

ISSN 2079-4665, E-ISSN 2411-796X

<https://www.mir-nayka.com>

Научная статья

УДК 332.14

JEL: Q57

<https://doi.org/10.18184/2079-4665.2025.16.4.748-761>

Развитие биоэкономики в контексте обеспечения технологического суверенитета: опыт французского нормативного регулирования

Колобов Роман Юрьевич¹
¹ Иркутский институт химии им. А. Е. Фаворского Сибирского отделения Российской академии наук; Иркутск, Россия

¹ roman.kolobov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1488-7530>

Аннотация

Цель: Выявление общих закономерностей нормативного закрепления биоэкономических подходов хозяйствования во Франции.

Методы. В исследовании используется группа исторических методов, с помощью которых выявляются закономерности развития регулирования основ использования биоэкономических подходов во Франции. Активно используются общенаучные методы, прежде всего, системный анализ, позволяющий представлять общественные явления и их части в качестве систем и их элементов. Междисциплинарный характер исследования обуславливает применение методов формально-логического толкования права и сравнительно-правового метода исследования.

Результаты работы. Показывается эволюция представлений о биоэкономике в науке и их связь с концепцией экономики замкнутого цикла. Исследуются основные направления европейской политики в рассматриваемой области производственных отношений, а затем – французское законодательство и документы стратегического планирования развития сектора биоэкономики. Выявляется важная роль агропромышленных кластеров в эффективном использовании биоресурсов, а также отношений промышленного симбиоза. Указанные вопросы рассматриваются на примере французского кластера «Bioesopomy for change», анализируются особенности сложившихся между его участниками отношений по рациональному использованию природных ресурсов и отходов производства. Меры государственной поддержки развития биоэкономических проектов рассматриваются на примере формирующейся отрасли биогаза. В числе мер такого рода выделяется установление закупочного тарифа на биометан, поступающего в газораспределительную сеть, выдача гарантий происхождения, а также сертификатов производства биогаза.

Выводы. Формулируется вывод о наличии трех ключевых элементов, определяющих развитие биоэкономики во Франции. К ним относится развернутая система нормативно-технического регулирования, промышленные кластеры и государственная адресная поддержка, выражающаяся, в частности, в закреплении обязанностей по закупке биогаза, введении механизмов гарантий происхождения и сертификатов производства.

Ключевые слова: технологический суверенитет, биоэкономика, биогаз, биометан, кластеры, Франция

Благодарность. Исследование выполнено в рамках исполнения государственного задания РАН № 125013001144-6.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Колобов Р. Ю. Развитие биоэкономики в контексте обеспечения технологического суверенитета: опыт французского нормативного регулирования // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2025. Т. 16. № 4. С. 748–761

EDN: <https://elibrary.ru/txlwwk>. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2025.16.4.748-761>

© Колобов Р. Ю., 2025



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

Development of the bioeconomy in the context of securing technological sovereignty: The experience of French regulation

Roman Yu. Kolobov¹

¹ Federal Research Center A. E. Favorsky Irkutsk Institute of Chemistry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences; Irkutsk, Russia

¹ roman.kolobov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1488-7530>

Abstract

Purpose: to identify common patterns in the regulatory framework for bioeconomic approaches of business activities in France.

Methods: the study uses a set of historical methods to identify patterns in the development of regulations governing the use of bioeconomic approaches in France. General scientific methods are actively used, primarily systematic analysis, which allows social phenomena and their parts to be represented as systems and their elements. The interdisciplinary nature of the study determines the use of methods of formal-logical interpretation of law and comparative legal research methods.

Results: the evolution of ideas about bioeconomics in science and their connection with the concept of a closed-loop economy is shown. The main directions of European policy in the field of production relations under consideration are studied, followed by French legislation and strategic planning documents for the development of the bioeconomy sector. The important role of agro-industrial clusters in the efficient use of biological resources as well as industrial symbiosis relations is revealed. These issues are considered using the example of the French cluster "Bioeconomy for change", and the characteristics of the relations that have developed between its participants regarding the rational use of natural resources and production waste are analyzed. Measures of state support for the development of bioeconomic projects are considered using the example of the emerging biogas industry. Among such measures, the establishment of a purchase tariff for biomethane supplied to the gas distribution network, the issuance of guarantees of origin, and biogas production certificates are highlighted.

Conclusions and Relevance: the conclusion is reached that there are three key elements determining the development of the bioeconomy in France. These include a comprehensive system of regulatory and technical regulation, industrial clusters, and targeted government support, expressed, in particular, in the establishment of obligations to purchase biogas, the introduction of mechanisms for guarantees of origin, and production certificates.

Keywords: technological sovereignty, bioeconomy, biogas, biomethane, clusters, France

Acknowledgments. The study was carried out within the framework of the state assignment of the Russian Academy of Sciences No. 125013001144-6.

Conflict of Interest. The author declares that there is no Conflict of Interest.

For citation: Kolobov R. Yu. Development of the bioeconomy in the context of securing technological sovereignty: The experience of French regulation. *MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2025; 16(4):748–761. (In Russ.)

EDN: <https://elibrary.ru/txlwwk>. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2025.16.4.748-761>

© Kolobov R. Yu., 2025

Введение

В начале третьего десятилетия XXI века в национальной политике многих государств отчетливо выделяется цель достижения технологического суверенитета. Кризис современной системы международных отношений предопределил необходимость обеспечения высокой степени автономии в разработке, внедрении и использовании перспективных новых технологий, основанных на результатах передовых научных исследований и устойчивых цепочках поставки необходимых полезных ископаемых.

Изменение текущего политико-экономического контекста не снимает с повестки дня необходи-

мость решения общих для всего человечества проблем изменения климата, пластикового загрязнения мирового океана, системного отставания стран глобального Юга в экономическом развитии, объединяемых на современном этапе под зонтичной концепцией «целей устойчивого развития». Поэтому особое значение приобретают подходы, укладывающиеся в оба указанных направления. К ним, несомненно, относятся технологии, развиваемые в рамках обобщающего понятия «биоэкономика». Они представляют собой развитие представлений об экономике замкнутого цикла и находятся стыке отраслей промышленного и сельскохозяйственного производства, при этом важ-

нейшей их чертой является высокая потребность в результатах прикладных научных исследований.

Описываемые тенденции ярко проявляют себя в правовой системе Российской Федерации. Утвержденная Президентом РФ Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации закрепляет первостепенный характер необходимости обеспечения технологического суверенитета¹. Для достижения этой цели формируется необходимое нормативно-правовое регулирование². Необходимость совмещения целей экономического развития и снижения выбросов парниковых газов отражена в Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года³, а формирование экономики замкнутого цикла определено в качестве показателя достижения национальной цели развития «Экологическое благополучие»⁴.

Российские нормативные акты программно-политического характера, посвященные развитию проектов биоэкономики, отсутствуют. Эта тематика получает лишь фрагментарное отражение в системе целеполагающих документов стратегического развития Российской Федерации. Формирование современного и адекватного общественным вызовам правового регулирования требует изучения зарубежного опыта регулирования схожих отношений. Такая потребность вызвана, прежде всего, подразумеваемой двусторонней «направленностью» категории «суверенитет» и всех ее производных понятий. С одной стороны, он обеспечивает независимость собственного государства,

но с другой – всегда предполагает наличие других стран, от которых такая независимость обеспечивается. Равным образом, решение проблем адаптации к глобальному изменению климата возможно только при понимании того, какие меры предпринимаются другими странами.

