

РОССИЙСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ: СОВРЕМЕННЫЙ РАКУРС

Международный научно-практический журнал "Вестник МИРБИС" ISSN 2411-5703 <http://journal-mirbis.ru/>
№ 4 (12) 2017 http://cs.journal-mirbis.ru/-/wF9hjEzYe7C2vJ88lh1pw/sv/document/78/d5/56/521295/226/4_2017_VM.pdf?1517909660
URL статьи: http://cs.journal-mirbis.ru/-/wF9hjEzYe7C2vJ88lh1pw/sv/document/78/d5/56/521295/226/4_2017_VM.pdf?1517909660#page=45

Статья получена: 20.12.2017

Ссылка для цитирования этой статьи: Салиенко Н. В., Ключева В. А. Исследование предпосылок формирования биоэкономики в России [Электронный ресурс] // Вестник Московской международной высшей школы бизнеса (МИРБИС). – 2017. № 4 (12). С. 45-54. – Библиогр.: с. 52 (20 назв.). – URL: http://cs.journal-mirbis.ru/-/wF9hjEzYe7C2vJ88lh1pw/sv/document/78/d5/56/521295/226/4_2017_VM.pdf?1517909660#page=45 (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 338.012

Наталья Салиенко¹, Виктория Ключева²

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДПОСЫЛОК ФОРМИРОВАНИЯ БИОЭКОНОМИКИ В РОССИИ

Аннотация. Одним из путей вхождения России в шестой технологический уклад, что является на сегодняшний день особо актуальной задачей, является вовлечение всех структур, работающих над созданием промышленных биотехнологий в процесс ускоренного перехода и создание организационно-экономического механизма управления этим процессом. В статье рассматриваются перспективы развития биоэкономики в России. Поскольку биотехнологии являются ядром биоэкономики, в работе проводится обзор и анализ рынка биотехнологий в России. Более детально изучаются состояние рынка ферментов, агробиотехнологий, биоэнергетики.

Целью исследования является анализ предпосылок формирования рынка биотехнологий в России и определение роли и места российских биотехнологий на мировом рынке.

Методы: анализ, синтез и аналогия развития отраслей, подотраслей, организаций и предприятий, вовлеченных в процесс создания биотехнологий, применение графического изображения статистических данных.

Результаты: обоснование развития российского рынка биотехнологий для формирования организационно-экономического механизма развитием этой отрасли.

Ключевые слова: биоэкономика, биотехнологии, технологический уклад, биоэнергетика, агробиотехнологии, ферменты.

1 Салиенко Наталья Владимировна – доктор экономических наук, профессор, МГТУ им. Н. Э. Баумана. Российская Федерация, 105005, г. Москва, 2-я Бауманская, д.5, стр.1. РИНЦ Author ID: 428058. E-mail: verno555@mail.ru

2 Ключева Виктория Андреевна – аспирант МГТУ им. Н. Э. Баумана. Российская Федерация, 105005, г. Москва, 2-я Бауманская, д.5, стр.1. E-mail: vklyueva@emtc.ru

Введение

В XXI веке место и роль России в мировой экономике будут во многом определяться уровнем ее научно-технического развития, способностью создавать и эффективно тиражировать наукоемкие технологии. С целью сохранения конкурентоспособности России жизненно необходимо совершить ускоренный переход в шестой технологический уклад [Пантин В. И., Лапкин В. В., 2014]³. Своевременный вход страны, ее государственных органов, социально-политических структур, бизнеса и науки в новую технологическую волну обеспечит эффективный переход на более высокие качественные уровни развития.

Актуальность исследования определяется тем, что выявление современных направлений и перспектив развития мирового и отечественного рынка биотехнологий имеет важное значение для экономики России. На данный момент, важно сформировать стратегию развития отрасли в стране,

3 Пантин В. И., Лапкин В. В. Историческое прогнозирование в XXI веке: Циклы Кондратьева, эволюционные циклы и перспективы мирового развития. Дубна: Феникс+, 2014. 456 с.

опираясь на которую, предприятия смогут составить стратегию управления инновационным предприятием в условиях перехода к новому технологическому укладу.

Несмотря на то, что биоэкономика в стране находится еще на начальной стадии формирования, на данный момент в этой сфере успешно функционирует ряд предприятий. Целесообразно выявить механизмы, которые позволяют этим организациям следовать в русле мировых тенденций биотехнологий.

Успехи развития биотехнологий свидетельствуют о том, что мир стоит на пороге формирования нового шестого технологического уклада. Новый шестой технологический уклад требует не только развития нано-, био-, информационно-когнитивных технологий, но и трансформацию общественного мирового устройства [Акканина, 2016]⁴, что повлечет за со-

4 Акканина Н. В. Биоэкономика – экономика нового технологического уклада / Н. В. Акканина, М. А. Романюк // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 5 (47) Часть 1. – С. 11-16. – URL: <https://research-journal.org/economical/bioekonomika-ekonomikano-novogo-technologicheskogo-uklada/> (дата обращения: 28.01.2018.).

бой и переворот в экономических отношениях. Экономика шестого технологического уклада – это оптимальное и разумное сочетание ключевых технологий, направленных на устойчивое развитие общества. Поскольку биоэкономика наиболее полно соответствует данным требованиям, можно сказать, что биоэкономика – это экономика нового технологического уклада.

Биоэкономика – это экономика, основанная на при применении биотехнологий, использующих возобновляемое биологическое сырье и позволяющая решить ряд задач:

- 1) создание низкоуглеродной экономики и развитие возобновляемой энергетики на основе биомассы, снижение выбросов углекислого газа;
- 2) эффективное использование угодий;
- 3) производство новых продуктов питания;
- 4) развитие медицинских технологий;
- 5) широкие возможности для бизнеса, высокий потенциал для создания добавленной стоимости (благодаря использованию биомассы и переработки отходов производства);
- 6) решение вопросов продовольственной безопасности;
- 7) развитие науки и создание новых высокотехнологичных рабочих мест.

