

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Ивановский государственный энергетический  
университет имени В.И. Ленина»

---

## **ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ**

### **«ЭНЕРГИЯ-2020»**

**ПЯТНАДЦАТАЯ  
МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ  
И МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ**

**г. Иваново, 7-10 апреля 2020 года**

## **МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ**

**ТОМ 6**

**ИВАНОВО**

**ИГЭУ**

**2020**

УДК 330 + 332 + 336 + 338  
ББК 65

Экономические и социальные аспекты развития энергетики. Энергия-2020. Пятнадцатая международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, 7-10 апреля 2020 г., г. Иваново: материалы конференции. – Иваново: ИГЭУ, 2020.– В 6 т. – Том 6.– 144 с.

**ISBN 978-5-00062-419-7**

**ISBN 978-5-00062-425-8(Т.6)**

Доклады студентов, аспирантов и молодых учёных, помещенные в сборник материалов конференции, отражают основные направления научной деятельности в области экономических и социальных аспектов развития энергетической отрасли.

Сборник предназначен для студентов, аспирантов и преподавателей вузов, интересующихся вопросами развития современной экономики и управления в энергетической отрасли.

Тексты докладов представлены авторами в виде файлов, сверстаны и при необходимости сокращены. Авторская редакция текстов сохранена.

## **ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ**

**Председатель Оргкомитета:** проректор по научной работе, д.т.н., проф. **В.В. ТЮТИКОВ**

**Зам. председателя:** начальник управления НИРС и ТМ, к.т.н., доц. **А.В. МАКАРОВ**

**Члены оргкомитета по направлению:** декан факультета экономики и управления – д.э.н., проф. **А.М. КАРЯКИН**; зав. кафедрой ЭиОП – д.э.н., проф. **В.И. КОЛИБАБА**; зав. кафедрой МиМ – к.э.н., доц. **Е.О. ГРУБОВ**; зав. кафедрой СОМК – д.ю.н., проф. **О.Ю. ОЛЕЙНИК**; зав. кафедрой ИИАЯ – к.ф.н., доц. **С.Ю. ТЮРИНА**; зам. декана ФЭУ по НИРС – доц. **М.В. МОШКАРИНА**

**СЕКЦИЯ 32**  
**ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В**  
**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЯХ**

*80-летию кафедры*  
*Экономики и организации предприятия*  
*посвящается*

Председатель – зав. кафедрой ЭиОП  
д.э.н., профессор **Колибаба В. И.**

Секретарь –  
доцент **Мошкарина М.В.**



*А.Э. Абдуллаев, студ.; рук. Л.И. Хадеева, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДОГОВОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ PRIMAVERA**

Для успешного развития компаний, деятельность которых связана с широким спектром работ, необходимо развивать новые подходы к управлению выполняемыми проектами.

Программный продукт Primavera, построенный на современных web-технологиях, обладает всеми необходимыми возможностями для контроля и анализа данных по портфелям проектов; разработки и актуализации графиков; отслеживания процессов инициации и маркетинга; подготовки и участия в тендерах, конкурсах и других мероприятиях преддоговорной работы; изменения проектов; управления документооборотом.

Используя средства ПП Primavera, компании совместно с заказчиками осуществляют планирование и мониторинг реализации инвестиционно-строительных проектов на энергетических объектах сетевого комплекса и генерации, что позволяет топ менеджменту анализировать прибыльность договоров (контрактов), определять их текущее фактическое выполнение, а также фактическую и планируемую загрузку персонала в целом по предприятию.

Автоматизированные системы управления проектами обеспечивают сбор аналитических данных по использованию трудовых ресурсов на различных этапах работ. Накопленная информация уже сейчас позволяет планировать выполнение проекта от начала и до конца, избегать чрезмерного резервирования и облегчать контроль сроков выполнения проекта [1].

Результатом внедрения Программного продукта Primavera является повышение эффективности управления портфелями контрактов и достижение максимальной прозрачности деятельности на всех этапах реализации инвестиционных проектов

### *Библиографический список*

1. Primavera программа для управления проектами [Электронный ресурс]. – URL: <https://gantbpm.ru/oracle-primavera-programma/>, свободный (дата обращения 03.11.2016)

*И.М. Белов, студ.; рук. А.А. Филатов, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **К ВОПРОСУ ОБ УВЕЛИЧЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ НА ОРЭМ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ТЭЦ**

Работа на ОРЭМ связана со многими ценовыми рисками, в данной статье мы рассмотрим возможности по увеличению эффективности на ОРЭМ за счет подачи выгодных заявок.

При подаче выгодных заявок следует учитывать следующие особенности. В ночные часы рынок характеризуется низким спросом на электроэнергию, в это время ТЭЦ работает в убыток, значит следует снизить удельный расход топлива, а, следовательно, и выработку электроэнергии, то есть в выгодной заявке нужно вычислить и указать минимально возможную мощность и цену, при этом цена не должна быть ниже сокращенной себестоимости. В дневное время спрос на электроэнергию значительно возрастает и можно указывать в заявке максимально возможную мощность и цену, но с учетом того, что цена не должна быть слишком высока, так как в этом случае присутствует риск что заявка не пройдет. В утренние и вечерние часы спрос на электроэнергию характеризуется последовательным увеличением и снижением. В это время уместно все то же что и для дневных часов, но следует уделять больше внимания снижению себестоимости, так как чем меньше будет указана цена в заявке, тем больше вероятность что она отберется, и тогда ТЭЦ будет загружена по максимуму, вместо того, чтобы вырабатывать технологический минимум в убыток. [1]

Также возможно увеличение качества работы на ОРЭМ за счет выхода заявок на балансирующий рынок. [2] Так как ТЭЦ располагают небольшой единичной мощностью это увеличивает их маневренность по сравнению с крупными представителями генерации, следовательно, им проще компенсировать отклонения от графика. В таких условиях ТЭЦ выгоднее подавать более дорогие заявки и отбираться на балансирующий рынок, в данной ситуации возможно, что электроэнергия будет продана по высокой цене и оборудование будет загружено по максимуму.

### ***Библиографический список***

1. Увеличение эффективности работы на ОРЭМ // Информационный журнал о рынке электроэнергии. — 2014 г.
2. Об оптовом рынке [Электронный ресурс]. – URL: <https://vuzlit.ru/>

*И.М. Белов, студ.; рук. А.А. Филатов, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА ОПТОВОМ РЫНКЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И МОЩНОСТИ РФ**

В последнее время в функционировании ТЭЦ наблюдаются две проблемы, связанные с работой на ОРЭМ.

Первая обусловлена высоким уровнем спроса на энергию, загрузкой генераторов с высокой себестоимостью, например АЭС, и сопутствующим ростом цен на рынке. При ценах выше себестоимости конденсационной выработки становится целесообразным производство электроэнергии на ТЭЦ в конденсационном цикле.[3]

Вторая ситуация характерна для второй ценовой зоны. На оптовом рынке формируются низкие цены из-за использования в покрытии спроса преимущественно ГЭС с очень низкой как полной, так и сокращенной себестоимостью. При этом себестоимость производства электроэнергии на ТЭЦ даже в комбинированном режиме выше цены на рынке и поэтому отпуск электроэнергии может приводить лишь к убыткам. В этих случаях наиболее выгодным с точки зрения прибыльности на ТЭЦ является режим отпуска тепловой энергии с частичным или полным переносом тепловой нагрузки на редукционно-охладительные установки. Из-за необходимости выполнять принятые обязательства по поставкам электроэнергии на оптовый рынок при серьезных отклонениях фактических температур наружного воздуха от прогнозных ТЭЦ вынуждены изменять объемы отпуска тепловой энергии, применяя неэффективные режимы работы оборудования.[1]

Помимо этого, ТЭЦ постоянно зависят от поставок невозобновляемых топливных ресурсов, весьма критичны к многократным пускам и остановам; смены режима их работы резко снижают эффективность, повышают расход топлива и приводят к повышенному износу основного оборудования[2]

Исходя из сказанного выше следует, что деятельность крупных тепловых электростанций на ОРЭМ связана с серьезными вызовами и требует совершенствования в целях повышения ее эффективности.

### ***Библиографический список***

1. Об оптовом рынке [Электронный ресурс]. – URL: <https://vuzlit.ru/>
2. **Агеев А.А.** Принципы работы и устройство тепловых электростанций (ТЭС / ТЭЦ) / А.А. Агеев // Техкульт. – 2018.
3. Федеральный закон об электроэнергетике № 471-ФЗ от 27.12.2019 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.pravo.gov.ru>

А.С. Васенин, студ.; рук. И.Г. Кукукина, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)

## ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПЕРАЦИОННОЙ И ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПАО «ФСК ЕЭС»

Методы оценки экономической эффективности инвестиций являются неотъемлемой частью инвестиционного анализа. Здесь требуется одновременный учет многих количественных и качественных факторов, социально-политического, экономического и технического характера [1]. Основными показателями оценки экономической эффективности проектов в инвестиционном анализе компаний электроэнергетики служат: чистый доход (NV); срок окупаемости (PP); расчетная ставка рентабельности (ARR); индекс доходности; чистый дисконтированный доход (NPV); внутренняя норма доходности (IRR); индекс доходности дисконтированный (DPI); срок окупаемости дисконтированный (DPP). ПАО «ФСК ЕЭС» вводит активную инвестиционную деятельность. Компания получает государственную поддержку и успешно привлекает средства частных инвесторов, что позитивно сказывается на надежности и эффективности электросетевого бизнеса. Оценка эффективности операционной деятельности произведена расчетом показателей на основе двухфакторной мультипликативной модели Дюпона: экономическая рентабельность – произведение рентабельности продаж и коэффициента трансформации (табл. 1).

**Таблица 1 – Результаты расчета показателей ПАО «ФСК ЕЭС» за 2017-2018 гг.**

Показатель	2018 г.	2017 г.
Рентабельность продаж, %	25,53	24,31
Коэффициент трансформации, о. е.	0,148	0,122
Экономическая рентабельность, %	3,78	2,97

Полученные результаты свидетельствуют о том, что ПАО «ФСК ЕЭС» является прибыльной компанией по операционной деятельности. Несмотря на относительно низкое значение экономической рентабельности – 3,78% в 2018 г. против 2,97% в 2017 г., рентабельность продаж и коэффициент трансформации имеют положительную динамику роста.

### *Библиографический список*

1. Кукукина И.Г. Экономическая оценка инвестиций: Учеб. пособие/ И.Г. Кукукина, Т.Б. Малкова. – М.: КНОРУС, 2011. 304 с.
2. Годовой отчет ПАО «ФСК ЕЭС» за 2018 год [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/2018\\_GO\\_FSK\\_EES\\_Smart\\_pril\\_1-12.pdf](https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/2018_GO_FSK_EES_Smart_pril_1-12.pdf) (дата обращения 23.01.2020).

*Е.А. Воробьев, И.А. Бобков, студ.;*  
*рук. Е.С. Ставровский, к.т.н., доц.*  
*(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ В ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРGETИКИ**

В научных работах различают методы, используемые для оценки отдельных инвестиционных объектов, и методы обоснования инвестиционных программ. Когда речь идет об отдельных инвестиционных проектах, то методы их оценки делятся на статические и динамические. При обосновании инвестиционных программ также используют классические статические и динамические методы оценки, наряду с которыми все большее распространение на практике получают имитационные модели. На малых и средних предприятиях такие математические инструменты принятия решений, как правило, не применяют. Статические методы чаще всего применяют малые и средние предприятия для оценки отдельных объектов инвестирования. При этом исходят из средних оценок, которые действуют в течение всего периода использования этих объектов. В итоге определяют выгодность инвестиционных объектов.

В отличие от динамических при использовании статических методов не принимают в расчет фактор времени, т. е. не учитывают, с какими интервалами осуществляется отгрузка и делаются заказы, поступают деньги и производятся расходы.

Статические методы инвестиционных расчетов относительно просты. Предприятия чаще всего используют эти методы, когда инвестиции невелики по сумме, а расчеты требуется осуществить быстро и просто, и когда показатели по отдельным периодам срока службы инвестиционного объекта ненадежны. Несмотря на относительную неточность, эти методы позволяют выявить и предотвратить неэффективные вложения.

### *Библиографический список*

1. **Петюков С.Э.** Возможности финансирования инвестиционных проектов в электроэнергетике с использованием различных моделей государственно-частного партнерства / С.Э. Петюков // *Инновации и инвестиции.* – 2017. – № 4.

*Э.С. Герасимов, студ.; рук. Р.А. Бурганов, д.э.н., проф.  
(КГЭУ, г. Казань)*

## **ESG-ФАКТОР В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЯХ**

ESG фактор – это такой нефинансовый фактор, который учитывает три аспекта в компаниях, предприятиях: Экология (Ecology), Общество (Society), Управление (Governance).

С одной стороны, этот фактор показывает насколько управление в компаниях подходит ответственно к управлению своей компании, будущему планеты. С другой стороны, этот фактор показывает надёжность инвестиций в данную компанию (в основном, наибольшим капиталом обладают институциональные инвестора), то есть при наличии данного фактора компании становятся в глазах инвесторов более значимыми и надёжными.

В период с 2010 по 2012 гг. 176 институциональных инвесторов с активами в 1,28 трлн долл. США и 32 инвестиционные компании, управляющие 251,3 млрд долл. США обратились в портфельные компании с предложениями, касающимися ESG-факторов.

Банк «Центр-инвест» ежегодно публикует интегрированную отчетность о своей деятельности. Банк профинансировал более 20 тыс. проектов энергоэффективности на сумму свыше 17 млрд руб., что позволило сократить выбросы CO<sub>2</sub> на 200 тыс. тонн в год (эквивалентно высадке 8,1 млн деревьев).

Энергетическим компаниям в рамках участия в бизнесе ESG-факторов необходимо заботиться об увеличении оплаты труда рядовых, о предоставлении ежегодного отчёта об экологическом вкладе, масштабах инвестирования в эту область (согласно Парижским соглашениям), также о социальном инвестировании.

### *Библиографический список*

1. **Иванова Н.В.** Социальное инвестирование: обзор зарубежных практик / Н.В. Иванова // Гражданское общество в России и за рубежом. – Высшая школа экономики, 2013. – № 3. – С. 31-36.
2. [Электронный ресурс]. – URL: <https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fbosfera.ru%2Fbo%2Fesg-regulirovanie-finansovyh-rynkov>
3. Global Research Institute «ESG & Corporate Financial Performance: Mapping the global landscape»

*А.А. Гливинская, студ.; рук. А.А. Филатов, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **МЕТОДЫ РАСЧЕТА ЦЕНЫ НА МОЩНОСТЬ ПО ДОГОВОРУ О ПРЕДОСТАВЛЕНИИ МОЩНОСТИ ДЛЯ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

Договор о предоставлении мощности (ДПМ) - вид договоров, заключаемых в отношении генерирующих объектов, перечень которых определяется Правительством Российской Федерации и наличие которых в составе ЕЭС России исходя из их месторасположения, технических и иных характеристик необходимо в целях надежного и бесперебойного снабжения потребителей электрической энергией [1]. Эти договоры заключаются между покупателями и генерирующими компаниями оптового рынка и предусматривают условия, касающиеся сроков начала продажи мощности, а также устанавливают технические характеристики подлежащего вводу генерирующего оборудования.

Расчет цены на мощность новых энергоблоков атомных электростанций (АЭС) осуществляется на 20 лет, исходя из необходимой валовой выручки (НВВ), с учетом аннуитетного платежа, обеспечивающего окупаемость капитальных вложений (цена на мощность в тарифе позволяет полностью компенсировать инвестиционные расходы) за 25 лет при норме доходности, равной 14% [1]. Однако такой метод расчета цены на мощность является неточным, так как НВВ определяется исходя из расходов АЭС, определяемых прямым счетом и прочих эксплуатационных затрат, рассчитанных, исходя из фактических затрат 2009 года на базе энергоблоков с реакторами типа ВВЭР-1000 с применением индексов-дефляторов.

Таким образом, учитывая, что для ДПМ осуществляется строительство энергоблоков АЭС с различными типами реакторов и с различной установленной мощностью, необходимо рассчитать и определить поправочный коэффициент, учитывающий тип реактора и установленную мощность вводимых энергоблоков, с перечнем факторов, которые должны учитываться при формировании данного коэффициента с подробным описанием каждого фактора.

### *Библиографический список*

1. Сайт НП «Совет рынка» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.np-sr.ru>
2. Сайт ПАО «АТС» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.atsenergo.ru>
3. Сайт «АРСТЭМ» - [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.eg-arstem.ru>
4. Сайт АО «Концерн Росэнергоатом» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rosenergoatom.ru>

*Т.Е. Губанова; А. Е. Хромов, студ.;*  
*рук. М.В. Мошкарина, доц.*  
*(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **РОЛЬ ПРЕДПРИЯТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ В ЭКОНОМИКЕ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Первым электрифицированным городом на территории Ивановской области считается г. Шуя. В 1909 г. Шуя уже имела свою электростанцию, а к 1912 году число электрических установок в Иваново-Вознесенске достигло 20 единиц. В 1910 г. в Иваново появилось освещение, в 1930 г. построена ИвГРЭС. В период с 1949 г. по 1954 г. строилась ТЭЦ-2. В 1976 г. пущен в эксплуатацию первый блок Ивановской ТЭЦ-3. В 1988 г. создано Ивановское ПОЭиЭ «Ивэнерго». В 2011 г. открылась новая подстанция «Ивановская- 15»[1].

Большую часть промышленной структуры Ивановской области составляет лёгкая промышленность (30%), энергетическая отрасль занимает 24,7%, машиностроение и металлообработка - 17,4%.

