

# ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА «ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКИ» ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК

**ВОРОТНИКОВ Игорь Леонидович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**КОЛОТЫРИН Константин Павлович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**СКУЛОВА Дарья Викторовна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Рассматриваются направления развития биоэкономики в России в рамках переработки сельскохозяйственной продукции, выделяются элементы организационно-экономического механизма в системе биоэкономики. Предлагается инвестиционный проект по строительству предприятия по глубокой переработке зерна, а также проводится технико-экономическое обоснование представленного проекта на основе анализа экономической эффективности.*

**Введение.** На современном этапе всё большую важность приобретает вопрос технологического перевооружения сельскохозяйственной отрасли России как одной из стратегических и стабильно развивающихся.

В последнее время в России собираются высокие урожаи зерновых. Так, в 2017 г. было собрано более 130 млн т зерновых при общей потребности 60–65 млн т, при этом лишь 40 % элеваторных мощностей отвечают современным требованиям по хранению и обеспечению сохранности зерна.

Увеличение экспорта российского зерна с целью снижения нагрузки на элеваторы тормозится следующими факторами:

- отсутствием специализированных морских терминалов;
- острой нехваткой железнодорожных зерновозов;
- низкой пропускной способностью российских железных дорог;
- невысоким качеством российского зерна;
- конкуренцией мирового зернового рынка;
- неудовлетворительной логистикой по доставке зерна.

На наш взгляд, вывозить стратегическое сырье, которым является зерно, экономически нецелесообразно, так как, подвергая его глубокой переработке, можно получать высокую добавочную стоимость.

В настоящее время практически во всех регионах России наблюдается тенденция к ухудшению состояния почв и земель. Деградации земель, почвенного и растительного покрова происходит за счет водной и ветровой эрозий, переувлажнения и заболачивания, подтопления, засоления и осолонцевания. Более половины площади сельскохозяйственных угодий подвержено этим процессам. Площадь загрязненных земель, находящихся в хозяйственном обороте, рав-

на 75 млн га. Зоны распространения загрязняющих веществ, способных накапливаться в почве, охватывают территорию в 18 млн га непосредственно вокруг промышленных комплексов, использующих устаревшие технологии. Площадь утративших хозяйственную ценность нарушенных земель или земель, являющихся источником отрицательного воздействия на окружающую среду, превышает 1 млн га.

Всё вышеизложенное актуально и для Саратовской области, агропромышленный комплекс которой является отраслью, где используется большое количество природных ресурсов. Следует отметить, что природные ресурсы при их активном потреблении часто загрязняются. В частности, важнейшей экологической проблемой в Саратовской области является снижение плодородия. Так, нарушение норм и способов внесения различных удобрений в почву ведет к накоплению в ней большого количества токсичных элементов, что в итоге способствует нарушению экологического баланса.

На основании агрохимического обследования, который был проведен агрохимическими службами и лабораториями, было выявлено, что содержание гумуса в землях Саратовской области соответствует, в большинстве случаев, низкому и среднему показателю (рис. 1). Как видно из диаграммы, почвы с очень низким и низким содержанием гумуса занимают 46 % от общей площади пашни, со средним – 39 %, с повышенным – 9 %, с высоким содержанием – 6 %.

Истощение запасов гумуса негативно сказывается на агрофизических и физико-химических свойствах почвы, снижает ее биологическую активность, ухудшает водно-воздушный, тепловой и пищевой режимы, уменьшает способность почвы противостоять таким негативным явлениям, как закисление и засоление.

Именно поэтому внедрение современных инновационных технологий в АПК, включающих ме-



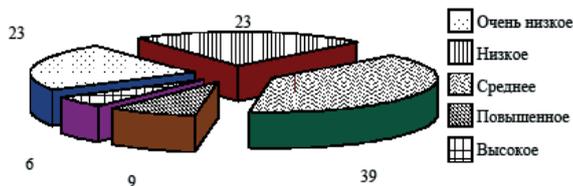


Рис. 1. Распределение площади пашни области по содержанию гумуса, %

ханизмы «зеленой экономики» и биоэкономики, является жизненно необходимым.

Одним из элементов биоэкономики является глубокая переработка зерна, которая несомненно будет способствовать инновационному развитию агропромышленного комплекса России.

*Цель исследования* – проанализировать процесс внедрения биотехнологий в сельском хозяйстве и представить инвестиционный проект по строительству предприятия по глубокой переработке зерна. Данная технология позволит решить проблему продовольственной безопасности, получить высококачественные, экологически чистые продукты питания, обеспечить кормами животноводческий комплекс России и полную переработку отходов агропромышленного комплекса.