Формирование и развитие биоэкономики подразумевает наличие соответствующей экономической и управленческой политики на всех уровнях управления. Она должна отражаться в сфере производства, сфере регулирования, сфере обмена и сфере потребления. Вследствие этого, происходят изменения в управлении предприятиями. Для того чтобы грамотно составить стратегию управления инновационным потенциалом предприятий, необходимо иметь стратегию управления инновационным потенциалом всей отрасли. В этой связи следует выявить, в каких сегментах отрасли наблюдается отставание, что является сдерживающими факторами развития отрасли биотехнологий.

Анализ отрасли биотехнологий в мире и в России

Объемы производства биотехнологической продукции постоянно увеличиваются: по данным отчета Global Market Insights, Inc мировой объем рынка биотехнологий составил 330 млрд долларов в 2015 году и превысит 775,2 млрд долларов к 2024 году. Таким образом, на данный момент рынок биотехнологий справедливо относят к один из самых перспективных с коммерческой точки зрения.

Наибольшую долю рынку биотеха составляет биомедицина и биофармацевтика. Например, в 2015 сегмент тканевой инженерии принес 104,5 млрд долларов. Однако, по мнению экспертов, в долгосрочной перспективе, с учётом неизбежного обострения проблемы обеспечения мировой экономики углеводородами на лидирующие позиции выйдет производство биопластиков и биотоплива. Также стремительный рост населения обуславливает необходимость в развитии агробиотехнологий, которые позволят обеспечить продовольствием жителей Земли.

Ключевым игроком в секторе биотехнологий является США – 40 % мирового рынка. В 2015 году прибыль отрасли в США составила 137,4 млрд долларов. Высокие показатели роста показывают страны Европы и Тихоокеанского региона. Лидером в Европе является Германия, которая по значимости является вторым биофармацевтическим рынком в мире после США.

Значительных успехов в агробиотехнологиях и биоэнергетике добились Бразилия и Аргентина, которые представляют угрозу европейским и американским компаниям. Причина такого успеха – государственные программы поддержки биотеха. В 2007 году правительством Бразилии была разработана стратегия развития биотехнологической отрасли, согласно которой инвестиции в отрасль в течение последующего десятилетия составят не менее 5 млрд долл. США, а для реализации намеченной политики создан Национальный комитет по биотехнологии.

В Китае развитие и применение биотехнологий было объявлено приоритетом в 12-ю пятилетку (2011-2015 гг.). Подтверждением этому можно считать очевидные успехи биологической индустрии Китая: в 2016 году валовая продукция индустрии составила около 4 трлн юаней.

Таким образом, успеху биотехнологий в ряде стран способствует государственная поддержка, создание правительственных программ по финансированию проектов и предоставлению льгот и субсидий производителям биотехнологических продуктов.

Несмотря на коммерческую привлекательность сферы биотеха, доля России составляет около 0,1 % мирового рынке биотехнологий [Frost&Sullivan]¹. Основная доля на российском рынке биотехнологической продукции принадлежит биофармацевтике, что в целом соответствует мировым тенденциям. К сожалению, доля препаратов, произведенных отечественными компаниями, не превышает 30 % [Frost&Sullivan]¹. Порядка 80 % биотехнологической продукции, потребляемой в РФ, импортируется [Frost&Sullivan]¹. В ряде сегментов Россия вообще не представлена.

Если не принимать соответствующих мер, в будущем отставание в развитии и внедрении биотехнологий станет одним из сдерживающих факторов развития конкурентоспособной национальной экономики. Стоит отметить, что малое количество патентов и ноу-хау в данном сегменте не позволит получать доход от экспорта инновационных технологий и вынудит затрачивать значительные ресурсы на их импорт.

В последнее время правительством принимаются меры по сокращению отставания в биотехнологической отрасли. В этой связи была принята государственная программа «Комплексная программа развития биотехнологий в Рос-

¹ Обзор рынка биотехнологий в России и оценка перспектив его развития [Электронный ресурс] // Frost&Sullivan. URL: https://www.rvc.ru/upload/iblock/e21/20141020_Russia_Biotechnology_Market_fin.pdf (дата обращения: 28.01.2018).

сийской Федерации на период до 2020 года»¹, целью которой является создание глобально конкурентоспособного сектора биоэкономики, которая, наряду с наноиндустрией и информационными технологиями, должна стать основой модернизации и построения постиндустриальной экономики. В среднесрочной перспективе реализация Программы «БИО 2020» должна способствовать выходу в 2020 году на объем биоэкономики в России в размере около 1% ВВП; в долгосрочной – достижение к 2030 году доли не менее 3 % ВВП. Впоследствии, емкость рынка биотехнологий должна продолжить рост. Документ также подразумевает увеличение потребления биотех-продукции в 8,3 раза, производство – в 33 раза, экспорт – в 25 раз, а импорт сократить вдвое.

В рамках программы были созданы профильные технологические платформы «Биотех 2030», «Биоэнергетика», «Медицина будущего», а также 10 инновационных биотехнологических кластеров, роль которых заключается в объединении образования, науки и производства.

Анализ рынка биоэнергетики

Биоэнергетика – производство энергии из биотоплива различных видов: твердого биотоплива (щепа, пеллеты из древесины, биогаза и жидкого биотоплива различного про-

исхождения. Сегмент биоэнергетики является одним из самых развитых технологий возобновляемой энергетики, чему способствует государственные программы по ограничению эмиссии парниковых газов и защите окружающей среды, сокращение запасов традиционных энергоресурсов при сопутствующем росте цен на энергоносители, льготы и субсидии для производителей биотоплива.

По оценкам экспертов Международного энергетического агентства рост инвестиций в отрасль составит 199 млрд долл. в период 2015–2025 гг. [Кудрявцева, 2016]².

