демографический спад) и ряд проблемных моментов, впрочем, решаемых при грамотном подходе. Среди последних - недостаток квалифицированных специалистов, обладающих компетенциями одновременно в сфере биотехнологий и цифровых решений, дефицит сотрудников среднего профессионального звена (биоинженерные техники, операторы производственных линий, специалисты по обслуживанию оборудования), нерациональное территориальное распределение выпускников биоэкономического профиля (число выпускников не соответствует реальным потребностям региональных предприятий и инвестиционных проектов), чрезмерная ориентация вузов и научных коллективов на академические метрики вместо доведения технологий до промышленного результата, а также нехватка эффективного междисциплинарного и трансдисциплинарного (образование, наука и бизнес) взаимодействия в целом.

Один из ключевых запросов заключается в актуализации образовательных программ в соответствии с: 1) текущими технологическими задачами индустриальных партнеров, 2) современным уровнем научно-технологического развития, включая образовательные модули, посвященные как непосредственно биотехнологическим (генетическое редактирование, синтетическая биология, биоинформатика и пр.), так и смежным направлениям (ИИ, анализ данных, экономика и пр.). Кроме того, экспертами высказывалась необходимость введения обязательной индустриальной практики для магистратуры и аспирантуры по направлениям биоэкономики, создания сети профильных учреждений СПО при индустриальных биотех-кластерах.

В настоящее время реализуется реформа в сфере высшего образования, направленная в том числе на повышение гибкости и способности оперативно реагировать на изменяющийся запрос со стороны рынка. Это в полной мере относится и к биотехнологиям. Показательно, что даже для небольшого современного предприятия найти порядка 100 специалистов, работающих с современными технологиями, уже серьезная задача. Возникает закономерный вопрос – где взять этих специалистов, если их объективно недостаточно? Мы вновь сталкиваемся с ограничениями, которые затрагивают не только биоэкономику, но и более широкий круг системных проблем развития страны.

Попков Вадим Игоревич, к.х.н., доцент, в.н.с., заведующий лабораторией материалов и процессов водородной энергетики ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН; доцент кафедры физической химии ЛЭТИ





С одной стороны, есть ведущие университеты, которые готовят по направлениям биоэкономики. Другое дело, что специалист может обладать компетенциями, условно говоря, и в области биотеха, и в экономике. Может быть, в эту сторону стоило бы подумать, потому что на этом стыке как раз основное и происходит.

Калмыков Степан Николаевич, д.х.н., академик РАН, вице-президент РАН, председатель Экспертного совета РАН

Конечно, надо актуализировать учебные программы. Надо лучше распределять запуск программ в соответствии с географией инвестиционных проектов, потому что люди зачастую выпускаются не там, где они нужны.

Осьмакова Алина Геннадиевна, заместитель директора по стратегическим коммуникациям ФИЦ Биотехнологии РАН

Отдельно эксперты указывали на активизацию международной работы – как в научно-образовательной, так и в кадрово-миграционной сфере. При этом важно доносить до иностранных студентов и специалистов условия, при которых им предоставляются определенные преференции (упрощенная схема получения вида на жительство, выход на гражданство).

Дети должны учиться за рубежом и возвращаться в Россию. И нам сюда надо затаскивать иностранцев. Я считаю, что мы недорабатываем по азиатскому треку. В Пакистане, Индии очень неплохо все с людьми. Средние лаборанты там хорошо подготовлены. После Индии и Пакистана в России классные условия жизни. Это надо использовать.

Осьмакова Алина Геннадиевна, заместитель директора по стратегическим коммуникациям ФИЦ Биотехнологии РАН

Проблема заключается в структуре миграции. В основном мы привлекаем людей, которые закрывают наиболее простые, нишевые и низкоквалифицированные позиции. В качестве оперативного решения в условиях острого дефицита это допустимо, но стратегически требуется иной подход... Например, условный аспирант из Индии с хорошей подготовкой, как правило, с высоким уровнем владения английским языком и с важной для нас специализацией в научной или прикладной сфере, безусловно, представляет особую ценность, за таких специалистов необходимо конкурировать... При этом важно, чтобы они органично интегрировались в нашу социокультурную среду и становились полноценными членами российского общества.