На сегодняшний день Иваново в секторе генерации насчитывается 3 теплоэлектроцентрали, 2 тепловые электростанции и 1 котельную. Самыми мощными электростанциями являются «ТЭЦ 3 (330 МВт) и «Ивановские ПГУ» (325МВт) [2]. Сектор генерации находится в распоряжении Ивановского филиала ПАО «Т Плюс» – крупнейшей российской частной компания, работающей в сфере электроэнергетики и теплоснабжения [3]. За роль распределения отвечает филиал «Ивэнерго». Сектор сбыта разделяют ООО «Ивановоэнергосбыт» ООО «Энергосбытовая компания Гарант». На рынке поставщиков находится 49 специализированных компаний.

Очевидно, что сегодня промышленность Ивановской области переживает трудные времена. Необходимо развивать и создавать крупные производства, вследствие чего на рынке энергопотребления появятся крупные потребители. Энергокомпаниям следует стать более клиентоориентированными, что должно проявляться в первую очередь в установлении гибких тарифов с учетом особенностей потребителей.

### **Библиографический список**

1. История развития энергетики региона [Электронный ресурс]. – URL: <https://mrsk-sp.ru/affiliates/ivenergo/istoriya-razvitiya-energetiki-regiona/>
2. Энергетика Ивановской области [Электронный ресурс]. – URL: <https://energybase.ru/region/ivanovskaya-oblast>
3. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tplusgroup.ru/company/about/>

А.А. Дробышева, студ.; рук. И.Г. Кукукина, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Понятие «инвестиционная привлекательность» связывают с предпочтениями инвестора в выборе того или иного объекта инвестирования. Наиболее привлекательными для инвесторов являются факторы, накопленные в процессе многолетней производственной деятельности: развитость инфраструктуры, инновационный потенциал, интеллектуальный потенциал [1]. Формирование методологии оценки инвестиционной привлекательности предприятий в России находится на начальной стадии. Простейший финансовый анализ уже не отвечает требованиям инвесторов, принимающих решение. В соответствии с этим разрабатываются новые методы и подходы к определению инвестиционной привлекательности предприятия и формированию инвестиционного решения [2]. Оценка индекса инвестиционной привлекательности компании в динамике на основе факторной модели имеет вид:

$$I_{ип} = (1 + \Delta \text{Выручки}) \cdot (1 + \Delta \text{Активов}) \cdot (1 + \Delta \text{Прибыли}).$$

Таблица 1 – Динамика индекса инвестиционной привлекательности предприятия ОАО «Соликом» по выручке, активам и прибыли за 2016-2018 гг.

Показатель	Прирост, % 2018/2017 гг.	Прирост, % 2017/2016 гг.	Прирост, % 2016/2015 гг.
Выручка	0,02	(1,86)	1,20
Активы	34,86	29,24	32,59
Прибыль от продаж	2,00	(51,58)	111,80
I <sub>ип</sub>	1,38	0,61	2,86

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что инвестиционная привлекательность АО «Соликом» в 2018 г. имеет относительно положительную динамику по сравнению с 2017 г. В 2018 г. введены новые объекты в эксплуатацию, I<sub>ип</sub> составил 1,38 против 0,61 в 2017 г.

### Библиографический список

1. Кукукина И.Г. Экономическая оценка инвестиций: Учеб. пособие / И.Г. Кукукина, Т.Б. Малкова. – М.: КНОРУС. – 2011. – 304 с.
2. Зайцева Н. Как оценить инвестиционный вызов? [Электронный ресурс]. - URL: [https://www.cfin.ru/finanalysis/invest/investment\\_appeal.shtml](https://www.cfin.ru/finanalysis/invest/investment_appeal.shtml) (дата обращения 12.01.2020).

*А.А. Дробышева, студ.; рук. И.Г. Кукукина, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИИ НА ОСНОВЕ СТОИМОСТНОГО ПОДХОДА**

В современной экономической теории в основу критерия эффективной деятельности положена максимизация стоимости компании. В корне проблемы оценки лежит коэффициент недооцененности/переоцененности предприятия на рынке реальных инвестиций как соотношения различных стоимостей (реальной стоимости к рыночной).

Наиболее актуальной задачей устранения несоответствия между балансовой и рыночной стоимостью активов компаний электроэнергетики является справедливая оценка нематериальных активов (интеллектуального, репутационного, клиентского капитала и др.) и их представления в финансовой отчетности. Трудности решения такой задачи приводят к тому, что компании в последние годы используют методы оценки инвестиционной привлекательности.

Особый интерес на современном этапе развития экономики представляет оценка на основе стоимостного подхода, где основным критерием инвестиционной привлекательности является рыночная стоимость компании. Так как в России наблюдается постепенное формирование рынка, когда предприятия или его доли становятся объектами купли-продажи для инвесторов с целью управления этим предприятием для его дальнейшего стратегического развития и перепродажи или выхода на IPO (Initial Public Offering, первичное размещение ценных бумаг) для привлечения дополнительного капитала. [1]

Реальную стоимость компании (бизнеса) предлагается определять суммой стоимости имущественного комплекса и дисконтированного дохода за минусом кредиторской задолженности.

Рыночная стоимость определяется как наиболее вероятная цена при осуществлении сделки в определенный период времени, исходя из рыночной конъюнктуры.

### ***Библиографический список***

1. **Соснина А.Д.** Методы оценки инвестиционной привлекательности предприятий / А.Д. Соснина // Молодой ученый. – 2015. – № 11.3. – С. 68–71.

*В.Д. Думчев, студ.; рук. В.И. Колибаба, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ПРОБЛЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЭНЕРГОСИСТЕМ ГОРОДОВ**

В последнее время проблеме развития городских энергетических систем уделяется значительное внимание. Актуальность тематики обусловлена ростом количества городов в мире и увеличением населения в них. Знания о пространственно-временном характере изменения энергетической нагрузки позволяют добиться оптимальной структуры источников энергии в городе и тем самым повысить энергоэффективность городских сетей.

Характер развития систем энергоснабжения изменяется в сторону развития малой распределенной энергетики, интеллектуализации и управления спросом, что требует более точного понимания планируемых локальных нагрузок на территории города. В настоящее время получение таких данных всё еще затруднительно и занимает немало времени, по причине необходимости анализа информации от многих источников.

Решением обозначенной проблемы может стать алгоритм формирования пространственно-временного профиля потребления энергоресурсов, позволяющий лучше понять работу энергетических систем городов, а так же планировать крупномасштабное производство возобновляемой энергии и операции с интеллектуальными сетями, на основе подробной информации о распределении потребления электрической и тепловой энергии. Моделирование влияния ряда факторов на динамику и режим потребления электрической энергии и теплоты представляет собой нетривиальную задачу и имеет практическую значимость.

Таким образом, знания о характере изменения энергетической нагрузки позволяют добиться оптимальной структуры источников энергии в городе и тем самым сократить непроизводительные расходы энергоресурсов. Наличие данной информации позволит провести подробный анализ городской энергетической системы в масштабе города или в пределах одного района (квартала) [1].

### *Библиографический список*

1. **Бугаева Т. М.** Современные методы планирования энергосистемы города / Т. М. Бугаева, О. В. Новикова // Энергетика. Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ. – 2019. – Т. 62. – № 4. – С. 377–387.

*В.Д. Думчев, студ.; рук. В.И. Колибаба, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ**

Одним из основных вопросов энергетической отрасли экономики России является повышение энергоэффективности децентрализованной энергетики, что достигается сочетанием централизованной энергетики с малой распределительной энергетикой (МРЭ). Актуальность данного вопроса обусловлена снижением потерь в сетях; сокращением требуемых инвестиций в распределительные сети; уменьшением затрат на энергию при производстве продукции с применением когенерации; повышением надежности энергоснабжения потребителей; возможностью использования местных видов топлива или отходов производства.

Объекты МРЭ могут быть созданы на базе любых источников энергии, в т.ч. возобновляемых и гибридных схем, сочетающих генерирующее оборудование в одном объекте МРЭ на базе нескольких видов источников энергии.

При вводе объектов МРЭ можно выделить несколько эффектов, которые являются наиболее значимыми. Это снижение затрат на производство электро – и теплоэнергии, повышение надежности энергоснабжения потребителей, уменьшение капитальных затрат на строительство и реконструкцию сетей[1].

Строительство объектов МРЭ ведет к повышению эффективности функционирования систем энергоснабжения, а также привлечению частных инвестиций в энергетику.

Теоретическая значимость работы заключается в разработке теоретических и методических принципов обоснования эффективности объектов МРЭ с учетом системного эффекта, получаемого от их ввода в системы электроснабжения, и обоснования эффективности сооружения объектов МРЭ с использованием механизмов государственно–частного партнерства при создании новых и на базе реконструкции действующих котельных в системах теплоснабжения.

### *Библиографический список*

1. **Плоткина У.И.** Оценка эффекта от ввода объектов малой распределенной энергетики на снижение затрат в развитие региональных распределительных сетей /У.И. Плоткина, Л.Д. Хабачев // Экономика и предпринимательство. – 2017. – №5, ч.1. – С. 367-371.

*В.Д. Думчев, студ.; рук. В.И. Колибаба, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ СОЛНЕЧНОЙ ГЕНЕРАЦИИ В ГОРОДСКИХ СЕТЯХ**

Одним из перспективных направлений, позволяющих эффективно решать вопросы энергосбережения, является внедрение возобновляемых источников энергии, что актуально для систем энергоснабжения городов.

С учётом существующих проблем городской инфраструктуры (недостаточное развитие коммунальных сетей и систем, высокий износ энергооборудования; неэффективное использование природных ресурсов; низкая эффективность системы управления распределением и потреблением энергии) становится важным вопрос поиска дополнительных источников энергии.

Решением обозначенных проблем может являться внедрение в практику энергоснабжения городов возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

Однако, при всем их многообразии не все конструкции ВИЭ могут быть использованы в условиях городской застройки. Эффективным в этих случаях следует считать универсальный источник, который мог бы, используя первичную возобновляемую энергию, преобразовывать ее как в электрическую, так и в тепловую энергию, а его энергооборудование могло бы быть расположено и смонтировано на уже существующих строительных конструкциях. Обозначенным требованиям наиболее всего удовлетворяют имеющиеся генерирующие установки, работающие на энергии солнца.

К основным преимуществам солнечной энергетики, выделяющих её на фоне других ВИЭ можно отнести:

1. Покрытие максимума нагрузки, что поможет разгрузить электрооборудование;
2. Экономичность, низкие эксплуатационные расходы;
3. Экологическая чистота.

Таким образом солнечная энергетика позволяет повысить эффективность систем электроснабжения городов.

### ***Библиографический список***

1. **Узков А.Е.** К вопросу оценки солнечной энергии / А.Е. Узков, К.С. Отмахов, Я.А. Семенов, А.В. Дауров, А.С. Ергин // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – № 114(10).

*А.Р. Дюков, студ.; рук. А.С.Тарасова, к.э.н, доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТОИМОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ К ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СЕТЯМ**

В настоящий момент в Российской Федерации процедура подключения строящихся и реконструируемых объектов к электрическим сетям носит название «технологическое присоединение» и основывается на следующей нормативной базе: 1) в области подготовки, заключения и исполнения договоров технологического присоединения: Федеральный закон от 26.03.2003 № 35-ФЗ «Об электроэнергетике»; Постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2004 № 861 «Правила технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям»; 2) в области ценообразования для расчета платы за технологическое присоединение: приказ ФАС от 29 августа 2017 г. N 1135/17 «Об утверждении Методических указаний по определению размера платы за технологическое присоединение к электрическим сетям».

Методические указания определяют основные положения по расчету размера платы за технологическое присоединение энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам к объектам электросетевого хозяйства

По результатам проведенного исследования методики определения стоимости технологического присоединения были сделаны выводы о том, что действующая методика в определенных случаях не позволяет выполнить корректный расчет стоимости для отдельных групп потребителей, что может приводить как к существенным убыткам для сетевой организации при выполнении мероприятий, необходимых для осуществления техприсоединения, так и, напротив, к существенному завышению стоимости технологического присоединения.

### ***Библиографический список***

1. Методические указания по определению размера платы за технологическое присоединение к электрическим сетям / Приложение к приказу ФАС России от 29.08.2017 N 1135/17.

*А.Р. Дюков, А.Г. Терешин, студ.;  
рук. А.С. Тарасова, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ**

Основным препятствием развития конкуренции в электроэнергетике является непрерывность процесса производства и потребления электроэнергии, т.к. ее практически невозможно хранить. На розничном рынке электроэнергии ситуация еще сложнее. С самого начала было непонятно, каким образом можно внедрить конкуренцию в рознице, где локальный монополизм особенно силён. С экономической точки зрения, одна из главных проблем – недостаточно высокий моральный и физический износ основных фондов, необходимость крупных инвестиций. Но убедительных стимулов для таких инвестиций пока недостаточно: тарифы на электроэнергию по-прежнему достаточно низкие. Разрабатывая программу энергетической реформы, главная цель которой – создание свободного и эффективного энергетического рынка, необходимо найти баланс между тремя стратегическими задачами: создание стимулов для новых инвестиций, защита интересов потребителей, предотвращение доминирования отдельных игроков.[1]

Чтобы гарантировать стабильное энергоснабжение, необходимо модернизировать устаревшие активы, а также ввести в строй новые мощности. Государственные вложения не могут удовлетворить прогнозируемый рост спроса на электричество, в связи с чем необходимо привлечение частных инвесторов. Среди аргументов для привлечения инвесторов был прогнозируемый дефицит электроэнергии, а также возможность продавать всю вырабатываемую энергию на свободном рынке. Еще один аргумент – создание автономного рынка мощности, на котором компании будут получать платежи за наличие располагаемых генерирующих мощностей в течение определенного времени. Это обещает и необходимую рентабельность инвестиций в новые электростанции, и стабильные доходы существующим станциям. [2] Таким образом, можно сделать вывод, что для дальнейшего развития электроэнергетики РФ необходимо ставить новые задачи и цели реформирования отрасли, создать стимулы для новых инвестиций в отрасль, не нарушая интересы потребителей.

### ***Библиографический список***

1. [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/struktura-i-osobennosti-rynka-elektroenergii-mezhstranovyy-analiz-na-primere-ryada-stran-chlenov-oesr-1>
2. [Электронный ресурс]. – URL: <http://vestnikmckinsey.ru/electric-utilities/igraprodolzhaetsya/>

*А.А. Иванов, студ.; рук. И.Г. Кукукина, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **К ВОПРОСУ ОБ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ В ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ**

Экономическая оценка инвестиций играет ключевую роль в определении необходимости осуществления вложений и выборе всех наилучших способов для инвестирования в реальные либо финансовые активы. Традиционные методы оценки экономической эффективности инвестиций в электроэнергетике не работают в полной мере из-за разнообразия бизнес-идей, инвестиционных программ и инвестиционных проектов. Эффективность инвестиций в небольших проектах, как правило, определяется простейшими методами расчёта денежных потоков. С другой стороны, чем крупнее инвестиционный проект и чем больше факторов средств приходится учитывать инвестору, тем сложнее и точнее в перспективе должны быть методы расчётов его эффективности и оценки целесообразности.

Оценка экономической эффективности инвестиционных проектов электросетевых компаний базируется на определении ключевых показателей эффективности, при этом основной акцент делается на то, чтобы обеспечить достаточный темп прироста вложенных средств и сохранить их покупательную способность, при этом повысить уровень цифровизации и надёжности электроснабжения. При этом многоцелевая задача экономической оценки состоит в обеспечении сбалансированности финансовых ресурсов, сроков, рисков и отдачи от инвестиций, принятых к реализации инвестиционных программ.

Методы функционально-стоимостного анализа позволят обеспечить комплексный подход к сочетанию таких важных организационных элементов как участие конкурсных процедурах, управление проектами и контроль деятельности подрядных организаций. Нельзя упускать из виду и иные формы выбора моделей финансирования инвестиционных проектов электросетевых компаний в условиях снижения процентной ставки по кредитам и расширения деятельности лизинговых компаний.

### ***Библиографический список***

1. **Буркова А.Ю.** Особенности проектного финансирования и перспективы его развития в России / А.Ю. Буркова // Банковское кредитование. – 2011. – № 1.

А.А. Иванов, студ.; рук. И.Г. Кукукина, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)

## К ВОПРОСУ ОБ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Инновационный вектор развития российской экономики предоставляет возможности развития инвестиционных проектов в различных сферах деятельности, в том числе в сфере электроэнергетики.

Одним из инструментов, способных актуализировать традиционную оценку экономической эффективности инвестиционных программ в компаниях электроэнергетики, является функционально-стоимостной анализ (ФСА). ФСА как метод технико-экономического анализа целесообразности проектов в программе направлен на улучшение функциональной полезности объекта при экономии затрат на его создание [1]. В основу ФСА положен принцип функционального подхода, что отражает согласованность значимости функций инвестиционных проектов и стоимости этих функций. В таблице 1 представлена оценка функциональной важности в сочетании удельным весом расходов на реализацию инвестиционного проекта по внедрению системы АСКУЭ.

**Таблица 1 – Соотношение значимости и расходов элементов инвестиционного проекта**

Элементы инвестиционного проекта	Важность, %	Расходы, %
Счетчики электроэнергии	37	25
Оборудование для организации связи	12	18
Электромонтажные работы	24	26
Разработка проекта АСКУЭ	12	11
Проведение пуско-наладочных работ	15	20
Итого	100	100

Табл. 1 позволяет выявить отрицательные зоны дисбаланса значимости элементов проекта и стоимости этих элементов. Полученные результаты затрагивают проблему устранения избыточных расходов в сравнении со значимостью, что является драйвером разработки инноваций для сокращения инвестиций в инвестиционные проекты, оптимизации финансирования инвестиционных программ со снижением технических, экономических и кредитных рисков в электросетевых компаниях.

### *Библиографический список*

1. **Байчоров А.Р.** Оценка эффективности инновационных проектов в энергетике/ А.Р. Байчоров // Вестник Ставропольского университета. – 2010.
2. **Аленкова И.В.** Инвестиции в инновационном процессе/ И.В. Аленкова // Сб. МНПК «Актуальные вопросы экономики, менеджмента и инноваций», Нижний Новгород. – 2013. – С. 86-88.