Крупнейшие рынки биотоплива сегодня – США, ЕС, Бразилия. США и Бразилия – крупнейшие потребители биоэтанола, ЕС – биодизеля (рис. 1). По данным [2] в 2013 году первичное потребление бионергии составило в США – 138,6 млн т, ЕС 200 млн т, Китае – 308,6 млн т, Индии – 268,6 млн т, России – 10 млн т. По данным IEA, в 2012 г. совокупное первичное потребление биоэнергии представлено следующим образом: 4,9 % – жидкое биотопливо, 91,8 % – твердого биотоплива, 2,2 % – биогаз. [IEA, 2014, p. II.3].

2 Кудрявцева О. В. Особенности и перспективы отечественного рынка древесного биотоплива на фоне мировых тенденций / О. В. Кудрявцева, Е. Ю. Яковлева, М. С. Головин // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. 2016. № 6. С. 22-38.

1 ВП-П8-2322. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года (утв. Правительством РФ 24.04.2012 N 1853п-П8).

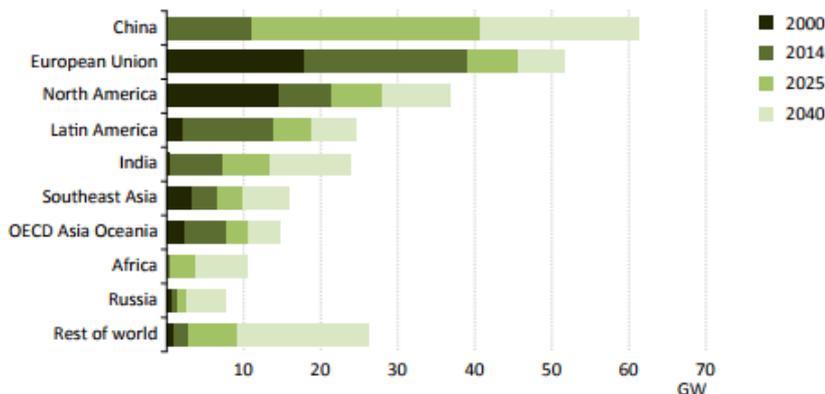


Рис. 1 – Мощность произведенной биоэнергии в разных регионах [IEA/WEO, 2015]³

3 World Energy Outlook 2015 [Electronic resource]//International Energy Agency. – URL: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2015.pdf> (Accessed 28.01.2018).

Несмотря на то, что мощность биоэнергии, произведенной в Европе, больше, чем в Китае, прогнозируется, что Китай к 2030 году отберет лидерство у ЕС. Индия и развивающиеся страны Азии продолжают развитие биоэнергетики, чтобы соответствовать растущему спросу. Африка (особенно страны Центральной Африки) также начинает использовать запас биомассы для производства энергии.

Биоэнергетика предоставляет большое количество новых рабочих мест разной квалификации в сельском хозяйстве и машиностроении, что позволяет снизить уровень безработи-

цы. В 2016 году по данным IRENA⁴ в области биоэнергетики занято 2,8 млн человек, из которых в отрасли жидкого биотоплива работает 1,7 млн человек, твердое биотопливо – 0,75 млн и в биогазе – 0,35 млн человек (рисунок 2).

4 Renewable Energy and Jobs – Annual Review 2017 [Electronic resource]// International Renewable Energy Agency. – URL: <http://www.irena.org/publications/2017/May/Renewable-Energy-and-Jobs--Annual-Review-2017> (Accessed 28.01.2018).

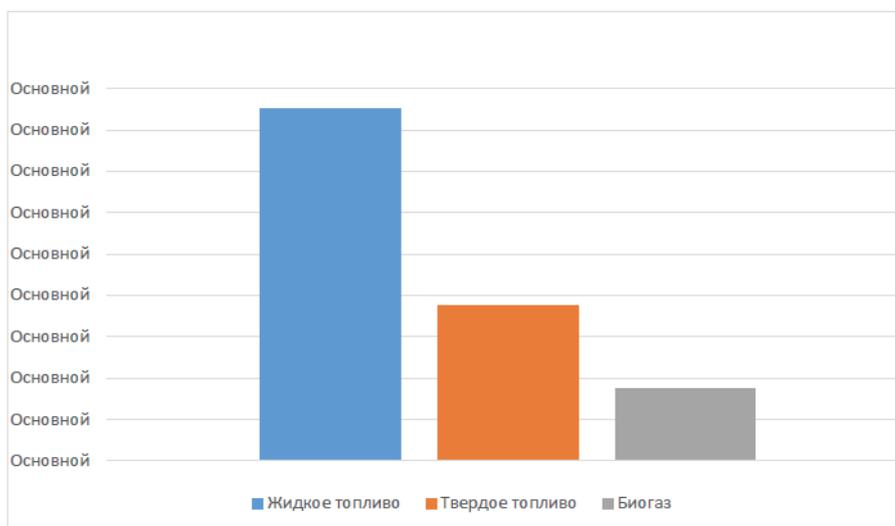


Рис. 2 – Занятость в секторе биоэнергетики в 2016 году, млн человек

Реализуемый потенциал развития биоэнергетики в России (биомассы и биогаза) составляет порядка 180 млрд кВт·ч/год к 2020 г. [Гречухина, 2016; Копылов, 2015]^{1,2}. Однако, на данный момент уровень развития биоэнергетики в России ниже, чем у государств – лидеров отрасли. Россия обладает значительными запасами традиционных энергоносителей, что снижает стимул в развитии производства биогаза и т. д. Препятствует широкому внедрению биоэнергетики отставание законодательства в данной области. Кроме того, жидкий биоэтанол как спиртосодержащий продукт попадает под акциз, что делает его производство полностью нерентабельным.

1 Гречухина И. А., Кудрявцева О. В., Яковлева Е. Ю. Эффективность развития рынка возобновляемых источников энергии в России // Экономика региона. – 2016. – Т. 12, вып. 4. – С. 1167-1177

2 Копылов А. Е. Экономика ВИЭ. – М.: Грифон, 2015. – С. 364

Рост цен на традиционные энергоносители тормозит освоение и развитие малонаселенных и удаленных территорий РФ, а также снижает конкурентоспособность агропромышленного комплекса России.