Попков Вадим Игоревич, к.х.н., доцент, в.н.с., заведующий лабораторией материалов и процессов водородной энергетики ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН; доцент кафедры физической химии ЛЭТИ



Некоторых я лично знаю, которые готовы переехать в Россию по тем или иным причинам, по духовным или идеологическим, им здесь становится комфортнее работать. В принципе это очень хороший задел, и мы должны всеми руками и ногами за них цепляться, потому что такие эксперты на вес золота.

Ларионов Владимир Анатольевич, д.х.н., заведующий лабораторией, ведущий научный сотрудник Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН

С учетом экспертных позиций целесообразной выглядит образовательная модель, которая содержит три взаимосвязанных уровня: 1) школа, 2) СПО и 3) высшее образование (включая аспирантуру и постаспирантский период). На первом уровне должна формироваться базовая биотехнологическая и биоэкономическая грамотность, которая снизит барьеры непонимания в обществе и частично будет выполнять для школьников профориентационную функцию. Введение обновленных модулей по генетике, биоинформатике, устойчивому сельскому хозяйству и климатическим решениям позволит выработать осознанное отношение к биотехнологиям. На втором уровне требуется восстановление и модернизация прикладных программ подготовки технического персонала на биопроизводствах. Эксперты подчеркивают, что не все задачи требуют высшего образования – подготовка операторов биореакторов, специалистов по стерильности, обслуживанию оборудования и аналитическому контролю способна сократить кадровый дефицит на наиболее уязвимом промышленном этапе. На третьем уровне необходимы – переход к проектной модели с обязательными производственными практиками, совместными с предприятиями образовательными программами, включение в производственную аспирантуру показателей по внедрению и промышленному сотрудничеству (как дополнение или альтернатива академическим показателям публикации статей), программы привлечения талантливых иностранных студентов и молодых специалистов.

В полной мере кадровый, научно-технический и образовательный потенциал России в сфере биоэкономики можно реализовать только посредством развития международного сотрудничества. В частности, существует необходимость создания научно-производственных стратегических альянсов (кластеров) в рамках БРИКС+ и СНГ, включая сотрудничество с одним из мировых лидеров в этой сфере Китаем, активно развивающей биоэкономику Республикой Беларусь и другими заинтересованными партнерами.



ОБЩЕСТВЕННОЕ ПРИНЯТИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ



Образование и просвещение тесно связаны с проблемой общественного принятия технологий биоэкономики, поскольку здесь затрагиваются чувствительные для каждого человека темы – прежде всего, применение различных инструментов генной модификации и редактирования. Эксперты отмечают, что технологическое развитие невозможно без доверия социума. Источниками напряжения являются недостаток доступной верифицированной информации, смешение понятий и «срежиссированная» реакция на резонансные международные события (например, редактирование эмбрионов человека китайским генетиком¹⁷).



Адекватно переварить эту технологическую революцию, не став жертвами чужой пропаганды, могут только люди с какими-то хотя бы базовыми знаниями о живых системах, с привычкой к научному анализу или с высоким уровнем доверия к ученым. Это важно. Без этого не будет никакого светлого будущего.

Осьмакова Алина Геннадиевна, заместитель директора по стратегическим коммуникациям ФИЦ Биотехнологии РАН

Эксперты отмечают важность просветительской и коммуникационной работы с целевыми аудиториями в удобных для них форматах. Особое значение имеют прозрачность проведения экспертиз и открытая публикация оценок рисков, участие научного сообщества в публичной коммуникации и демонстрация конкретных экологических и социальных выгод, а также институционализация общественных консультаций по чувствительным направлениям.



Почему наука нужна? Потому что она позволяет бороться с мракобесием... Вернемся, например, к условной пшенице. Изменение гена продуцирования дополнительной аминокислоты или дополнительного фермента или чего-то еще, что потом употребляется в пищу – сначала идет термическая обработка, потом в ЖКТ кислотой обрабатывается, затем – различными ферментами в кишечнике. Впитывается только то, что организму надо. Вообще не вижу проблем... Нужно понимать, что социальные и экономические выгоды многократно превышают те опасения, которые исходят от некоторой дремучести нашего общества.

Маляр Юрий Николаевич, к.х.н., доцент, с.н.с. Института химии и химической технологии СО РАН

¹⁷ <https://www.scmp.com/news/china/science/article/3209289/we-should-respect-them-chinese-creator-worlds-first-gene-edited-humans-says>.