Очевидно, что глубокая переработка зерна не только приведет к снижению количества образующихся отходов, но и позволит получить ценные ингредиенты для различных отраслей народного хозяйства. Еще одна проблема, которая получит свое решение при строительстве предприятий по глубокой переработке зерна, – неудовлетворительный сбыт сельскохозяйственной продукции. Так, в 2017 г. сельхозтоваропроизводители имели недостаточное количество помещений для хранения зерна, что привело к потере значительной части урожая. При наличии предприятий по глубокой переработке зерна на территории области, таких проблем можно было бы избежать, так как сбыт был бы гарантирован.

**Методика исследований.** Проблемы биоэкономики являются темой многочисленных на сегодняшний день отечественных и зарубежных научных исследований [1–3, 5, 6].

Информационную базу исследования составили официальные материалы Министерства сельского хозяйства РФ и Саратовской области; данные Российского зернового союза; справочные материалы и периодические издания.

Для расчета экономической эффективности инвестирования в проекты глубокой переработки зерна использовали общенаучные и специальные методы и приемы исследования: аналитический, графический, статистический и метод дисконтирования денежных потоков.

**Результаты исследований.** В соответствии с Федеральным законом об охране окружающей среды от 26 декабря 2001 г. (с изменениями на 31 декабря 2017 г.) [8] охрана окружающей среды – это деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъек-

тов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных объединений и некоммерческих организаций, юридических и физических лиц, направленная на сохранение и восстановление природной среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, предотвращение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию ее последствий.

Одним из направлений, обеспечивающим сохранение окружающей среды является биоэкономика или «зеленая экономика», основанная на применении биотехнологий, использующих возобновляемое биологическое сырье. Устойчивое использование возобновляемых ресурсов так же важно, как и их эффективное распределение. Экологически устойчивое развитие России предполагает переход от экстенсивного экспортно-сырьевого экономического развития к модернизации [1], ключевыми показателями которой являются индикаторы устойчивого развития, включая показатели природо- и энергоёмкости, индексы развития человеческого потенциала, скорректированных чистых сбережений. Изучение устойчивого и эффективного использования возобновляемых ресурсов относятся к задачам биоэкономики.

Практика биоэкономики, включая аграрный сектор, стала применяться в мире с середины 2000-х гг., когда активно начали внедряться программы по продвижению биопроизводств в разных странах с целью реализации потенциала природных ресурсов, таких как леса и сельскохозяйственные культуры.

В России биоэкономические направления получили свое развитие еще в советское время: на основе глубоких прикладных исследований создавались производства, строились предприятия. После 1990 г. процесс развития биоэкономики в нашей стране практически остановился – исследования продолжались, однако новые производства почти не создавались. Тем не менее, в последние годы отмечается рост интереса государства и бизнеса к развитию биотехнологий, так как биологические виды ресурсов являются наиболее доступными.

Развитие биоэкономики в России имеет целью создание конкурентоспособного сектора экономики, который наряду с наноиндустрией и информационными технологиями должен стать основой модернизации и построения постиндустриальной экономики, а также привести в 2020 г. к росту доли биоэкономики в ВВП до 1 %, а к 2030 г. до 3 %.

Биоэкономика эффективно применяется как в промышленности и в сельском хозяйстве, так и для поддержания здоровья населения и сохранения благоприятной природной среды, при этом включает в себя преобразование ресурсов и отходов во вторичное сырье.

Положительными сторонами использования биомассы являются нижеперечисленные:

- охрана окружающей среды путем снижения выбросов парниковых газов и уменьшения истощения земли;

- соблюдение принципов устойчивого развития за счет источников чистой и возобновляемой энергии;





универсальность применения как в промышленности, так в сельском хозяйстве и транспорте;

энергетическая безопасность путем диверсификации источников энергии и широкого применения региональных источников;

повышение качества жизни и социальной занятости за счет строительства специализированных предприятий.

Развитие биоэкономики возможно только в условиях эффективно функционирующих организационно-экономических механизмов, использование элементов которого предлагается авторами (рис. 2) [3].

Как видно из рис. 2, основными элементами организационно-экономического механизма являются продукция предприятий АПК и отходы производства. Данная схема представляет собой частично замкнутую систему, при которой с помощью инструментов биоэкономики продукция перерабатывается во вторичное сырье и может использоваться предприятиями АПК [7].

