

УДК 621.311(470.333)

**В. В. МИРОНОВА, С. К. МАРЦИКОВСКАЯ, Н. Д. СЕРГЕЕВА**  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет»**К ВОПРОСУ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В ЭНЕРГОКОМПЛЕКС  
БРЯНСКОГО РЕГИОНА**

**Аннотация.** В статье рассматриваются важные вопросы активизации процесса дальнейшего технологического развития энергокомплекса Брянского региона. Актуальность проблемы заключается в необходимости реализации Стратегического плана развития региона, в том числе агропромышленного комплекса путем открытия производств по переработке сельскохозяйственной продукции. Ограниченность энергоресурсов дефицитного Брянского региона заставляет осуществлять поиск резервов и альтернатив снижения энергопотерь. В ходе изучения состояния планирования, строительства и введения в эксплуатацию систем наружного освещения общественных объектов был выявлен высокий уровень производственно-эксплуатационных издержек по причине низкого уровня организационно-технологической подготовки производства. Рассмотрен зарубежный опыт в данном вопросе, который является основополагающим, а также отечественный. Авторы, исследуя пути и подходы повышения энергоэффективности, высказывают собственную точку зрения по вопросу выбора эффективных решений дальнейшего развития энергокомплекса.

**Ключевые слова:** энергокомплекс, технологии, модернизация, стратегия, инновации, потери, альтернативы энергоресурсов, технико-экономические показатели.

**Цель:** сокращение финансовых издержек на эксплуатацию систем освещения городских объектов.

Энергетика Брянского региона – сектор экономики региона, обеспечивающий производство, транспортировку и сбыт электрической и тепловой энергии. Согласно Стратегии социально-экономического развития Брянской области до 2030 года долгосрочными целями развития энергетического комплекса являются максимально эффективное использование природных топливно-энергетических ресурсов и потенциала энергетического сектора для роста экономики и повышения качества жизни населения, обеспечение комфортного существования [1, 2].

Брянский регион относится к числу регионов, основная часть электроэнергии (70...90 %) поступает от внешних источников по линиям ЕНЭС, обслуживаемым филиалом ПАО «ФСК ЕЭС» – Новгородское ПМЭС. Функции гарантирующего поставщика на территории Брянского региона выполняет филиал «Брянскэнергосбыт» ООО «Газпром энергосбыт Брянск». Динамика потребления электроэнергии в Брянском регионе за последние 5 лет представлена в таблице.

**Таблица – Потребление электроэнергии в Брянской области**

Год	2012	2014	2016	2018	2020
Электропотребление (млн кВт/ч)	4 477,9	4 419,5	4 425,4	4 403,9	4 294,5

Энергосистема Брянского региона характеризуется как дефицитная, потребление значительно превышает суммарную установленную мощность электростанций, а пограничное положение с Беларусью обеспечивает наличие межгосударственных электрических связей (рис. 1).

В настоящее время темпы развития экономики нашего региона зависят от уровня развития российского и мирового энергетического комплекса. Наиболее распространенными вариантами дальнейшего развития комплекса являются следующие сценарии: инерционный (углеводородные источники)



Рисунок 1 – Карта энергосистемы Брянского региона.

сценарий, стагнационный (возобновляемые источники) сценарий, инновационный (возобновляемо-атомный) сценарий:

- инерционный сценарий предполагает продолжение постиндустриальной фазы и прогнозирует острый кризис после 2030 г. из-за достижения пределов роста индустриальной фазы;
- стагнационный сценарий предполагает тенденцию к развитию всех существующих альтернатив нефтепродуктам, а также основным существующим технологиям с целью снижения энергоёмкости процесса индустриализации;
- инновационный сценарий предполагает преодоление пределов роста индустриальной фазы и переход к новой фазе к 2030 году, фактически к энергетике нового типа.

Основные проблемы энергоснабжения региона связаны с потерями магистрального трафика и с соотношением цен на энергетическое топливо: газ, мазут и уголь. Самым лучшим по своим качествам является газ: он экологически чист, обеспечивает более высокий КПД котлов, прост в обслуживании. Брянский регион в последние годы переживает резкий рост агропромышленного комплекса. Если региону удастся провести технико-технологическую модернизацию, которая позволит сократить энергопотери, то это и будет дополнительный ресурс для дальнейшего развития экономики, в частности открытия новых производств по переработке сельскохозяйственной продукции.