Производство жидкого биотоплива в мире и в России

Жидкое биотопливо обеспечивает в настоящий момент порядка 2,6 % потребностей мирового транспорта [IEA/WEO 2016]³. Крупнейшими производителями жидкого биотоплива на 2014 г. являлись США (42,9 млн т), Бразилия (23,9 млн т), ЕС (16,6 млн т), Аргентина (3,6 млн т), Индонезия (3,9 млн т) и Китай (2,9 млн т) [BP, 2015]⁴ (рис. 3).

3 World Energy Outlook 2016 [Electronic resource]//International Energy Agency. – URL: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2016.pdf> (Accessed 28.01.2018).

4 BP/ Statistical Review of World Energy 2015. URL: <http://www.bp.com/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html> (дата обращения: 28.01.2018).

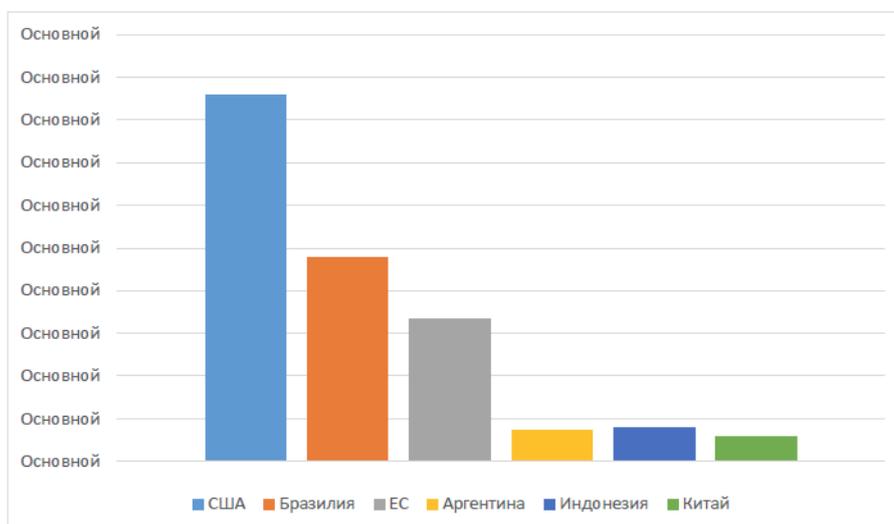


Рис. 3 – Производство жидкого биотоплива в 2014 г., млн т

Биоэтанол получают путем ферментативного брожения злаковых культур, кукурузы, сахарного тростника и сахарной свеклы. Из всего произведенного этанола 80 % имеет топливное применение, 12 % – техническое и 8 % – пищевое. Биодизель получают из метанола и растительных рапсового, пальмового и соевого масел.

Около 80 % мирового производства биотоплива составляет этанол, 20 % – биодизель. США и Бразилия – ведущие страны в данном сегменте. Суммарно на эти две страны приходится 84 % мирового производства биоэтанола и 25 % производства биодизеля. Успех отрасли жидкого биотоплива в этих странах объясняется активной государственной поддержкой и созданием крупных профильных ассоциаций.

Будучи крупнейшим производителем сахарного тростника и сахара, Бразилия является вторым по величине после США производителем этанола в мире. Ведущей ассоциацией производителей биоэтанола в Бразилии является UNICA (Brazilian Sugarcane Industry Association). В Бразилии в отрасли биоэнергетики задействовано 783 000 человек. Ассоциация UNICA осуществляет постоянно образовательные программы для сотрудников сегмента для повышения их квалификации. Сегодня Бразилия обеспечивает 40 % своих потребностей в автомобильном топливе за счет использования биоэтанола. Успехи в данной отрасли объясняются государственной политикой: в 1975 году началось осуществление Национальной программы, результатом которой должно стать увеличение использования этанола в качестве топлива для автотранспорта. В рамках программы был принят закон, который обязывающий добавлять в бензин не менее 20 % этанола. Также в Бразилии успешно налажено производство биодизеля: в 2016 году в стране было произведено 3,8 млрд литров¹.

США является один из крупнейших производителей биодизеля: в 2016 году производство биодизеля составило 1,40 миллионов галлонов [US Energy Information Administration, 2017]². Во многом успехи отрасли в США можно объяснить учреждением Национального биодизельного комитета, одной из функций которого является способствование развитию отрасли. Также для американских производителей биотоплива была сохранена значительная часть льгот, а также запланирован ряд новых преференций.

В России сфера жидкого биотоплива развита слабо, несмотря на то, что имеются научные разработки МГУ им. Ломоносова и Российской академии сельскохозяйственных наук и др.

На сегодняшний день одним из наиболее распространённых источников биотоплива в России является рапс. Большая

часть производимого в России рапсового масла отправляется за рубеж, где оно используется в качестве биотоплива. В 2013 году экспорт рапсового масла достиг 418,3 тыс. т общей стоимостью 420,6 млн долларов.

Развитию отрасли препятствует отсутствие единой государственной программы развития производства биотоплива, однако в ряде областей (Липецкой, Ростовской, Волгоградской и Орловской областях) создаются региональные программы.

В 2012 году в Северной Осетии был открыт единственный в стране завод по производству биоэтанола ООО «Миранда». Его мощность составляет 200 т экологически чистого топлива, получаемого из сахара. Поставщиками сырья для производства биоэтанола стали сахарные заводы Краснодарского края. Осетинский биоэтанол в основном идет на экспорт в Скандинавские страны и в Прибалтику [Frost&Sullivan]³.

Производство биотоплива в России экономит нефтяные ресурсы, снижает загрязнение атмосферного воздуха. Завод «Миранда» производит также корм высокопротеиновый DDGS – подходит данный корм для скота для всех сельскохозяйственных животных, отруби пшеничные. ООО «Миранда» поставляет на российский рынок крахмал пшеничный высокого качества и глютен пшеничный.