ОБЩЕСТВЕННОЕ ПРИНЯТИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ



Мы и так живем в окружении биотехнологий. Бабушка печет внукам сырники, она же добавляет туда ванилин? Современный ванилин произведен при помощи биосинтеза. Она же не мадагаскарскую ваниль сыпет! Про лекарства вообще молчу. Пьете антибиотики, даже не задумываясь. Или колите инсулин. Весь инсулин произведен биотехнологическими методами. Биотех давно в нашей жизни.

Осьмакова Алина Геннадиевна, заместитель директора по стратегическим коммуникациям ФИЦ Биотехнологии РАН

Необходимо готовить общество к реализации национального проекта «Биоэкономика». Для этого ключевую роль играет не только просветительская работа, но и вовлечение через личный опыт. Например, когда школьники на простых примерах демонстрируют старшим поколениям преимущества биоудобрений или принципы раздельного сбора отходов, технология перестает быть абстрактной и становится осязаемой. Создается эффект «социальной диффузии», при котором понимание и поддержка инноваций естественным образом распространяются в обществе. Эта работа должна быть регулярной и системной.

Асякина Людмила Константиновна, д.т.н., доцент, и. о. заведующего кафедрой биотехнологии КемГУ

Мнение россиян

Опасения, страхи, связанные с биоэкономикой, есть у каждого второго в информированной аудитории (53%). Важно отметить, что эти страхи разнообразны. Более заметные связаны с использованием искусственных продуктов взамен «натуральных» (10% информированных) и с производством еды из насекомых (10%). Подобные опасения чаще выражает старшее поколение (14-16%, не более 6-8% в поколении цифры и у младших миллениалов). Хотя и молодежь волнует тема производства продуктов, больше их беспокоит возможный рост цен (максимум 17% среди младших миллениалов и 14% - в поколении цифры, наиболее часто встречающийся ответ; 9% среди всех информированных). Кроме перечисленного, остаются и опасения, связанные с использованием ГМО (6%), геной инженерии (3%). Среди других упоминаемых страхов – влияние на окружающую среду и неизвестность последствий; риск влияния на здоровье и появление мутаций; манипуляции и обман со стороны производителей, корпораций и другое (3% и менее).



ОБЩЕСТВЕННОЕ ПРИНЯТИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ



ОПАСЕНИЯ И СТРАХИ

Есть ли что-то, связанное с биоэкономикой, что вызывает у Вас опасения? (открытый вопрос, любое число ответов, в % от декларирующих свою информированность по теме; приводится топ-15 ответов)



53%

**информированных
респондентов
испытывают
опасения**



ОБЩЕСТВЕННОЕ ПРИНЯТИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ



В целях продвижения преимуществ биоэкономики важно учитывать ее потенциал как инструмента экологической трансформации. Биотехнологии позволяют снижать нагрузку на экосистемы посредством переработки органических отходов, восстановления деградированных земель, создания биоразлагаемых материалов и повышения устойчивости аграрных систем к климатическим изменениям. Параллельно с этим необходимо оптимизировать использование ресурсов (региональная дифференциация и локализация может обеспечить адаптацию технологий к климатическим и природным особенностям территорий) и формировать новые климатические решения как на национальном, так и на глобальном уровнях.

Биоэкономика предлагает эффективные решения для снижения углеродного следа и восстановления биома почв. Интенсивная обработка приводит к потере гумуса и деградации естественной микробиоты. Биотехнологии предлагают системный подход: введение целевых микробных сообществ естественным образом обогащает почву элементами питания, стимулируя их биологическую переработку и восстанавливая жизнеспособность экосистемы.

Асякина Людмила Константиновна, д.т.н., доцент, и. о. заведующего кафедрой биотехнологии КемГУ

Все наслышаны про парниковые газы. Одним из главных парниковых газов является метан, а среди крупнейших производителей метана – выделяется сфера сельского хозяйства, в частности животноводство. Мы можем снизить содержание в атмосфере метана, добавляя в корма биомассу, в нашем случае микроводорослей с необходимыми жирными кислотами, которые регулируют метаногенную группу микробиома у животных. Выход есть. В этом смысле мы вполне конкурентоспособны со своими решениями на мировом рынке.