Анализ зарубежного и передового отечественного опыта внедрения инноваций в сектор энергетики позволил выделить наиболее перспективные для условий Брянского региона. Среди перспективных инноваций в области энергетики авторы выделили следующие:

- беспроводная передача электроэнергии;
- тепловые станции, использующие сжиженные углеводородные газы;
- сокращение потерь в отрасли ЖКХ, в частности на освещение городских объектов и территории.

Потребители электроэнергии, расположенные на территории города, могут быть разбиты на две группы: промышленность и ЖКХ (жилые и общественные здания; коммунальные предприятия; электротранспорт; объекты городского наружного освещения [4] (рис. 2). Если взять за основу только один аспект снижения энергопотребления городскими объектами наружного освещения (парки, скверы, стадионы, городские дороги, придомовые территории и т. д.), то согласно экспертным оценкам оно может составить от 9 до 20 %. Наружное освещение – это один из первых показателей качества городской экосистемы, обеспечивающее безопасность и комфорт для жителей города. В РФ на расходы освещения приходится около 15 % всей вырабатываемой электроэнергии, поэтому вопрос сбережения электроэнергии исключительно актуален [2, 3].



Рисунок 2 – Структура энергопотребления в РФ.

По данным Международного энергетического агентства, 19 % всей используемой в мире электроэнергии тратится на освещение. В этом случае представляется весьма актуальным использование современных световых технологий, которые дают возможность сэкономить вплоть до 40 % энергоресурсов [7, 11]. Именно это направление можно активизировать на внедрение инноваций. Ряд регионов РФ в 2020 году уже сократили энергопотребление в основном за счет замены ртутных и люминесцентных ламп на светодиодные или натриевые. Достоинства натриевых ламп: высокий уровень светоотдачи, длительный срок службы до 32 тыс. часов и энергоэффективность. В то же время светодиодные лампы потребляют на 20 % меньше электроэнергии, чем ртутные или люминесцентные, кроме того, светодиоды не содержат опасных веществ, и поэтому при их замене будет снижена нагрузка на экологию, но главное обеспечивается существенная экономия при эксплуатации [6, 8]. Начата эта работа и в Брянском регионе. Так, в небольшом городе Унече Брянской области с 26 тыс. населением были установлены уличные фонари со светодиодами и расходы на энергопотребление объектов городского освещения за 6 месяцев 2020 г. сократились в три раза и составили экономию в 5 млн рублей. Эксплуатационные расходы также снизились в три раза – с 730 до 240 тыс. рублей. Эффект налицо, но авторы согласны с мнением представителя администрации Брянска Е. Чухнюк, что необходимо при этом модернизировать городскую электросеть.

В БГИТУ на кафедре «Строительное производство» проводятся исследования в направлении поиска эффективных решений снижения энергопотерь в системе городского строительства и хозяйства. В частности, было проведено энергетическое обследование системы наружного освещения общественных объектов в г. Брянске с выявлением энергопотерь и резервов для дальнейшего развития городской энергосети. Было установлено, что расходы на системы наружного освещения общественных объектов, по данным ежегодного мониторинга, находятся в диапазоне 14...17 %. В связи с этим авторами рекомендуется поэтапный переход на инновационный сценарий развития региональной энергетики к 2030 году, т. е. переход к энергетике нового типа. Кроме того, в ходе изучения состояния планирования, строительства и введения в эксплуатацию систем наружного освещения общественных объектов был выявлен низкий уровень организационно-технологической подготовки производства работ. Например, вся подготовка ограничивалась разработкой техзадания на объект. При этом ни вариантной проработки выбора рациональной технологии, современных материалов и комплектующих, средств механизации не производится [3]. Поэтому на кафедре выполнены исследования и разработана методология выбора организационно-технологических решений систем наружного освещения общественных объектов в городском хозяйстве с целью автоматизации подготовки ПОС и ППР для производства работ по расширению городской сети. Применение данной методологии минимизирует финансовые издержки на подготовку, строительство и реконструкцию систем наружного освещения городских общественных объектов.

## ВЫВОД

По данным Международного энергетического агентства 19 % всей используемой в мире электроэнергии тратится на освещение.

Внедрение современных световых технологий, актуально, так как обеспечивается возможность сэкономить до 40 % энергоресурсов.

Энергетическое обследование системы наружного освещения общественных объектов в г.Брянске выявили уровень энергопотерь, расходов на их содержание и резервов для дальнейшего развития городской энергосети.

Реконструкция и строительство объектов наружного освещения производится на низком уровне организационно-технологической подготовки.