*И.Н. Кольцов, студ.; рук. А.А. Филатов, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИЗМОВ ОБНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ В ЭНЕРГЕТИКЕ**

Энергетика является для экономики России ключевой отраслью. Обладая мощным ресурсным потенциалом, она обеспечивает функционирование всех отраслей экономики страны. [1]

Ситуация в топливно-энергетическом комплексе (ТЭК) России остается сложной. Энергетика в настоящее время характеризуется высоким уровнем износа, отставанием по вводам новых мощностей, несформированностью адекватного новым условиям механизма управления развитием и нерешенностью инвестиционной проблемы. [2]

Так, можно отметить сверхдлительное отсутствие вводов генерирующих мощностей. Это приводит к торможению их развития, старению, продлению срока эксплуатации и, как следствие, к нарастанию угроз энергетической безопасности. Таким образом, энергетика испытывает острую потребность в инвестициях и новых технологиях.

Для обновления производственных фондов и покрытия роста потребления в настоящее время в России существуют (в том или ином виде) три основных механизма развития и инвестирования генерирующих мощностей:

1. Договор предоставления мощности.
2. Механизм гарантирования инвестиций.
3. Долгосрочный рынок мощности.

Модернизация и создание новых генерирующих мощностей путем привлечения средств инвесторов является одной из ключевых задач российской энергетики на сегодняшний день. В связи с недостаточными темпами обновления генерирующих мощностей необходимо разработать новые и более эффективные механизмы возврата инвестиций, что требует ускорить разработку и принятие необходимых нормативных актов.

### *Библиографический список*

1. Куклин А.А. Теоретико-методологические аспекты энергоинвестиционной привлекательности региона / А.А. Куклин, А.Л. Мызин, О.А. Денисова // Журнал экономической теории. – 2011. – №3. – С. 52-62.
2. Падалко Л.П. Приоритеты посткризисного развития региональных энергетических систем / Л.П. Падалко, М.Б. Петров // Экономика региона. – 2010. – №4. – С. 116-121.

*Е.А. Кондрукова, М.О. Шавитова, студ.;  
рук. Е.С. Ставровский, к.т.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **БЕНЧМАРКИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЯХ**

Бенчмаркинг в электроэнергетике – это процесс изучения и оценки передового опыта, заимствование выборочных идей бизнеса аналогичных энергокомпаний, внедрение успешной практики для улучшения деятельности собственной [1].

История бенчмаркинга началась в 70-х годах XX века [2]. В настоящее время данный механизм получил широкое распространение в деятельности ведущих зарубежных и отечественных энергокомпаний. Если раньше основой для бенчмаркинга были результаты деятельности, то сейчас от анализа продуктов и услуг компании переходят к бенчмаркингу существующих бизнес-процессов, ведь именно в них и заключаются основные конкурентные преимущества компании в наше время. От их качества организации зависит успешность компании, ее операционная и инвестиционная эффективность.

Применение технологии бенчмаркинга дает возможность предприятиям повысить эффективность бизнес-процессов посредством выбора и использования «эталонных» процессов. Причем сравнение может производиться как внутри самой компании (между отдельными подразделениями), так и с конкурентами.

Несколько проектов по бенчмаркингу было успешно реализовано компанией Strategy Partners Group в России в рамках реструктуризации энергетической отрасли [3]. В настоящее время энергетические компании наиболее остро нуждаются в бенчмаркинге таких видов бизнес-процессов, как бизнес-процессы развития и управления, а также процессы, формирующие потребительские качества энергии.

### *Библиографический список*

1. **Андерсен Бьёрн.** Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования /пер. С.В. Ариничева / науч. ред. Ю.П. Адлер. – М.: РИА «Стандарты и качество». – 2015.
2. Бенчмаркинг – инструмент совершенствования бизнес-процессов. [Электронный ресурс]. – URL: <http://koptelov.info/publikatsii/benchmarking/>.
3. Бенчмаркинг в энергетике. [Электронный ресурс]. – URL: [http://old.iteam.ru/publications/strategy/section\\_16/article\\_4583](http://old.iteam.ru/publications/strategy/section_16/article_4583).

*Н.И. Копеева, студ.; рук. М.В. Мошкарина, доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ОСОБЕННОСТИ ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ ТАРИФОВ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

В настоящее время одноставочный и двухставочный тарифы являются наиболее распространенными формами тарифов на электроэнергию. Одноставочный тариф предусматривает оплату только за потребленную электроэнергию. При двухставочном тарифе потребитель осуществляет оплату как за фактически потребленную электроэнергию, так и за заявленную мощность [1]. С целью управления режимами электропотребления энергетические компании предусматривают дифференциацию тарифов по различным критериям.

Например, дифференциация может проводиться по времени суток потребления. Такие тарифы предполагают снижение стоимости электроэнергии в ночное время и повышение стоимости в дневное время. В таблице 1 приведены актуальные данные о дифференцированных тарифах для населения в Ивановской области.

Тарифы на электроэнергию могут также быть дифференцированы в зависимости от уровня напряжения потребителей: высокого напряжения – 110 кВ и выше, среднего первого напряжения – 35 кВ, среднего второго напряжения – 20-1 кВ, низкого напряжения – 0,4 кВ и ниже.

**Таблица 1 – Тариф на электроэнергию, поставляемую населению в Ивановской области на I полугодие 2020 г., руб./кВт·ч [2]**

Одноставочный тариф	Тариф, дифференцированный по двум зонам суток		Тариф, дифференцированный по трем зонам суток		
	дневная зона (с 7 до 23)	ночная зона (с 23 до 7)	пиковая зона (с 7 до 10) (с 17 до 21)	полупиковая зона (с 10 до 17) (с 21 до 23)	ночная зона (с 23 до 7)
4,5	4,96	2,93	4,97	4,5	2,93

Таким образом, основным направлением при формировании тарифов на электроэнергию сегодня должен быть индивидуальный подход к каждому потребителю, т.е. энергокомпаниям должны быть гибкими и клиентоориентированными в вопросе ценообразования.

### **Библиографический список**

1. Виды тарификации [Электронный ресурс]. – URL: <https://pravovdom.ru/zhkx/vidy-tarifov-na-elektroenergiyu.html>
2. Тарифы на электроэнергию в Ивановской области [Электронный ресурс]. – URL: <https://energovopros.ru/spravochnik/elektrosnabzhenie/tarify-na-elektroenergiju/3031/39196/>

*Е.С. Коротеев, студ.; рук. Е.С. Ставровский, к.т.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ПРИНЯТИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ В ЭНЕРГЕТИКЕ**

Российская энергетика нуждается в тотальной модернизации. При чём это в равной степени касается как вывода из эксплуатации изношенного оборудования и модернизации морально устаревших энергогенерирующих объектов, так и использования «прорывных» технологий для создания принципиально новых решений. В свою очередь, модернизированный электроэнергетический комплекс страны станет прочной базой для дальнейшего развития экономики России.

На сегодняшний день перед российской экономикой стоит важнейшая задача – повышение конкурентоспособности на уровне хозяйственных субъектов. Эффективное управление высокотехнологичными проектами для предприятия обеспечивает эффективность использования производственных ресурсов, повышает степень адаптивности предприятия к возможным изменениям внешней среды.

Поэтому на первый план выходит задача совершенствования методов управления проектной деятельностью предприятий, а также механизмов проведения оценки и контроля экономической эффективности реализуемых проектов с использованием современных информационных технологий.

В современной литературе по управлению проектами сложилось два принципиальных подхода к содержанию проектного менеджмента и пониманию его роли в стратегическом развитии организации. Так, в зарубежной теории проект рассматривается через набор существенных признаков, наличие которого является необходимым и достаточным условием для того, чтобы рассматривать объект управления как проект. Иной подход, которого придерживается большинство российских специалистов, состоит в трактовке проекта как изменения системы посредством целенаправленной организованной работы. Выделяется целевой аспект, однако акцент делается не на признаках, а на сущности деятельности, связанной с проектом.

### **Библиографический список**

1. **Яшин С.Н.** Разработка проектных решений: учеб.-метод. пособие / С.Н. Яшин, С.А. Борисов, А.В. Щекотуров, Ю.С. Коробова. – Нижний Новгород: НГУ им. Н.И. Лобачевского. – 2017.
2. Федеральный закон от 26.03.2003 N 35-ФЗ (ред. от 27.12.2019) «Об электроэнергетике».

*А.А. Кочнева, студ.; рук. И.Г. Кукукина, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНТРОЛЛИНГА В КОМПАНИЯХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ**

Основной причиной возникновения института контроллинга в России стало реформирование электроэнергетики в условиях рыночной экономики.

Программа повышения операционной эффективности и сокращения расходов в компаниях электроэнергетики, реализуемая в среде контроллинга, содержит комплекс мероприятий, направленных на повышение внутренней эффективности и обеспечение доходности за счет оптимизации внутренних бизнес-процессов.

В основу формирования программы положены следующие ключевые принципы: 1). Непрерывность – повторяющиеся процессы, требующие разработки этой программы с учетом перспектив деятельности; 2). Гибкость – возможность внесения корректировок с пересмотром мероприятий согласно меняющимся обстоятельствам в годовом цикле планирования; 3). Координация и интеграция – учет взаимосвязей и взаимозависимостей всех структурных подразделений компании с ориентацией на единый конечный результат; 4). Экономичность – эффект от реализации мероприятий программы должен быть больше расходов, потраченных на их выполнение; 5). Участие на этапах разработки мероприятий тех сотрудников, которые несут ответственность за выполнение данных мероприятий; 6). Создание необходимых условий для выполнения намеченных мероприятий [1].

Оценка эффективности системы контроллинга является многоцелевой [2]. Наиболее слабо разработана система контроллинга в части повышения результатов операционной деятельности наблюдается у сбытовых компаний электроэнергетики, что затрудняет деятельность по устранению потерь энергоресурсов. Налаживание более тесных связей с заинтересованными сторонами также способствует повышению эффективности контроллинга.

### ***Библиографический список***

1. **Шешукова Т.Г.** Теория и практика контроллинга/ Т.Г. Шешукова, Е.Л. Гуляева. – Пермь: Издательство Перм. ун-та. – 2003. – 180 с.
2. **Кукукина И.Г.** Комплексный подход к контроллингу в компаниях электроэнергетики/ Кукукина И.Г., Рубцова А.А. // Проблемы и перспективы развития науки в России и мире: сборник статей международной научно-практической конференции (4 ноября 2019 г, г. Пенза). – Уфа: Аэтерна. – 2019. – 175 с.

*М.Н. Крапивина, студ.; рук. И.Г. Кукукина, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ОБЗОР ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПО КОРПОРАТИВНОЙ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ В ЭЛЕКТРОСЕТЕВЫХ КОМПАНИЯХ**

Российская экономика, функционируя в рыночных условиях, недостаточно быстро реагирует на повышение уровня и качества жизни большей части населения, на переобучение новым профессиям безработных, доступность качественного образования, получение медицинской помощи, а также на устранение негативного воздействия экологической ситуации в ряде регионов страны.

Главным конкурентным преимуществом электросетевых компаний является формирование стратегии их развития, нацеленной на удовлетворение социальных потребностей персонала и иных заинтересованных сторон. Компаниям приходится разрабатывать новые способы эффективного взаимодействия с разными субъектами рыночных отношений, реализуя их в многочисленных проектах по корпоративной социальной ответственности (КСО). [1]

КСО следует рассматривать как систему добровольных взаимоотношений между работниками, работодателем и обществом, направленную на совершенствование социально-трудовых отношений, поддержание социальной стабильности в трудовом коллективе и окружающем сообществе, развитие социальной и природоохранной деятельности на национальном и международном уровнях. [2]

Воплощая КСО-проекты, электросетевые компании стремятся увеличить свое влияние и снизить инвестиционные риски. Направление КСО-проектов предусматривает реализацию мероприятий по двум основным векторам: внутреннему – рост социальной активности в компании, и внешнему – мероприятия во взаимодействии с внешней средой.

Анализ КСО-проектов ПАО «Мосэнерго» выявил наиболее приоритетные проектные решения: совершенствование жилищной политики, развитие медицинского обслуживания и страхования, культуры и спорта.

### ***Библиографический список***

1. Как КСО-проекты влияют на развитие бизнеса в долгосрочной перспективе [Электронный ресурс] URL: <http://csrjournal.com/32746-kak-kso-proekty-vliyayut-na-razvitiye-biznesa-v-dolgosrochnoj-persprktive.html> (дата обращения 19.01.2020).
2. **Кричевский Н.А.** Корпоративная социальная ответственность: учеб-метод. пособие / Н.А. Кричевский – М., 2006. – 195 с.

*Е.М. Кудряшов, студ.; рук. Е.С. Ставровский, к.т.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **МЕТОДЫ ОЦЕНКИ НОВЫХ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

В энергетической отрасли всегда существовало понимание необходимости инновационного развития. Каким бы тяжелым ни было положение энергопредприятий, энергетики всегда стремились к внедрению технических и управленческих новинок, передовых технологий и разработок. По сути, инновация – это техническая, технологическая, управленческая идея, новинка, внедрение которой может принести ощутимую пользу. Инновационный проект проходит целый ряд этапов - от теоретической идеи через научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы к изготовлению первых образцов и организации серийного производства. Основное отличие инновационного проекта от обычной разработки или инвестиционного проекта состоит в высокой степени риска и высоком потенциальном результате.

Энергетическая стратегия России на период до 2035 года [1] имеет целью максимально эффективное использование природных энергетических ресурсов и потенциала энергетического сектора для устойчивого роста экономики, повышения качества жизни населения страны и содействия укреплению ее внешнеэкономических позиций. Правительство Российской Федерации или уполномоченный им федеральный орган исполнительной власти осуществляет прогнозирование возможного дефицита электрической мощности в отдельных ценовых зонах оптового рынка и формирование благоприятных условий для капиталовложений или при необходимости для государственных инвестиций в строительство объектов электроэнергетики в целях предотвращения возникновения дефицита электрической мощности.

Новые задачи требуют внедрения нового механизма управления на основе стратегического, программно-целевого и проектного подходов к реализации энергетических проектов, новых методов, таких как гибкие итеративно-инкрементальные методы к управлению проектами, методов «бережливого производства» Lean и др.

### **Библиографический список**

1. Энергетическая стратегия России на период до 2035 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.energystrategy.ru>

*М.Н. Кукин, студ.; рук. В.И. Колибаба, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **РЕИНЖИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В СОВРЕМЕННОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

Существующая система оценки электроснабжения организована на недостаточно высоком уровне, поскольку для большинства энергетических предприятий отсутствует полноценная возможность внедрения комплекса мероприятий, которые бы способствовали повышению надежности электроснабжения потребителей. Предприятия вынуждены компенсировать и собственный ущерб, и ущерб, нанесенный другим лицам. Проблема недостаточной надежности электроснабжения является особо актуальной на современном этапе развития экономики энергетики, что делает необходимым создание абсолютно новой модели управления.

Одним из инструментов модернизации противоаварийных защит и уменьшения возможных сбоев в электроэнергетике выступают создаваемые и реализуемые проекты. Центральным звеном любого проекта является его управление, что представляет собой сочетание науки и искусства. Современным способом реинжиниринга производственной деятельности является реорганизация на основе методов проектного управления, представляющая собой строгую методологию всех этапов и частей проектного цикла, позволяющая с помощью применения новых техники и технологий, эффективно достигать поставленных целей и результатов в проекте по составу и объему работ, времени, стоимости и их качеству [1]. Преимущества методологии управления проектами в сфере электроэнергетики подтверждают: возможность с помощью математических методов расчета параметров проекта создать четкий алгоритм планирования и эксплуатации системы электроснабжения; сократить издержки и повысить качество выполняемых операций, за счет обеспечения контроля всех работ, а также системой управления рисками.

Стоит отметить, что внедрение системы управления проектами является сложным и затратным процессом. Однако от недостаточно определенных и несистемных желаний в электроэнергетике возможен переход к обоснованным параметрам, что благоприятно скажется как на деятельности предприятий, так и на экономике страны в целом.

### ***Библиографический список***

- 1. Боронина Л. Н.** Основы управления проектами / Л. Н. Боронина, З. В. Сенук // Екатеринбург: изд-во Урал. ун-та. – 2017. – 112 с.

*М.Н. Кукин, студ.; рук. В.И. Колибаба, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ТЭС**

Методологической основой организационно-экономических аспектов диагностики является теория распознавания образов. Диагностика – это процедура установления диагноза состояния объекта анализа; точное определение того, в каком состоянии находятся исследуемый объект и его структурные элементы.

Основными задачами диагностики является аналитическая поддержка управленческой экономики предприятия, позволяющая: формировать механизм управления затратами на предприятии; планировать и прогнозировать экономические показатели по результатам текущей деятельности предприятия; настраивать систему оперативного и стратегического контроллинга экономической деятельности.

Решение организационно-экономических вопросов диагностики состояния оборудования энергетических компаний представляет собой инвестиционный проект, целью которого является обеспечение эффективности технологических процессов и снижение затрат на ремонты за счет идентификации сроков и объемов работ [1].

Организационные вопросы включают регламенты по срокам, объемам работ и стандартам диагностики. Экономические вопросы затрагивают расходы на ремонты и потребность в своевременной модернизации или замене оборудования, качество проводимых работ.

Поскольку система планово-профилактических ремонтов (ППР), как правило, плохо согласуется с совокупностью накопленного физического износа оборудования и тянет за собой избыточные затраты, возникает потребность в иной системе организации ремонтов – по потребности, на основе результатов диагностики. Экономическая выгода – экономия затрат, сохранение качества и регламента технологических процессов. Риски – некоторая непредсказуемость показателей надежности, т.к. интенсивность отказов оборудования носит вероятностный характер и диагностика не может дать полную гарантию безопасной работы оборудования в течение планируемого периода.

### *Библиографический список*

- 1. Костюков А. В.** Повышение операционной эффективности предприятий на основе мониторинга в реальном времени / А.В. Костюков – М.: Машиностроение. – 2009.

