

5. Определение необходимого объема инвестиционных ресурсов в разрезе источников финансирования проекта.

На данном этапе исходя из уровня кредитоспособности (кредитного рейтинга), а также степени инвестиционной привлекательности проекта на основе конкретных переговоров с потенциальными кредиторами и инвесторами определяется объем их финансового участия в реализации инвестиционного проекта. Соотношение объемов привлекаемых инвестиционных ресурсов из различных источников оптимизируется по критерию минимизации средневзвешенной их стоимости.

6. Распределение поступления инвестиционных ресурсов по источникам финансирования проекта в разрезе отдельных периодов проектного цикла. Такое распределение осуществляется исходя из ранее определенного объема инвестиционных затрат в разрезе отдельных периодов жизненного цикла проекта, видов этих затрат и особенностей их финансирования.

Заключение. Планируемый общий объем поступления инвестиционных ресурсов в разрезе отдельных периодов и по проекту в целом должен быть сбалансирован с проектируемой суммой инвестиционных затрат по нему.

УДК 620.952

**МИРОВОЙ ОПЫТ И ПРЕДПОСЫЛКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Филипенко С. С., аспирант кафедры ММЭС АПК

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Ключевые слова: биогазовые установки, мировой опыт.

Аннотация. В статье представлены мировой опыт и предпосылки использования биогазовых установок в Республике Беларусь, а также особенность и их преимущества.

**WORLD EXPERIENCE AND PREREQUISITES
FOR USE OF BIOGAS PLANTS IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

*Filipenko S. S., Post-graduate student of the Department of MMES APK
Belarusian State Agricultural Academy,
Gorki, Republic of Belarus*

Keywords: biogas plants, world experience.

Summary. The article presents the world experience and prerequisites for the use of biogas plants in the Republic of Belarus. As well as the features and advantages of biogas plants.

Введение. В современных условиях развития экономики стали необходимостью повышение устойчивости экономической и экологической сфер, борьба за ресурсосбережение. Достигнуть этих целей можно, если активно внедрять прогрессивные технологии, развивать альтернативные источники энергии, перерабатывающие отходы.

В мировой практике газоснабжения накоплен достаточный опыт использования возобновляемых источников энергии, в том числе энергии биомассы на основе использования биогазовых установок.

Основная часть. К основным видам энергоресурсов, получаемых в процессе анаэробного дигерирования на биогазовых станциях, относят биогаз и получаемые на его основе биометан, электрическую и тепловую энергию.

Наиболее перспективным газообразным топливом является биогаз.

При переработке 1 т свежих отходов крупного рогатого скота и свиней (при влажности 85 %) можно получить от 45 до 60 м³ биогаза, 1 т куриного помета (при влажности 75 %) – до 100 м³ биогаза.

По теплоте сгорания 1 м³ биогаза эквивалентен: 0,8 м³ природного газа, 0,7 кг мазута, 0,6 кг бензина, 1,5 кг дров (в абсолютно сухом состоянии), 3 кг навозных брикетов. Биогаз, как и природный газ, по экологическим показателям относится к наиболее чистым видам топлива.

Каждый 1 м³ биогаза при сжигании выделяет около 9 кВт·ч тепловой энергии. Этой энергией можно отапливать помещение площадью 80 м² в течение часа или выработать 1,2–1,5 кВт электроэнергии с помощью газового генератора [2].

Преимущества биогазовой энергетики:

- повсеместная доступность сырья – твердых и жидких отходов агропромышленного комплекса, осадков сточных вод, отходов пищевой промышленности;

- гибкость сбыта и использования энергии – использование биогаза дает возможность получения одновременно нескольких видов энергоресурсов – газа, моторного топлива, тепла, электроэнергии.

Собственная биогазовая энергетика позволит ликвидировать зависимость от растущей стоимости газа, тепла.

Получение биогаза из органических отходов имеет следующие особенности:

– осуществляется санитарная обработка сточных вод (особенно животноводческих и коммунально-бытовых), содержание органических веществ снижается до 10 раз;

– анаэробная переработка отходов животноводства, растениеводства и активного ила приводит к минерализации основных компонентов удобрений (азота и фосфора) и их сохранению (в отличие от традиционных способов приготовления органических удобрений методами компостирования, при которых теряется до 30–40 % азота);

– при метановом брожении высокий (80–90 %) КПД превращения энергии органических веществ в биогаз;

– биогаз с высокой эффективностью может быть использован для получения тепловой и электрической энергии, а также в двигателях внутреннего сгорания в качестве моторного топлива;

– биогазовые установки могут быть размещены в любом регионе страны и не требуют строительства дорогостоящих газопроводов.