Использование твердого биотоплива в мире

Топливные гранулы и пеллеты представляют собой энергоноситель, производимый из отходов деревоперерабатывающего комплекса и сельского хозяйства и используемый в качестве топлива для электрогенерации и теплоснабжения. К 2014 г. совокупное мировое производство пеллет составило 25 млн т [TheStatisticsPortal, 2015]³. Крупнейшим рынком является рынок ЕС, потребление которого в 2014 г. составило 18,8 млн т [IEA/WEO, 2015]⁶. Некоторые эксперты оценивают потенциал роста отрасли до 52 млн т в 2025 г. [IEA/WEO, 2015]⁶. Также мировым лидером по использованию твердой биомассы для получения тепла и электроэнергии являются США.

Россия располагает огромными запасами биомассы лесов и растений – 24 % от мировых запасов. Простота технологии сопровождается большим разнообразием сырья для изготовления пеллет и доступность его в России [Кудрявцева О., 2015]⁴. Российские пеллеты успешно сбываются на европейском рынке [Передерий С., 2016]⁵, и на

1 Annual Report 2016 Biofuels Annual Brazil [Electronic resource] // USDA Foreign Agricultural Service. - URL: https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Biofuels%20Annual_Sao%20Paulo%20ATO_Brazil_8-12-2016.pdf (дата обращения: 28.01.2018)

2 Annual Energy Outlook 2017 [Electronic resource] // US Energy Information Administration. - URL: [https://www.eia.gov/outlooks/aeo/pdf/0383\(2017\).pdf](https://www.eia.gov/outlooks/aeo/pdf/0383(2017).pdf) (Датаобращения: 28.01.2018)

3 The Statistics Portal. URL: <http://www.statista.com/statistics/473246/worldwide-wood-pellet-consumption-by-major-region/> (дата обращения: 28.01.2018)

4 Кудрявцева О., Яковлева Е. Перспективы развития биоэнергетики в России // Материалы 13-й Международной научно-практической конференции «Теория и практика экономического регулирования природопользования и охраны окружающей среды». – СОПС, Российское общество экологической экономики, Москва, 2015. - С. 184–195

5 Передерий С. Пеллетных котлов в Евросоюзе все больше, и они все мощнее // ЛесПромИнформ. - 2015. - № 5 (111). URL: <http://lesprominform.ru/jarchive/articles/itemshow/4146> (дата обращения: 28.01.2018)

рынке азиатских стран [Азиатский рынок...]¹.

В 2014 г. производство пеллет составило 888 тыс. т, из которых 880 тыс. т были экспортированы. В 2015 г. производство пеллет приросло еще на 8 % по сравнению с прошлым годом. Согласно FAOSTAT, Россия занимает 8-ое место по объему выпуска пеллет. По итогам 2013 г. ей принадлежит около 4 % всего мирового производства возобновляемого биотоплива.

Лидером производства пеллет в стране является ООО «Выборгская лесопромышленная корпорация», Его выпуск в 2014 г. оценивается примерно в 300 тыс. т. С 2005 до 2015 г. на рынке появилось более 100 компаний – производителей пеллет, однако тех, кто производит от 20 до 80 тыс. т в год – не более 15 [Дмитриева Е., 2015]². Помимо пеллет, компания производит лигносульфонат (побочный продукт переработки древесины, используется в промышленности и сельском хозяйстве) и кормовые дрожжи.

Диверсификация производства – отличительная черта предприятий отрасли биотехнологий. Потребителями продукции биотехнологических предприятий становятся компании из разных секторов народного хозяйства, что оправдывает целесообразность развития биоэкономики на основе кластеров.

Производство биогаза в мире и в России

Биогаз – горячая газовая смесь, продукт переработки широкого спектра отходов (твердые и жидкие отходы агропромышленного комплекса, сточные воды, ТБО, отходы лесопромышленного комплекса), содержащий высокую долю метана.

Наиболее высокие темпы роста отрасль демонстрирует в странах Европейского союза, США и Китае. По оценкам экспертов Международного энергетического агентства, в 2013 г. доля биогаза в первичном потреблении биоэнергии в странах ОЭСР составила 28,6 млн т. Лидером по развитию отрасли является ЕС, в котором на конец 2014 г. действовало 17 240 биогазовых установок (из них 10 786 – в Германии) [EBA, 2015]³. В таких странах, как Швеция, Финляндия, Австрия, биогаз составляет 15-20 % от всего газопотребления. В 2012 г., по данным экспертов Международного энергетического агентства, производство биогаза в Китае составило порядка 11,4 млн т [IEA, 2014]⁴.

Широкому распространению данного сектора содействует разнообразие видов сырья для получения биогаза. Важно

подчеркнуть, что в качестве сырья могут выступать отходы АПК, пищевой промышленности и муниципальные отходы на свалках. Таким образом, применение биогазовых установок позволяет решить вопрос утилизации бытовых отходов и экономии средств и получения прибыли предприятия за счет получения энергии из отходов производства.

Страна имеет большой потенциал прорыва в данной отрасли: В России агрокомплекс ежегодно производит 773 миллиона тонн отходов, из которых можно получить 75 миллиардов м³ биогаза, или около 110 миллиардов кВт•ч электроэнергии [Frost&Sullivan]³. Несмотря на научно-технические разработки и достижения биогазовой энергетики, российская отрасль биогаза находится на стадии формирования.

Одним из крупнейших производителей технологического оборудования для БГС является корпорация «БиоГазЭнергоСтрой», специально созданная корпорацией «ГазЭнергоСтрой» и компанией «Биопоток» для комплексного строительства перерабатывающих заводов по производству удобрений, электричества и тепла. Поскольку при переработке отходов АПК на выходе технологического процесса получают биогаз и кормовые добавки и удобрения. Биогазовый сегмент биоэнергетики также демонстрирует необходимость в создании кластеров, объединяющих аграрный сектор (растениеводство и животноводство) и промышленность.

Производство ферментов в России и в мире

Ферменты – сложные белковые молекулярные, ускоряющие (катализирующие) химические реакции в живых системах. Ферменты применяются в процессе производства пищевых продуктов, моющих средств, спиртовом, кожевенном производстве, а также в сельском хозяйстве в качестве кормовых добавок.