Объектом настоящего исследования является французская общественная практика реализации биоэкономических проектов. Предмет исследования носит междисциплинарный характер, его составляют юридико-политические формы выражения закономерностей развития биоэкономических подходов к развитию экономических систем во Франции. Опорным примером для проводимого анализа выступит агропромышленный биоэкономический кластер «Bioeconomy for change» (далее В4С), ядром которого являются биопромышленные предприятия, расположенные в коммунах Базанкур и Помакль (департамент Марна, регион Гранд-Эст). Выбор предмета сравнительно-правового анализа обусловлен высоким уровнем инноваций французских предприятий в использовании биотехнологий, а также активным внедрением приемов промышленного симбиоза. Эта концепция является одним из направлений промышленной экологии, рассматривающей производственные процессы как экосистему [1]. С другой стороны, в мировом масштабе Франция уступает другим странам по целому ряду показателей в реализации биоэкономических проектов. К примеру, по данным на 2022 г. безусловным лидером в производстве биоэтанола были США, на долю которых пришлось 54,8% произведенного мирового объема этого топлива⁵. В этом отношении опыт Франции может

¹ О стратегии научно-технологического развития Российской Федерации: Указ Президента РФ от 28.02.2024 № 145 // КонсультантПлюс. URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=470973&dst=1000000001&cacheid=C769783B11F2195DDB4A354135E512D5&mode=splus&rnd=RRnoHsUaaWTnBSTd1#X4qoHsUMGfJlwnq> (дата обращения: 01.04.2025).

² См.: О технологической политике в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: федер. закон от 28.12.2024 № 523-ФЗ // КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_494804/; О развитии технологических компаний в Российской Федерации: федер. закон от 04.08.2023 № 478-ФЗ // КонсультантПлюс. URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=494804&dst=1000000001&cacheid=1EDDCC00402FC93F7F814D3674F8AE8F&mode=splus&rnd=jbHtVQ#s7epHsUgplsla8U7> (дата обращения: 01.04.2025). Несмотря на принятые меры, Счетная Палата Российской Федерации отмечает потенциал для совершенствования законодательства в области обеспечения технологического суверенитета. См.: Отчет о результатах параллельного экспертно-аналитического мероприятия «Анализ результативности мер государственной поддержки по привлечению инвестиций в приоритетные направления проектов технологического суверенитета и структурной адаптации экономики Российской Федерации в 2023 году и истекшем периоде 2024 года» (с Контрольно-счетной палатой Челябинской области, Контрольно-счетной палатой Воронежской области, Счетной палатой Республики Татарстан). Утвержден Коллегией Счетной палаты Российской Федерации 7 ноября 2024 года // Счетная палата Российской Федерации. URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/45d/y07q0yvxnmo4r6civre7wqvrortdku7.pdf> (дата обращения: 01.04.2025).

³ Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года: Распор. Правительства РФ от 29.10.2021 № 3052-р // КонсультантПлюс. URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=399657&dst=1000000001&cacheid=63FA2685177D9EAAA82D9C38D3CBB27F&mode=splus&rnd=jbHtVQ#lpMqHsUf9bXgEGsT> (дата обращения: 01.04.2025).

⁴ О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года: Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309 // КонсультантПлюс. URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=475991&dst=1000000001&cacheid=42EE9640FF228AFBACB9FC09CDA3BB44&mode=splus&rnd=jbHtVQ#2OhqHsUlzvaZ1agY1> (дата обращения: 01.04.2025).

⁵ Прим. Автора: На втором месте находится Бразилия (26,7%), на третьем – Индия (4%). На Францию пришлось 1,1% от объема общемирового производства. См.: *Facteurs de compétitivité sur le marché international des biocarburants Veille concurrentielle 2023* // FranceAgriMer. URL: https://www.franceagrimer.fr/fam/content/download/75783/document/20240326_VEILLE%20CONCU%20BIOCAR%202023-%20ed%202024.pdf?version=1 (дата обращения: 01.04.2025).

быть полезен, поскольку Россия обладает значительным потенциалом в развитии различных проектов биотехнологий, а общее нормативное регулирование поддержки этой отрасли только формируется.

Обзор литературы и исследований

Библиометрические исследования показывают устойчивый рост научного интереса к анализу различных аспектов развития биоэкономики [2–4]. Несмотря на то, что в документах стратегического планирования это понятие стало фигурировать относительно недавно, его появление обычно датируют первой половиной XX века и связывают с работами русского биолога Ф.И. Баранова и румынского экономиста Г. Антипы [5, с. 5–6]. Их идеи в 50-х гг. XX века развивались путем подготовки моделей рационального природопользования.

Конец 70-х – начало 80-х гг. XX века знаменуются интенсивным поиском альтернативных моделей экономического развития различными группами научных коллективов. К ним относятся представители так называемой «группы десяти» [6, с. 154] (фр. *Groupe des Dix*) и группы GERMES [7, с. 20] (Многопрофильная исследовательская группа по проблемам окружающей среды и общества; фр. *Groupe d'exploration et de recherches multidisciplinaires sur l'environnement et la société*). Особое место в развитии представлений о биоэкономике во Франции занимает вышедшая на французском языке работа выдающегося румынского экономиста Н. Джорджеску-Регена [8], в которой он рассмотрел экономические процессы с точки зрения теории энтропии. Развитие представлений о биоэкономике в 90-е гг. было сопряжено с формированием общего дискурса устойчивого развития, получившего международное признание в ходе Конференции по устойчивому развитию в Рио-де-Жанейро.

Дальнейшее формирование повестки в отношении развития биоэкономики связано с деятельностью Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), опубликовавшей несколько профильных исследований, посвященных рассматриваемой тематике⁶. В соответствии с определениями, используемыми этой международной организацией, биоэкономика представляет собой мир, в котором биотехнология вносит значительный вклад в экономические результаты. Основой био-

экономики выступает собственно биотехнология, возобновляемая биомасса и интеграция знаний и их практического применения⁷.

Сформировавшиеся за десятилетия подходы к определению биоэкономики принято объединять в три основных группы. В первой центром внимания являются используемые для обеспечения экономического роста биотехнологии (англ. *biotech-bioeconomy*), во второй акцент ставится на переработку биомассы и замещении ею углеводородного сырья (англ. *biomass-bioeconomy*), в третьей – на обеспечение устойчивости экономических систем [9]. В некоторых странах могут использоваться различные термины для описания анализируемого явления. К примеру, в Нидерландах употребляется словосочетание «экономика на биооснове» (англ. *biobased economy*) [10]. Особенности употребления терминологии для обозначения рассматриваемых понятий в различных странах становились предметом самостоятельного изучения [11].

Само по себе существование различных подходов к пониманию биоэкономики не является чем-то необычным для общественных явлений, в известной мере они носят взаимодополняющий характер. Как будет показано далее в настоящей статье, определение, используемое в документах планирования ЕС, также не противопоставляет указанные подходы, а пытается их синтезировать.

Помимо устойчивого развития, концепция биоэкономики взаимодействует и с существующей общемировой тенденцией учета идей экономики замкнутого цикла. В науке представлено множество определений этого понятия. Возьмем в качестве опорной дефиницию, предложенную в результате анализа 114-ти различных определений: «Циркулярная экономика описывает экономическую систему, основанную на бизнес-моделях, заменяющих концепцию “конца жизни” сокращением, альтернативным повторным использованием, переработкой и восстановлением материалов в процессах производства/распределения и потребления, действуя таким образом на микроуровне (продукты, компании, потребители), мезоуровне (экопромышленные парки) и макроуровне (город, регион, страна и далее) с целью достижения устойчивого развития, которое подразумевает создание качества окружающей среды, экономи-

⁶ Les technologies du XXI^e siècle. Promesses et périls d'un futur dynamique. Paris, 1998 // OECD. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/fr/publications/reports/1998/09/21st-century-technologies_g1ghg22e/9789264263536-fr.pdf; Meeting Policy Challenges for a Sustainable Bioeconomy. Paris, 2018 // OECD. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2018/04/meeting-policy-challenges-for-a-sustainable-bioeconomy_g1g8ae8d/9789264292345-en.pdf; La bioéconomie à l'horizon 2030. Quel programme d'action? Paris, 2009 // OECD. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/fr/publications/reports/2009/04/the-bioeconomy-to-2030_g1gha07e/9789264056909-fr.pdf (дата обращения: 01.04.2025).

⁷ La bioéconomie à l'horizon 2030. Quel programme d'action? Paris, 2009 // OECD. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/fr/publications/reports/2009/04/the-bioeconomy-to-2030_g1gha07e/9789264056909-fr.pdf (дата обращения: 01.04.2025).