Биогазовые технологии позволяют наиболее рационально и эффективно конвертировать энергию химических связей органических отходов в энергию газообразного топлива и высокоэффективных органических удобрений, применение которых, в свою очередь, позволит существенно снизить производство минеральных удобрений, на получение которых расходуется до 30 % электроэнергии, потребляемой сельским хозяйством [2].

В настоящее время существует несколько основных направлений использования энергоресурсов БГУ, среди которых можно выделить два наиболее значимых:

– энергетическое (использование БГУ в основном для выработки электрической и тепловой энергии в когенерационном цикле);

– товарно-топливное (использование БГУ в основном для производства компримированного биометана для заправки транспортных средств) [3].

В развитых странах переработка органических отходов в биогаз чаще используется для производства тепловой и электрической энергии. Произведенная таким образом энергия в Европе составляет около 3–4 % всей потребляемой электроэнергии.

Лидирующие позиции по темпам внедрения биогазовых мощностей к объемам выпуска занимает Китай.

Что касается США ее основные биогазовые мощности находятся в 46 штатах, вырабатывающих в совокупности 13 млрд. кВт·ч электроэнергии.

На сегодняшний день более 60 % биогаза в стране используется для получения электроэнергии. Высокие темпы внедрения малых биогазовых установок наблюдаются также в Индии, Пакистане, Таиланде. Также присутствуют зарекомендовавшие себя фирмы Vitkovice-Envi a.s. (Чехия).

Что касается Германии, то в настоящее время насчитывается более 9000 установок анаэробного сбраживания, из них около 2000 больших и 6000 средних. В перспективе 10–20 % используемого в стране природного газа может быть заменено биогазом.

В Австрии в настоящее время работает более 120 установок с объемом реакторов более 2000 м³ каждая, около 25 установок находятся в стадии планирования и постройки.

В Швеции, Австрии, Финляндии, в которых около 20 % произведенной энергии – из биогаза, им отапливают дома и освещают улицы.

Швеция считается лидером по продаже машин, заправляемых биогазом. В сравнительно небольшом городке Гётеборге работают 19 заправочных станций, создан первый работающий на биогазе поезд и построен крупнейший в Европе биогазовый завод [3].

В последние годы биогазовые технологии были детально оценены в Дании, которая стала первой страной, успешно продемонстрировавшей коммерческие биогазовые заводы по переработке отходов животноводства и других сельскохозяйственных отходов для получения тепловой и электрической энергии.

Вклад биогаза в энергетический баланс страны составляет 12 %. Интенсивное внедрение биогазовых технологий в развитых и развивающихся странах, повышение их эффективности и рентабельности внесли значительные изменения в переориентировку этих технологий от только энергетических к экологическим и агрохимическим, особенно при переработке разнообразных органических отходов.

В России темпы развития биогазовой индустрии пока ничтожно малы. Между тем в сельском хозяйстве страны ежегодно образуется огромное количество твердых и жидких органических отходов.

Актуальность применения биогазовых установок в России, перспективы для развития биогазовых технологий обусловлены прежде всего объемами образования исходного сырья: ежегодно 780 млн. т органических отходов только в аграрном секторе могли бы дать до 68 млрд. м³ биогаза и, соответственно, около 110 млрд. кВт·ч электроэнергии.

В настоящее время развитие биогазовой промышленности происходит в двух направлениях: создаются крупные биогазовые станции и

небольшие фермерские биогазовые установки с объемом ферментации не более 10–15 м³. С учетом того, что большая часть российских почв малоурожайны и требуют внесения удобрений, строительство биогазовых установок необходимо стимулировать на государственном уровне [1].

Одним из основных преимуществ биогазовой установки является производство высококачественного дорогостоящего органического удобрения. При переработке отходов, получают продукт – эффлюент – высококонцентрированное органическое удобрение [2].

По мнению ряда авторов, наиболее распространенным заблуждением является представление о биогазовых станциях только лишь как об источниках возобновляемых энергоресурсов. Действительно, в процессе переработки образуется биогаз, позволяющий исключить расходы энергоресурсов на собственные нужды установки (тепло, электроэнергия, заправка автомобиля биометаном) и получить определенную прибыль. По их мнению, которое никак нельзя отрицать, главным назначением биогазовой станции является экологически безопасная утилизация и переработка отходов, поэтому основным направлением деятельности предприятий, эксплуатирующих биогазовые установки, является оказание услуг в области рециклинга отходов [1].

В большинстве стран мира биогазовые технологии стали стандартом очистки и утилизации муниципальных и промышленных сточных вод и переработки сельскохозяйственных и твердых бытовых отходов с целью получения биогаза для производства тепловой и электрической энергии и высокоэффективного органического удобрения. За рубежом финансовая поддержка применения и развития биогазовых технологий производится в рамках государственных целевых программ в области энергосбережения и энергоэффективности.

