

УДК 621.311

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ АВТОНОМНОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НА БАЗЕ ВИЭ КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) ХОЗЯЙСТВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Юдаев И.В., д.т.н.,

Ракитов С.А., аспирант,*

Филиппченкова Н.С., студентка.*

Волгоградский государственный аграрный университет

Тел. (8442) 41-16-04

Аннотация – в статье представлена экономическая оценка применения технической системы на базе ВИЭ автономного электроснабжения удаленной от централизованных сетей животноводческой фермы в Быковском районе Волгоградской области.

Ключевые слова – системы автономного электроснабжения на базе ВИЭ, технико-экономическая оценка автономного электроснабжения.

Постановка проблемы. Волгоградская область располагает высоким потенциалом для увеличения объемов производства продукции растениеводства и животноводства. В АПК региона функционируют 360 сельхозпредприятий, около 11,6 тыс. крестьянских (фермерских) хозяйств, 247,2 тыс. личных подворий, а также имеется 315,5 тыс. садоводческих участков. При этом в области достаточно высока доля личных подсобных и фермерских хозяйств, находящихся в удалении от централизованных энергосистем. Обеспечение их электрической энергией сталкивается с рядом серьезных проблем, таких как – высокие капитальные затраты на технологическое присоединение к электрическим сетям, существенные вложения на строительные-монтажные и проектные работы при сооружении линий электропередач, эксплуатационные расходы и значительные потери напряжения (в основном коммерческие) при транспортировке электроэнергии. Но в тоже время сельскохозяйственная продукция, производимая на этих удаленных фермах и точках, востребована на рынке, как продукция, выращенная в экологически чистых районах с улучшенными потребительскими свойствами. При этом с появлением постоянного источника электроэнергии в хозяйствах появляются новые перспективы развития: воз-

* Научный руководитель – д.т.н. Юдаев И.В.

© д.т.н. Баев В.И., д.т.н. Юдаев И.В., асп. Ракитов С.А., студ. Филиппченкова Н.С.

можно увеличение поголовья скота, применение современных технологий и оборудования при производстве и переработке мясомолочной продукции, улучшение бытовых условий проживания и т.д.

Анализ последних исследований. Для электроснабжения удаленных территорий, на которых располагаются производственные отделения, фермы и точки сельхозпроизводителей в настоящее время широко применяются дизельные и бензиновые генераторы различной мощности. Однако такое технологическое решение по энергообеспечению этих производственных мощностей не лишено недостатков, к которым следует отнести – необходимость завоза первичного энергоносителя, высокие эксплуатационные издержки, рост цен на дизельное топливо. Использование данных установок ведет к ухудшению экологической обстановки, вследствие шума при работе и выбросов в окружающую среду продуктов сгорания.

Есть у бензогенераторов еще одна слабость – они очень не любят низких и высоких нагрузок. Если нагрузка ниже 50% или выше 75% от номинальной, бензогенератор работает на износ и очень быстро сокращает свой моторесурс. Необходимо постоянно контролировать, сколько и каких электроприборов подключено. Необходимо выбирать, что включать при отключении одного из приборов, а также следить за предельной нагрузкой и не допускать ситуаций, когда бензогенератор работает вхолостую.

В таблице 1, для примера, приведены данные по существующим тарифам на электроэнергию, вырабатываемую дизельной электростанцией (ДЭС) для некоторых регионов России и рассчитанный тариф для Волгоградской области.

Таблица 1 – Тарифы на электроэнергию, вырабатываемую ДЭС (2012 г.)

Республика, область	Тариф на электроэнергию, вырабатываемую ДЭС (без учета НДС), руб./кВт·ч
Республика Алтай	14,61
Амурская область	14,48
Волгоградская область	13,49

Формулирование цели статьи. Современный уровень интенсивного развития сельскохозяйственной отрасли экономики страны и состояние ее сырьевой базы требуют принципиально нового подхода к решению проблемы энергообеспечения производственных мощностей и быта селян, в том числе за счет использования возобновляемых источников энергии. Использование энергии от возобновляемых источников позволит экономить традиционные дефицитные энергоресурсы, а также улучшить экологию окружающего пространства и самого

производства. Поэтому такие системы становятся весьма актуальными для сельских и удаленных районов, не подключенных к централизованному электроснабжению.