Мальцев Евгений Иванович, д.б.н., доцент, заведующий лабораторией альгоэкоинжиниринга Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН

При реализации климатических решений необходимо учитывать риск неконтролируемого распространения генетически модифицированных организмов, трансграничные эффекты (особенно в случае генных драйвов) и долгосрочные экологические последствия. Экологическая составляющая биоэкономики должна строиться на принципе управляемого эксперимента с многоуровневым мониторингом, в том числе с использованием вышеупомянутых технологий искусственного интеллекта и беспилотных систем.



СЦЕНАРИИ РАЗВИТИЯ

По итогам проведенного исследования просматриваются три основных сценария:

1. **Инерционный (фрагментация)**
2. **Адаптивный (ограниченный рост)**
3. **Проактивный (индустриальный рывок)**

04



Сохранение фрагментарных инициатив без системной координации. Развитие точечных проектов, зависимость от импорта. Ограниченное влияние на глобальные рынки. Фактически до настоящего момента Россия двигалась по сценарию №1 – наличие сильной науки, появление отдельных пилотных проектов и даже индустриальных лидеров в различных отраслях биоэкономики пока не дает системного эффекта. Возникновение национального проекта в этой сфере – закономерный и необходимый этап для преодоления фрагментации.

Мнение экспертов



Эксперты отмечают, что этот негативный сценарий с высокой долей вероятности реализуется, если не будет создан единый центр координации, способный видеть всю картину целиком в многообразии тематически пересекающихся нацпроектов и отраслевых стратегий. Основным риском, который позволит фрагментации состояться, является дефицит и последующий секвестр финансирования, что приведет к реализации другого системного риска – распаду кооперации.

Как и в любой научно-технологической сфере, важнейшей составной частью успеха является кооперация, причем и вертикальная, и горизонтальная. С одной стороны, это кооперация ученых из различных направлений, которые синергетически могут хорошие, правильные и, главное, полезные, вещи делать. С другой стороны, это кооперация между учеными и инноваторами, которые способны доводить технологии до промышленного внедрения.

Калмыков Степан Николаевич, д.х.н., академик РАН, вице-президент РАН, председатель Экспертного совета РАН



Точечная модернизация регуляторики. Поддержка отдельных направлений (биотопливо, микробиология, агротехнологии), формирование региональных пилотных проектов. В сценарии №2 Россия будет вынуждена двигаться в сторону биотехнологий и биоэкономики даже при наличии внутренних барьеров, здесь биоэкономика рассматривается как неизбежный исторический этап. В горизонте 10-15 лет возможно достижение импортнезависимости, появление технологических гигантов в сфере АПК и фармы. Ключевой риск - поддержка продуктов биотехнологий и средств их производства без охвата всей экосистемы.

Наиболее вероятен рост в сельском хозяйстве и фармацевтике, потому что там уже почти сформированные финансово-промышленные группы, агрохолдинги, которые вкладываются серьезно, на самом деле.

Калмыков Степан Николаевич, д.х.н., академик РАН, вице-президент РАН, председатель Экспертного совета РАН

В ближайшие 10-15 лет нас ждет эра биотехнологий и даже если у нас будут внутренние стопора, не берусь утверждать, что мы станем лидерами, но мы, безусловно, вынуждены будем перейти на эту историю. И если мы не научимся реализовывать экологичный цикл природоподобных технологий и повышать эффективность за счет наукоемких инновационных технологий, то у нас незавидные перспективы, наша продовольственная безопасность, как минимум, будет под угрозой.

Андреева Александра Юрьевна, к.б.н., руководитель молодежной лаборатории Экологической иммунологии гидробионтов ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН»

Мнение экспертов

В текущей ситуации развитие сферы биоэкономики в России, по мнению большинства экспертов, колеблется между сценариями №1 и №2.



Биоэкономика становится стержнем развития промышленности, инструментом достижения климатических целей, драйвером высокотехнологичного экспорта. Ключевое условие - смена технологического уклада и позиционирование биоэкономики как цели и проводника новой промышленной революции. В этом сценарии реализуются основные принципы - использование передовых биотехнологий, создание замкнутых циклов, минимизация отходов, устойчивость и пр. При этом важно учитывать, что биоэкономика это не только и не столько биотехнологии, здесь потребуются применение передовых и зачастую нестандартных инженерных, логистических, управленческих и IT-подходов, и самое главное - длинная государственная воля. Тогда будут возможны синергия и эмерджентность, опережающий экономический рост и достижение лидерства.