*С.Д. Кукина, студ.; рук. В.И. Колибаба, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **СИСТЕМА КОНТРОЛЛИНГА В ЭНЕРГЕТИКЕ**

Корпоративное управление в энергетической отрасли страдает существенным недостатком, выражающимся в несовершенстве комплексного подхода для реализации функций учета, мониторинга и анализа с оценкой ключевых показателей эффективности в целях поддержки управленческих решений [1].

Контроллинг осуществляет важную функцию поддержки управленческих решений. Он представляет собой структурный модуль системы корпоративного управления, осуществляющий специфические функции, определяемые стандартами, положениями и регламентами компании.

Система контроллинга в энергетике обладает следующими требованиями:

- определяется типовой состав подсистем системы контроллинга;
- определяются функциональные и информационные взаимосвязи подсистем;
- выделяются уровни иерархии и подсистемы на каждом уровне;
- устанавливаются взаимосвязь по уровням иерархии;
- определяются функциональные характеристики подсистем;
- разрабатываются функциональные и структурные модели, которые отражают взаимосвязь динамических характеристик системы контроллинга;
- разрабатывается модель коммуникационного (информационного) обмена и передачи информации в системе;
- разрабатываются типовые бизнес-процессы, детализирующие технологию реализации функций и задач контроллинга.

Основываясь на этих требованиях, возникает необходимость в дальнейшей разработке функциональной схемы контроллинга энергетической компании, которая позволит более четко идентифицировать функции и результативность.

### ***Библиографический список***

1. **Кукукина И.Г.** Контроллинг в системе управления стоимостью компании / И.Г. Кукукина, А.Е. Соколов, А.А. Рубцова // Стратегическое планирование и развитие предприятий: материалы Девятнадцатого всероссийского симпозиума. – М.: ЦЭМИ РАН. – 2018. – 104 с.
2. **Шешукова Т.Г.** Теория и практика контроллинга / Т.Г. Шешукова, Е.Л. Гуляева. – Пермь: Изд-во Перм. ун-та. – 2003. – 180 с.

С.Д. Кукина, студ.; рук. В.И. Колибаба, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)

## МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ОПЕРАЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ НА ОСНОВЕ КПЭ

Рост стоимости компании определяется эффективностью операционной деятельности (при сдерживании тарифов – экономия затрат и усиление роли контроля при принятии решений по отклонениям), поскольку прибыль от продаж направляется на обслуживание кредитов и уплату налогов, т.е. определяет перспективы развития бизнеса.

Энергогенерирующие компании уделяют внимание экономическим методам управления операционной эффективностью на основе ключевых показателей эффективности (КПЭ).

**Таблица 1 – Перечень операционных КПЭ генерирующей компании ПАО «ОГК-2»**

КПЭ	Ответственные за КПЭ
- Надежность производства (Коэффициент готовности); - Выполнение ремонтной программы; - Эффективность реализации инвестиционной программы.	Производство
- Соотношение долга и прибыли до вычета расходов по процентам, уплаты налогов и амортизационных отчислений; - Удельные управляемые затраты; - Коэффициент срочной ликвидности.	Экономика и финансы
- Маржинальная прибыль; - Уровень оплаты за поставленные энергоресурсы; - Соблюдение запасов топлива.	Энергорынки
- Выполнение годовой комплексной программы закупок; - Управление складскими запасами; - Снижение закупок у Единственного источника.	Закупки
- Снижение штрафов, пеней со стороны проверяющих органов, в т.ч. налоговой инспекции; - Соблюдение сроков предоставления отчетности; - Отсутствие в бухгалтерской и налоговой отчетности операционных ошибок.	Бухгалтерия

Обзор существующего перечня КПЭ выявил необходимость в дальнейшей разработке показателей в области энергоэффективности и применение методов количественной и качественной оценки эффективности деятельности организации с целью выявления слабых звеньев.

### *Библиографический список*

1. **Кукукина И.Г.** Управление затратами и контроллинг: учеб. пособие / И.Г. Кукукина, А.С. Тарасова – Иваново: ИГЭУ. – 2016. – 164 с.
2. Годовой отчет ПАО «ОГК-2» за 2018 г. – 304 с. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ogk2.ru/rus/si/infodisclosure/year/> (дата обращения январь 2020 г.).

*М.А. Лебедева, студ.; рук. А.С. Тарасова, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ПРИНЯТИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

Специфика изучения экономики электроэнергетики предполагает использование как общих, так и особенных методов анализа при планировании, инвестировании, проектировании, обобщении результатов хозяйственной деятельности предприятия. Оценить каким образом и в какой мере используются данные методы при анализе работы предприятий энергетики – задача нашей статьи. При анализе работы такого предприятия как АЭС используются все основные методы экономического анализа – логические способы обработки информации (сравнения, способ относительных и абсолютных и относительных разниц, графические и табличные представления данных, группировки), способы факторного анализа (индексный, корреляционный, дисперсия), экономико-математические методы (моделирование, теории игр, имитационное моделирование).

При анализе процессов ценообразования на тепло и электричество, вырабатываемых на АЭС широко применяются регрессивный анализ, цепной и базисный методы статистики, ведется оценка способов ценообразования. При анализе инвестиционных проектов мы в качестве анализа прибегаем к таким приемам и способам как «Теория игр», вероятностное поведение, имитационное моделирование, оперируя такими финансовыми инструментами как окупаемость инвестиций, внутренняя норма доходности, совокупный экономический эффект [1].

Часто возникает необходимость сравнения разновременных затрат. К примеру, капитальные затраты относятся к периоду строительства станции, а топливные - ко всему периоду жизни станции, поэтому применяется критерий приведения затрат за один год эксплуатации объекта. При изучении затрат нужно иметь в виду, что существуют две составляющих: расходы на предстоящий демонтаж и создание страхового фонда на ликвидацию вероятностных аварий. [2]

Таким образом, применяемые методы и инструменты позволяют обобщить результаты работы в сфере электроэнергетики.

### *Библиографический список*

1. **Кукукина И. Г.** Теория и инструментальный финансового контроля корпораций в условиях инновационного развития / И.Г. Кукукина. – Иваново: Научная мысль. – 2011.
2. **Вайнзихера Б.Ф.** Электроэнергетика России 2030: Целевое видение – М.: Альпина Бизнес Букс. – 2008.

*И.А. Малеев, студ.; рук. Хадеева Л.И., к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **К ВОПРОСУ ОТБОРА И КЛАССИФИКАЦИИ ФАКТОРОВ ОЦЕНКИ РИСКА ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**

К факторам оценки риска эффективности инвестиционных проектов энергетические компании подходят очень серьезно. Риск инвестиционного проекта - это появление неопределенности в результатах реализации, вероятность неполучения положительного эффекта и негативные последствия от осуществления инвестиционной деятельности участниками проекта.

Отбор и классификация факторов оценки риска инвестиционных проектов в энергетических компаниях - одна из главных задач. Недостаточная проработка данных факторов может привести к неверным инвестиционным решениям и значительным убыткам.

В настоящее время в ПАО «МРСК Центра и Приволжья» филиале «Владимирэнерго» требуется выбрать экономически выгодный инвестиционный проект схемы сети электроснабжения с минимальными рисками путем сравнения проектов с радиальной схемой сети и схемы сети с кольцевым участком.

Для определения наилучшего варианта используется метод экспертных оценок. Этот метод не требует больших затрат, дает возможность получения информации на основе мнений высококвалифицированных специалистов.

При оценке рисков предлагается учитывать влияние следующих факторов: кадровый, политический, валютный, потребительский, рыночный, экологический, финансово-экономический, технический, личностный, строительный. Предложенные факторы должны быть оценены по любой из удобных шкал, которые впоследствии можно преобразовать в проценты. После оценивания экспертами результаты анализируются по степени согласованности с помощью коэффициента конкордации. В случае, если коэффициент больше 70%, то мнения считаются согласованными, а результаты позволяют принять наиболее правильное решение в выборе инвестиционного проекта.

### ***Библиографический список***

1. Программа ПАО «МРСК Центра и Приволжья» на 2016-2022 годы [Электронный ресурс]. – URL:[https://www.mrskcp.ru/production\\_activities/investing\\_activities/](https://www.mrskcp.ru/production_activities/investing_activities/)

*Д.А. Маслова, студ.; рук. В.И. Колибаба, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ПРИВЛЕЧЕНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКУ НА ОСНОВЕ RAB – РЕГУЛИРОВАНИЯ**

В соответствии с принятой в 2009 г. Энергетической стратегией России на период до 2030 г. одним из основных векторов развития страны является создание инновационного и эффективного энергетического сектора, адекватного как потребностям растущей экономики в энергоресурсах, так и внешнеэкономическим интересам государства [1]. Реализация в процессе инвестиционной деятельности высокоэффективных инновационных проектов является основным условием ускорения экономического развития. Существует система RAB-регулирования, которая решает поставленную задачу путем привлечения инвестиций в электроэнергетику. RAB (Regulatory Asset Base – регулируемая база инвестированного капитала) – это система долгосрочного тарифообразования. Основная цель – привлечение инвестиций в расширение и модернизацию инфраструктуры. На сегодняшний день RAB-регулирование тарифов оценивается как достаточно перспективный и эффективный метод привлечения инвестиций в отрасль. Введение данного метода позволит привлечь инвестиции на долгосрочной основе, с их гарантированным возвратом в течение длительного периода – 35 лет. При данном методе тарифообразования происходит значительный ежегодный приток инвестиционных ресурсов в энергетику регионов при ограниченном росте сетевых тарифов. Преимущества новой системы регулирования: создаются условия для привлечения инвестиций с учетом потребностей региона в развитии электросетевого комплекса и повышения надежности энергоснабжения, появляются стимулы для снижения потерь и операционных издержек сетевых компаний, тарифы привязываются к уровню надежности и качества обслуживания потребителей. Компании в системе RAB получают гарантированный возврат инвестиций и доход на вложенный капитал, достаточный для обслуживания кредитов и получения прибыли. С точки зрения потребителей достоинствами системы RAB являются повышение надежности энергоснабжения и качества предоставляемых услуг за счет новых инвестиций.

### ***Библиографический список***

1. Распоряжение Правительства РФ от 13.11.2009 N 1715-р «Об Энергетической стратегии России на период до 2030 года»

*К.А. Михайлов, студ.; рук. Л.И. Хадеева, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**

Вопрос экономической эффективности инвестиционных проектов на энергетических предприятиях стоит остро. Основная цель инвестиционной деятельности представляет собой обеспечение надежного и бесперебойного энергоснабжения потребителей, а также обеспечение потенциала прибыльности отрасли в долгосрочном периоде, связанное с процессом реформирования отечественной энергетики.

В ПАО «ФСК ЕЭС» на постоянной основе проводится работа, направленная на повышение энергоэффективности ЕНЭС.

Реализация проекта «Энергоэффективность и снижение потерь» позволила добиться снижения относительных потерь электрической энергии [1].

Для объективной оценки инвестиционных проектов важно использовать методы, учитывающие экономическую, производственную, социальную, экологическую ситуации. Необходимо учитывать сокращение технологического расхода электрической энергии; повышение эффективности и надежности работы основного оборудования подстанций и ЛЭП; повышение наблюдаемости электрической сети и уровня автоматизации управления электрическими режимами.

Оценка эффективности инвестиционного проекта позволяет выявить факторы, оказывающие наибольшее влияние на формирование его стоимости, экономическую целесообразность реализации и добиться экономического эффекта от снижения затрат на возмещение потерь электроэнергии и повышения надежности при передаче электроэнергии.

К мероприятиям, направленным на повышение энергоэффективности ЕНЭС, можно отнести: снижение технологического расхода электрической энергии при ее передаче; снижение расхода на хозяйственные нужды; реализацию организационных мероприятий по повышению энергоэффективности; проведение исследований и внедрение инновационных мероприятий в области энергоэффективности.

### ***Библиографический список***

1. Программа инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» на 2016-2020 годы с перспективой до 2025 года [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/2017\\_PIR\\_FSK\\_2016-2020-2025.pdf](https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/2017_PIR_FSK_2016-2020-2025.pdf)

*А.А. Морозова, асп.; рук. В.И. Колибаба, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К КОНТРОЛЛИНГУ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

Усложнение условий принятия управленческих решений в компаниях электроэнергетики обуславливает значимость контроллинга как направления развития теории и практики менеджмента. Анализ научных публикаций по теме позволяет отметить многообразие подходов к концептуализации понятия «контроллинг». Нами предлагается рассматривать специфику данной управленческой категории с позиций 3-х подходов: системного, процессного и кластерного. 1. Системный подход исследует систему контроллинга в корпорации, которая представляет собой подсистему в рамках общей системы управления стоимостью бизнеса [1]. Она обладает как общими признаками (множественность взаимосвязанных элементов, возможность декомпозиции), так и специфическими (стохастический характер изменения показателей, связь со сложной организационной структурой энергокомпании, большой объем потоков информации) [1, 2]. 2. В рамках процессного подхода контроллинг трактуется как один из заключительных этапов цикла управления бизнес-процессами, логически следующий за разработкой и выполнением процесса. В работе [1] отмечается отсутствие данного этапа у большинства компаний электроэнергетики, что актуализирует проблему развития процессного управления в отрасли. 3. Кластерный подход исходит из значимости электроэнергетических кластеров как катализаторов инновационной активности и связующего звена крупных предприятий-потребителей электроэнергии. Он предполагает рассмотрение контроллинга как инструментария управления экономической безопасностью региона и основывается на представлении о регионе (кластере) как квазикорпорации [3]. Недостаточная разработанность данного подхода обуславливает потребность в теоретических и методических разработках, учитывающих отраслевую специфику.

### *Библиографический список*

1. **Кукукина И.Г.** Комплексный подход к контроллингу в компаниях электроэнергетики / И.Г. Кукукина, А.А. Рубцова // Проблемы и перспективы развития науки в России и мире: сб. ст. Междунар. Науч.-пр. конф. – Уфа: Аэтерна. – 2019. – С. 39-46.
2. **Орлов А.И.** Новая область контроллинга – контроллинг организационно-экономических методов / А.И. Орлов // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – № 99(05). – С. 1126-1137.
3. **Тамакчи А.С.** Управление экономической безопасностью регионов с использованием инструментов контроллинга / А.С. Тамакчи // Проблемы рыночной экономики. – 2019. – №3. – С. 30-37.

*А.А. Морозова, асп.; рук. В.И. Колибаба, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ОСОБЕННОСТИ КЛАССИФИКАЦИИ МЕТОДОВ И ИНСТРУМЕНТОВ КОНТРОЛЛИНГА**

Под методом контроллинга, согласно определению В.В. Ковалева, понимается способ достижения цели контроллинга. Метод находит свое практическое выражение в совокупности инструментов [1]. Многообразие методов и инструментов контроллинга, применяемых на предприятиях электроэнергетики, обуславливает различные подходы к их классификации в научной и методической литературе. 1. Наиболее распространено разделение на инструменты стратегического и оперативного контроллинга. Первые нацелены на формирование конкурентного преимущества, вторые – на его удержание. В различных работах предлагаются модификации данного подхода (матричные классификации), например, выделяющие инструментарий управленческого учета и управленческого анализа [1] или учитывающие основные направления деятельности корпорации [2]. 2. С позиций формализации выделяют неформализованные (экспертные оценки, системы показателей) и формализованные (статистика, микро- и макроэкономический анализ) методы контроллинга. 3. В современных работах, посвященных контроллингу, подчеркивается его универсальность. Ею обусловлена возможность и необходимость расширения области применения инструментов контроллинга, в частности, их экстраполяции на мезоэкономический уровень.

В работе [3] указывается на возможность трактовки региона как квазикорпорации, в то же время отмечается, что специфика мезоэкономических систем требует развития теории и инструментария контроллинга. В связи с этим нами предлагается выделение инструментария регионального контроллинга (контроллинга в кластерах) наряду с корпоративным контроллингом. Опыт применения инструментов контроллинга в компаниях электроэнергетики, на наш взгляд, должен послужить фундаментом теоретических и методических разработок в данной области для территориальных электроэнергетических кластеров.

### *Библиографический список*

1. **Баталов Д.А., Рыбьянцева М.С.** Методы и инструменты оперативного и стратегического контроллинга / Д.А.Баталов, М.С. Рыбьянцева // Научный журнал КубГАУ. – 2011. – №67(03). – С. 211-229.
2. **Лукьянова А.Н.** Классификация современных методов контроллинга / А.Н. Лукьянова // Наука и Экономика. – 2012. – №3(11). – С. 48-53.
3. **Тамакчи А.С.** Управление экономической безопасностью регионов с использованием инструментов контроллинга / А.С. Тамакчи // Проблемы рыночной экономики. – 2019. – №3. – С. 30-37.

*Д. О. Москалев, студ.; рук. М.В. Мошкарина, доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ПРОБЛЕМА ПЕРЕКРЕСТНОГО СУБСИДИРОВАНИЯ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ**

Под перекрёстным субсидированием в электроэнергетике принято принимать ценовую дискриминацию, при которой для одних потребителей (промышленность) устанавливается цена выше предельных издержек, а для других (население) - наоборот ниже предельных издержек, что позволяет в общем итоге получить цену равную среднему значению.

Проблема перекрёстного субсидирования заключается в том, что оно искажает экономику отрасли, делает структуру формирования цены на электроэнергию непрозрачной, снижает преимущества конкурентного ценообразования.

Рассмотрим ставку и величину перекрёстного субсидирования в Ивановской области в таблице 1.

**Таблица 1 - Перекрёстное субсидирование в Ивановской области за 2019-2016 гг. [1]**

Год	Ставка (руб./МВт*ч)	Величина перекрестного субсидирования, млн. руб.
2019	689,52	604 941,98
2018	695,33	629 668,20
2017	751,56	621 904,65
2016	711,72	630 683,41

В результате перекрёстного субсидирования идёт завышение цен на энергоносители, что снижает темпы развития промышленности, малого и среднего бизнеса, а также в конечном итоге приводит к общему росту цен на товары и услуги [2].