ческого процветания и социального равенства на благо нынешнего и будущих поколений» [12, с. 224]. Несмотря на высказываемую в науке критику фундаментальных основ этого подхода [13], на настоящий момент большинство стран мира декларируют приверженность приоритетам «замкнуто-сти» процессов производства и потребления.

Признавая сложный характер взаимоотношений этих концепций [14], в целях проведения настоящего исследования согласимся с позицией тех исследователей, которые признают за биоэкономикой замкнутый характер в том случае, если имеет место замена невозобновляемых ресурсов на биомассу, оптимальное использование биоресурсов и минимизация образования отходов [15, 16].

Материалы и методы

Материалами регулятивно-нормативного характера, использованными в исследовании, являются юридические и политические документы, определяющие направления развития биоэкономических подходов во Франции и Европейском Союзе. Особенности реализации отдельных бизнес-проектов, основанных на биоэкономических принципах, устанавливаются на основе доступной официальной информации, представленной в открытых источниках и материалах франкоязычной доктрины. Состав используемой методологии исследования представлен, прежде всего, группой исторических методов. Хронологический метод позволяет выявить последовательность появления представлений о биоэкономических подходах к развитию экономических систем, конкретно-исторический метод – фиксировать единичные события и факты в развитии анализируемой концепции, историко-генетический метод – выявлять историческую обусловленность отдельных социальных противоречий, связанных с реализацией проектов биоэкономики.

Метод системного анализа позволяет, с одной стороны, рассмотреть биоэкономическую модель развития как систему, состоящую из отдельных элементов, с другой – увидеть ее в системе других социальных явлений.

Междисциплинарный характер исследования предопределяет обращение к сравнительно-пра-

вовым методам исследования. Этот метод предполагает отбор предметов компаративистского исследования, использование принципа историзма (анализ явлений в развитии), а затем – критический анализ эффективности исследуемых явлений.

Анализ регулятивной основы развития биоэкономических подходов во Франции осуществляется с применением формально-логического метода толкования права, опирающегося на текстовый характер правовых и политических норм.

Результаты исследования

Нормативное регулирование развития биоэкономики

Франция является членом Европейского Союза, в связи с чем как регулирование основных направлений промышленной и сельскохозяйственной политики, так и вопросы развития биоэкономики подвержены влиянию актов европейского права. Общие тенденции развития международных отношений повлияли и на признание необходимости обеспечения стратегической автономии ЕС в технологической сфере [17].

Биоэкономические проекты органически встроены в систему стратегических документов ЕС – прежде всего, в так называемую «Зеленую сделку»⁸ и Новый план действий по экономике замкнутого цикла⁹. Основные направления европейской политики в области развития биоэкономики изложены в стратегии, принятой в 2012 г. и актуализированной в 2018 (далее – Европейская стратегия)¹⁰, а также в плане действий по ее реализации (далее – Европейский план действий). Европейский подход к развитию биоэкономики имеет сильно выраженный оттенок «биомассового подхода», поскольку концентрируется на обеспечении переработки биомассы в биоперерабатывающих заводах [18, с. 191].

В описательной части Европейской стратегии указывается, что по состоянию на 2018 г. размер оборота сектора биоэкономики составляет 2,3 трлн евро, он обеспечивает 8,2% рабочих мест с потенциалом дополнительного трудоустройства миллиона человек. Развитие устойчивой биоэкономики рассматривается как важная часть экономики замкнутого цикла, которая, по оценкам, приводимым в Европейской стратегии, позволит

⁸The European Green deal. Communication from the Commission. Brussels, 11.12.2019. COM(2019)640 final // EUR-Lex. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52019DC0640> (дата обращения: 01.04.2025).

⁹A new circular economy action plan. For a cleaner and more competitive Europe. Communication for the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Brussels, 11.3.2020 COM(2020)98 final // EUR-Lex. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN> (дата обращения: 01.04.2025).

¹⁰A sustainable bioeconomy for Europe. Strengthening the connection between economy, society and the environment Updated Bioeconomy Strategy // Publications Office of the European Union. URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/edace3e3-e189-11e8-b690-01aa75ed71a1/language-en> (дата обращения: 01.04.2025).

в 2030 г. сократить наполовину пищевые отходы, внести существенный вклад в снижение загрязнения водных экосистем пластиком и сократить темпы деградации земель.

Ключевым условием достижения поставленных целей анализируемый документ называет максимизацию исследовательской и инновационной деятельности за счет планируемых инвестиций в размере не менее 10 млрд евро в рамках программы «Horizon Europe». Научно-исследовательская деятельность выделяется в качестве первого приоритета в Европейском плане действий.

Во внутреннем праве Франции отношения по поддержке реализации проектов в сфере биоэкономики представлены разнообразными нормативными актами. Основным из них является Закон № 2015-992 от 17.08.2015 г. «Об энергетическом переходе в целях зеленого развития»¹¹ (далее – закон об энергетическом переходе). Этот объемный документ, состоящий из 215-ти статей, направлен, как указывается в пояснительной записке к нему, на формирование новой энергетической модели в стране, которая будет содействовать решению проблем изменения климата, глобального потепления и гармоничному существованию человека в экосистемах¹².

В соответствии с указанным законом приняты различные документы стратегического и оперативного планирования. В контексте настоящего исследования интерес представляют три из них. Ст. 175 Закона об энергетическом переходе дополнила Энергетический кодекс Франции ст. L211-8, закрепляющей необходимость подготовки Национальной стратегии сбора (мобилизации) биомассы (фр. *Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse*). Общее содержание этого документа определено в ст. D211-1 Энергетического кодекса Франции, закрепляющей, что национальная стратегия определяет методические принципы, рекомендации и действия, касающиеся производства и использования биомассы, которая может быть

использована в энергетических целях, с целью развития производства биомассы и увеличения ее сбора, в частности, для снабжения энергетических объектов, обеспечивая при этом надлежащую координацию ее использования и смягчение последствий изменения климата. Такая стратегия была принята в 2018 г.¹³

Нормативное определение биомассы во французском праве содержится в ст. L211-2 Энергетического кодекса Франции, в соответствии с которым она представляет собой биоразлагаемую фракцию продуктов, отходов и остатков биологического происхождения из сельского хозяйства, включая растительные и животные вещества, лесного хозяйства и смежных отраслей, включая рыболовство и аквакультуру, а также биоразлагаемую фракцию отходов, в частности, промышленных, бытовых и аналогичных отходов биологического происхождения.

Ст. 197 Закона об энергетическом переходе дополнила Экологический кодекс Франции ст. 222-3-1, в которой получила закрепление обязанность органов государственной власти по подготовке «Региональных схем биомассы» (фр. *schéma régional biomasse*). Для региона Гранд-Эст такая схема была разработана в 2021 г., она состоит из двух частей: первая – аналитический отчет (фр. *rapport de diagnostic*)¹⁴, вторая – методический документ (фр. *document d'orientation*)¹⁵. В первом описывается состояние биомассы в рамках региона, во втором – план действий по достижению целей развития биоэкономических проектов.

Третий документ стратегического характера, принятый в развитие положений Закона об энергетическом переходе, представляет собой Национальная стратегия биоэкономики, утвержденная с планом действий на 2018–2020 гг.¹⁶ По емкому выражению министра сельского хозяйства, Стефана Ле Фолля, в стратегии формулируются две основные цели: повышение собираемости биомассы и оптимизация ее использования для

¹¹ Loi № 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte // Legifrance. URL: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000031044385> (дата обращения: 01.04.2025).

¹² Projet de loi relatif à la transition énergétique pour la croissance verte. NOR: DEVX1413992L/Bleue-1 // Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche. URL: https://ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/0-Expose_des_motifs.pdf (дата обращения: 01.04.2025).

¹³ Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse // Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche. URL: <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/Strat%C3%A9gie%20Nationale%20de%20Mobilisation%20de%20la%20Biomasse.pdf> (дата обращения: 01.04.2025).

¹⁴ Region Grand Est. Schéma Régional Biomasse. Rapport de diagnostic // Préfet de la région Grand-est. URL: https://grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/srb_gd_est-diagnostic_2021.pdf (дата обращения: 01.04.2025).