Основная часть. Потенциал региона в области возобновляемой энергетики достаточно высок. Так технический потенциал солнечной энергии Волгоградской области оценивается в 0,85 млн. кВт·ч, валовой потенциал ветра составляет 7530,6 млрд. кВт·ч; технический – 18,83 млрд. кВт·ч; экономический – 0,094 млрд. кВт·ч.

Для чабанских хозяйств и удаленных от централизованного электроснабжения ферм Волгоградской области разработано типовое решение по обеспечению их электроэнергией на основе ВИЭ (рис. 1), включающее в себя: источники генерирования энергии (ветрогенератор, комплект солнечных модулей, дизельный генератор); систему накопления энергии и ее преобразования (аккумуляторные батареи, контроллеры заряда и инвертор).

Объектом оценки технико-экономических показателей для принятой схемы электроснабжения выбрана ферма крупного рогатого скота крестьянского хозяйства на 100 голов мясного направления, проектируемая для Быковского района. Район расположен на левом берегу Волги и является одним из ведущих центров региона по выращиванию бахчевой и овощной продукции, а также по откорму выгульных пород скота. Суммарная расчетная мощность фермы, с учетом несовпадения моментов наступления максимумов нагрузки жилого дома и фермы, составляет 12,5 кВт.

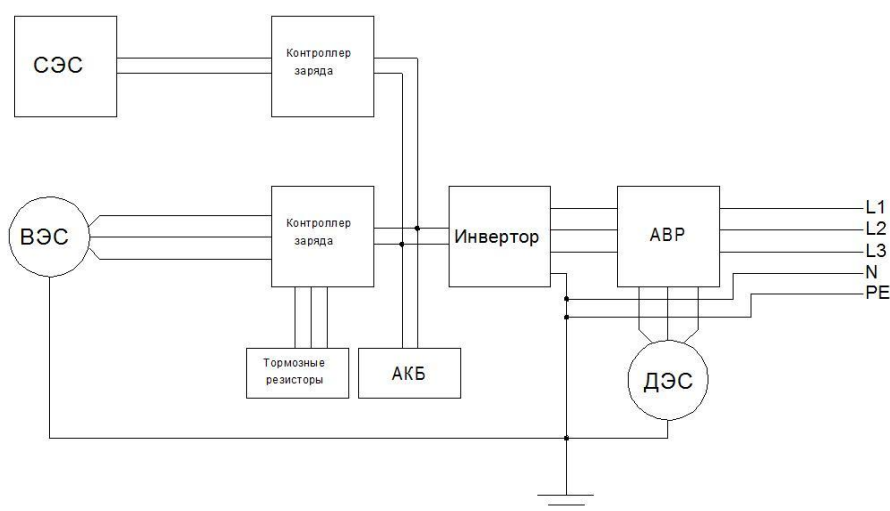


Рис. 1. Структурно-функциональная схема системы автономного электроснабжения.

В качестве источников энергии предлагается применить ветроэнергетическую станцию А-ВЭС-ВТ-10 номинальной мощностью 10 кВт, 32 фотоэлектрических модуля общей установочной мощно-

стью 3,2 кВт. Для гарантированного обеспечения электроснабжения фермы в периоды установившегося безветрия и незначительной солнечной инсоляции предусмотрен резервный источник – дизельная электростанция АД-16 мощностью 16 кВт. Солнечные фотоэлектрические модули агрегируются с ветроэнергетической установкой и дизельной электростанцией в единый комплекс, что позволяет создать систему электроснабжения повышенной надежности. Годовое потребление электроэнергии жилым домом 3832 кВт·ч, фермой крупного рогатого скота крестьянского хозяйства на 100 голов мясного направления – 18750 кВт·ч. Суммарное годовое потребление электроэнергии 22582 кВт·ч. Выработка электрической энергии ветроэнергетическим агрегатом прогнозируется равной 15283,28 кВт·ч при среднегодовой скорости ветра 5,48 м/с (условия Быковского района Волгоградской области согласно [1]). Прогнозируемый годовой объем выработанной электроэнергии солнечными модулями – 6272 кВт·ч. Данные по валовому и техническому ресурсу ветровой и солнечной энергии Быковского района рассчитаны по методике, предлагаемой в [2] и представлены на гистограммах рис. 2.