По моим представлениям, у нас традиционно хорошо получалось развивать сложные нестандартные направления., особенно на стыке различных областей знаний и технологий. Именно такой опыт и способность к междисциплинарной интеграции могут стать важным фактором успешного развития биоэкономики в долгосрочной перспективе.

Попков Вадим Игоревич, к.х.н., доцент, в.н.с., заведующий лабораторией материалов и процессов водородной энергетики ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН; доцент кафедры физической химии ЛЭТИ

*Необходимо кое-где мобилизовать силы. Но если в плановой экономике, понятно, как это делалось, то в рыночной экономике надо использовать рыночный механизм. От этого никуда не деться - законодательные инициативы, поддержка, стимулирование, все комплексные меры. У государства есть примеры успешной реализации сложных проектов. **И биоэкономика больше всего в этом нуждается.***

Маляр Юрий Николаевич, к.х.н., доцент, с.н.с. Института химии и химической технологии СО РАН



КОНТУРНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ



05



СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ

- Сильная научная школа биотехнологий.
- Историческая память и компетенции для создания биотехнологических производств (несмотря на то, что многое было утрачено в 1990-е годы).
- Запрос государства на суверенитет по критическим биопродуктам.
- Элементы инфраструктуры (НИИ, коллекции штаммов, университеты).
- Появление нацпроекта по биоэкономике.

СЛАБЫЕ СТОРОНЫ

- «Долина смерти»: наука есть, промышленности и финансирования не хватает.
- Зависимость от импортного оборудования, реактивов, компонентов.
- Регуляторная модель, не адаптированная под новые технологии.
- Кадровые разрывы (от школы до СПО/вузов).
- Недостаток индустриальных заказчиков с длинным горизонтом.
- «Инерционные» маркетинговые стратегии у многих производителей.

СИСТЕМНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

- Регуляторика (ГМО, регистрация новых продуктов, сертификация).
- Масштабирование от пилотов к производственным линиям и продуктам.
- Финансирование на стыке рисковых и капиталоемких инвестиций.
- Доминирование прежнего экономического и технологического уклада (возможное сопротивление традиционных игроков).
- Информационный разрыв (между экспертной позицией и общественным мнением).



1. ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКОЙ ОПТИКИ

⚠ Проблема: текущая модель нацпроекта может отчасти восприниматься как элемент «проектной» деятельности в ряду с другими нацпроектами, по которым необходимо формальное исполнение установленных целевых показателей. Одновременно с этим для перехода к более сложному индустриальному укладу российской экономики существует потребность понимания биоэкономики как **полноценной экономической надотраслевой системы**, а не как «политэкономического мема» («экономика знаний», «креативная экономика» и т.п.). Это подразумевает комплексный и системный подход к реализации нацпроектов и качественно иной уровень межведомственного взаимодействия, институциональных условий и общего управления. Важно понимать, что нацпроект «Технологическое обеспечение биоэкономики» функционально выполняет связующую роль для достижения масштабного синергетического эффекта, достижения целей других нацпроектов и повышения уровня социально-экономической жизни страны в целом.

👉 Цель: усилить межведомственное взаимодействие, устранить разночтения и разногласия между ведомствами и другими заинтересованными сторонами.

👍 Что сделать (до конца 2026 года):

✓ подготовить долгосрочную стратегию развития биоэкономики в России, где биоэкономика определена как один из ключевых элементов индустриальной платформы развития страны. Скорректировать (синхронизировать) другие стратегические документы (например, Стратегию социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г., Стратегию экологической безопасности России на период до 2030 г. и дальнейшую перспективу – до 2036 г. и др.), соответствующие федеральные законы.

✓ утвердить широкое межведомственное определение биоэкономики как экономической платформы;

✓ зафиксировать ключевые показатели для каждого ведомства:

- уровни локализации;
- планы масштабирования;
- степени готовности технологий к производству;
- вклад в целевые экономические показатели (ВВП, экспорт, занятость) и др.;



✓ включить индустриальных партнеров в реализацию показателей нацпроекта (в частности, по вопросам гарантированного спроса).