¹⁵ Region Grand Est. Schéma Régional Biomasse // Préfet de la région Grand-est. URL: https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/srb_gd_est-orientations_2021.pdf (дата обращения: 01.04.2025).

¹⁶ Une stratégie bioéconomie pour la France. Plan d'action 2018–2020 // Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire. URL: <https://agriculture.gouv.fr/telecharger/89088> (дата обращения: 01.04.2025).

обеспечения продовольственных и непродовольственных нужд страны¹⁷.

Одним из основных координационных органов в вопросах развития биоэкономики является Тематическая межотраслевая комиссия по биоэкономике, положение о которой утверждено Постановлением от 06.07.2024 г.¹⁸

Роль кластеров в развитии биоэкономических проектов

Действенным инструментом развития биоэкономических проектов является создание и поддержка профильных промышленных кластеров.

Ведущим биоэкономическим кластером во Франции является B4C, ранее именовавшийся IAR (Industry & Agro-Ressources), созданный на основе проектов промышленного симбиоза, возникших в коммунах Базанкур и Помакль. На момент написания настоящей статьи в кластере насчитывается более 500 резидентов, ведущих деятельность по 5-ти направлениям: биоресурсы, продовольствие и корма, биомолекулы и связанные процессы, материалы на биооснове и биоэнергетика.

Рассматриваемый кластер является модельным, а история его развития представляет собой пример развития концепций промышленного симбиоза.

Современный этап истории развития агропромышленного производства на северо-востоке Франции обычно связывают с формированием сельскохозяйственных кооперативов в 20-х гг. XX века, ярким примером которого являются Объединенный кооператив производителей (фр. *Coopérative des producteurs réunis*), созданный в 1922 г. [19, с. 40], и Провиданс агриколь (фр. *Providence agricole*), созданный в 1927 г. [20]. В начале второй половины XX века происходит объединение усилий различных кооперативов для совместного хранения зерна, а в 90-х гг. перепроизводство сахарной свеклы привело к реализации рискованного проекта по перепрофилированию местного винокуренного завода в сахарную фабрику. Одновременно происходили процессы

развития научно-исследовательской деятельности, для институционализации которой была создана организация Agro-Industry Research and Development (ARD), разработавшая инновационные процессы получения крахмала и глюкозы на заводе Chamtor, построенном неподалеку от фабрики по производству сахара. Такая территориальная близость дала старт развитию процессов промышленного симбиоза путем обмена сырьем и совместным использованием энергией [21].

В конце XX – начале XXI века одним из инструментов поддержки инновационного промышленного производства становятся кластеры. Несмотря на то, что роль промышленного района стала предметом анализа достаточно давно [22, с. 70], новым импульсом к их развитию стала известная работа американского экономиста М. Портера, опубликованная в 1998 г. [23]. Развитие кластеров во Франции приобретает динамику в начале 2000-х, с вступлением в силу в 2005 г. Закона о финансах № 2004-1484 от 30.12.2004¹⁹. Ст. 24 этого нормативного акта закрепляет возможность создания кластеров конкурентоспособности (фр. *pôle de compétitivité*) путем объединения на одной территории предприятий, образовательных учреждений, публичных или частных исследовательских организаций с целью реализации инновационных проектов экономического развития. Обращает на себя внимание установление в цитируемом законоположении обязательности участия в кластере научной, образовательной организации или агента трансфера технологий.

В 2005 г. на территориях регионов Шампань-Арденны и Пикардия был создан кластер IAR (фр. *Industries et agroressources*) [24, с. 29], впоследствии приобретший мировую известность как один из наиболее динамичных центров развития технологий «зеленой» химии. В 2010 г. в его составе числилось 95 участников [25, с. 138], по данным на 2018 г. – 350 [26, с. 114], а в начале третьего десятилетия XXI века – более 500²⁰.

В 2007 г. в рамках кластера был запущен завод Cristanol по производству биоэтанола первого по-

¹⁷ La stratégie nationale bioéconomie: remettre la photosynthèse au cœur de notre économie // Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire. URL: <https://agriculture.gouv.fr/la-strategie-nationale-bioeconomie-remettre-la-photosynthese-au-coeur-de-notre-economie> (дата обращения: 01.04.2025).

¹⁸ Arrêté du 6 juillet 2024 relatif aux missions et à la composition de la commission thématique interfilière consacrée à la bioéconomie au sein de l'Etablissement national des produits de l'agriculture et de la mer (FranceAgriMer) // Legifrance. URL: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000049892718#:~:text=En%20application%20de%20l'article,question%20relative%20%C3%A0%20la%20bio%C3%A9conomie> (дата обращения: 01.04.2025).

¹⁹ Loi №2004-1484 du 30 décembre 2004 de finances pour 2005 (1) // Legifrance. URL: https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT00000789373?init=true&page=1&query=loi+n%C2%B0+2004-1484+du+30+d%C3%A9cembre+2004&searchField=All&tab_selection=all (дата обращения: 01.04.2025).

²⁰ Veyssière-Matino S. L' conomie circulaire, levier de développement territorial? Une analyse de 16 projets dans le cadre de la stratégie REV3 de la Région Hauts-de-France. Economies et finances. Université du Littoral Côte d'Opale, 2023. Français. P. 241. URL: <https://theses.hal.science/tel-04477154> (дата обращения: 01.04.2025)

коления, а затем завод Futurol, производящий биоэтанол второго поколения, проекты которых были разработаны исследовательским подразделением ARD²¹. К числу передовых технологических решений, разработанных в кластере, относят также развитие технологии производства янтарной кислоты на биооснове в рамках компании Bioamber. Кластерная организация проектов биоэкономики позволила максимизировать симбиотические связи. Углекислый газ, образующийся при ферментации сахара, захватывается и перерабатывается на установках компании Air Liquide, а затем используется при производстве напитков. Компания Wheatoleo использует отходы обработки зерновых для производства поверхностно активных веществ. В 2018 г. в рамках кластера был реализован проект по производству черных пеллет, позволивший создать симбиотические связи в потреблении пара. Остающийся после метанизации биошлам используется для производства удобрений [27]. Наличие симбиотических связей, позволяющих обеспечивать различное использование биомассы, не сводящееся только к получению энергии, а также возможности реализации углеродных единиц совместно с мерами государственного субсидирования отрасли позволили кластеру функционировать на протяжении длительного времени.

В 2022 г., в связи с интернационализацией своей деятельности, кластер сменил наименование на bioeconomy for change²², а его территория на момент написания настоящей статьи распространяется также на регионы О-де-Франс и Нормандию. С 2005 г. в рамках кластера были реализованы более 400 проектов, которые мобилизовали инвестиции в размере 3,5 млрд евро²³. В проекте Futurol меры государственной поддержки составили 30 млн евро и были предоставлены через агентство Oseo (в настоящее время – Bpifrance), что со-

ставляло примерно 40% общего бюджета проекта. Успешное создание пилотной установки позволило масштабировать технологию за пределы страны, она используется по лицензии в Хорватии²⁴, в планах – строительство завода в Калифорнии²⁵.

Формы институциональной поддержки развития биоэкономических проектов

Формы государственной поддержки в области биоэкономики разнятся. Они осуществляются как посредством классических фискальных инструментов, например, предоставления налоговых льгот [28], так и в специфических формах, комбинирующих в себе рыночные и административные подходы. Ярким проявлением спектра форм государственной поддержки биоэкономических проектов являются меры, направленные на создание устойчивой системы производства и доставки так называемого биометана. Основой для его производства является биогаз, образуемый при метановом брожении биомассы. Биогаз на 65–70% состоит из метана, на 30–35% – из диоксида углерода, а также в нем обнаруживаются следы азота, водорода, сульфида водорода и водяного пара [29, с. 761]. Полученный биогаз может быть использован для производства тепла и электричества, а после применения технологий облагораживания полученный биометан может смешиваться с природным газом в газопроводах и быть использованным в качестве топлива в автомобильных двигателях внутреннего сгорания.