Общая стоимость капитальных вложений для системы автономного электроснабжения установленной мощностью 13,2 кВт оценивается в 1951,878 тыс. руб. с учетом стоимости резервной дизельной электростанции АД-16. Стоимость 1 км ВЛ 10 кВ взята по укрупненным показателям для провода марки СИПЗ 1х35 и составляет 1750,00 тыс. руб. (с учетом стоимости опор, провода, арматуры, КТП 10/0,4 кВ, строительно-монтажных работ, стоимости подключения к энергосистеме и отчуждения земель). Экономическая оценка проекта основывается на показателях сравнительной эффективности инвестиций, среди которых основным является чистый дисконтированный доход, дисконтированный срок окупаемости, индекс доходности. Простой срок окупаемости проекта автономной системы электроснабжения составляет 1,93 лет (при условии равномерности притока денежных средств в течение всего периода). Чистый дисконтированный доход за два года эксплуатации составит 16,19 тыс. руб., индекс доходности больше единицы, что свидетельствует о рентабельности проекта, дисконтированный срок окупаемости определяется графически (рис. 3) и составляет 1,86 лет. Ежегодные издержки, связанные с эксплуатационными затратами для ветроэлектрической станции А-ВЭС-ВТ-10 составляют 54,80 тыс. руб. в год, издержки, связанные с эксплуатационными затратами на дизельную электростанцию АД-16 составляют 28,88 тыс. руб. в год. Себестоимость электроэнергии всей автономной системы составляет 3,88 руб./кВт·ч.