Исправить ситуацию в короткие сроки довольно сложно из-за низкого уровня среднедушевого дохода населения, поэтому, данная проблема требует постепенного и комплексного решения.

### **Библиографический список**

1. Тарифы на электроэнергию по России. [Электронный ресурс]. – URL: <https://ruses.ru/ru/clients/pricing/price> (дата обращения: 25.01.2020).
2. **Селляхова О.** Перекрестное субсидирование в электроэнергетике – угроза экономическому развитию / О. Селляхова // Энергорынок. 2013. – №5 (110). – С. 40–42.

*В.С. Мочкаев, студ.; рук. А.А. Филатов, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОСЕРВИСНЫХ КОНТРАКТОВ**

Одной из важнейших стратегических задач современной энергетической политики является создание правовых, экономических и организационных основ стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Особую значимость в этих условиях приобретает формирование системы законодательства, регламентирующей эти вопросы. Основой создания такой правовой системы призван служить Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ. [1]

Энергосервисный контракт представляет собой особую форму договора, целью которого является обеспечение экономии эксплуатационных расходов за счет повышения энергоэффективности и внедрения технологий, обеспечивающих энергосбережение. Отличительной особенностью энергосервисного контракта является то, что затраты инвестора возмещаются за счет достигнутой экономии средств, получаемой после внедрения энергосберегающих технологий. Таким образом, отсутствует необходимость в первоначальных затратах собственных средств или привлечении заемных источников. Инвестиции, необходимые для осуществления всего проекта, как правило, привлекаются энергосервисной компанией.

Из указанных в 261-ФЗ требований следует, что энергосервисный контракт должен содержать четкие параметры экономии энергоносителей и сроки реализации проекта по внедрению энергосберегающих мероприятий. Несмотря на очевидные преимущества данной формы договорных отношений, существуют факторы, которые сдерживают распространение модернизации инфраструктуры объектов по энергосервисным контрактам. Прежде всего, это отсутствие исчерпывающей нормативно-правовой базы, регулирующей этот вид договорных отношений, отсутствие четких механизмов государственного контроля, а значит и ясных полномочий надзорных органов.

### ***Библиографический список***

1. Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

*В.С. Мочкаев, студ.; рук. А.А. Филатов, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**

Реализация крупномасштабных инвестиционных проектов может иметь существенные социально-экономические последствия, носящие как положительный, так и отрицательный характер. В связи с этим возникает необходимость оценки социально-экономической эффективности таких инвестиционных проектов.

На сегодняшний день вопрос об оценке социально-экономической эффективности реализации крупных инвестиционных проектов не получил достаточного методического и научного обоснования. Так, например, в Методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов наиболее разработанными являются вопросы оценки коммерческой и бюджетной эффективности проектов [1].

Существуют различные методики оценки социальной эффективности инвестиционных проектов, но нельзя назвать их всеобъемлющими. Так, например, в методике, предлагаемой Е.М. Синдяшкиной, значительное внимание уделяется оценке отдельных видов социально-экономических эффектов реализации инвестиционных проектов. Однако оценка интегральной социально-экономической эффективности в большей мере носит формализованный характер [2]. Не получили должного рассмотрения вопросы комплексной оценки экономических, социальных и экологических эффектов от реализации проектов, а также оценки косвенных эффектов.

В связи с вышеизложенным требуется дальнейшее развитие методических подходов к оценке социально-экономической эффективности инвестиционных проектов.

### *Библиографический список*

1. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. Утверждены Министерством экономики РФ, Министерством финансов РФ, Государственным комитетом РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике 21.06.1999 №ВК 477.
2. **Синдяшкина Е.Н.** Вопросы оценки видов социального эффекта при реализации инвестиционных проектов / Е.Н. Синдяшкина // Проблемы прогнозирования. 2010. – №1 – С.140-147.

*З.С. Наливайко, студ.; рук. А.С. Тарасова, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **SMART GRID**

Предприятия российского энергетического сектора все более совершенствуются. Тема нововведений остается актуальной, т.к. инфраструктура энергетики изношена. Внедрение концепции Smart Grid расширило новые границы развития информационных систем в электроэнергетике. Smart Grid («интеллектуальные сети электроснабжения») – это модернизированные сети электроснабжения, которые используют информационные и коммуникационные сети и технологии для сбора информации об энергопроизводстве и энергопотреблении, позволяющей автоматически повышать эффективность, экономическую выгоду, надежность, а также устойчивость производства и распределения электроэнергии.

Рассмотрим ряд задач, которые позволят грамотно существовать «умным» сетям:

1. Возможность дистанционного отслеживания и управления профилем нагрузки измеряемой линии электропередачи.
2. Осуществление мониторинга электро- и теплоснабжения в режиме реального времени на объектах, присоединенных к электросети.
3. Создание бесконечной сети Smart, связанной несколькими независимыми каналами связи.
4. Внедрение данных систем во все виды деятельности энергетических компаний и объектов.
5. Единый интерфейс.

Ключевую роль в осуществлении запуска «интеллектуальных» сетей играет выбор единых интерфейсов передачи данных от первичных приборов к общей системе обработки данных. Данные можно передавать с помощью GSM/GPRS-каналов, PLC- и радиоканалов, WI-FI-связи или по оптоволокну. Если рассмотреть каждый из способов передачи данных, то окажется, что передача возможна, но надежна ли она и с какой скоростью «побежит» сигнал? Для получения актуальной и не искаженной информации важна скорость и частота передачи. Главным минусом при передаче является то, что высокочастотный сигнал быстро затухает. Разработка устройства, которое позволит осуществить разметку фаз в электро-технологических установках при помощи сильного и быстрого передатчика сигналов является актуальной задачей в современных условиях. Такой механизм, так же, позволил бы решить проблему единого интерфейса для передачи данных по Smart Grid.

*А.В. Осокина, студ.; рук. И.Г. Кукукина, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЭЛЕКТРОСЕТЕВЫХ КОМПАНИЙ**

В рамках инвестиционной деятельности электросетевые компании реализовывают стратегические цели, направленные на повышение эффективности, поддержание высокого уровня безопасности, экономичности и надежности производства тепловой и электрической энергии. Ключевыми инвестиционными направлениями электросетевых компаний являются: повышение безопасности производственных мощностей за счет модернизации морально и физически устаревшего оборудования; повышение эффективности мониторинга и диагностики состояния оборудования, минимизация удельных расходов топлива на производство электрической и тепловой энергии путем внедрения современного высокоэкономичного оборудования; повышение уровня амортизации производства; снижение негативного воздействия электростанций на окружающую среду путем технологического перевооружения и вывода из эксплуатации устаревшего оборудования; увеличение объема природоохранных мероприятий на электростанциях.

Достаточный объем средств направляется на развитие информационных, коммуникационных технологий, систем контроля и повышения безопасности. Проведен обзор инвестиционной программы ПАО «Мосэнерго». На 2018 г. объем финансирования был запланирован в размере 14 934,38 млн руб., а фактически профинансировано 14 925,36 млн руб. План выполнен на 99,94%. Финансирование осуществлялось полностью за счет собственных средств компании. [1]

Выделим ключевые проекты в рамках развития ПАО «Мосэнерго»:

1. Завершение программы вывода неэффективной мощности.
2. Ввод головного образца самой мощной отечественной теплофикационной турбины.
3. Повышение оплачиваемой мощности ПГУ, увеличение межсервисных интервалов и нормативного срока эксплуатации.
4. Реализация программы по улучшению первичных технико-экономических показателей ТЭЦ.
5. Завершение мероприятий по переключению тепловых нагрузок с котельных ПАО «МОЭК» на источники ПАО «Мосэнерго» в границах «старой» Москвы [1].

### **Библиографический список**

1. Официальный сайт ПАО «Мосэнерго» [Электронный ресурс] URL: <https://mosenergo.gazprom.ru/> (дата обращения 17.01.2020).

*А.В. Осокина, студ.; рук. И.Г. Кукукина, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ОБЗОР ИСТОЧНИКОВ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОГРАММ В ЭЛЕКТРОСЕТЕВЫХ КОМПАНИЯХ**

В настоящее время основные фонды электросетевых предприятий выработаны более чем на 60 %, что повышает риск технологических отказов и аварий в энергетике России.

Реформирование электроэнергетики требует совершенствования технологии производства электроэнергии, обновления энергетического оборудования, повышения эффективности использования установленных генерирующих мощностей, что требует большого объема инвестиций.

Под инвестиционной программой электросетевых предприятий понимается совокупность инвестиционных проектов, отражающих намеченные цели развития бизнеса.

Электросетевые компании имеют специфические источники финансирования инвестиционных программ: прибыль компании; средства, полученные в результате технологического присоединения. [2] Увеличение прибыли возможно только при снижении себестоимости оказываемых услуг, а для этого необходимо финансировать модернизацию имеющихся основных средств.

Вложение средств в объекты инвестирования необходимо осуществлять своевременно и в заданных объемах. При существующих правилах технологического присоединения прибыль от этого вида услуг компания получает в течение нескольких лет. Следовательно, данный вид деятельности не может выступать достаточным источником финансирования инвестиционных программ [1].

Финансирование собственными источниками реализуемых инвестиционных программ электросетевых предприятий имеют свои ограничения и недостатки. Кроме собственных источников финансирования электросетевые компании привлекают заемные источники. К заемным финансовым средствам относят: кредиты и займы, бюджетное финансирование, лизинг, средства внешних заинтересованных лиц.

### ***Библиографический список***

1. Постановление Правительства РФ «Об инвестиционных программах субъектов электроэнергетики» № 977 от 01.12.2009 (ред. от 15.05.2019).
2. **Кукукина И.Г.** Экономическая оценка инвестиций: Учеб. пособие/ И.Г. Кукукина, Т.Б. Малкова. – М.: КНОРУС. – 2011. – 304 с.

*И.Д. Петров, студ.; рук. А.А. Филатов, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

Экологическая проблема нарастает по мере роста масштабов энергетики. Более 50 % техногенных выбросов в атмосферу парниковых газов приходится на объекты энергетики, что загрязняет литосферу и гидросферу. [1]

Деятельность энергетических компаний напрямую связана с использованием природных ресурсов и влиянием на состояние окружающей среды. В связи с этим, энергетические компании принимают все возможные меры для минимизации негативного воздействия на окружающую среду и направляет значительные средства на реализацию соответствующих мероприятий. [2]

Решение проблемы удовлетворения растущих потребностей человечества в энергии при минимальном ущербе окружающей среде лежит на пути реализации концепций энергосбережения и энергозамещения.

Концепция энергозамещения означает постепенный переход от традиционного топлива к нетрадиционным возобновляемым источникам энергии (НВИЭ), а также освоение новых технологий получения электрической и тепловой энергии. Уже сегодня энергоснабжение удаленных автономных потребителей на основе НВИЭ во многих случаях экономически более целесообразно, чем использование минерального топлива или строительство ЛЭП от крупных энергосистем. Примером являемся Анадырская ВЭС (ветроэлектростанция) действующая на Чукотке мощностью 2,5 МВт.

Концепция энергосбережения заключается в повышении эффективности обращения с энергоресурсами на всех этапах их жизненного цикла. В настоящее время используются четыре основных подхода к уменьшению загрязнения: оптимизация процесса сжигания топлива; очистка топлива от элементов, образующих при сжигании загрязняющие вещества; очистка дымовых газов от загрязняющих веществ; рассеивание загрязнителей до безопасных концентраций.

### *Библиографический список*

1. **Ушаков В.Я.** Электрические системы и сети. / В.Я. Ушаков / М.: Юрайт. – 2018. – 15 с.
2. Сайт ПАО «ОГК-2» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ogk2.ru>

*Д. И. Платонова, студ.; рук. Е. С. Ставровский, к.т.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТАРИФОВ В СФЕРЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

В соответствии с Федеральным законом от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении» [1] и подзаконными актами [2, 3], при формировании тарифов в сфере теплоснабжения могут применяться следующие методы: метод экономически обоснованных расходов (затрат), метод индексации тарифов, метод экономически обоснованной доходности инвестированного капитала.

В 2017 году в нормативные документы были внесены серьёзные изменения, целью которых является поэтапный уход от государственного регулирования цен в сфере теплоснабжения и переход к рыночным отношениям. Для реализации данной идеи законодательство выделяет два направления:

1. переход на нерегулируемые цены, определяемые соглашением сторон. Их можно применять только в отношении цен на тепловую энергию и теплоноситель, отпускаемые в паре другим теплоснабжающим организациям и потребителям, за исключением потребителей группы «население» и приравненных к ним;

2. формирование ценовых зон. Ценовая зона – это муниципальное образование, в котором для единых теплоснабжающих организаций в каждой системе теплоснабжения устанавливается предельный уровень тарифа на тепловую энергию. Оплата тепловой энергии потребителями в ценовой зоне производится по цене, не превышающей уровень предельного тарифа. Если в системе теплоснабжения функционируют несколько теплоснабжающих и (или) теплосетевых организаций, расчеты между ними за тепловую энергию и услуги по её передаче осуществляются по договорным ценам.

### ***Библиографический список***

1. Федеральный закон от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении».
2. Постановление Правительства РФ от 22.10.2012 № 1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения».
3. Приказ ФСТ РФ от 13.06.2013 № 760-э «Об утверждении Методических указаний по расчету регулируемых цен (тарифов) в сфере теплоснабжения».

*А.М. Потехина, студ., рук. А.С. Тарасова, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**

В настоящее время инвестиционная деятельность является одним из ключевых факторов успешного развития предприятия, она во многом обеспечивает достижение поставленных целей.

Оценка эффективности инвестиционных проектов – основной элемент инвестиционного анализа, является главным инструментом правильного выбора из нескольких инвестиционных проектов наиболее эффективного.

В зависимости от подхода к оценке затрат и результатов инвестиционного проекта все методы оценки можно разделить на две группы простые (статистические методы) и интегральные методы, основанные на дисконтированных (приведенных) экономических показателях. [1]

К простым относят:

- расчет срока окупаемости;
- расчет нормы прибыли.

К интегральным методам оценки относят следующие методы:

- метод расчета чистого и чистого дисконтированного дохода, он же PV и NPV;
- метод расчета индекс доходности, индекс рентабельности, PI;
- метод расчета внутренней нормы доходности ВНД, он же коэффициент окупаемости инвестиций IRR;
- метод расчета индексов доходности затрат и инвестиций.

Система критериев-требований для выбора рационального варианта инвестиционного проекта:

1. Значение NPV должно больше 0, в этом случае проект является эффективным и может рассматриваться вопрос о его принятии;
2. Значение индекс доходности должно быть больше 1.
3. Значение IRR должно быть больше нормы дисконта, определяемой исходя из депозитного процента по вкладам с учетом инфляции и риска, связанного с инвестированием. В противном случае проект нецелесообразен.

### ***Библиографический список***

1. **Виленский П.Л.** Оценка эффективности инвестиционных проектов: Теория и практика: учеб. пособие. / П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц, С.А. Смоляк. – М.: Поли Принт Сервис. – 2015.

*Д.В. Пиеничный, студ.; рук. В.И. Колибаба, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г.Иваново)*

## **ПРЕДЛОЖЕНИЕ К РАСЧЕТУ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ОТ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ, ПОСТРОЕННОЙ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ**

Процесс цифровизации электросетевого комплекса одновременно выступает как естественная эволюция, так и как технологический ответ на внешние вызовы на фоне мировых тенденций [1]. Современные ИТ-технологии можно охарактеризовать такими основными понятиями как: цифровая экономика, цифровая трансформация, робототехника, искусственный интеллект, большие данные, блокчейн, облачные сервисы, виртуальная реальность, кибербезопасность и прочие. Меняются требования к системе управления электроэнергетической компании. Меняется как архитектура системы управления, так степень и скорость взаимодействия между всеми уровнями управления энергетического комплекса. Высокая степень взаимодействия обуславливает не простое архитектурное решение: сверху – система искусственного интеллекта, в основании – система управления интегрированной базой данных и знаний, в центре – архитектура существующих систем управления энергетических компаний в виде наборов платформ и ПАКов [2]. В результате развития перспективной архитектуры происходит переход к единой открытой моделируемой программной среде управления энергетическими компаниями.

Предложены дополнения к расчету экономического эффекта для систем управления, построенных на основе современных ИТ-технологий. Введены дополнительные оценки от реализации функций: интеллектуализации рабочих мест; цифровизации голосового общения; оформления интеллектуальной собственности; повышения уровня корпоративного интеллекта и т.п.

### *Библиографический список*

1. **Гвоздев Д.Б.** Управление производственным персоналом с использованием цифровых технологий / Д.Б. Гвоздев, Г.С. Сиденко, В.О. Болонов // Электроэнергия, передача и распределение. – 2019. – № 5. – 7с.
2. АО «Монитор Электрик» СК-11 Открытая платформа с изменяемым набором приложений для создания автоматизированных систем диспетчерского, технологического, ситуационного управления объектами электроэнергетики. – Пятигорск. – 2019.

*К. С. Репина, студ.; рук. А. Ю. Костерин, ст.пр.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В РОССИИ**

Вступивший в действие в 2010 году федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...» определил основные направления развития энергосбережения. За прошедшие 10 лет, энергоёмкость ВВП РФ снизилась всего на 9% вместо запланированных 40% к 2020 году, а за последние 4 года энергоёмкость ВВП России вообще не снижалась.

Общий размер инвестиций в энергосбережение и повышение энергетической эффективности явно недостаточен для достижения поставленных целей – в 2018 году он составил 0,2% от совокупного ВРП Российской Федерации. Разброс удельных показателей инвестиционных вложений в энергосбережение среди субъектов РФ достигает почти 300 раз. Важнейшей составляющей в снижении энергоёмкости ВВП РФ является технологический фактор в наиболее энергоёмких секторах экономики: энергетике, обрабатывающей промышленности, транспорте и жилищно-коммунальном хозяйстве.