Разработанная авторами методология автоматизированной подготовки проектной документации для производства работ минимизирует финансовые издержки на подготовку, строительство и реконструкцию систем наружного освещения городских общественных объектов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Левкина, Г. В. Природные ресурсы и окружающая среда Брянской области: годовой доклад об экологической ситуации в Брянской области в 2019 г. / Г. В. Левкина, О. А. Иванченкова, А. А. Луцевич [Годовой доклад об экологической ситуации в Брянской области в 2019 г.]. – Брянск : Департамент природных ресурсов и экологии Брянской области, 2020. – 276 с. – Текст : непосредственный.
2. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений = Urban development. Urban and rural planning and development : актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\* : утвержден приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 28 декабря 2010 г. N 820 и введен в действие с 20 мая 2011 г. : дата введения 2011-05-20 / ЦНИИП градостроительства, ОАО «Институт общественных зданий», ГИПРОНИЗДРАВ, ОАО «Гипрогор». – Москва : Минрегион России, 2011 год. – 84 с. – Текст : непосредственный.
3. Голотина, И. А. К вопросу совершенствования производственной деятельности предприятий городского хозяйства города Брянска / И. А. Голотина, Н. Д. Сергеева. – Текст : непосредственный // Международный студенческий строительный форум – 2018 : сборник трудов форума, Белгород, 26 ноября 2019 г. – Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, 2018. – С. 146–153.
4. Энергетика Брянского региона : [сайт] / Энергетика регионов России. – Брянск, 2021 – URL: <https://energybase.ru/region/bryanskaya-oblast> (дата обращения 03.02.2021). – Текст : электронный.
5. Выбор эффективных направлений развития энергогенерирующих мощностей в Европейской части страны / Р. З. Аминов, В. А. Хрусталева, А. А. Шкрет, М. В. Гориевский. – Текст : непосредственный // Теплоэнергетика. – 2003. – № 4. – С. 64–67.
6. Гутман, Г. В. Совершенствование системы управления жилищно-коммунальным комплексом в условиях рыночных реформ / Г. В. Гутман. – Владимир : ВлГУ, 2012. – 151 с. – Текст : непосредственный.
7. Михайлов, С. Н. К вопросу системного подхода к организации технического обслуживания жилых зданий / С. Н. Михайлов, Н. Д. Сергеева. – Текст : непосредственный // Научный журнал «Вестник магистратуры». – 2017. – № 4-3 (67). – С. 76–81. – ISSN 2223-4047.
8. Алексеенко, С. Побудительные мотивы энергосбережения / С. Алексеенко. – Текст: непосредственный // Архитектура и строительство ; Научно-координационный Совет СО РАН по энергосбережению Москвы. – Москва : [б. и.], 2011. – 4 с.
9. Васильев, Г. П. Повышение энергетической эффективности жилых и общественных зданий / Г. П. Васильев, А. Н. Дмитриев // Архитектура и строительство Москвы. – 2011. – N 1 январь/февраль. – С. 9–21.
10. Руководство для мэров по организации и управлению городским хозяйством / Под общей редакцией П. Г. Грабовой, Л. Н. Чернышева ; 2-е изд. – Москва : «Реадпроект», 2015. – 528 с. – Текст : непосредственный.
11. Матвеев, А. А. Научно-техническое обеспечение реализации стратегии модернизации строительной отрасли / А. А. Матвеев, А. С. Вербицкий, Д. Н. Бацанов. – Текст : непосредственный // Znanstvenamisel journal. – 2017. – Vol. I, № 5. – С. 47–55. – ISSN 3124-1123.
12. Садыков, А. С. Организация управления коммунальным хозяйством крупного города / А. С. Садыков, В. А. Смирнов, В. А. Минасян. – Москва : Стройиздат, 2011. – 176 с. – Текст : непосредственный.

Получена 20.04.2021

**В. В. МИРОНОВА, С. К. МАРЦИНКОВСЬКА, Н. Д. СЕРГЄЄВА**  
**ДО ПИТАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ В ЕНЕРГОКОМПЛЕКС**  
**БРЯНСЬКОГО РЕГІОНУ**  
**ФДБОУ ВО «Брянський державний інженерно-технологічний університет»**

**Анотація.** У статті розглядаються важливі питання активізації процесу подальшого технологічного розвитку енергокомплексу Брянського регіону. Актуальність проблеми полягає в необхідності реалізації Стратегічного плану розвитку регіону, у тому числі агропромислового комплексу шляхом відкриття виробництв з переробки сільськогосподарської продукції. Обмеженість енергоресурсів дефіцитно-

го Брянського регіону змушують здійснювати пошук резервів і альтернатив зниження енерговитрат. В ході вивчення стану планування, будівництва і введення в експлуатацію систем зовнішнього освітлення громадських об'єктів було виявлено високий рівень виробничо-експлуатаційних витрат як наслідок низького рівня організаційно-технологічної підготовки виробництва. Розглянуто зарубіжний досвід в даному питанні, який є основоположним, а також вітчизняний. Автори, досліджуючи шляхи і підходи підвищення енергоефективності, висловлюють власну точку зору з питання вибору ефективних рішень подальшого розвитку енергокомплексу.