В 2011 г. Декрет № 2011-1594 от 21.11.2011 г. закрепил возможность подачи биометана в распределительную сеть природного газа²⁶. Одновременно с этим вводится государственное регулирование тарифа на покупку биометана²⁷. Обеспечение спроса на него осуществляется путем закрепления обязанности поставщиков газа, обеспечивающих

²¹ Projet Futurol. Lancement du projet de Recherche et Développement de bioéthanol de 2ème génération. Projet labellisé par le Pôle de Compétitivité à vocation mondiale Industries et Agro-Ressources (IAR) // Europétrole. URL: https://euro-petrole.com/docs/260709_142745_n9bJsgns_document.pdf (дата обращения: 01.04.2025).

²² Le pôle IAR se rebaptise Bioeconomy For Change // L'usine nouvelle. URL: <https://www.usinenouvelle.com/article/le-pole-iar-se-rebaptise-bioeconomy-for-change.N1777582> (дата обращения: 01.04.2025).

²³ Le point de vue de la Communauté Bioénergies du Pôle de compétitivité Bioeconomy for Change sur les documents de planification énergie climat soumis à la concertation // Cahier D'Acteur № 91. URL: <https://concertation-strategie-energie-climat.gouv.fr/sites/default/files/2024-12/N%C2%B091%20-%20B4C%20-%20Cahier%20d%27acteur%20SNBC%20PPE.pdf> (дата обращения: 01.04.2025).

²⁴ 2nd generation biofuels: an industrial first for French Futurol™ technology // IFP Energies nouvelles. URL: <https://www.ifpenergiesnouvelles.com/article/2nd-generation-biofuels-industrial-first-french-futuroltm-technology> (дата обращения: 01.04.2025).

²⁵ Allotrope Partners LLC, Axens North America and Sumitomo Corporation of Americas to Study Commercial Production of Low Carbon Biofuel Using Woody Biomass from Forest Thinning in California // PR Newswire. 25.07.2023. URL: <https://www.prnewswire.com/news-releases/allotrope-partners-llc-axens-north-america-and-sumitomo-corporation-of-americas-to-study-commercial-production-of-low-carbon-biofuel-using-woody-biomass-from-forest-thinning-in-california-301885193.html> (дата обращения: 01.04.2025).

²⁶ Décret № 2011-1594 du 21 novembre 2011 relatif aux conditions de vente du biométhane aux fournisseurs de gaz naturel // Legifrance. URL: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000024829777/> (дата обращения: 01.04.2025).

²⁷ Art. D446-12. Code de l'énergie // Legifrance. URL: https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000044152780 (дата обращения: 01.04.2025).

более 10% национального рынка, заключать соглашения о приобретении биометана²⁸.

Одним из способов обеспечения рентабельности производства и распространения биогаза является выдача так называемых «гарантий происхождения». Появление этого института предусмотрено Директивой Европейского Парламента и Совета от 11.12.2018 г. № 2018/2001²⁹, имплементированной во французское право в ст. D446-17 – D446-44 Энергетического кодекса Франции³⁰, и одним из возможных средств его валоризации служит учет в европейской системе торговли квотами на выбросы парниковых газов.

В 2015 г. принимается закон об энергетическом переходе в целях зеленого развития³¹, внесший изменения в различные законодательные акты, в том числе в Энергетический кодекс Франции в части обязанности Правительства по утверждению многолетней энергетической программы (далее – Программа), определяющей основные направления, цели и инструменты энергетической политики государства³². 21.04.2020 г. указанная программа была утверждена на период до 2028 г.³³ В соответствии с ее целевыми установками к 2030 г. от 7 до 10% потребления газа должно обеспечиваться использованием биогаза³⁴, а потребление природного газа в 2028 г. должно сократиться на 22% по сравнению с 2012 г.³⁵

22.08.2021 г. был принят закон № 2021-1104 «О противодействии изменению климата и повыше-

нию устойчивости к его последствиям»³⁶. Среди разнообразных мер, введенных этим законом, в контексте настоящего исследования обращает на себя внимание закрепление института сертификатов производства биогаза³⁷, которые могут быть получены производителем вместо гарантий происхождения. Для поставщиков природного газа вводится обязанность погашать такие сертификаты в соответствии с объемами природного газа, которые они поставили потребителям. Выполнение этой обязанности возможно либо за счет организации собственного производства биометана, которое обеспечит получение сертификатов, либо посредством их приобретения у организаций, производящих биометан. Первый период гашения таких сертификатов установлен с 01.01.2026 по 31.12.2028 г.³⁸, в течение которого производители обязаны ежегодно гасить необходимое число сертификатов. Эта мера также позволит создать дополнительный способ поддержки производства биометана. Вводимая схема призвана обеспечить закупку биогаза, который в ценах 2024 г. более чем в 3 раза превышает цену обычного газа (32 евро/Мвт*ч против 102 евро/Мвт*ч)³⁹, и возложить стоимость этой поддержки на поставщиков, а как следствие – на потребителей.

Системные меры по поддержке производства биогаза и биометана во Франции привели к появлению сети производителей этих видов топлива. По данным французской Счетной палаты, на конец 2023 г. их насчитывалось 1911, из них 652 поставляют биометан

²⁸ Art. L446-4. Code de l'énergie // Legifrance. URL: https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000023983208/LEGISCTA000023987094/#LEGISCTA000023987094 (дата обращения: 01.04.2025).

²⁹ Consolidated text: Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources (recast) (Text with EEA relevance) // EUR-Lex. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02018L2001-20240716> (дата обращения: 01.04.2025).

³⁰ Section 7: Les garanties d'origine du biogaz injecté dans les réseaux de gaz naturel (Articles D446-17 à D446-44) // Legifrance. URL: https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000023983208/LEGISCTA000031749529/#LEGISCTA000042880331 (дата обращения: 01.04.2025).

³¹ Loi № 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (1) // Legifrance. URL: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000031044385> (дата обращения: 01.04.2025).

³² Art. L141-1. Code de l'énergie // Legifrance. URL: https://legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000039369424 (дата обращения: 01.04.2025).

³³ Stratégie Française pour l'énergie et le climat. Programmation pluriannuelle de l'énergie // Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche. URL: <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/20200422%20Programmation%20pluriannuelle%20de%20l%27e%CC%81nergie.pdf> (дата обращения: 01.04.2025).

³⁴ Там же. С. 104.

³⁵ Там же. С. 60.

³⁶ LOI № 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets (1) // Legifrance. URL: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043956924> (дата обращения: 01.04.2025).

³⁷ Section 9: Les certificats de production de biogaz (Articles L446-31 à L446-55) // Legifrance. URL: https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000023983208/LEGISCTA000043966840/2025-02-20/ (дата обращения: 01.04.2025).

³⁸ Art. R446-113. Code de l'énergie // Legifrance. URL: https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000049905136 (дата обращения: 01.04.2025).

³⁹ Certificats de production de biogaz (CPB), en faveur du biométhane // Selectra. URL: <https://selectra.info/energie/guides/comprendre/certificat-production-biogaz> (дата обращения: 01.04.2025).

в газораспределительную сеть. Большая часть осуществляет так называемую «когенерацию» по выработке тепла и электричества⁴⁰. На уровне Европейского Союза Франция является лидером по темпам ввода новых мощностей: в 2022 г. было введено в эксплуатацию 149 новых установок по производству биометана, что составило 41% годового прироста⁴¹. Производство биометана на 2022 г. составило 7 ТВт*ч (0,65 млрд м³) при общеевропейском уровне 44 ТВт*ч (4,2 млрд м³)⁴².