Из данных государственного доклада [3] следует, что цель по снижению энергоёмкости ВВП Российской Федерации на 60% при сохранении текущих темпов будет достигнута только в 2043 году с существенным отставанием от плана.

В докладе будут рассмотрены состояние и основные проблемы развития энергосбережения в России.

### ***Библиографический список***

1. Федеральный закон от 11 ноября 2009 г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
2. Федеральный Закон №399-ФЗ от 28.12.2013 г. Внесение изменений в Федеральный Закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
3. Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2018 г, Минэнерго России, Москва, 2019.

*Е.В. Рябикова, студ.; рук. И.Г. Кукукина, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ПОРТФЕЛЬНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОГРАММ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

Инвестиции традиционно рассматриваются как вложения сбережений всех участников экономической системы в объекты предпринимательской и других видов деятельности, в ценные бумаги, нематериальные и иные активы в целях извлечения прибылей или достижения иного положительного эффекта.

Портфельные инвестиции представляют собой средства, вложенные в различные экономические активы компаний электроэнергетики в целях извлечения дохода, который может выступать в форме прироста рыночной стоимости инвестиционных объектов, дивидендов, процентов, других денежных выплат с диверсификацией рисков. Портфельные инвестиции являются эффективным инструментом поиска компромисса между доходностью и риском.

Применение портфельного подхода может базироваться на следующих принципах оценки эффективности инвестирования: соответствие портфелю инвестиционным ресурсам; обеспечение реализации инвестиционной стратегии; соотношение доходности и ликвидности инвестиций; соотношение доходности и риска инвестиций; мониторинг эффективности инвестиционного портфеля; обеспечение управляемости портфелем инвестиций [1].

Портфельный подход начинает применяться и в инвестиционной деятельности компаний электроэнергетики. Его применение ограничивается общей совокупностью проектов в инвестиционной программе компании. По нашему мнению следует дифференцировать портфели проектов с традиционными проектными решениями и инвестиционные портфели, поскольку они связаны с разным уровнем риска и доходности. При этом также дифференцируются и технические риски, связанные с надежностью электроснабжения и безопасностью [2].

### *Библиографический список*

1. **Зимин В.А.** Основные принципы и методы формирования инвестиционного портфеля предприятия / В.А. Зимин // Теория и практика общественного развития. – 2016. – С. 227-229.
2. **Кукукина И.Г.** Портфельный подход к устойчивости развития бизнеса в условиях деглобализации/ И.Г. Кукукина, А.В. Макарова // XLVI Международные чтения (памяти Ф.А. Блинова): сборник научных статей. М.: ЕФИР. – 2019. – С. 84-89.

*Д.А. Сбитнев, студ.; рук. А.С. Тарасова, к.э.н., доцент  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ОСОБЕННОСТИ КРЕДИТНОЙ ПОЛИТИКИ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

Высокий удельный вес дебиторской задолженности в структуре активов теплоснабжающих организаций определяет высокую значимость кредитной политики, как инструмента, с помощью которого возможен переход от проблемы погашения дебиторской задолженности к решению вопросов модернизации и привлечения инвестиций в отрасль.

При разработке кредитной политики теплоснабжающей организации важным вопросом является определение стратегической цели компании, позиционирование на рынке и анализ финансового состояния. Также установление параметров основных элементов: стандарты кредитоспособности, величина и срок кредита, размер скидки и методы инкассации.

На кредитную политику теплоснабжающей организации оказывает влияние ряд отраслевых факторов. Все они могут быть разделены на четыре группы, связанные с:

- 1) особенностями предоставляемых услуг;
- 2) государственным регулированием;
- 3) монопольным характером рыночных отношений;
- 4) состоянием материально-технической базы.

Социальная направленность деятельности теплоснабжающей организации определяет наличие законодательного контроля со стороны государства. Регулированию подлежат как процессы ценообразования, так и условия взаимодействия поставщиков с потребителями коммунальных услуг, в том числе в отношении условий подключения новых абонентов и порядка расчетов за полученное тепло.

Отдельного внимания заслуживает проработка вопросов истребования дебиторской задолженности. Важная роль, отведенная теплоснабжающей организации в обеспечении нормальных условий жизни населения, требует от руководства теплоснабжающих организаций соблюдения интересов всех сторон. Данное обстоятельство налагает определенные трудности в работе по инкассации дебиторской задолженности. В этой связи выработка эффективного механизма управления кредитной политикой ставится в разряд наиболее актуальных проблем при решении вопроса повышения финансовой устойчивости теплоснабжающей организации.

### *Биографический список*

1. **Пытьева А.П.** Кредитная политика как инструмент снижения уровня кредитного риска / А.П. Пытьева // *Экономические науки.* – 2010. – С. 343–346.

С.А. Седов, студ.; рук. И.Г. Кукукина, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)

## ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ПРОЕКТНОЙ ЭКОНОМИКЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Электроэнергетика является стратегически важной инфраструктурной составляющей экономики России. В условиях проектной экономики повышение энергоэффективности выступает одним из приоритетных направлений экономии ресурсов на основе внедрения цифровых инноваций в производстве, распределении и использовании электрической энергии.

Актуальность оценки эффективности проектных решений по энергосбережению обусловлена высокой ценой ошибок, выявляемых на стадии эксплуатации инвестиционных проектов инновационной направленности. Поэтому требуется совершенствование методов экономической оценки результатов, полученных при разработке и реализации проектов по энергосбережению.

Рост эффективности энергосбережения может помочь преодолеть проблемы в сфере отечественного энергомашиностроения и инжиниринга, а также повысить инновационный потенциал российского электроэнергетического сектора, способствовать сокращению темпов роста тарифов на электрическую энергию [2].

Государство на законодательной основе оказывает поддержку в области энергосбережения, содействуя в осуществлении инвестиционной деятельности, в разработке и использовании объектов, технологий, имеющих высокую энергетическую эффективность. Одновременно государство контролирует соблюдение требований законодательства в данной области.

Теоретическая значимость работы состоит в дальнейшем усовершенствовании методов и инструментов оценки проектных решений в энергосбережении.

### *Библиографический список*

1. Федеральный закон РФ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» №261-ФЗ от 23 ноября 2009 года (с изм).
2. **Нефедова, А.А.** Роль цифровой экономики в инновационном развитии компаний электроэнергетики/ А.А. Нефедова, И.Г. Кукукина //Экономические и социальные аспекты развития энергетики. Энергия-2019. Четырнадцатая международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, 2-4 апреля 2019 г., г. Иваново: материалы конференции. – Иваново: ИГЭУ. – 2019. – В 6 т. – Том 6. – С 26.

*М.А. Соколов, студ.; рук. А.А. Филатов, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ АКТИВАМИ В ЭЛЕКТРОСЕТЕВОЙ КОМПАНИИ**

Эффективное управление активами является одной из приоритетных задач компании, решение которой позволит не только снизить затраты на единицу оборудования, но и повысить показатели. В случае если компания будет иметь возможность эффективно планировать затраты на ремонтные программы, будет достигнута эффективность принимаемых решений.

В разрезе энергетических компаний управление активами базируется на различных программах реконструкции и технического перевооружения, в рамках которых и реализуется стратегическое развитие компании.

На сегодняшний день в электроэнергетике обозначился круг основных проблем: высокий уровень износа оборудования; высокие эксплуатационные расходы и отсутствие методик для их снижения; снижение или полное отсутствие инвестиций в отрасль, как следствие низкой инвестиционной привлекательности.

В то же время, система управления активами во многих российских энергетических компаниях нацелена на поиск оптимального варианта вложений без анализа и оценки его значимости и вклада в общую доходность компании. Управление активами с точки зрения финансового менеджмента предполагает системный подход к эффективному использованию основных фондов и методов их организации.

Для компании энергетического сектора в качестве оцениваемых показателей при проведении мероприятий по внедрению системы управления активами могут применяться: снижение потерь, рост полезного отпуска электроэнергии в сеть, рост выручки от технологического присоединения, снижение издержек при выполнении программ реконструкции и технического перевооружения, снижение оперативных издержек путем внедрения функций самодиагностики и самовосстановления.

### *Библиографический список*

1. **Макаров А.Н.** Актуальные проблемы управления производственными активами в электроэнергетике: научная статья / А.Н. Макаров // Управленческое консультирование. – 2013. – №9 – 178 с.

*А.А. Соловьев, студ.; рук. И.Г. Кукукина, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **К ВОПРОСУ ОБ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕГМЕНТОВ В КОМПАНИЯХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ**

Анализ деятельности сегментов в форме публичного акционерного общества (ПАО) и требований международного стандарта финансовой отчетности проводится в аудиторских отчетах и затрагивает в основном результаты производственной деятельности. В состав экономических показателей сегментов, имеющих статус центра прибылей, входят активы, выручка, операционная прибыль, капитальные затраты. Ключевые показатели эффективности (КПЭ) для сегментов не рассчитываются.

Сегменты (филиалы) сетевых компаний электроэнергетики имеют различные масштабы бизнеса, в разных территориальных зонах и находятся под влиянием особенностей промышленного потребления электроэнергии. Сегментный характер деятельности в условиях делегирования ответственности менеджменту филиалов обладает следующими признаками:

1. Допускает самостоятельное исследование финансово-хозяйственной деятельности.
2. Функционирует в разных условиях неопределенности и рисков воздействия внешней и внутренней среды.
3. Допускает целенаправленный выбор результатов среди альтернативных вариантов инвестиций для достижения целей сегмента и ПАО в целом.
4. Отражает сложную организационную структуру электросетевой компании [1].

Основываясь на требованиях формирования нового подхода к построению системы контроллинга электросетевых компаний, становится актуальным построение системы ключевых показателей эффективности деятельности сегментов с позиции их влияния на рост стоимости ПАО [2].

### *Библиографический список*

1. **Кукукина И.Г.** Управленческий учет: учеб. пособие. / И.Г. Кукукина. – М.: Финансы и статистика. – 2004. – 400 с.
2. **Кукукина И.Г.** Комплексный подход к контроллингу в компаниях электроэнергетики/ Кукукина И.Г., Рубцова А.А.// Проблемы и перспективы развития науки в России и мире: сборник статей международной научно-практической конференции (4 ноября 2019 г, г. Пенза). – Уфа: Аэтерна. – 2019. – 175 с.

*А.В. Таранова, студ.; рук. И.Г. Кукукина, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ КОРПОРАТИВНОЙ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ**

Корпоративная социальная ответственность (КСО) является одним из обязательных элементов стратегии компаний электроэнергетики.

Зарождение принципов корпоративной социальной ответственности относится к началу XIV века, в то время началось движение на защиту прав трудящихся. Социалист-утопист Роберт Оуэн разработал план по улучшению условий жизни рабочих и пытался его осуществить на фабриках в Шотландии. [2]

Другой предпосылкой внедрения концепции социальной ответственности в 1914-1920 гг. была программа Генри Форда. Данная концепция подразумевала установление оплаты труда промышленным рабочим при соблюдении ими определенных условий, а также строительство малых предприятий в сельской местности. [1]

Дискуссии по проблемам корпоративной социальной ответственности в мировой научной литературе получили отражение, начиная с 1950-х гг. За этот период вышло множество статей, в которых раскрыты следующие концепции: корпоративная социальная восприимчивость; корпоративная социальная деятельность; этика бизнеса; корпоративная филантропия; менеджмент заинтересованных сторон (управление стейкхолдерами); корпоративная социальная добросовестность; социально-ответственное инвестирование; корпоративная социальная репутация и корпоративная социальная отчетность. [2]

В 1992 г. на Саммите Земли ООН был поднят вопрос о поиске способов уравнивания интересов общества и бизнеса как основы устойчивого развития.

В XX в. КСО реализуется на основе стейкхолдерского подхода. Суть этого подхода заключается в соблюдении нового баланса интересов бизнеса и третьей стороны, поиск которого мы наблюдаем сегодня в компаниях электроэнергетики.

### *Библиографический список*

- 1. Беляева И.Ю.** Корпоративная социальная ответственность / И.Ю. Беляева, М.А. Эскиндарова. – М. КНОРУС. – 2016. – 320 с.
- 2. Коротков Э.М.** Корпоративная социальная ответственность: учебник для бакалавров / Э.М. Коротков, О.Н. Александрова, С.А. Антонов [и др.]; под ред. Э.М. Короткова. – М.: Издательство Юрайт. – 2013. – 445 с.

*А.Г. Терешин, студ.; рук. А.С. Тарасова, к.э.н.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ**

Снижение инвестиционной активности способствует некомпенсируемому выбытию производственных мощностей объектов энергетического производства в условиях высокой изношенности оборудования и его низкого технического уровня. Поскольку большая часть энергетического комплекса России не субсидируется государством, инвестирование становится особо значимым.

Разработка инвестиционной политики и ее планомерная реализация являются залогом успешного развития любой организации. Наиболее перспективными считаются инвестиции в инновации – новые производственные, управленческие и организационные технологии, оборудование и материалы [1].

Можно выделить трёх основных участников инвестиционной деятельности, на которых распространяется её влияние: собственник капитала (инвестор), инвестиционный проект (компания, привлекающая инвестиции), государство (регулятор). Исходя из этого, можно сформулировать меры, которые способны благоприятно повлиять на деятельность организации:

- оптимизация объемов финансирования инвестиционных проектов (речь идет о достижении обозначенной цели путем использования для этого минимального количества ресурсов);
- повышение рентабельности и эффективности вложений;
- улучшение правовой среды/уменьшение бюрократических барьеров;
- повышение эффективности действующего законодательства в части инвестирования;
- снижение рисков;
- повышение уровня автоматизации инвестиционных процессов.

Таким образом, совершенствование инвестиционной деятельности заключается в реализации комплекса мер по увеличению инвестиционных доходов и снижению инвестиционных рисков.

### *Библиографический список*

1. **Борисова О.В.** Инвестиции в 2 т. Т. 1. Инвестиционный анализ : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / О.В. Борисова, Н.И. Малых, Л.В. Овешникова. – М. : Юрайт. – 2018. – 218 с.

*Е.Н. Туренкова, студ.; Е.В. Силкина, студ.;  
рук. Л.И. Хадеева, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **МОТИВАЦИЯ ПЕРСОНАЛА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРУДА**

В настоящее время человеческие ресурсы являются определяющим фактором конкурентоспособности и успешной деятельности компании. Особое внимание уделяется мотивации и созданию условий труда, обеспечивающих соответствие интересов предприятия и работника. Разработка системы мотивации и стимулирования поможет в решении проблемы снижения текучести кадров. Простой повременной оплаты труда будет недостаточно для того, чтобы вызвать у персонала заинтересованность в повышении результатов работы. Необходима комплексная система повышения эффективности труда персонала, которая будет включать и материальное, и нематериальное стимулирование.

В ПАО «ФСК ЕЭС» сформирована система измерения целей на основе ключевых показателей эффективности (КПЭ), которая мотивирует менеджмент на выполнение нормативных значений КПЭ и достижение целей развития Компании. В Обществе действует многоуровневая система: КПЭ уровня Общества (КПЭ высших менеджеров), уровня исполнительного аппарата Общества, филиалов ПАО «ФСК ЕЭС» – МЭС, ПМЭС. КПЭ каждого уровня управления устанавливаются и контролируются на вышестоящем уровне управления, что позволяет реализовать сквозной механизм контроля[1].

Ключевыми аргументами в пользу применения системы КПЭ являются ориентация на результат, управляемость, справедливость, понятность и неизменность. Условия премирования учитывают особенности достижения каждого из КПЭ и отражают требования к исполнителю в их достижении. КПЭ Общества соответствуют его стратегическим целям. Так, для стратегического приоритета (надежность энергоснабжения потребителей) показателями служат отсутствие роста крупных аварий и числа пострадавших при несчастных случаях. На основании фактических значений КПЭ начисляют премиальные выплаты. В случае невыполнения – размер премии уменьшается на определенный процент в зависимости от степени значимости показателя.

### **Библиографический список**

- 1. Интегрированный** годовой отчет ПАО «ФСК ЕЭС» за 2018 г. [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.fsk-ees.ru/upload/docs/GOSA\\_2018\\_Protokol\\_N22\\_Prilozenie\\_2.pdf](http://www.fsk-ees.ru/upload/docs/GOSA_2018_Protokol_N22_Prilozenie_2.pdf)

*Д.В. Усин, студ.; рук. В.И. Колибаба, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ЭЛЕКТРОСЕТЕВЫХ КОМПАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ПАО «МРСК ЦЕНТРА»)**

Оценка эффективности инвестиционных проектов позволяет произвести отбор среди конкурентных вариантов, ранжировать по значимости и очередности выполнения в стратегическом плане развития предприятия, выявить доходность инвестиций на всех этапах жизненного цикла проекта.

Эффективность проекта оценивают, чтобы определить возможную привлекательность проекта для инвесторов и поиска источников финансирования. Эффективность проекта в целом включает социально-экономическую и коммерческую эффективность проекта.

Все методы оценки эффективности инвестиционных проектов можно условно разделить на две группы: статические и динамические. К статическим относят: метод среднегодовой прибыли; метод коэффициента эффективности инвестиции, ARR; метод простого, не дисконтированного срока окупаемости; метод точки безубыточности; индекс доходности инвестиций; денежный отток максимальный.

Недостатки статических методов состоят в том, что они не учитывают временную стоимость денег, реинвестирование получаемых доходов, неденежный характер некоторых видов затрат (например, амортизация) и связанную с этим налоговую экономию.

К основным динамическим методам относятся: чистая приведенная стоимость инвестиций NPV; индекс рентабельности инвестиций PI; внутренняя норма доходности инвестиционного проекта IRR и дисконтированный срок окупаемости DPP.