👍 Механизм и возможные участники: распоряжение Правительства / постановление межведомственной рабочей группы; профильные федеральные ведомства, аналитические центры и научные институты, крупные компании.

👍 Ожидаемый эффект: единый язык и метрики для всех участников, устранение разночтений, создание гарантированного спроса.

2. РЕГУЛЯТОРНАЯ РЕФОРМА В СФЕРЕ БИОЭКОНОМИКИ:

создать гибкую риск-ориентированную регуляторную модель

⚠️ Проблема: текущие законы о генно-инженерной деятельности, биопродуктах и новых технологиях несовместимы с быстрыми научными изменениями, сертификацией и выводом продукта на рынок.

👉 Цель: снять нормативные барьеры без роста общественного недоверия.

👍 Что сделать (2026-2028):

✓ ввести дифференцированную регистрацию продуктов по уровню риска и области применения (высокий риск - лекарства, пищевая продукция, средний риск - кормовые добавки, ветеринарные препараты, низкий риск - биотопливо, непищевые добавки). Учесть возможность перехода продуктов в класс с меньшим риском при доказанной на долгом горизонте безопасности;

✓ запустить регуляторные песочницы для проведения генетических исследований, работы с микроорганизмами и их метаболитами, ферментативных процессов, биофабрик. Использовать опыт регуляторных песочниц в разработке проекта нового федерального закона, который должен включить понятийный аппарат, базовые принципы, правовой статус субъектов, особенности регулирования по основным направлениям исследований.

👍 Механизм и возможные участники: поправки в профильные законы; совместная комиссия Минпромторга, Минсельхоза, Минздрава, Минобрнауки, Минприроды, Роспотребнадзора, Научно-технологического центра биоэкономики и биотехнологий; этическая и социально-гуманитарная экспертиза.





👍 **Ожидаемый эффект:** снижение времени и стоимости регистрации, рост количества стартапов, снижение барьеров для инвесторов.

3. ИНДУСТРИАЛЬНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА: ЦЕНТРЫ ПРОТОТИПИРОВАНИЯ И МАСШТАБИРОВАНИЯ

⚠️ **Проблема:** технологии остаются в контуре научно-исследовательских центров и вузов, часто не преодолевают этапы прототипирования и пилотирования, а если проходят, то не масштабируются.

👉 **Цель:** закрыть системный разрыв - переход от лаборатории к промышленности с точки зрения производственных процессов.

👍 **Что сделать (2026-2030):**

✓ создать Центры промышленного прототипирования (TRL 6–8), привязать их к кластерной инфраструктуре, региональным площадкам (на базе профильных НИИ, технопарков, индустриальных партнерств);

✓ создать единую национальную базу биопродуктов (единый микробиологический банк с лицензированными штаммами с целью облегчения производителями/предпринимателями конструирования собственных технологий);

✓ обеспечить доступ к:

- экспериментальным реакторам,
- демонстрационным производственным линиям / заводам / полигонам,
- специализированному оборудованию,
- аналитическим лабораториям,
- компетенции по GMP/ISO.

👍 **Механизм и возможные участники:** гранты + концессионные соглашения + льготные кредиты (для индустриальных партнеров) + лизинг (для стартапов и МСП) + субсидии на инженерное сопровождение; государственные фонды, институты развития, индустриальные партнеры, крупные банки.

👍 **Ожидаемый эффект:** сокращение цикла от НИОКР/прототипа к продукту; рост числа отечественных производств.



4. СТРУКТУРА ФИНАНСИРОВАНИЯ: «ДЛИННЫЕ ДЕНЬГИ» И ВЕНЧУРНАЯ МОДЕЛЬ

⚠ Проблема: биотехнологии отличаются одновременно высокорисковостью и капиталоемкостью - классических механизмов поддержки недостаточно.

👉 Цель: выработать перечень финансовых инструментов для преодоления «долины смерти» в биоэкономических проектах.