В то же время, анализ промежуточных экономических результатов программы поддержки биогаза во Франции показывает и наличие проблем при ее реализации. Затраты государственного бюджета на компенсацию расходов вследствие применения гарантированных тарифов составили 2,6 млрд евро с 2011 по 2022 гг., в дополнение к этому 0,5 млрд евро было выделено Агентством экологического перехода и местными органами власти в виде инвестиционных грантов⁴³. Медианный показатель внутренней доходности для проектов, начатых до 2020 г., достигал 16,9% до уплаты налогов⁴⁴. Установленная первоначально система ставок тарифов, действовавшая до 2020 г., привела к получению экономически необоснованной прибыли некоторыми проектами. Правила определения ставок тарифов, утвержденные в 2011 г., предусматривали применение базовой ставки (tbase) и премий за использование определенных видов сырья (pi). Базовая ставка снижалась по мере увеличения мощности от 9,5 евроцентов за кВт*ч для небольших установок (≤ 50 Нм³/ч) до 6,4 евроцентов за кВт*ч для самых крупных (≥ 350 Нм³/ч)⁴⁵. Для малых установок, использующих сельскохозяй-

ственные отходы ставка тарифа с учетом премий могла достигать 13,4 евроцента / кВт*ч.

Согласно оценке Счетной палаты Франции, 3/4 установок достигли бы показателя в 10% внутренней нормы доходности проекта и без мер финансовой поддержки⁴⁶. Нельзя не отметить и значительный размер бюджетных обязательств по тарифам в отношении долгосрочных контрактов, заключенных до конца 2022 г. Они составят от 12,7 до 16,2 млрд евро до 2037 г. за метан, поданный в сеть, и от 2,2 до 3,9 млрд евро до 2042 г. за метан, используемый в когенерации⁴⁷.

В 2020 г., с развитием отрасли, гарантированный тариф стал доступен только для установок с мощностью менее 300 Нм³/ч⁴⁸, а также установлен фиксированный вычет в случае получения иных субсидий от Агентства по экологическому переходу в размере 0,5 евроцентов за кВт*ч.

В 2021 г. система перешла к категорированию установок от часовой мощности к годовой выработке, и был установлен лимит мощности установок 25 ГВт*ч/год. Корректировка тарифа осуществлялась на основе индексов стоимости рабочей силы и цен на промышленную продукцию.

Резкий рост инфляции и цен на энергию в 2022–2023 гг. обусловил нерентабельность многих проектов по существующим тарифам. Медианный рост капитальных затрат (CAPEX) для проектов, введенных в эксплуатацию после 2023 г., составил 11%, операционных затрат (OPEX) – 6,4%⁴⁹. В новой тарифной схеме, утвержденной в 2023 г., введена полугодовая индексация тарифа по формуле,

⁴⁰ Le Soutien au Développement du Biogaz. Rapport public thématique Évaluation de politique publique Mars 2025 // Cour des comptes. URL: <https://www.ccomptes.fr/sites/default/files/2025-03/20250306-Soutien-au-developpement-du-biogaz.pdf> (дата обращения: 01.04.2025).

⁴¹ 7th European Biomethane Benchmark // SIA. URL: <https://www.sia-partners.com/en/insights/publications/7th-european-biomethane-benchmark> (дата обращения: 01.04.2025).

⁴² Там же.

⁴³ Le Soutien au Développement du Biogaz. Rapport public thématique Évaluation de politique publique Mars 2025 // Cour des comptes. URL: <https://www.ccomptes.fr/sites/default/files/2025-03/20250306-Soutien-au-developpement-du-biogaz.pdf> (дата обращения: 01.04.2025).

⁴⁴ Там же.

⁴⁵ Arrêté du 23 novembre 2011 fixant les conditions d'achat du biométhane injecté dans les réseaux de gaz naturel // Legifrance. URL: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000024833895> (дата обращения: 01.04.2025).

⁴⁶ Le Soutien au Développement du Biogaz. Rapport public thématique Évaluation de politique publique Mars 2025 // Cour des comptes. URL: <https://www.ccomptes.fr/sites/default/files/2025-03/20250306-Soutien-au-developpement-du-biogaz.pdf> (дата обращения: 01.04.2025).

⁴⁷ Там же. С. 15.

⁴⁸ Arrêté du 23 novembre 2020 fixant les conditions d'achat du biométhane injecté dans les réseaux de gaz naturel // Legifrance. URL: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000042552301> (дата обращения: 01.04.2025).

⁴⁹ Bilan technique et économique des installations de production de biométhane injecté (hors STEP et ISDND) // Commission de régulation de l'énergie. URL: https://www.cre.fr/fileadmin/Documents/Rapports_et_etudes/2024/Rapport_Bilan_technique_economique_biomethane_injecte.pdf (дата обращения: 01.04.2025).

включающей индекс цен на электроэнергию. Фиксированный вычет в случае получения иных мер государственной поддержки заменен на возможность сочетания различных мер субсидирования при условии, что внутренняя норма доходности проекта до налогообложения остается ниже 10%. Базовая ставка тарифа для установок, прогнозируемых производством менее 5 гВт*ч в год, установлена в 12,2 евроцента/кВт*ч.⁵⁰

Выводы

Развитие биоэкономики на настоящий момент выходит за пределы экономической и экологической политики, представляя собой одну из граней обеспечения суверенитета государства. Проведенное исследование показывает, что французская модель биоэкономического развития основывается на трех ключевых элементах.

Первым является развитая система политико-юридических документов и актов технического регулирования различного уровня – начиная от наднациональных актов Европейского Союза и заканчивая региональными схемами биомассы. Иерархически выстроенная нормативная база обеспечивает не только вертикальную согласованность политики, но и создает правовую определенность и предсказуемую среду, необходимую для привлечения долгосрочных инвестиций в капиталоемкие биоэкономические проекты.

Во-вторых, практическая реализация государственной стратегии осуществляется через действенный инструмент промышленных кластеров, ярким примером которого является «Bioesopomtu for change» (B4C). Этот кластер демонстрирует, как абстрактные политические цели трансформируются в конкретные экономические и экологические результаты на региональном уровне. Ключевым фактором его успеха является глубокая интеграция принципов промышленного симбиоза, при котором отходы одного производства становятся ценным сырьем для другого.

В-третьих, французская модель характеризуется применением диверсифицированных и гибких мер государственной поддержки, адаптированных к специфике отдельных отраслей. На примере сек-

тора биогаза и биометана видно, как государство использует комбинацию административных и рыночных инструментов для создания устойчивого рынка. К ним относятся введение регулируемого тарифа на закупку биометана, обязательства для крупных поставщиков газа по его приобретению, а также внедрение таких механизмов, как «гарантии происхождения» и «сертификаты производства биогаза». Эти системные меры стимулируют спрос и предложение, обеспечивая рентабельность производства и способствуя быстрому росту отрасли.

Таким образом, французский подход к биоэкономике представляет собой целостную экосистему, в которой долгосрочное стратегическое видение, закрепленное в законодательстве, эффективно реализуется через локализованные промышленные кластеры, работающие на принципах симбиоза, и подкрепляется точечными мерами государственной поддержки.

Успешная реализация биоэкономических проектов во Франции в значительной степени обеспечивается доминирующей идеологией энергетического перехода и зеленого развития, а также значительной финансовой поддержкой соответствующих инициатив со стороны государственного бюджета. Вместе с тем, современное состояние кризиса международных отношений не может не отражаться и на французской бюджетной политике. Одним из основных принципов Закона о финансах на 2025 г.⁵¹ является сокращение дефицита до 5,4% ВВП за счет снижения расходов на 30 млрд евро и повышения налогов на общую сумму порядка 20 млрд евро⁵². Уменьшение финансирования расходов экологического характера составило 14%⁵³. Секвестированные программы включают в себя, к примеру, местные «зеленые фонды», обеспечивающие экологический переход на уровне территорий (с 2,5 до 1,15 млрд евро), и программу «MaPrimeRénov'», обеспечивающую внедрение энергоэффективных технологий на уровне домохозяйств (с 3,3 до 2,3 млрд евро). Указанные тенденции могут определить изменение подходов к экономической поддержке различных проектов зеленого перехода в будущем, что может оказать влияние и на рассмотренные в настоящей статье проекты биоэкономического развития.

⁵⁰ Arrêté du 10 juin 2023 fixant les conditions d'achat du biométhane injecté dans les réseaux de gaz naturel // Legifrance. URL: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000047670236> (дата обращения: 01.08.2025).

⁵¹ LOI № 2025-127 du 14 février 2025 de finances pour 2025 (1) // Legifrance. URL: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000051168007> (дата обращения: 01.04.2025).