Все объекты в электроэнергетике являются дорогостоящими инвестиционными решениями с длительным сроком окупаемости. Поэтому для оценки эффективности проектов в ПАО «МРСК Центра» применяют динамические методы. В компании разработана долгосрочная инвестиционная программа на 2016-2022 годы утверждена приказом Минэнерго России от 14.12.2015 № 951.

### *Библиографический список*

1. **Годовой отчет** ПАО «МРСК Центра» за 2018 г. – 176 с. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.mrsk-1.ru/information/annual-reports/> (дата обращения 18.01.2020).

*Д.В. Усин, студ.; рук. В.И. Колибаба, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **АНАЛИЗ РЕАЛИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ ПАО «МРСК ЦЕНТРА»**

В компании разработана и реализуется долгосрочная инвестиционная программа на 2016-2020 годы. Финансирование данной инвестиционной программы запланировано в объеме 86 867 млн руб. с НДС, ввод основных фондов – 74 461 млн руб. без НДС. Ввод трансформаторной мощности и линий электропередачи составляет 4 тыс. МВА и 23,6 тыс. км соответственно. Основным источником финансирования сводной инвестиционной программы на период 2016-2020 годы являются собственные средства (амортизация и прибыль) – 64%; привлеченные средства - 15%, плата за технологическое присоединение – 9%, бюджетное финансирование и средства допэмиссии акций – 2%, прочие источники – 10 %. В реализуемой в компании инвестиционной программе 25% средств направляется на осуществление технологического присоединения потребителей, 46% – на модернизацию основных фондов, 29% на развитие электрической сети.

В отношении основных показателей инвестиционной программы (освоение капитальных вложений, финансирование, ввод) прослеживается положительная динамика. Более выраженная положительная динамика сложилась в период 2018-2020 гг., что обусловлено исполнением трехлетней программы повышения надежности электрических сетей в Тверской области, согласованной с Администрацией региона. Программа учитывает дополнительные мероприятия по реконструкции основной сети 35-110 кВ филиала Тверьэнерго. Наряду с Тверской областью в 2018 году наиболее крупными проектами стали строительство и реконструкции подстанций 110/10 кВ в Белгородской, Смоленской, Тамбовской и Ярославской областях [1]. Анализ объемов финансирования инвестиционной программы указывает на ежегодное их увеличение, начиная с 2018 года. Решения, принятые при разработке инвестиционной программы, соответствуют целям и задачам Единой технической политики в распределительном электросетевом комплексе, и положениям действующего законодательства.

### ***Библиографический список***

1. **Годовой отчет** ПАО «МРСК Центра» за 2018 г. – 176 с. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.mrsk-1.ru/information/annual-reports/> (дата обращения 20.01.20).

*М.О. Шавитова, студ.; Е.А. Кондрукова, студ.;  
рук. Е.С. Ставровский, к.т.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЯХ**

Система управления рисками (СУР) – это неотъемлемое звено успешного функционирования компании, которое имеет своей целью уменьшение или компенсацию ущерба при наступлении неблагоприятных событий, и интегрировано во все сферы деятельности [1].

За последние несколько лет управление рисками стало одной из основных задач эффективного ведения бизнеса. Риск-менеджмент в энергетике особо важен, так как надежность и эффективность работы энергокомпаний предопределяет развитие экономики страны [2].

Формирование СУР в компании «Россети – Московский регион» (ПАО «МОЭСК») осуществлялось с 2010 года. Была утверждена политика управления рисками, определены риск-координаторы по основным направлениям деятельности, разработаны паспорта рисков, внедрена практика формирования и рассмотрения отчетности об управлении рисками.

В 2014-2015 годах в МОЭСК, как и во всей группе компаний «Россети», произошла «перезагрузка» СУР. Основным результатом стала ее интеграция в процесс бизнес-планирования.

Воздействие на риски осуществляется как путем качественного и своевременного выполнения структурными подразделениями своих повседневных задач, так и за счет специальных мероприятий.

Было выявлено, что при управлении рисками необходимо особое внимание уделить: тщательному отбору персонала; распределению рисков между инфраструктурными организациями; внутреннему контролю над ходом и исполнением бизнес-процессов; страхованию ответственности от ошибок и технологических сбоев; совершенствованию нормативно-правового регулирования. Для внедрения риск-менеджмента на энергопредприятии важно разработать методические положения с учетом специфики энергетической отрасли.

### **Библиографический список**

1. **Белобров В.А.** Риск-менеджмент в электроэнергетике: цель – надежность электроснабжения / В.А. Белобров, В.И. Эдельман // ЭнергоРынок. – 2006. – №1
2. **Ермасова Н.Б.** Риск-менеджмент / Н.Б. Ермасова – М.: Издательство «Альфа-Пресс». – 2005. – 240 с.

*Ю.С. Шибачев, студ.; рук. А.А. Филатов, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ТЕХНОЛОГИИ ЦЕНОЗАВИСИМОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ И АГРЕГАТОРЫ УПРАВЛЕНИЯ СПРОСОМ**

Одним из фундаментальных ограничений традиционных рынков электроэнергии является неэластичность спроса. При этом потребители обладают значительным потенциалом изменения потребления в ответ на изменение условий на рынке.

Развитие телекоммуникаций, систем автоматизации и автоматики привели к появлению концепции управления спросом (demand response). Основные цели управления спросом на электроэнергию – уменьшение пиковой нагрузки в энергосистеме, необходимое как для снижения цен на рынке электроэнергии, так и для предотвращения избыточного капиталоемкого строительства электростанций и электрических сетей.

В настоящее время в Европе задействовано около 20 ГВт управляемого спроса, при этом Еврокомиссия оценивает текущий потенциал в 100 ГВт с перспективой роста до 160 ГВт в 2030 году.

Потенциал участия крупных потребителей оптового рынка обычно ограничен: они в значительной степени уже используют потенциал гибкости своего потребления. При этом значительный потенциал находится на стороне небольших, в том числе, розничных потребителей электроэнергии.

Непосредственное взаимодействие малых и средних потребителей и заинтересованных инфраструктурных организаций остается нецелесообразным, поскольку затраты на такое взаимодействие слишком высоки относительно малого объема разгрузки, предоставляемого этими потребителями. Вариантом решения может быть создание специализированных организаций – агрегаторов нагрузки. Агрегаторы нагрузки – это поставщики товаров и услуг на оптовом рынке электроэнергии, которые управляют оборудованием группы потребителей, чтобы продавать совокупность регулировочных способностей потребителей как единый объект на рынке. Они выявляют и получают ресурс управления спросом потребителей и обеспечивают их совместное участие на рынке.

### ***Библиографический список***

1. Системный оператор единой энергетической системы [Электронный ресурс]. – URL: <http://so-ups.ru/> (дата обращения 28.12.2019).

**В. А. Шувалов, студ.; рук. Е. С. Ставровский, к.т.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)**

## **МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ПРИНЯТИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ В ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ**

Энергосбережение является одной из важных задач XXI века, так как потребление тепловой и электрической энергии — необходимое условие жизнедеятельности человека и создания благоприятных условий его быта. Повышение конкурентоспособности, финансовой устойчивости, энергетической и экологической безопасности российской экономики, а также роста уровня и качества жизни населения невозможно без реализации потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности на основе модернизации, технологического развития и перехода к рациональному и экологически ответственному использованию энергетических ресурсов.

Из комплекса мер, предлагаемых «Энергетической стратегией России...» выделим следующие:

- налоговое стимулирование и нормативное регулирование энергетической эффективности и энергосбережения во всех секторах экономики России (особенно энергоемких) и повышения качества предлагаемых на рынке услуг;

- налоговое и нормативное стимулирование использования компаниями наилучших доступных технологий (НДТ), включая разработку и применение соответствующих справочников и реестров НДТ в целях технического и экологического регулирования;

- использование средств бюджетов различных уровней, внебюджетных средств, средств институтов развития, организация льготного заемного финансирования проектов в области энергоэффективности и энергосбережения (включая компенсацию процентной ставки по соответствующим кредитам);

- предоставление государственных гарантий по кредитам на реализацию проектов в области энергоэффективности и энергосбережения;

- развитие механизмов налогового стимулирования приобретения энергоэффективного оборудования.

### ***Библиографический список***

1. Энергетическая стратегия России на период до 2035 года [Электронный ресурс]. – URL: <http://minenergo.gov.ru> (дата обращения 20.01.2020).



**СЕКЦИЯ 33**  
**МЕНЕДЖМЕНТ, МАРКЕТИНГ И**  
**ИННОВАЦИИ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ**  
**КОМПАНИЯХ**

Председатель – зав. кафедрой МиМ  
к.э.н., доцент **Грубов Е. О.**

Секретарь –  
к.э.н., доцент **Иванова О. Е.**



*В.А. Бардина, студ.; рук. И.Г. Шелепина, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **СНАБЖЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Система материально-технического снабжения – это главная составляющая в деятельности любой организации. Одной из основных задач снабжения является своевременное, ритмичное и совокупное обеспечение производства всеми необходимыми ресурсами [1].

Один из перспективных инструментов повышения эффективности логистического управления снабжением предприятий – использование справочных документов по наилучшим доступным технологиям Евросоюза и руководящих технических материалов по наилучшим практикам складирования и распределения.

Основные факторы экономии затрат на снабжение:

- снижение уровня запасов до обоснованного оптимального уровня с одновременным повышением ритмичности отгрузок;
- снижение удельных транспортных расходов;
- оптимизация ресурсов складского и транспортного хозяйства;
- повышение согласованности действий поставщиков, подразделений производства, закупок, сбыта и транспортных компаний;
- сокращение времени от момента заказа до поставки и т.д.

Основополагающие принципы эффективной системы снабжения:

- наличие единого классификатора закупаемых ТМЦ в информационной системе для всех подразделений предприятия;
- разделение принципов планирования закупок по областям;
- разработка эффективных алгоритмов управления запасами;
- использование разных методов выбора поставщиков;
- система аттестации поставщиков;
- независимый мониторинг закупочных цен;
- регулярный мониторинг рынка поставщиков, при этом стремиться развивать с ними долгосрочные отношения и другие.

Все перечисленные требования являются базовыми критериями эффективного осуществления снабженческой деятельности любого энергетического предприятия.

### *Библиографический список*

1. **Дребот А.М.** Материально-техническое снабжение организации: функциональное и процессное содержание [Электронный ресурс] / А.М. Дребот, Н.В. Дребот // Экономические исследования и разработки научно-исследовательский журнал. – 2019.01.19 [Электронный ресурс]. – URL: <http://edrj.ru/article/19-01-2019>.

*И.А. Бобков, Е.А. Воробьев, студ.;*  
*рук. Е.С. Ставровский, к.т.н., доц.*  
*(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ПРОЦЕСС ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**

Грамотное инвестирование способно поддерживать устойчивость организации на рынке. Достижение цели инвестирования в значительной степени зависит от результата процесса оценки эффективности инвестиционного проекта, на базе которого принимается решение об инвестировании. Этим определяется актуальность темы.

Рассматривая ситуацию на российском инвестиционном рынке, можно отметить ухудшение инвестиционного климата в стране. Статистика показывает, что уменьшается число инвестиционных проектов, которые начинают реализовываться. Вследствие сокращения инвестиционных программ некоторых крупных организаций и ухудшения внешнеэкономической конъюнктуры инвестиционного рынка негативные тенденции могут усилиться.

В связи с ситуацией на рынке и тенденцией к снижению числа удачных инвестиционных проектов ужесточаются требования к оценке их эффективности. Таким образом, проблема заключается в том, что для оценки инвестиционного проекта недостаточно использования только математических методов, которые не позволяют дать полную оценку инвестиционному проекту. Необходима комплексная методика оценки, учитывающая не только экономико-математические аспекты [1].

Для обеспечения достоверной оценки эффективности инвестиционного проекта предлагается процесс, включающий такие этапы, как определение целей и задач инвестирования; проведение перспективного анализа; выбор методов и критериев оценки; оценка привлекательных проектов; выбор наиболее подходящей альтернативы и принятие решения об инвестировании. При этом целесообразно создать отдельную службу или создать совет, состоящий из действующих сотрудников организации, которые систематически будут решать инвестиционные вопросы. В состав такой службы обязательно должны войти инвестиционные менеджеры, риск-менеджеры, аналитики, маркетологи и финансовые менеджеры.

### ***Библиографический список***

1. Инвестиции: учебник для бакалавров / В.М. Аскинадзи, В.Ф. Максимова. – М.: Юрайт, 2014.

*А.С. Вербышев, студ.; рук. Л.В. Голубева, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АЭС И КЭС**

В связи с острой необходимостью минимизировать негативное влияние деятельности человека на окружающую среду перспективным направлением развития энергетики может стать использование возобновляемых источников энергии. Основным конкурентом АЭС считаются конденсационные электростанции (КЭС) на природном газе. Себестоимость электроэнергии на АЭС в 1,75 раз больше, чем на КЭС, что связано с высокими капитальными вложениями в АЭС и соответственно с высокой долей амортизационной составляющей, что делает на первый взгляд КЭС более предпочтительными. Однако существуют факторы, требующие дополнительного учета, которые значительно влияют на результаты:

1) Экология. Влияние на окружающую среду АЭС проявляется в выбросах вредных веществ в воздух, воду и отторжении территорий.

2) Обращение с радиоактивными отходами. Для учета влияния экологического фактора на КЭС рассмотрены только выбросы углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) как наиболее объемные и зачастую регламентируемые квотами в отличие от остальных показателей. Для АЭС учтено увеличение затрат на размещение отработанного ядерного топлива (ОЯТ). Согласно распространенной практике это осуществляется за счет увеличения стоимости топлива на 20%. Безусловным плюсом АЭС является отсутствие процесса горения и, следовательно, выбросов  $\text{CO}_2$  и оксида азота ( $\text{NO}_x$ ), но при этом необходимо учитывать фактор радиоактивности.

3) Остаточная радиоактивность топлива и элементов станции. Это влечет за собой колоссальные расходы, которые в скором будущем могут быть минимизированы. Станция выработает свой срок службы, и ее нужно будет выводить из эксплуатации, что требует значительных капитальных вложений.

Следует отметить, что в целом требования экономической эффективности АЭС и КЭС хорошо совпадают с оптимальными техническими возможностями блоков. Так, АЭС, в основном используются для покрытия базисной нагрузки, поэтому они нуждаются в наличии маневренных станций, таких как КЭС.

### **Библиографический список**

1. [Электронный ресурс]. – URL: <http://elib.spbstu.ru/dl/2/j17-247.pdf/download/j17-247.pdf?lang=en>

*Г.В. Весовицков, студ.; рук. Л.В. Голубева, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **АНАЛИЗ ЗАТРАТ НА СОЗДАНИЕ ПАТЭС**

Пуск первой плавучей АЭС – событие уникальное. Но все же по сей день, до конца не понятно насколько этот проект будет оправдан и востребован, особенно возникает вопрос по поводу затрат на строительство всего проекта в целом. Некоторые эксперты говорят о чрезвычайно высокой стоимости проекта ПАТЭС, где стоимость одного киловатта установленной мощности достигает 7200 долл. США.

Разработчики же говорят о том, что другого варианта заменить закрывающиеся Чаунскую ТЭЦ и Билибинскую АЭС просто нет. В 2016 г. ГК «Росэнергоатом» оценила стоимость строительства ПАТЭС в 30 млрд руб. Но вместе с тем появляются дополнительные затраты на то, чтобы установить ПАТЭС в морском порту, защитить от штормов и обеспечить полную ядерную безопасность, в частности:

- на сооружение молл-причала сложной конфигурации;
- зданий и сооружений береговой инфраструктуры;
- внутриплощадочных инженерных сетей и внеплощадочных сетей теплоснабжения и электроснабжения;
- транспортировку ПАТЭС сначала из Санкт-Петербурга в Мурманск, а затем – из Мурманска в Певек.

В силу технологических особенностей через каждые 12 лет на ПАТЭС требуется производить перезагрузку ядерного топлива. На эту процедуру и ремонтные работы, проводимые на специализированном предприятии, требуется около одного года. Чтобы не оставить потребителей без электроэнергии и тепла, запланировано строительство резервной ТЭЦ мощностью 48 МВт и ориентировочной стоимостью 18,9 млрд руб. В свою очередь, по расчетам, из-за удалённости г. Певек от г. Билибино возможности ПАТЭС не смогут полностью заменить выбывающие мощности Билибинской АЭС.

С одной стороны, торжественный запуск ПАТЭС – отличное подтверждение возможностей отечественной атомной промышленности. В Росатоме говорят о серьезном интересе к ПАТЭС со стороны двух десятков государств, а сама госкорпорация работает уже над вторым поколением ПАТЭС. Но, с другой стороны, возможно, сначала надо доказать потенциальным заказчикам, что первое поколение может быть эффективным и окупаемым. Таким образом, проект ПАТЭС имеет все шансы показать себя наилучшим образом.

*Е.С. Воробьева, студ.; рук. И.Г. Кукукина, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **К ВОПРОСУ О МОДЕРНИЗАЦИИ И ОЦЕНКЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТЭС**

Оценка конкурентоспособности генерирующих объектов актуальна для всей электроэнергетической отрасли России, в том числе для тепловых электростанций (ТЭС) в связи с необходимостью ускорения реконструкции, модернизации и замены устаревшего оборудования. ТЭС играют существенную роль в структуре потребления энергии на территории РФ. Во-первых, Россия богата углеводородами и исторически делает упор на развитие именно тепловой генерации. Тем самым обеспечивается внутренний спрос на добываемые нефть, газ и уголь. Во-вторых, среднегодовая температура воздуха в России составляет  $-2^{\circ}\text{C}$ , поэтому обеспечение потребителей тепловой энергией является серьезной и приоритетной задачей.

В 2020 г. порядка 57% мощностей действующих тепловых электростанций отработают свой ресурс. Для поддержания среднего возраста ТЭС в ЕЭС России на горизонте до 2035 г. необходимо ежегодно обновлять 2,4 ГВт при условии вывода самых старых генерирующих единиц той же мощности.