Использование биотехнологии в сельском хозяйстве ориентировано на стабильное развитие сельскохозяйственного производства, решение проблемы продовольственной безопасности, получение высококачественных, экологически чистых продуктов питания, полную переработку отходов агропромышленного комплекса, восстановление плодородия почв [4].

В переработке отходов сельского хозяйства и органических отходов пищевой промышленности в последнее время всё чаще применяется технология глубокой переработки зерновых и других сельскохозяйственных культур.

Одно из основных конкурентных преимуществ России в развитии глубокой переработки зерна и, как следствие, промышленных биотехнологий – наличие достаточных ресурсов возобновляемого сырья, в том числе зерна. По оценке Российского зернового союза (РЗС), суммарная емкость мощностей для хранения зерна составляет в настоящее время 118 млн т (рис. 3). Из них на элеваторы приходится 38 млн т (32 %), а на амбарное хранение – 80 млн т (68 %). По оценке РЗС, из общего количества элеваторных мощностей только 40 % отвечают современным требованиям по хранению и обеспечению сохранности зерна [9].

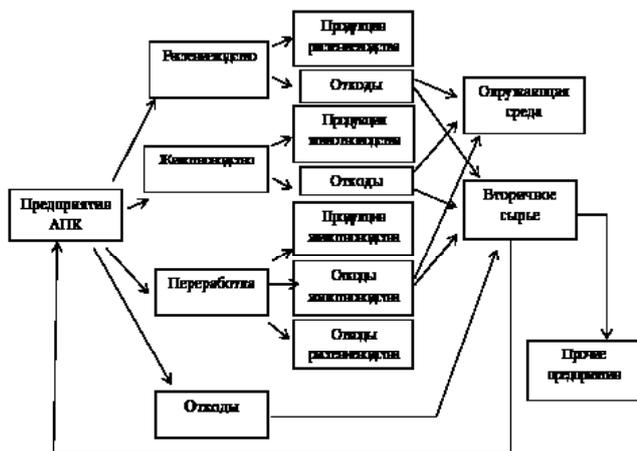


Рис. 2. Элементы организационно-экономического механизма в системе биоэкономики

Исходя из вышеизложенного, объективной необходимостью является дальнейшего развития технологической цепочки, то есть глубокой переработки зерна, позволяющей производить высокотехнологичные продукты, спрос на которые на мировом рынке с каждым годом растет. Дальнейшее углубление переработки за счет производства биотехнологических продуктов с высокой добавленной стоимостью будет способствовать решению проблем с рынками сбыта зерна. Так, на российском рынке востребованы аминокислоты и корма, в Европе растут потребности в экологических биопластиках, на рынках Азии востребованы продукты биохимии, например биобутанол и бутиловый спирт, получаемый биотехнологическим способом из сахарного тростника, свеклы, кукурузы, пшеницы, маниоки, целлюлозы и др. [2].

Одним из основных конкурентных преимуществ предприятий отрасли глубокой переработки зерна является возможность регулирования объемов выпускаемой продукции и стоимости на различных этапах, что позволяет адаптировать производственный процесс к текущим требованиям рынка и повысить экономическую эффективность.

Глубокая переработка зерна представляет собой выделение и эффективное использование его компонентов. В процессе глубокой переработки зерна можно получить широкий перечень продуктов: нативный и модифицированный крахмалы, глюкозу, глюкозно-фруктозные сиропы, подсластители, клейковину, биопродукты, органические и аминокислоты, витамины, а также биоэтанол [6].

Несмотря на внушительный объем экспорта зерна, Россия импортирует из-за рубежа продукты переработки зерна, используемые при производстве комбикормов, а также аминокислоты, такие как лизин, триптофан, треонин, валин. С 2011 по 2016 гг. импорт аминокислот вырос в 2,2 раза (рис. 4), что связано с увеличением спроса на кормовые аминокислоты для животноводства в РФ в последние годы [5].

Причинами, тормозящими реализацию проектов по развитию глубокой переработки зерна в РФ, являются следующие:

высокая капиталоемкость строительства и технологические риски;

дефицит квалифицированных кадров и необходимость создания каналов реализации данной продукции;

«закрытость» зарубежных технологий производства продукции глубокой переработки зерна.

Однако достоинств у данной технологии значи-

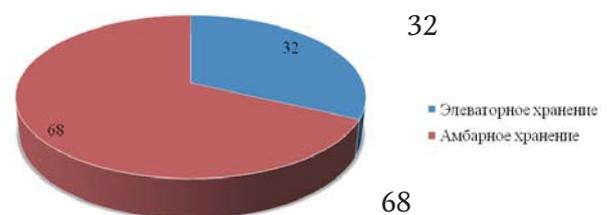


Рис. 3. Обеспеченность зернового подкомплекса РФ элеваторными мощностями, %



тельно больше – это возможность создания новых рабочих мест в регионах РФ, относительно низкая стоимость сырья для производства возобновляемых продуктов, а также синергетический эффект от производства и переработки зерна, и рациональное размещение элеваторных мощностей.