По данным GlobalMarketInsights мировой рынок ферментов составил в 2016 году 5 млрд долларов. 36 % рынка ферментов занимает использование ферментов в пищевой промышленности. Большая доля рынка ферментов принадлежит нескольким крупным компаниям. Novozymes, DSM и Danisco преобладают в этой индустрии и их доля составляла более 50 % всего рынка в 2016 г. Компании также активно взаимодействуют, заключают соглашения, что дает возможность внедрению продуктов.

Производство ферментов в России на сегодняшний день – одна из наиболее импортозависимых отраслей. По состоянию на 2013 год, объем российского рынка промышленных ферментных препаратов оценивался в 183 млн долларов США [Frost&Sullivan]³.

Одной из крупнейших компаний-производителей ферментов является ПО «Сиббиофамр». Общий объем товарного производства в зависимости от номенклатуры 8–15 тыс. тонн продуктов в год. Спектр продукции охватывает охватывает различные сегменты биотехнологий: природоохранные (деструкторы нефти), удобрения, средства защиты растений (биопестициды), пробиотики и лекарственные препараты.

1 Азиатский рынок древесных топливных гранул. Настоящее и будущее. URL: <http://www.wood.ru/ru/nlari01.html> (дата обращения: 28.01.2018).

2 Дмитриева Е. Ведущие предприятия по выпуску пеллет // Лес Онлайн. Лесная промышленность. 2015. URL: <http://www.lesonline.ru/n/4C37A> (дата обращения: 28.01.2018).

3 EBA/European Biogas Association. URL: <http://european-biogas.eu/wp-content/uploads/2016/01/Graph-1-Biogas-plants.png> (дата обращения: 28.01.2018)

4 World Energy Outlook 2015 [Electronic resource]//International Energy Agency. – URL: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2015.pdf> (Accessed 28.01.2018).

Объединение постоянно осуществляет модернизацию производственной базы и наращивает объем производства, постоянно внедряются новые стандарты качества. Программа модернизации включает полную автоматизацию технологических процессов, замену лабораторного и производственного оборудования, снижение издержек на энергетiku, систему постоянного мониторинга рынка. Наличие собственной лаборатории и оборудование позволяют на месте проводить испытания и исследования препаратов. Компания сотрудничает с ведущими научно-исследовательскими и образовательными центрами в России и за рубежом. Руководство компании уделяет большое внимание обучению и постоянному повышению квалификации персонала.

Успешное функционирование компании ПО «Сиббиофарм» обеспечивает сильная научная база, постоянная модернизация производства и непрерывное повышение квалификации персонала, без чего невозможно полноценное использование новых технологий.

Анализ тенденций рынка агrobiотехнологий в России и в мире

Агrobiотехнологии – раздел биотехнологии, занимающийся вопросами теории и практики применения ее достижений в растениеводстве и животноводстве. В рынке агrobiотехнологий выделяют три ключевых направлений: биотехнологии, применяемые в растениеводстве; биотехнологии, применяемые в животноводстве

Правительство России уделяет большое внимание данному сегменту: Государственная программа развития сельского хозяйства на 2013-2020 годы предполагает финансирование биотехнологий в 2015-2020 годах в размере 2 млрд 226 млн рублей из средств федерального бюджета и 780 млн рублей – из бюджетов субъектов Российской Федерации⁴.

Современное животноводство не отделимо от биотехнологий: ветеринарные иммунобиологические препараты (вакцины) своевременно предупреждают инфекционные болезни; инновационные биологические компоненты кормов и премиксов (витаминно-минеральные смеси) позволяют улучшать урожайность сельскохозяйственных культур и увеличивать прирост поголовья. Рассмотрим рынок агrobiотехнологий РФ на примере премиксов.

Премиксы применяются для обогащения кормов биологически активными элементами, необходимых для здоровья животных. Отечественный рынок премиксов находится в зависимости от импорта. Однако благодаря запуску ряда профильных заводов за последние несколько лет спрос на некоторых незаменимых аминокислот полностью стал покрываться внутренним производством. Например, до 2014 года 100% лизина импортировалось из Китая. Лизин – аминокислота, которая содержится в пшенице и используется в

качестве кормовой добавки в животноводстве. Применение лизина позволяет увеличить надои молока на 12–20%, привес сельскохозяйственных и птицы – на 9–25 %, яйценоскость кур – на 8–10 %. В России лизин производится только на двух предприятиях – «Заводе премиксов № 1» группы «Приосколье» (мощность – 57 тыс. т лизин сульфата в год) и заводе «АминоСиб» агрохолдинга «Юбилейный» (мощность до 30 тыс. т продукции в год). Кроме того, завод по производству лизина строит «Донбиотех» в Ростовской области. Следующей задачей является выход отечественного лизина на мировой рынок. Основная составляющая успехов данных организаций – это непрерывный исследовательский процесс совместно с ведущими научными учреждениями.

Заклучение

Исследование современных тенденций в развитии мирового рынка биотехнологий, а также анализ перспектив участия в нем России, позволяет сделать следующие выводы. В настоящее время в России есть все необходимые условия для дальнейшего развития биотехнологического производства: наличие перспективных разработок, научно-производственный потенциал, а также наличие необходимых природных ресурсов. По некоторым направлениям (производство биотоплива, промышленных ферментов) Россия может занять лидирующие позиции в мировом сообществе. Необходимо формирование организационно-экономического механизма управления развитием этого направления. Основной сдерживающий фактор развития отрасли биотехнологий – отсутствие институциональной среды, необходимой для формирования и развития биоэкономики. Эту среду надо создавать, опираясь, в частности, на существующие профильные технологические платформы и мероприятия, определенные Комплексной программой развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года.