Биотехнология получения биогаза и сопутствующих продуктов перспективна прежде всего с экологической точки зрения. Отходы сельского хозяйства практически не утилизируются, а по большей части складываются вблизи животноводческих ферм, загрязняя почву, грунт и воздух [3].

Для Республики Беларусь в связи со строительством атомной станции вопрос обеспечения электроэнергией в ближайшее время не будет стоять остро. Но в связи с ростом и развитием животноводства, строительством крупных животноводческих объектов весьма актуален вопрос загрязнения окружающей среды. Поэтому строительство БГУ при крупных животноводческих объектах является необходимым. При этом следует предусмотреть полный комплекс сооружений, поз-

воляющих максимально получить все виды продукции: от биогаза, эффлюента и до сухих удобрений, полученных после процесса брожения.

Хорошо функционирующие биогазовые установки могут полностью заменить потребление дров и угля биогазом. В макроэкономических оценках эффект применения биогазовых установок оценивается в гектарах сохраненного леса. Денежная выгода может быть подсчитана исходя из затрат на посадку и выращивание такой площади леса. Но такой простой подход не совсем верен, так как сельское население использует сначала только сухие ветки и деревья и только потом зеленые деревья, а эффект обезлесения проявляется медленно, и на определенных стадиях лес может самовосстанавливаться. В то же время искусственные посадки не восстанавливают биоразнообразия, присущего этой территории, и между обезлесением и высадкой деревьев часто проходит много времени, за которое осуществляются необратимые процессы эрозии, сокращаются фауна и флора. Уменьшение обезлесения и деградации земель является одним из главных аргументов для внедрения биогазовых технологий.

Отходы животноводства негативно влияют также на санитарную обстановку, загрязняя водные ресурсы. Навозные стоки являются благоприятной средой для жизнедеятельности различных микроорганизмов, в том числе и патогенных, а также отличаются высоким содержанием яиц гельминтов.

Заключение. Особенностью белорусской экономики является развитый сельскохозяйственный сектор. Современные животноводческие комплексы, насчитывающие десятки тысяч животных, производят огромное количество отходов. Появляется необходимость их хранения и утилизации. Обезвреживание навозных стоков, особенно на свинокомплексах, является серьезной проблемой в масштабе всей страны. Решение этой проблемы возможно с применением технологий анаэробной ферментации отходов сельского хозяйства для генерации биогаза и производства биоудобрений. Использование биотехнологий позволяет перерабатывать и обеззараживать отходы, которые превращаются в высококачественные удобрения, а сам процесс способствует поддержанию чистоты окружающей среды. Эффективность этих удобрений (1 т эквивалентна 60 т навоза) такова, что их применение по сравнению с обычными увеличивает урожайность сельскохозяйственных культур как минимум в 2–4 раза. Еще одно преимущество анаэробной ферментации: в биогазе исчезает сероводород – непереносимый спутник разложения органики и сильнейший ускоритель коррозии металлических конструкций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Веденев, А. Г. Экономическая оценка биогазовых технологий / А. Г. Веденев, Т. А. Веденева [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.diagram.com.ua/list/alter-energy/alter-energy037.shtml>. – Дата доступа: 15.02.2023.

2. Величко, В. В. Эффективность и проблемы использования биогазовых технологий / В. В. Величко, С. П. Кундас // Сахаровские чтения 2015 года: экологические проблемы XXI века: материалы 16-й междунар. науч. конф., 19–20 мая 2016 г., г. Минск, Республика Беларусь / под ред. С. А. Маскевича, С. С. Позняка, Н. А. Лысухо. – Минск: МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2016. – 266 с.

3. Эффективность использования биогазовых установок [Электронный ресурс] / С. И. Кононенко [и др.]. – Режим доступа: http://www.agroyug.ru/page/item/_id-5174/. – Дата доступа: 05.02.2023.

УДК 631.14:633.521:001.895

СТРАТЕГИИ ИНВЕСТИЦИОННО-ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ЛЬНЯНОГО ПОДКОМПЛЕКСА

Харитонов Л. В., канд. экон. наук, доцент

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Ключевые слова: инновации, инвестиции, льняной подкомплекс, эффективность.

Аннотация. В статье исследуются состояние экономики льняного подкомплекса, необходимость поиска новых траекторий реформирования и перехода к его устойчивому развитию на основе активизации инвестиционно-инновационного потенциала, способного обеспечить повышение эффективности производства на каждом этапе технологического процесса.

STRATEGIES OF INVESTMENT AND INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE REGIONAL LINEN SUBCOMPLEX

Haritonova L. V., PhD in Economics, Associate Professor

*Belarusian State Agricultural Academy,
Gorki, Republic of Belarus*

Keywords: innovation, investment, linen subcomplex, efficiency.

Summary. In article it is investigated states of the economy of a linen subcomplex, need of search of new trajectories of reforming and transition to his sustainable development on the basis of activization of the invest-