В настоящее время реализуется 12 проектов создания предприятий по глубокой переработке зерна в 10 регионах (в Белгородской, Липецкой, Орловской, Калужской, Тюменской, Ростовской, Волгоградской областях, Краснодарском и Ставропольском краях, Республике Башкортостан). Также планируются к реализации проекты в Белгородской, Курской, Орловской, Тамбовской, Тульской, Курганской, Новосибирской, Омской, Самарской, Саратовской областях, Красноярском крае, Республике Татарстан.

Развитие подобной технологии усовершенствования использования отходов может способствовать возникновению рабочих мест и новых рынков сбыта, а также ограничению импорта сырья и уменьшению отрицательного влияния на природную среду.

Реализация проекта предполагает создание комплекса предприятий общей мощностью 50 тыс. т, который будет производить необходимые для АПК – L-лизин сульфат, глютен, этиловый спирт, отруби пшеничные.

Безусловно, что инвестиционные затраты при реализации проекта будут весьма значительными в связи с дорогостоящим инновационным оборудованием и спецификой технологического процесса. В частности, капитальные вложения в предприятие по глубокой переработке зерна могут достигнуть 4 млрд руб. Однако высокая цена реализуемой продукции и гарантия сбыта приведут к быстрым срокам окупаемости и высокой норме прибыли. Экономическая эффективность инвестирования в проект рассчитана авторами исходя из стоимости реализации продукции, равной 70 руб./кг. При расчетах использовался метод дисконтирования

денежных потоков. Результаты расчетов приведены в таблице.

Таким образом, на основе выполненного технико-экономического обоснования проекта становится очевидно, что данный проект эффективен и имеет высокий уровень отдачи.

**Закключение.** В результате проведенного исследования проблемы внедрения биоэкономических инструментов в системе «зеленой экономики» стало очевидным, что развитие глубокой переработки зерна необходимо в связи с тем, что зернопереработка является не только отраслью переработки, но и фундаментом продовольственной безопасности государства.

На основе анализа, проведенного авторами, можно сделать вывод о том, что развитие биотехнологии по строительству предприятий глубокой переработки зерна необходимо для устойчивого развития агропромышленного комплекса.

На основании проведенных расчетов обоснована эффективность инвестиционного проекта для рентабельного функционирования в непростых условиях современной рыночной экономики.

При этом использование биотехнологий в сельском хозяйстве, по мнению авторов, позволит создать равновесные отношения между экономикой и природой, а также не только обеспечит право россиян на экологическое благополучие в рамках «зеленой экономики», но и приведет к устойчивому эколого-экономическому развитию экономики в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гирусов Э.В., Бобылев С.Н., Новоселов А.Л., Чепурных Н.В. Экология и экономика природопользования: учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАН, Единство, 2003 – 519 с.
2. «Зеленая» экономика. Новая парадигма развития страны / С.Н. Бобылев, [и др.]; под общей ред. А.В. Шевчука. – М.: СОПС, 2015. – 248 с.
3. Колотырин К.П. Организационно-экономические инструменты в сфере обращения с отходами потребления. – Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2010. – 224 с.
4. Колотырин К.П., Панфилов А.В., Вела А.Ю. Управление природно-ресурсным потенциалом Саратовского Заволжья в системе экономики природопользования. // Экономика природопользования. – 2012. – № 1. – С. 101–111.
5. Кузнецов Н.И., Воротников И.Л., Колотырин К.П. Стимулирование деятельности по обращению с биологическими отходами в системе экономики природопользования // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 9. – С. 69–72.
6. Морозова В.Д., Сироль С.Р. Проблема использо-