⁵² Budget 2025: le texte définitivement adopté par le Parlement, après un dernier vote du Sénat // Public Senat. URL: <https://www.publicsenat.fr/actualites/parlementaire/budget-2025-le-texte-definitivement-adopté-par-le-parlement-apres-un-dernier-vote-du-senat> (дата обращения: 01.04.2025).

⁵³ What's in the French state's 2025 budget // Le Monde. URL: https://www.lemonde.fr/en/les-decodeurs/article/2025/02/07/what-s-in-the-french-state-s-2025-budget_6737882_8.html (дата обращения: 01.04.2025).

Список источников

1. *Diemer A.* Les symbioses industrielles: un nouveau champ d'analyse pour l'économie industrielle // *Innovations*. 2016. Vol. 50. Iss. 2. P. 65–94. <https://doi.org/10.3917/inno.050.0065>
2. *Bugge M.M., Hansen T., Klitkou A.* What Is the bioeconomy? A review of the literature // *Sustainability*. 2016. Vol. 8. Iss. 7. P. 691. <https://doi.org/10.3390/su8070691>
3. *Кирюшин П.А., Яковлева Е.Ю., Астапкович М., Солодова М.А.* Биоэкономика: опыт Евросоюза и возможности для России // *Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика*. 2019. № 4. С. 60–77. EDN: <https://www.elibrary.ru/tjlrnm>. <https://doi.org/10.38050/01300105201945>
4. *Рассохина И.И., Коткова Д.Н., Платонов А.В.* Анализ мировой публикационной активности по направлению «биоэкономика» // *Проблемы развития территории*. 2019. № 3(101). С. 152–165. EDN: <https://elibrary.ru/wwhjw>. <https://doi.org/10.15838/ptd.2019.3.101.10>
5. *Pahun J., Fouilleux È., Daviron B.* De quoi la bioéconomie est-elle le nom? Genèse d'un nouveau référentiel d'action publique // *Natures Sciences Sociétés*. 2018. Vol. 26. Iss. 1. P. 3–16. <https://doi.org/10.1051/nss/2018020>
6. *Vivien F.-D.* L'économie au prisme du Groupe des Dix: d'une bioéconomie l'autre // *Natures Sciences Sociétés*. 2019. Vol. 27. Iss. 2. P. 147–158. <https://doi.org/10.1051/nss/2019033>
7. *Debred R., Vivien F.-D.* Quelle bioéconomie écologique ? Retour sur le débat des années 1970–1980 // *Économie rurale*. 2021. Vol. 376. P. 19–35. <https://doi.org/10.4000/economierurale.8789>
8. *Georgescu-Roegen N.* De la science économique à la bioéconomie // *Revue d'Economie Politique*. 1978. Vol. 88. Iss. 3. P. 337–382. URL: <https://www.jstor.org/stable/24696907> (дата обращения: 01.04.2025)
9. *Befort N.* Going beyond definitions to understand tensions within the bioeconomy: the contribution of sociotechnical regimes to contested fields // *Technological Forecasting and Social Change*. 2020. Vol. 153. P. 119923. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119923>
10. *Bosman R., Rotmans J.* Transition governance towards a bioeconomy: a comparison of Finland and the Netherlands // *Sustainability*. 2016. Vol. 8. Iss. 10. P. 1017. <https://doi.org/10.3390/su8101017>
11. *Staffas L., Gustavsson M., McCormick K.* Strategies and policies for the bioeconomy and bio-based economy: an analysis of official national approaches // *Sustainability*. 2013. Vol. 5. Iss. 6. P. 2751–2769. <https://doi.org/10.3390/su5062751>
12. *Kirchherr J., Reike D., Hekkert M.* Conceptualizing the circular economy: an analysis of 114 definitions // *Resources, Conservation and Recycling*. 2017. Vol. 127. P. 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
13. *Corvellec H., Stowell A., Johansson N.* Critiques of the circular economy // *Journal of Industrial Ecology*. 2021. Vol. 26. Iss. 2. P. 421–432. <https://doi.org/10.1111/jiec.13187>
14. *Giampietro M.* On the circular bioeconomy and decoupling: implications for sustainable growth // *Ecological Economics*. 2019. Vol. 162. P. 143–156. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.05.001>
15. *Kardung M., Cingiz K., Costenoble O., Delahaye R. et al.* Development of the circular bioeconomy: drivers and indicators // *Sustainability*. 2021. Vol. 13. Iss. 1. P. 413. <https://doi.org/10.3390/su13010413>
16. *Madelrieux S., Courtonne J.-Y., Grillot M., Harchaoui S.* Bioéconomie et économie circulaire: lecture critique et place de l'élevage // *INRAE Productions Animales*. 2023. Vol. 36. Iss. 1. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2023.36.1.7430>
17. *Danet D., Desforges A.* Souveraineté numérique et autonomie stratégique en Europe: du concept aux réalités géopolitiques // *Hérodote*. 2020. Vol. 177–178. Iss. 2. P. 179–195. <https://doi.org/10.3917/her.177.0179>
18. *Vivien F.-D., Nieddu M., Befort N., Debref R., Giampietro M.* The hijacking of the bioeconomy // *Ecological Economics*. 2019. Vol. 159. P. 189–197. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.01.027>
19. *Thénot M., Bouteiller C., Lescieux-Katir H.* Des coopératives agricoles agents de symbiose industrielle. Étude de la bioraffinerie de Bazancourt-Pomacle (Marne, France) // *Revue internationale de l'économie sociale*. 2018. Vol. 347. Iss. 1. P. 31–47. <https://doi.org/10.3917/recma.347.0031>
20. *Thénot M., Honorine K.* La bioéconomie industrielle à l'échelle d'une région: la bioraffinerie de Bazancourt-Pomacle, tremplin d'une stratégie territoriale // *Réalités industrielles*. 2017. Iss. 1. P. 66–70. URL: <https://stm.cairn.info/revue-realites-industrielles-2017-1-page-66?lang=fr> (дата обращения: 01.04.2025)
21. *Ayrapetyan D., Befort N., Hermans F.* The role of sustainability in the emergence and evolution of bioeconomy clusters: an application of a multiscale framework // *Journal of Cleaner Production*. 2022. Vol. 376. P. 134306. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134306>

22. Qian H. The evolution of clusters and implications for the revival of old industrial cities // In: The road through the rust belt: from preeminence to decline to prosperity. Kalamazoo, MI: W.E. Upjohn Institute for Employment Research, 2014. P. 69–94. <https://doi.org/10.17848/9780880994774.ch4>
23. Porter M. Clusters and the new economics of competition // Harvard Business Review. 1998. Vol. 76. № 6. P. 77–90. URL: <https://hbr.org/1998/11/clusters-and-the-new-economics-of-competition> (дата обращения: 01.04.2025)
24. Assens C., Abittan Y. Le Management d'un bien commun: le territoire. Le cas des poles de competitivite // RIMHE: Revue Interdisciplinaire Management, Homme & Entreprise. 2012. Vol. 1. Iss. 1. P. 19–36. <https://doi.org/10.3917/rimhe.001.0019>
25. Depret M.-H., Hamdouch A. Le déploiement des écosystèmes industriels et d'innovation dans le business vert // Revue d'économie industrielle. 2015. Vol. 152. Iss. 4. P. 121–150. <https://doi.org/10.4000/rei.6238>
26. Stadler T., Chauvet J.-M. New innovative ecosystems in France to develop the Bioeconomy // New Biotechnology. 2018. Vol. 40. Part A. P. 113–118. <https://doi.org/10.1016/j.nbt.2017.07.009>
27. Mantulet G., Bidaud A., Mima S. The role of biomass gasification and methanisation in the decarbonisation strategies // Energy. 2020. Vol. 193. P. 116737. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.116737>
28. Bunel S., Hadjibeyli B. Évaluation du crédit d'impôt innovation // Economie et Statistique. 2021. Iss. 526-527. P. 113–135. <https://doi.org/10.24187/ecostat.2021.526d.2055>
29. Appels L., Baeyens J., Degréve J., Dewil R. Principles and potential of the anaerobic digestion of waste-activated sludge // Progress in Energy and Combustion Science. 2008. Vol. 34. Iss. 6. P. 755–781. <https://doi.org/10.1016/j.pecs.2008.06.002>