Необходимым условием развития биотехнологии в России является достижение эффективного взаимодействия государственных и частных структур. Важнейшими задачами в настоящее время можно считать: организацию смешанных структур, взаимодействующих с научными организациями; льготное финансирование для ведения НИОКР, выделение средств на деятельность инновационных центров, поддержку на региональном уровне биотехнологических компаний.

Следует развивать механизмы трансфера и внедрения передовых технологий, что является задачей инжиниринговых центров. Опыт передовых компаний в РФ показывает, что для развития биоэкономики важное значение приобретает повышение квалификации специалистов и подготовка профессионалов для этих целей. Также экономически эффективно развивать кластерный подход в организации инновационных предприятий.

Литература

1. Пантин В. И., Лапкин В. В. Историческое прогнозирование в XXI веке: Циклы Кондратьева, эволюционные циклы и перспективы мирового развития. – Дубна: Феникс+, 2014. – 456 с.
2. Акканина Н. В. Биоэкономика – экономика нового технологического уклада / Н. В. Акканина, М. А. Романюк // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 5 (47) Часть 1. – С. 11–16. – URL: <https://research-journal.org/economical/bioekonomika-ekonomika-novogo-technologicheskogo-uklada/> (дата обращения: 28.01.2018.).
3. Обзор рынка биотехнологий в России и оценка перспектив его развития [Электронный ресурс]// Frost&Sullivan. – URL: https://www.rvc.ru/upload/iblock/e21/20141020_Russia_Biotechnology_Market_fin.pdf (дата обращения: 28.01.2018).
4. ВП-П8-2322. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года (утв. Правительством РФ 24.04.2012 N 1853п-П8).
5. Кудрявцева О. В. Особенности и перспективы отечественного рынка древесного биотоплива на фоне мировых тенденций / О. В. Кудрявцева, Е. Ю. Яковлева, М. С. Головин // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. 2016. № 6. С. 22-38.
6. World Energy Outlook 2015 [Электронный ресурс]//International Energy Agency. – URL:<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2015.pdf> (дата обращения: 28.01.2018).
7. Renewable Energy and Jobs – Annual Review 2017 [Electronic resource]// International Renewable Energy Agency. – URL: <http://www.irena.org/publications/2017/May/Renewable-Energy-and-Jobs-Annual-Review-2017> (дата обращения: 28.01.2018).
8. Гречухина И.А., Кудрявцева О.В., Яковлева Е.Ю. Эффективность развития рынка возобновляемых источников энергии в России // Экономика региона. – 2016. – Т. 12, вып. 4. – С.1167-1177
9. Копылов А. Е. Экономика ВИЭ. – М.: Грифон, 2015. – 364 с.
10. World Energy Outlook 2016 [Электронный ресурс]//International Energy Agency. – URL:<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2016.pdf> (Accessed 28.01.2018).
11. BP/ Statistical Review of World Energy 2015. URL: <http://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html> (дата обращения: 28.01.2018).
12. Annual Report 2016 Biofuels Annual Brazil [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service.- URL: https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Biofuels%20Annual_Sao%20Paulo%20ATO_Brazil_8-12-2016.pdf (дата обращения:28.01.2018).
13. Annual Energy Outlook 2017 [Электронный ресурс] // US Energy Information Administration. – URL: [https://www.eia.gov/outlooks/aeo/pdf/0383\(2017\).pdf](https://www.eia.gov/outlooks/aeo/pdf/0383(2017).pdf) (Дата обращения: 28.01.2018).
14. The Statistics Portal. URL: <http://www.statista.com/statistics/473246/worldwide-wood-pellet-consumption-by-major-region/> (дата обращения:28.01.2018).
15. Кудрявцева О., Яковлева Е. Перспективы развития биоэнергетики в России // Материалы 13-й Международной научно-практической конференции «Теория и практика экономического регулирования природопользования и охраны окружающей среды». – СОПС, Российское общество экологической экономики. Москва, 2015. С. 184–195.
16. Передерий С. Пеллетных котлов в Евросоюзе все больше, и они все мощнее // ЛесПромИнформ. – 2015. – № 5 (111). URL: <http://lesprominform.ru/jarchive/articles/itemshow/4146> (дата обращения: 20.02.2016)
17. Азиатский рынок древесных топливных гранул. Настоящее и будущее. URL: <http://www.wood.ru/ru/nlari01.html> (дата обращения: 28.01.2018).
18. Дмитриева Е. Ведущие предприятия по выпуску пеллет // Лес Онлайн. Лесная промышленность. 2015. URL: <http://www.lesonline.ru/n/4C37A> (дата обращения: 28.01.2018).
19. EBA/European Biogas Association. URL: <http://european-biogas.eu/wp-content/uploads/2016/01/Graph-1-Bio-gas-plants.png> (дата обращения:28.01.2018)
20. World Energy Outlook 2015 [Электронный ресурс]//International Energy Agency. – URL: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2015.pdf> (дата обращения: 28.01.2018).

Natalya Salienko¹, Viktoria Klyueva²

RESEARCH OF THE PRECONDITIONS FOR THE FORMATION OF THE BIOECONOMY IN RUSSIA

Abstract. One of the ways of Russia's entry into the sixth technological order, which is today a particularly urgent task, is the involvement of all structures working on the creation of industrial biotechnologies in the process of accelerated transition and the creation of an organizational and economic mechanism for managing this process. The article examines the prospects for the development of bioeconomics in Russia. Since biotechnology is the core of bioeconomy, the work reviews and analyzes the biotechnology market in Russia. The state of the enzyme market, agrobiotechnology, bioenergetics is studied in more detail.

The purpose of the study is to analyze the prerequisites for the formation of the biotechnology market in Russia and to determine the role and place of Russian biotechnologies in the world market.

Methods: analysis, synthesis and analogy of the development of industries, sub-sectors, organizations and enterprises involved in the process of creating biotechnologies, the use of graphic images of statistical data.

Results: substantiation of the development of the Russian biotechnology market for the formation of an organizational and economic mechanism by the development of this sector.

Key words: bioeconomy, biotechnology, bioenergy, biofuel, techno-economy paradigm, enzymes, agrobiotechnology.