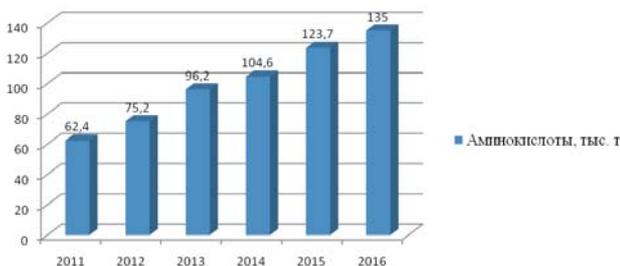


Рис. 4. Динамика импорта аминокислот в РФ, по годам

Экономические показатели предприятия по глубокой переработке зерна

Показатель	Величина
Капитальные затраты, тыс. руб	4 000 000
Выручка, тыс. руб.	3 500 000
Затраты, тыс. руб.	1 000 675
Норма дисконта, %	11
Срок окупаемости, лет	1
Срок экономического жизненного цикла проекта, лет	13
Достижимый эффект (выручка-затраты), тыс. руб.	2 499 325
ЧДД, тыс. руб.	15 826 508
ВНД, %	37,5
ИД	40,5



вания вторичных ресурсов: экономический аспект // Журнал правовых и экономических исследований. – 2012. – № 1. – С. 189–193.

7. Об отходах производства и потребления: [Федер. закон от 24 июня 1998 г.: по сост. на 1 янв. 2017 г.]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

8. Об охране окружающей среды: [Федер. закон от 10 янв. 2002 г.: по сост. на 29 июля 2017 г.]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

9. Российский зерновой союз. Официальный сайт. – Режим доступа: <http://grun.ru/>.

**Воротников Игорь Леонидович**, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой «Организация производства и управление биз-

несом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Колотырин Константин Павлович**, д-р экон. наук, проф. кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Скулова Дарья Викторовна**, аспирант кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: 89378122203; e-mail: [daria2319@mail.ru](mailto:daria2319@mail.ru).

**Ключевые слова:** биоэкономика; экология; сельское хозяйство; отходы; биотехнологии; глубокая переработка зерна.

## THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC MECHANISM OF «GREEN ECONOMY» FOR ENSURING SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX

**Vorotnikov Igor Leonidovich**, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the chair "Organization of Production and Business Management in Agroindustrial Complex", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Kolotyurin Konstantin Pavlovich**, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair "Organization of Production and Business Management in Agroindustrial Complex", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Skulova Darya Viktorovna**, Post-graduate of the chair of the chair "Organization of Production and Business Management in Agroindustrial Complex", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** bioeconomy; ecology; agriculture; waste; biotechnologies; deep processing of grain.

*The directions of development of bioeconomy in Russia are considered in the field of agricultural products processing. Elements of the organizational and economic mechanism in the system of bioeconomy are given. and the technology of deep processing of grain, for economic efficiency and improvement of an ecological situation is considered. An investment project for the construction of an enterprise for the deep grain processing is proposed; a feasibility study of the presented project is carried out based on an analysis of economic efficiency.*

УДК 338.242

## ЦИФРОВЫЕ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ЗЕРНОВОГО КОМПЛЕКСА РЕГИОНА НА ОСНОВЕ ИНТЕГРИРОВАННОГО КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА

**КАМЫШОВА Галина Николаевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ТЕРЕХОВА Надежда Николаевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ТЕРЕХОВ Павел Олегович**, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского

*Представлены результаты анализа зернового производства и агропродовольственного рынка зерновых и зернобобовых культур. Предложены цифровые визуализированные модели анализа и совершенствования зернового комплекса региона на основе интегрированного кластерного анализа. Применение возможностей цифровой экономики, а именно, внедрение новых информационных технологий, современных инструментов математического моделирования и трансфер инновационных решений будут способствовать дальнейшему повышению эффективности и развитию потенциала отечественного сельского хозяйства.*

**Введение.** Решение продовольственной проблемы в Российской Федерации в первую очередь зависит от эффективности функционирования зернового производства, состояние которого во многом определяет социально-политическую и экономическую стабильность в стране, ее продовольственную безопасность. Именно по уровню развития зернового производства можно судить об эффективности функционирования экономики АПК и его отраслей. Производство зерна в Российской Федерации традиционно является основой всего продовольственного комплекса и наиболее крупной отраслью сельского хозяйства. От развития этой отрасли в значительной степени зависит обеспеченность населения продуктами питания, его жиз-

ненный уровень. Кроме того, в глобальном масштабе Россия входит в пятерку ведущих производителей пшеницы. Так, в 2015 г. на долю России пришлось 8 % всего мирового урожая [3].

Именно по этой причине необходимо совершенствовать и развивать экономические отношения субъектов рынка зерна. Традиционные ресурсы повышения эффективности сельского хозяйства (механизация, освоение новых земель) практически иссякли. Поднять АПК на новый уровень, по мнению авторов, способны только информационные технологии. А именно, необходимо применение возможностей цифровой экономики: внедрение новых информационных технологий и трансфер инновационных решений. По данным