**Ключові слова:** енергокомплекс, технології, модернізація, стратегія, інновації, втрати, альтернативи енергоресурсів, техніко-економічні показники.

VICTORIA MIRONOVA, SVETLANA MARCIKOVSKAYA, NINA SERGEEVA  
ON THE ISSUE OF INNOVATION IMPLEMENTATION IN THE ENERGY  
COMPLEX OF THE BRYANSK REGION

Bryansk State University of Engineering and Technology

**Abstract.** The article deals with important issues of activating the process of further technological development of the energy complex of the Bryansk region. The urgency of the problem lies in the need to implement a Strategic Plan for the development of the region, including the agro-industrial complex by opening production facilities for processing agricultural products. The limited energy resources of the scarce Bryansk region make it necessary to search for reserves and alternatives to reduce energy losses. During the study of the state of planning, construction and commissioning of outdoor lighting systems for public facilities, a high level of production and operating costs was revealed due to the low level of organizational and technological preparation of production. The article considers foreign experience in this issue, which is fundamental, as well as domestic experience. The authors, exploring ways and approaches to increase energy efficiency, express their own point of view on the choice of effective solutions for the further development of the energy complex.

**Key words:** energy complex, technologies, modernization, strategy, innovations, losses, alternatives of energy resources, technical and economic indicators.

**Миронова Виктория Вячеславовна** – бакалавр кафедри строительного производства ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет». Научные интересы: сокращение финансовых издержек на эксплуатацию системы освещения; создание и массовое применение новых, прогрессивных материалов.

**Марциковская Светлана Константиновна** – бакалавр кафедри строительного производства ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет». Научные интересы: увеличение уровня разрозненной механизации и автоматизации строительного производства, использование более производительных машин и механизмов; создание и массовое применение новых, прогрессивных материалов и облегченных устройств.

**Сергеева Нина Дмитриевна** – доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет»; Почетный работник высшей школы РФ. Направление: организационно-технологическое совершенствование производственных процессов в строительстве. Научные интересы: развитие общей методики оценки надежности элементов строительных конструкций и статически неопределимых систем.

**Миронова Вікторія Вячеславівна** – бакалавр кафедри будівельного виробництва ФДБОУ ВО «Брянський державний інженерно-технологічний університет». Наукові інтереси: скорочення фінансових витрат на експлуатацію системи освітлення; створення і масове застосування нових, прогресивних матеріалів.

**Марциковська Світлана Костянтинівна** – бакалавр кафедри будівельного виробництва ФДБОУ ВО «Брянський державний інженерно-технологічний університет». Наукові інтереси: збільшення рівня розрізної механізації і автоматизації будівельного виробництва, використання більш продуктивних машин і механізмів; створення і масове застосування нових, прогресивних матеріалів і полегшених пристроїв.

**Сергеева Ніна Дмитрівна** – доктор технічних наук, професор ФДБОУ ВО «Брянський державний інженерно-технологічний університет»; Почесний працівник вищої школи РФ. Напрямок: організаційно-технологічне вдосконалення виробничих процесів в будівництві. Наукові інтереси: розвиток загальної методики оцінки надійності елементів будівельних конструкцій і статично невизначених систем.

**Mironova Victoria** – bachelor, Construction Production Department, Bryansk University of Engineering and Technology. Scientific interests: reduction of financial costs for the operation of the lighting system; creation and mass use of new, progressive materials.

**Marcikovskaya Svetlana** – bachelor, Construction Production Department, Bryansk University of Engineering and Technology. Scientific interests: increasing the level of disparate mechanization and automation of construction production, the use of more productive machines and mechanisms; creation and mass use of new, progressive materials and lightweight devices.

**Sergeeva Nina** – D. Sc. (Eng.), Professor Bryansk University of Engineering and Technology; Honorary Worker of the Higher School of the Russian Federation. Direction: organizational and technological improvement of production processes in construction. Scientific interests: development of a general methodology for assessing the reliability of elements of building structures and statically indeterminate systems.