👍 Что сделать (2026-2030):

✓ создать Фонд индустриального развития биоэкономики (возможно, на базе Фонда развития промышленности, важно при этом использовать механизм государственного венчура для проектов в сфере биоэкономики);

✓ использовать гранты на TRL 4–6, венчурные механизмы на TRL 7–9, налоговые льготы резидентам биотех-кластеров, «длинные контракты» с индустриальными заказчиками (энергетика, АПК, фарма) с предусмотренным гарантированным спросом на этапе пилота;

✓ ввести льготные налоговые режимы (льготные периоды социальных отчислений – для предприятий, преференции - для инвесторов, меры поддержки экспорта продукции с высокой добавленной стоимостью);

✓ разработать модель конкурентного отбора перспективных проектов (на уровне гипотез, прототипа и масштабирования).

👍 Механизм и возможные участники: бюджетные субсидии, гранты (частично), софинансирование государственных и частных фондов, инструменты квазигрантов с условиями «успех-доля»; государственные фонды, институты развития, центры венчурных компетенций при крупных банках и акселераторы, венчурные фонды.

👍 Ожидаемый эффект: уменьшение инвестиционного вакуума на этапах перехода к рынку, увеличение доли частного капитала.

5. КАДРЫ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ

⚠ Проблема: образование в сфере биоэкономики не всегда соответствует реальным задачам рынка.





👉 Цель: синхронизировать образование с актуальными научно-технологическими возможностями и запросами работодателей.

👍 Что сделать (2026-2030):

- ✓ увеличить КЦП по направлениям биоэкономики – с учетом спрогнозированного роста спроса на специалистов (в университетах и колледжах);
- ✓ обновить ФГОС, предусмотреть в образовательных программах обязательную практику на производствах и в центрах прототипирования, возможность прохождения стажировки у промышленных заказчиков или возможность дуального обучения (по договоренности с предприятиями и промышленными партнерами/заказчиками);
- ✓ увеличить количество пилотных программ и кафедр в сотрудничестве с промышленными партнерами, в том числе на региональном уровне (пример: «Прогрессивные инженерные школы» во ВГУИТ, г. Воронеж);
- ✓ актуализировать школьные программы, ввести модули по различным направлениям биоэкономики (генетика, биоинформатика, основы фермерства и экологии и пр., как минимум, на базе агро- и биотех-классов).

👍 Механизм и возможные участники: профильные нацпроекты, Минобрнауки, Минпросвещения, Минтруда.

👍 Ожидаемый эффект: устойчивый поток компетентных кадров на всех уровнях, вовлечение студентов и выпускников в реальные высокотехнологичные биоэкономические проекты.

6. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА: БИОРЕШЕНИЯ ДЛЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ

⚠ Проблема: биоэкономика в экспертном понимании связана прежде всего с производством, а в массовом сознании на сегодня с «экологичностью» скорее в быденном понимании (осознанное потребление, отказ от пластика и пр.), при этом биоэкономика способна занять значительную долю российского экспорта, попутно решая глобальные экологические и климатические задачи.





👉 Цель: использовать потенциал биоэкономики для решения глобальных климатических вопросов

👍 Что сделать (2026-2030):

✓ сформировать реестр / библиотеку биоэкономических адаптируемых решений (технологических пакетов) для разных регионов (с последующей оценкой эффектов для региона и тиражирование наиболее эффективных моделей), включая экспортные решения для устойчивого развития;

✓ разработать программу, направленную на снижение углеродного следа, в том числе за счет использования новейших биотехнологий (микроводорослей для снижения метаногенеза в животноводстве, биодеструкторов для органических отходов и пр.);

✓ внедрить биологические решения для очистки почв, восстановления лугов и лесов, переработки отходов;

✓ интенсифицировать торговлю углеродными единицами на международных рынках.

👍 Механизм и возможные участники: профильные нацпроекты, Минприроды, Минсельхоз, Минпромторг, Минэкономразвития.

👍 Ожидаемый эффект: увеличение локализации производства, вклад в достижение климатических целей, доступ к международным рынкам «зеленых решений».

7. ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ И КОММУНИКАЦИОННАЯ РАБОТА

⚠️ Проблема: общественное недоверие и разрыв с экспертным и обывательским пониманием биоэкономики.

👉 Цель: создать атмосферу общественного доверия и интереса к биоэкономическим проектам и продуктам.