1 **Salienko Natalya Vladimirovna** – Doctor of Economics, Professor. Bauman Moscow State Technical University, 5, 2-ya Baumanskaya Street, Moscow, 105005, Russian Federation. E-mail: verno555@mail.ru

2 **Klyueva Victoria Andreevna** – graduate student, Bauman Moscow State Technical University, 2-nd Baumanskaya Street, 5, 105005, Moscow, Russian Federation. E-mail: vklyueva@emtc.ru

References

1. Pantin V. I., Lapkin V. V. Istorichkoye prognosirovanie v XXI veke: Tsykly Kondratieva, evolutsyonnye tsykly i perspektivy mirovogo razvitiya [Historical Forecasting in the 21st Century: Kondratieff Cycles, Evolutionary Cycles and World Development Prospects.]. Dubna: *Fenix+*, 2014. 456 p.
2. Akkanina N. V. Bioekonomika – ekonomika novogo technologicheskogo uklada [Bioeconomics – the economy of a new techno-economic paradigm] / N. V. Akkanina, M. A. Romanyuk // *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal*. – 2016. – № 5 (47) Part 1 – Pp. 11–16. – URL: <https://research-journal.org/economical/bioekonomika-ekonomika-novogo-texnologicheskogo-uklada/> (Accessed: 28.01.2018).
3. Obzorynka biotekhnologiy v Rossii i otsenka perspektiv ego razvitiya [Review of the biotechnology market in Russia and evaluation of the prospects for its development] [Electronic resource]// Frost&Sullivan. URL: https://www.rvc.ru/upload/iblock/e21/20141020_Russia_Biotechnology_Market_fin.pdf (Accessed: 28.01.2018).
4. VP-P8-2322. Kompleksnaya programma razvitiya biotekhnologiy v Rossiyskoy Federatsii na period do 2020 goda (utv. Pravitelstvom RF 24.04.2012 N 1853p-P8) [Comprehensive program for the development of biotechnologies in the Russian Federation for the period up to 2020].
5. Kudryavtseva O. V. Osobennosti i perspektivy otechestvennogo rynka drevesnogo biotopliva na fone mirovykh tendentsii [Features and prospects of the domestic market of wood biofuel against the background of world trends] / O. V. Kudryavtseva, Ye. Yu. Yakovleva, M. S. Golovin // *Vestnik Moskovskogo universiteta*. Seriya 6: Ekonomika. 2016. № 6. Pp. 22-38.
6. World Energy Outlook 2015 [Electronic resource]//International Energy Agency. – URL: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2015.pdf> (Accessed 28.01.2018).
7. Renewable Energy and Jobs – Annual Review 2017 [Electronic resource]// International Renewable Energy Agency. – URL: <http://www.irena.org/publications/2017/May/Renewable-Energy-and-Jobs--Annual-Review-2017> (Accessed 28.01.2018).
8. Grechukhina I. A., Kudryavtseva O. V., Yakovleva Ye. Yu. Effektivnost razvitiya rynka vosobnovlyaemykh istochnikov energii v Rossii [Efficiency of development of the renewable energy market in Russia] // *Ekonomika regiona*. – 2016. – T. 12, vyp. 4. – Pp. 1167-1177
9. Kopylov A. Ye. Ekonomika VIE [Economics of VIE]. – M.: *Grifon*, 2015. – P. 364

10. World Energy Outlook 2016 [Electronic resource] // International Energy Agency. – URL:<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2016.pdf> (Accessed 28.01.2018).
11. BP/ Statistical Review of World Energy 2015. URL: <http://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html> (дата обращения: 28.01.2018).
12. Annual Report 2016 Biofuels Annual Brazil [Electronic resource] // USDA Foreign Agricultural Service.- URL: https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Biofuels%20Annual_Sao%20Paulo%20ATO_Brazil_8-12-2016.pdf (Accessed:28.01.2018).
13. Annual Energy Outlook 2017 [Electronic resource] // US Energy Information Administration. – URL: [https://www.eia.gov/outlooks/aeo/pdf/0383\(2017\).pdf](https://www.eia.gov/outlooks/aeo/pdf/0383(2017).pdf) (Accessed: 28.01.2018).
14. The Statistics Portal. URL: <http://www.statista.com/statistics/473246/worldwide-wood-pellet-consumption-by-major-region/> (Accessed:28.01.2018).
15. Kudryavtseva O., Yakovleva Ye. PerspektivyrazvitiyabioenergetikivRossii [Prospects for the development of bioenergy in Russia]//Materialy13Mezhdunarodnoynauchno-prakticheskoykonferentsii “Teorialpraktikaekonomicheskogoregulirovaniyalohranyokruzhaushcheystry”. – SOPS, Rossijskoye obshchestvo ekologicheskoy ekonomiki, Moscow, 2015. – Pp. 184-195.
16. PerederiyS.Pelletnykh kotlov v Evrosoyuse vse bolshe, i oni vse moshchnee [Pellet boilers in the European Union more and more,and they are becoming more powerful] // LesPromInform. – 2015. – № 5 (111). URL: <http://lesprominform.ru/jarchive/articles/itemshow/4146> (Accessed: 20.02.2016).
17. Asiatskiy rynek drevesnykh toplivnykh granul [Asian market of wood pellets. Presentandfuture.]. URL: <http://www.wood.ru/ru/nlari01.html> (Accessed: 28.01.2018).
18. DmitrievaYe. Vedustchiepredpriyatiyapovypuskupellet [Leadingenterprisesonpellets production] // Lesonline. Lesnayapromyshlennost. 2015. URL: <http://www.lesonline.ru/n/4C37A> (Accessed: 28.01.2018).
19. EBA/European Biogas Association. URL: <http://european-biogas.eu/wp-content/uploads/2016/01/Graph-1-Biogas-plants.png> (дата обращения:28.01.2018).
20. World Energy Outlook 2015 [Electronic resource]//International Energy Agency. – URL: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2015.pdf> (Accessed 28.01.2018).