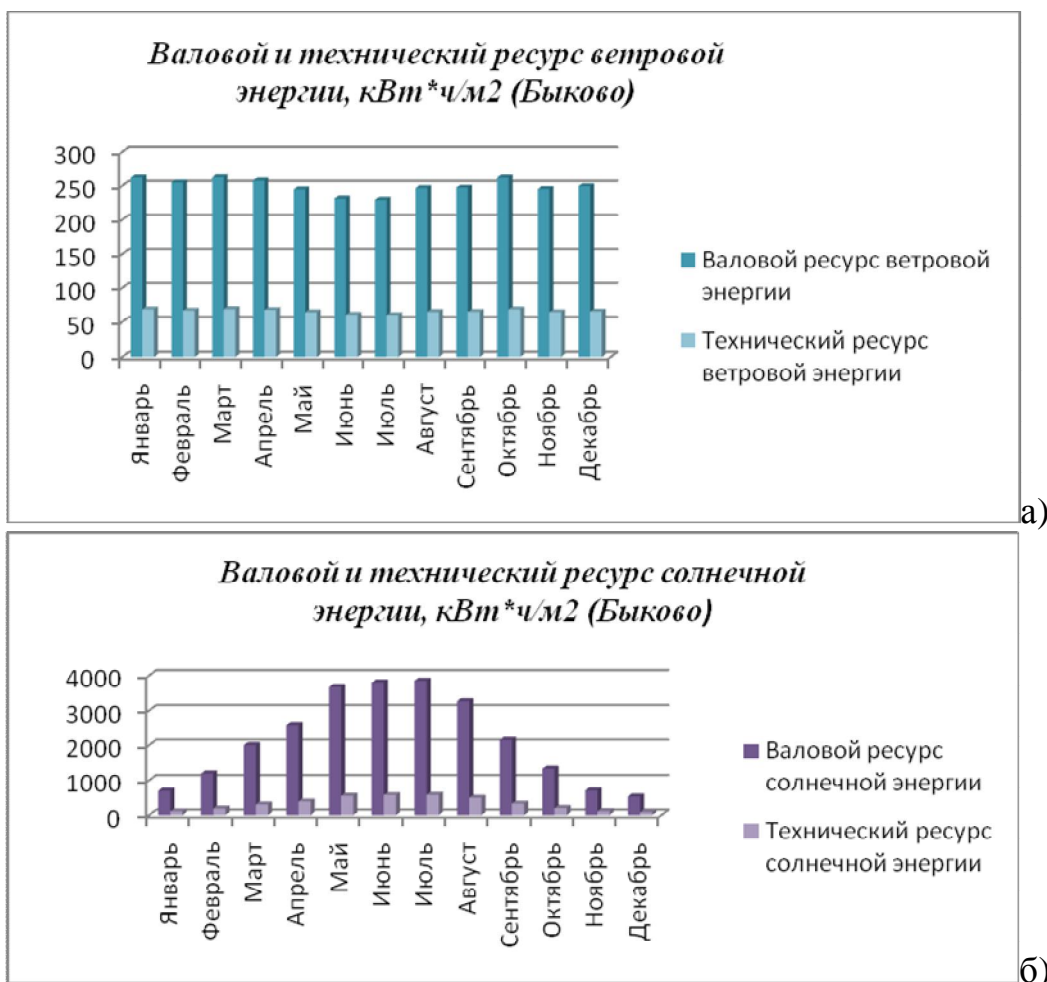


Рис. 2. Гистограммы, характеризующие валовой и технический ресурс ветровой (а) и солнечной энергии (б) для Быковского района Волгоградской области.

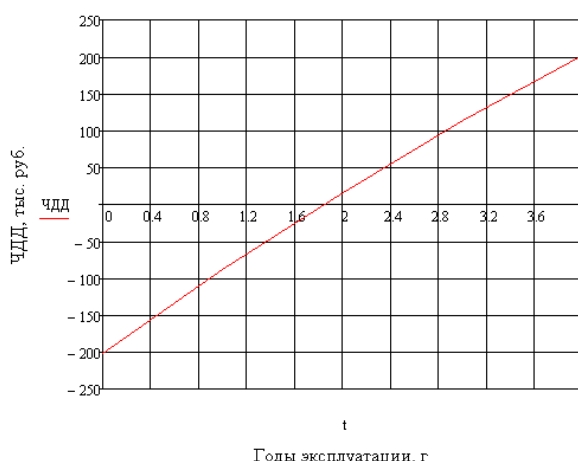


Рис. 3. Определение дисконтированного срока окупаемости проекта автономной системы электроснабжения.

Выводы. Внедрение представленной автономной системы для электроснабжения удаленных животноводческих ферм, чабанских точек, производственных сельскохозяйственных участков и отделений

можно считать экономически обоснованным, поскольку себестоимость электроэнергии, производимой данной системой значительно меньше стоимости электроэнергии, вырабатываемой автономной ДЭС. Причиной низкой эффективности генерации автономных дизельных электростанций является снижение мобильности сельскохозяйственных производителей ввиду потребности их в снабжении топливом. Возобновляемая же энергетика отличается мобильностью и автономностью, позволяя расширять энергетическую базу сельского хозяйства региона без трансформации традиционного уклада сельского населения области и увеличения негативного воздействия на окружающую среду, что соответствует критериям устойчивого развития АПК региона.

Литература

1. Surface meteorology and Solar Energy [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eosweb.larc.nasa.gov/sse>. – Название с экрана.
2. Безруких П.П. Справочник по ресурсам возобновляемых источников энергии России и местным видам топлива. Показатели по территориям [текст] / П.П. Безруких. – М.: «ИАЦ Энергия», 2007. – 207 с.

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗАСТОСУВАННЯ АВТОНОМНОЇ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ НА БАЗІ ВІДДАЛЕНИХ СЕЛЯНСЬКИХ (ФЕРМЕРСЬКИХ) ГОСПОДАРСТВ ВОЛГОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Юдаєв І.В., Ракітов С.А., Філіппченкова Н.С.

Анотація

В статті представлена економічна оцінка застосування технічної системи на базі ВІЕ автономного електропостачання віддаленої від централізованих мереж тваринницької ферми в Биковському районі Волгоградської області.

ECONOMIC EVALUATION OF THE APPLICATION OF THE AUTONOMOUS POWER SUPPLY SYSTEM ON THE BASIS OF RES PEASANT (FARM) ENTERPRISES OF THE VOLGOGRAD REGION

I. Judaev, S. Rakitov, N. Filippchenkova

Summary

The article presents the economic estimation of application of technical systems on the basis of RES Autonomous power supply remote from centralized networks of livestock farms in Bykovsky district of the Volgograd region.