👍 Что сделать (2026-2030):

✓ разработать коммуникационную стратегию в интересах развития биоэкономики для разных целевых аудиторий, в рамках которой: 1) подготовить пилотные коммуникационные кейсы: «Что такое геномное редактирование?», «Зачем нужны биотехнологии в АПК/ экологии /биомедицине?», «Реальная польза биотехнологических продуктов»;





✓ разработать индекс общественного доверия (с возможностью систематического мониторинга);

✓ возможные форматы: интерактивные платформы (пример: «Объясняем.рф»), открытые экспертные дискуссии, публичные лекции, консультации для бизнеса, подготовка публичных аналитических материалов.

👍 Механизм и возможные участники: ведущие федеральные СМИ, Минцифры, Минобрнауки, аналитические центры, общественные ассоциации.

👍 Ожидаемый эффект: снижение культурных барьеров, рост доверия, повышение социальной готовности к внедрению процессов, использованию продуктов биоэкономики.



ЭКСПЕРТЫ, ПРИНЯВШИЕ УЧАСТИЕ В ИССЛЕДОВАНИИ



Андреева Александра Юрьевна,

к.б.н., руководитель молодежной лаборатории Экологической иммунологии гидробионтов Федерального исследовательского центра «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН»



Асякина Людмила Константиновна,

д.т.н., доцент, и. о. заведующего кафедрой биотехнологии Кемеровского государственного университета



Калмыков Степан Николаевич,

д.х.н., академик РАН, вице-президент РАН, председатель Экспертного совета РАН, председатель совета директоров Университета МГУ-ППИ в Шэньчжэне, научный руководитель химического факультета МГУ.



Кареткин Борис Алексеевич,

к.т.н., доцент кафедры биотехнологии РХТУ им. Д.И. Менделеева



Колпаков Владимир Иванович,

к.с.-х.н., заведующий лабораторией прецизионных технологий в сельском хозяйстве ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук» (ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН)



Ларионов Владимир Анатольевич,

д.х.н., заведующий лабораторией, ведущий научный сотрудник Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН



Мальцев Евгений Иванович,

д.б.н., доцент, заведующий лабораторией альгоэкоинжиниринга Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН





Маляр Юрий Николаевич,

к.х.н., доцент, старший научный сотрудник Института химии и химической технологии СО РАН



Осьмакова Алина Геннадиевна,

заместитель директора по стратегическим коммуникациям ФИЦ Биотехнологии РАН, член Совета по развитию микробиологической промышленности и биотехнологий РФ при Минпромторге России, член консультативной группы по научно-технологическому развитию при Президенте Российской Федерации



Попков Вадим Игоревич,

к.х.н., доцент, в.н.с., заведующий лабораторией материалов и процессов водородной энергетики Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе РАН; доцент кафедры физической химии Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)



Доклад подготовлен в рамках практики «Гостех» АЦ ВЦИОМ



**Автор доклада,
старший консультант:**
Олег Маврин



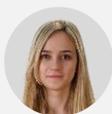
**Руководитель практики
«Гостех»:**
Ксения Демина



Старший аналитик:
Александра Смирнова



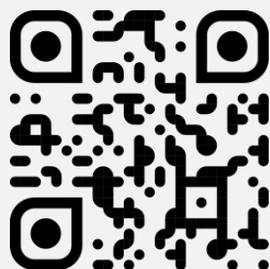
**Куратор практики
«Гостех», директор
по социальным
исследованиям
АЦ ВЦИОМ:**
Андрей Даудрих



Дизайнер:
Екатерина Литвина

О практике «Гостех»

Практика «Гостех» реализует экспертно-аналитическое сопровождение процессов внедрения технологий государством и бизнесом по направлениям: биотехнологии, медицина, беспилотные авиационные системы, новые материалы и химия, атомная энергетика, космические технологии, искусственный интеллект, робототехника, экологические технологии, электротранспорт, квантовые технологии и связь. Практика «Гостех» использует все элементы экосистемы АЦ ВЦИОМ – исследования, консалтинг и коммуникации, применяя широкий арсенал методов, среди которых количественные опросы, глубинные и экспертные интервью, фокус-группы, кабинетные исследования, тренд-обзоры и анализ медиаполя.



119034, Москва, ул. Пречистенка, 38

Тел. +7 (499) 378-08-07

E-mail: ok@wciom.com

<https://consult.wciom.ru>

<https://wciom.ru>

© 2026

Аналитический центр ВЦИОМ.

Все права защищены.

При использовании информации из документа ссылка на АЦ ВЦИОМ обязательна.