Статья поступила в редакцию 02.07.2025; одобрена после рецензирования 24.07.2025; принята к публикации 05.08.2025

Об авторе:

Колобов Роман Юрьевич, юридических наук, доцент, ведущий научный сотрудник; Лаборатория правовых проблем высокотехнологичных отраслей; SPIN-код: 4471-2350, ResearcherID: H-4644-2016, Scopus Author ID: 5721055887

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

References

1. Diemer A. Industrial symbioses: A new field of analysis for industrial economics. *Innovations*. 2016; 50(2):65–94. <https://doi.org/10.3917/inno.050.0065> (In Fr.)
2. Bugge M.M., Hansen T., Klitkou A. What is the bioeconomy? A review of the literature. *Sustainability*. 2016; 8(7):691. <https://doi.org/10.3390/su8070691> (In Eng.)
3. Kiryushin P.A., Yakovleva E.Yu., Astapkovich M., Solodova M.A. Bioeconomy: EU experience and opportunities for Russia. *Moscow University Economics Bulletin*. 2019; (4):60–77. EDN: <https://www.elibrary.ru/tjlrnm>. <https://doi.org/10.38050/01300105201945> (In Russ.)
4. Rassokhina I.I., Kotkova D.N., Platonov A.V. Analyzing global publication activity in the field of "bioeconomy". *Problems of territory's development*. 2019; (3(101)):152–165. EDN: <https://elibrary.ru/wwhjw>. <https://doi.org/10.15838/ptd.2019.3.101.10> (In Russ.)
5. Pahun J., Fouilleux È., Daviron B. Bioeconomy: from early meanings to the emergence of a new framework for public action. *Natures Sciences Sociétés*. 2018; 26(1):3–16. <https://doi.org/10.1051/nss/2018020> (In Fr.)
6. Vivien F.-D. Economics approached through the prism of the Groupe des Dix: bioeconomy revisited. *Natures Sciences Sociétés*. 2019; 27(2):147–158. <https://doi.org/10.1051/nss/2019033> (In Fr.)
7. Debred R., Vivien F.-D. What bioeconomy? The lessons of a debate in France in the 1970s and 1980s. *Économie rurale*. 2021; 376:19–35. <https://doi.org/10.4000/economierurale.8789> (In Fr.)
8. Georgescu-Roegen N. From economic science to bioeconomy. *Revue d'Économie Politique*. 1988; 88(3):337–382. URL: <https://www.jstor.org/stable/24696907> (In Fr.)
9. Befort N. Going beyond definitions to understand tensions within the bioeconomy: the contribution of sociotechnical regimes to contested fields. *Technological Forecasting and Social Change*. 2020; 153:119923. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119923> (In Eng.)
10. Bosman R., Rotmans J. Transition governance towards a bioeconomy: a comparison of Finland and the Netherlands. *Sustainability*. 2016; 8(10):1017. <https://doi.org/10.3390/su8101017> (In Eng.)

11. Staffas L., Gustavsson M., McCormick K. Strategies and policies for the bioeconomy and bio-based economy: an analysis of official national approaches. *Sustainability*. 2013; 5(6):2751–2769. <https://doi.org/10.3390/su5062751> (In Eng.)
12. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: an analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*. 2017; 127:221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005> (In Eng.)
13. Corvellec H., Stowell A., Johansson N. Critiques of the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*. 2021; 26(3):421–432. <https://doi.org/10.1111/jiec.13187> (In Eng.)
14. Giampietro M. On the circular bioeconomy and decoupling: implications for sustainable growth. *Ecological Economics*. 2019; 162:143–156. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.05.001> (In Eng.)
15. Kardung M., Cingiz K., Costenoble O., Delahaye R. et al. Development of the circular bioeconomy: drivers and indicators. *Sustainability*. 2021; 13(1):413. <https://doi.org/10.3390/su13010413> (In Eng.)
16. Madelrieux S., Courtonne J.-Y., Grillot M., Harchaoui S. Bioeconomy and circular economy: critical reading and place of the livestock sectors. *INRAE Productions Animales*. 2023; 36(1). <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2023.36.1.7430> (In Fr.)
17. Danet D., Desforges A. Digital sovereignty and strategic autonomy in Europe: from concept to geopolitical realities. *Hérodote*. 2020; 177–178(2):179–195. <https://doi.org/10.3917/her.177.0179> (In Fr.)
18. Vivien F.-D., Nieddu M., Befort N., Debref R., Giampietro M. The hijacking of the bioeconomy. *Ecological Economics*. 2019; 159:189–197. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.01.027> (In Eng.)
19. Thénot M., Bouteiller C., Lescieux-Katir H. Agricultural cooperatives as agents of industrial symbiosis. Study of the Bazancourt-Pomacle biorefinery (Marne, France). *Revue internationale de l'économie sociale*. 2018; 347(1):31–47. <https://doi.org/10.3917/recma.347.0031> (In Fr.)
20. Thénot M., Honorine K. Industrial bioeconomy at the regional scale: The Bazancourt-Pomacle biorefinery, a springboard for a territorial strategy. *Réalités industrielles*. 2017; (1):66–70. URL: <https://stm.cairn.info/revue-realites-industrielles-2017-1-page-66?lang=fr> (accessed: 01.04.2025) (In Fr.)
21. Ayrapetyan D., Befort N., Hermans F. The role of sustainability in the emergence and evolution of bioeconomy clusters: an application of a multiscale framework. *Journal of Cleaner Production*. 2022; 376:134306. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134306> (In Eng.)
22. Qian H. The evolution of clusters and implications for the revival of old industrial cities. In: *The road through the rust belt: from preeminence to decline to prosperity*. Kalamazoo, MI: W.E. Upjohn Institute for Employment Research, 2014. P. 69–94. <https://doi.org/10.17848/9780880994774.ch4> (In Eng.)
23. Porter M. Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*. 1998; 76(6):77–90. URL: <https://hbr.org/1998/11/clusters-and-the-new-economics-of-competition> (accessed: 01.04.2025) (In Eng.)
24. Assens C., Abittan Y. Management of a common good: the territory. The case of competitiveness clusters. *RIMHE: Revue Interdisciplinaire Management, Homme & Entreprise*. 2012; 1(1):19–36. <https://doi.org/10.3917/rimhe.001.0019> (In Fr.)
25. Depret M.-H., Hamdouch A. The deployment of industrial and innovation ecosystems in the green business. *Revue d'économie industrielle*. 2015; 152(4):121–150. <https://doi.org/10.4000/rei.6238> (In Fr.)
26. Stadler T., Chauvet J.-M. New innovative ecosystems in France to develop the bioeconomy. *New Biotechnology*. 2018; 40(A):113–118. <https://doi.org/10.1016/j.nbt.2017.07.009> (In Eng.)
27. Mantulet G., Bidaud A., Mima S. The role of biomass gasification and methanisation in decarbonisation strategies. *Energy*. 2020; 193:116737. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.116737> (In Eng.)
28. Bunel S., Hadjibeyli B. Evaluation of the innovation tax credit. *Economics and Statistics*. 2021; (526–527):113–135. <https://doi.org/10.24187/ecostat.2021.526d.2055> (In Fr.)
29. Appels L., Baeyens J., Degréve J., Dewil R. Principles and potential of the anaerobic digestion of waste-activated sludge. *Progress in Energy and Combustion Science*. 2008; 34(6):755–781. <https://doi.org/10.1016/j.pecs.2008.06.002> (In Eng.)

The article was submitted 02.07.2025; approved after reviewing 24.07.2025; accepted for publication 05.08.2025

About the author:

Roman Yu. Kolobov, Candidate of Legal Sciences; Associate Professor, Leading Researcher; Laboratory of Legal Problems of High-Tech Industries; SPIN: 4471-2350, ResearcherID: H-4644-2016, Scopus Author ID: 57210558887

The author has read and approved the final version of the manuscript.