В связи с этим разрабатываются государственные программы модернизации оборудования энергокомпаний на конкурентной основе, такие, как «ДПМ-1» и «ДПМ-2» – механизм привлечения инвестиций в модернизацию, позволяющий обновить устаревшее оборудование и окупить затраты.

Решение проблемы конкурентоспособности сектора генерации влияет на эффективность топливно-энергетического комплекса и энергетическую безопасность страны [1].

С участием правительственных инициатив и государственных программ модернизации оборудования на конкурентной основе будет реализована главная цель Стратегии развития энергетики России – структурно и качественно новое состояние энергетического сектора страны, максимально содействующее ее динамичному социально-экономическому развитию [2].

### ***Библиографический список***

1. Теория и практика современной науки [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.modern-j.ru/>
2. Энергетическая стратегия России на период до 2035 года [Электронный документ]. – URL: <https://minenergo.gov.ru/node/1920>

*Е.С. Воробьева, студ.; рук. И.Г. Кукукина, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД И ИНСТРУМЕНТЫ ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ЭНЕРГОКОМПАНИЙ**

Процессно-ориентированный подход рассматривает управление как непрерывную серию взаимосвязанных действий, преобразующих «входы» в «выходы», представляющие ценность для потребителя. Он обеспечивает создание гибкой системы управления предприятием, необходимой для эффективного функционирования бизнес-процессов как внутри компании, так и во внешней среде [1].

Широкое внедрение методов процессного управления – как метода фундаментального перепроектирования деловых процессов, является неизбежной, объективно необходимой реакцией методов современного менеджмента на рост темпа изменений в экономике, условий конкуренции, на изменения в технике и технологиях.

Процессно-ориентированное управление как инструмент повышения конкурентоспособности позволяет анализировать и совершенствовать конкурентные преимущества энергокомпании.

Основными инструментами оценки конкурентных преимуществ в развитии бизнес-процессов энергокомпании служат:

- инвестиционная стратегия, позволяющая определить значимые направления развития и обновления бизнес-процессов, обозначить ключевые задачи в рамках реализации целей стратегии;
- инвестиционная программа энергокомпании – создается на определенный период времени, позволяет распределить необходимые финансовые, трудовые и иные ресурсы в целях реализации инвестиционной стратегии;
- интегрированная система менеджмента (ИСМ) энергокомпании, направленная на создание условий для применения системного подхода менеджмента бизнес-процессов – лежит в основе протекающих бизнес-процессов, целью системы является непрерывный мониторинг и контроль качества выполнения бизнес-процессов, их дальнейшая оценка на эффективность, результативность и адекватность.

### ***Библиографический список***

1. **Иванова М.А.** Многоликое процессное управление / М.А. Иванова // Методы менеджмента качества. – 2005. – №6.

*М.В. Гамагин, студ.; рук. Л.В. Голубева, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АСММ В РОССИИ

Одним из кардинальных и эффективных направлений уменьшения затрат на выработку электроэнергии может стать использование атомных станций малой мощности (АСММ) последнего поколения. Рациональным местом размещения атомных станций малой мощности являются труднодоступные населенные пункты со сложной схемой доставки топлива и со значительным перспективным ростом электрических нагрузок.

Рассредоточенность энергоисточников по территории РФ, слабое развитие транспортной инфраструктуры, многозвенность и сезонность завоза топлива приводят к значительному увеличению его стоимости (дизельного – до 36 тыс. руб./т, котельно-печного – до 6 тыс. руб./т у.т.). В наиболее удаленных населенных пунктах транспортная составляющая стоимости топлива достигает 70-80%. Все это обуславливает высокую себестоимость производства энергии – до 5-10 раз выше, чем на электростанциях локальных энергоузлов.

Первоочередные проекты строительства АСММ для энергоснабжения новых промышленных объектов, расположенных в труднодоступных районах, и необходимые электрические мощности для разработки месторождений приведены в табл. 1.

**Таблица 1 – Наиболее перспективные места размещения АСММ**

Местоположение	Потребитель	Электрическая мощность, МВт
Якутия, Томтор	Месторождение ниобий-редкоземельных металлов	36
Якутия, Тикси	Возобновление функционирования Северного морского пути	12
Якутия, Усть-Куйга	Золото- и оловорудные месторождения	30
Чукотский АО, Песчаное	Месторождение медных руд	30

Таким образом, в перспективе размещение нескольких АСММ общей мощностью до 130 МВт может:

- сэкономить 420 тыс. т угля и 250 тыс. т жидкого дальнепривозного топлива, т.е. до 3-4 млрд руб. в год;
- высвободить около 70 рейсов сухогрузов (грузоподъемностью по 2500 т) и около 80 рейсов танкеров (1500 т), 160 рейсов автоцистерн, 50 рейсов крупнотоннажного автотранспорта и т.д.

*Э.Э. Гараева, студ.; рук. Н.Р. Терехова, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ЗНАЧЕНИЕ ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЧАСТОТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ**

Оценка конкурентоспособности товара – это один из важнейших факторов управления организацией и повышения ее конкурентоспособности. При оценке конкурентоспособности товара важно контролировать отношение полезного эффекта от использования товара к затратам на его приобретение и эксплуатацию (цена потребления) [1].

Преобразователем частоты называют прибор, который преобразует входящее напряжение в импульсное. Если при входе напряжение составляет от 220 до 380 В, а частота – 50 Гц, то на выходе модулятор преобразует его в синусоидальный ток, где частота может быть в диапазоне от 0 до 400 Гц. При помощи такого преобразования частоты и амплитуды напряжения обеспечивается мягкое постепенное регулирование скорости вращения двигателя. С точки зрения потребителей этой продукции, преобразователи частоты можно классифицировать по следующим признакам:

- параметры регулируемого двигателя (номинальная мощность, кВт; число фаз);
- число выполняемых ПЧ функций (энергосбережение, диагностика состояния двигателя, увеличение производительности оборудования, увеличение срока службы двигателя).

Практическая значимость систематического контроля конкурентоспособности частотных преобразователей заключается в возможности принятия своевременного решения в области перспектив продукции: модернизация, переход на другой рынок или вовсе снятие их с производства.

### ***Библиографический список***

1. Методы оценки конкурентоспособности / В.В. Голубков // в кн. «Стратегический маркетинг»: учеб. пособие для студентов дневной и заочной форм обучения. – Иваново: ИГЭУ, 2015.

**И.Е. Голованова, студ.; рук. И.Г. Шелепина, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)**

## **ОСОБЕННОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЛОГИСТИКИ**

Энергетическая логистика – это наука об управлении и оптимизации энергетических потоков, потоков услуг в сфере энергоснабжения и связанных с ними информационных и финансовых потоков в системе энергоснабжения для достижения поставленных целей.

Основные принципы энергетической логистики: адаптивность, безопасность, синхронизация, прогнозирование, системность, экологичность и финансовое обеспечение управленческих решений; надежность функционирования системы энергоснабжения; эффективность затрат; регулирование в режиме реального времени; минимизация информационных потоков; защита и доступность информации [1]. Особенности энергетической логистики следующие [2]:

- непрерывность осуществления логистических активностей (производства, добычи, транспорта, хранения и др.);
- использование неподвижных транспортных средств – электропроводов, трубопроводов и т.д.;
- жёсткая механическая связь всех элементов энергетических систем между собой в одно целое неподвижными транспортными средствами – проводами, трубопроводами и т.д.;
- необходимость использовать для энергетической логистики, наряду с математикой и экономикой, знаний из фундаментальных и технических наук;
- высокая стоимость основных средств энергетических систем;
- высокая цена принимаемых решений при управлении энергетическими системами;
- повышенная опасность окружающей среды при аварии;
- взаимовлияние элементов энергетической системы друг на друга и в целом на систему;
- невозможность изменения способа транспортировки;
- небольшое количество возможных альтернатив маршрута транспортировки и т.д.

### ***Библиографический список***

1. **Салимоненко, Е.Н.** Организация деятельности в современном энергетическом комплексе России / Е.Н. Салимоненко, Т.А. Шиндина // Вестник ЮУрГУ. – 2013. – №2.
2. **Бутковский, И.П.** Логистические подходы к развитию энергетики региона / И.П. Бутковский // Проблемы современной экономики. – 2014. – №2(50).

*Н.П. Голубев, студ.; рук. Л.В. Голубева, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДУЛЬНЫХ РЕАКТОРОВ**

Обсуждение первых атомных станций малой мощности ведется в ключе «новой низкоуглеродной энергетики», а не «страшно опасного атома». Фактически малые АЭС могут спасти всю индустрию атомной энергетики. Преимущества малых АЭС перед традиционными:

- реакторные модули малых АЭС могут производиться на заводах крупными сериями в виде законченных блоков, что сокращает сроки и снижает сложность строительства АЭС;
- в отличие от «больших» АЭС малые должны быть высокоманевренными, поэтому они смогут хорошо дополнять возобновляемые источники энергии (ветер и солнце);
- также АСММ получают новые ниши, куда старые АЭС просто «не влезут»;
- модульная АЭС стоит дешевле и может постепенно увеличивать мощность путём установки новых блоков, что может решить проблемы с финансированием.

Но, естественно, имеются и минусы. По большому счету, они сводятся к одному: стоимость электроэнергии, вырабатываемой на АЭС малой мощности, которая в текущей перспективе пока является очень высокой.

Важный момент, из-за которого АСММ становятся перспективными, – это сравнительно маленькие размеры и вложения капитала при строительстве опытного блока, позволяющие довести до практики большое количество идей конструкций и технологий ядерных реакторов, проигравших в свое время соперничество с традиционным двухконтурным реакторам с водой под давлением.

Пусть рынок АЭС малой мощности сегодня пока не существует, но в условиях увеличивающегося давления на традиционную энергетику, положительного отношения публики к «новому облику» и потенциально большего объема строительства, в мире уже есть серьезный интерес к этому не сформировавшемуся рынку. В ближайшие несколько лет мы должны увидеть реализацию первых проектов АСММ на практике и их реальную экономику.

*О.Е. Грушникова, студ.; рук. Н.Р. Терехова, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **РЕКЛАМНАЯ КАМПАНИЯ КАК ЧАСТЬ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Актуальность проблематики рекламной кампании как важной составной части маркетинговой деятельности в энергетической отрасли объясняется тем, что в настоящее время реклама в ней приобретает особое значение в связи с тем, что эта отрасль является составляющей национального и международного авторитета нашего государства. Следует отметить тот факт, что, как правило, единичные, не связанные друг с другом, рекламные мероприятия значительно уступают по эффективности комплексным, а вложенные средства от первых тратятся неэффективно. В связи с этим обстоятельством успешная профессиональная рекламная деятельность с необходимостью требует планирования рекламных мероприятий в рамках рекламных кампаний.

Необходимость в разработке и планировании рекламной кампании в сфере энергетики, с нашей точки зрения, возникает в следующих случаях. Во-первых, выход на новые рынки (предложение продукции любым новым для предприятия категориям потребителей). Во-вторых, значительное изменение рыночной ситуации, изменение конъюнктуры рынка как национального, так и мирового (падение платежеспособного спроса потребителей, экспансия рынков конкурентами и т.п.). В-третьих, привлечение молодых перспективных кадров (примером может служить положительный опыт ОАО «ФСК ЕЭС»). В-четвертых, корректирование имиджа предприятия и отрасли в связи с их высокой социальной значимостью.

Качественная рекламная кампания, как правило, требует значительных затрат, но в то же время способна достичь своих целей и оправдать вложения, некачественная – означает безрезультатную трату средств.

В связи с изложенным выше мы приходим к выводу о необходимости объединения используемых инструментов маркетинговой деятельности для получения эффекта синергии, который возникает за счет объединения преимуществ, присущих каждому инструменту маркетинговых коммуникаций в отдельности, а также позволяет уменьшить их недостатки в рамках рекламных кампаний.

**А.П. Дзюба, ст. науч. сотр.  
(ЮУрГУ (НИУ), г. Челябинск)**

## **УПРАВЛЕНИЕ СПРОСОМ НА ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕ В РОССИИ**

В условиях интенсивного развития информационных и коммуникационных технологий во всех сферах промышленности, одним из современных направлений повышения эффективности потребления электроэнергии является внедрение технологий управления спросом. Управление спросом на электроэнергию представляет собой форму экономического сотрудничества между энергетическими компаниями и потребителями электроэнергии направленное на совместное выравнивание графиков нагрузки всех уровней электроэнергетических систем, что приводит к сокращению затрат на обеспечение неравномерности спроса и снижению тарифов для всех потребителей, действующих в энергосистеме.

Практика применения технологии управления спросом действует в большинстве промышленно-развитых стран мира. Программы управления спросом имеют различные конфигурации, в зависимости от специфики энергосистем, которые могут выражаться в характере неравномерности спроса, структуре потребителей электроэнергии, типов электростанций покрывающих спрос межсистемных связей.

В России с 01.07.2019 после утверждения постановления Правительства РФ №287 от 20.03.2019 у промышленных потребителей электроэнергии появилась возможность принятия участия в управлении спросом на электроэнергию в рамках пилотного проекта, реализация которого проводится АО «СО ЕЭС» на основе механизма агрегаторов управления спросом [1]. Агрегаторы управления спросом на электрическую энергию являются новыми субъектами электроэнергетики России, проводят управление нагрузкой электропотребления консолидированных потребителей.

Промежуточные результаты реализации проекта показывают появление интереса у промышленных предприятий России к управлению собственным графиком нагрузки. По мнению автора, в течение ближайших 2-3 лет, на фоне развития цифрового учета на промышленных предприятиях, механизмы управления спросом станут неотъемлемой частью повседневной жизнедеятельности энергетических служб.

### ***Библиографический список***

1. **Дзюба, А.П.** Развитие инструментов ценозависимого электропотребления на территориях России / А.П. Дзюба // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2019. – №3(55).

*И.С. Железов, студ.; рук. Л.В. Голубева, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АЭС И ГРЭС

Для сравнительной оценки эффективности АЭС и ГРЭС проанализируем их технико-экономические показатели. В силу специфики топлива структура себестоимости вырабатываемой электроэнергии на ГРЭС и АЭС значительно различается. Капиталовложения в АЭС имеют значительную динамику. Удельные капитальные вложения в АЭС возросли с 3950 долл./кВт в 2017 г. до 4470 долл./кВт в ценах 2018 г., и это связывается с учетом возросшей стоимости на оборудование, материалы и труд.

ГРЭС с ПГУ возводятся быстрее и требует гораздо меньше капиталовложений, чем АЭС. Вместе с возросшей оценкой удельных капиталовложений четвертого уровня полного единовременного капитала АЭС выросла и оценка капиталовложений в ПГУ с 875 долл./кВт в 2017 г. до 905 долл./кВт в 2018 г., а величина  $K_{уд}$  оценивается на уровне 917 долл./кВт для традиционной конструкции и 1245 долл./кВт для усовершенствованной в ценах 2017 г. Себестоимость электроэнергии и ее составляющие для АЭС с учётом платы за ОЯТ составляет 71,34 долл./МВт·ч, в то время как для ГРЭС с учетом платы за выбросы составляет 69,71 долл./МВт·ч.

**Таблица 1 - Сравнение экономических показателей АЭС и ГРЭС**

Показатели	АЭС с платой за ОЯТ	ГРЭС с платой за выбросы
Чистый дисконтированный доход, тыс. долл.	281 439	356 743
Индекс доходности, о.е.	1,115	1,223
Внутренняя норма доходности, %	3,4	4,2
Срок окупаемости, лет	51	41

Учет экологических факторов влияет на экономическую эффективность станций. ГРЭС выбрасывают в окружающую среду не только окислы углерода, но и различные окислы азота. Необходимо учитывать фактор радиоактивности у АЭС. Однако при должном контроле и опытной эксплуатации риск техногенной катастрофы минимизирован.

*В.П. Золотов, студ.; рук. И.Г. Кукукина, д.э.н., проф.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

Энергетика России – значимая отрасль экономики, ее развитие оказывает влияние на многие отрасли, а именно на добычу энергоресурсов, на жизнь населения на территории с континентальным климатом, на окружающую среду, поскольку побочные продукты получения тепловой энергии выбрасываются в окружающую среду, что оказывает прямое влияние на человека.

Обработка, систематизация, анализ и использование информации, содержащейся в энергетических паспортах, отчетах о проведении энергетического обследования, декларациях о потреблении энергетических ресурсов, осуществляются федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на создание и обеспечение функционирования государственной информационной системы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Сведения, полученные в результате обработки, систематизации и анализа информации, содержащейся в энергетических паспортах, отчетах о проведении энергетического обследования, декларациях о потреблении энергетических ресурсов, используются в целях получения объективных данных об уровне использования органами государственной власти, органами местного самоуправления, государственными и муниципальными учреждениями, иными лицами энергетических ресурсов, о потенциале их энергосбережения и повышения энергетической эффективности, о лицах, имеющих наилучшие показатели в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, а также об иных показателях, получаемых в результате декларирования потребления энергетических ресурсов и проведения энергетического обследования. Теоретическая значимость работы состоит в дальнейшем усовершенствовании методов и инструментов оценки проектных решений в энергосбережении.

### ***Библиографический список***

1. Федеральный закон РФ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» №261-ФЗ от 23.11.2009 (с изм).
2. **Хансевяров Р.И.** Теоретические аспекты управления инновационным развитием энергетического комплекса Российской Федерации / Р.И. Хансевяров // Экономические науки. – 2016. – №137.

*А.А. Зубаков, студ.; рук. Л.В. Голубева, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **СРАВНИТЕЛЬНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ АЭС И ТЭС НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

Атомная энергетика в сравнении с тепловой оказывает значительно меньшее воздействие на окружающую среду, а также требует меньшего количества ряда природных ресурсов.

Так, АЭС мощностью 1 млн кВт с реактором типа ВВЭР за год сжигает примерно 1 т урана, при этом образуется примерно такое же количество отходов. На ТЭС такой же мощности, работающей на угле, отходы в 4-5 раз превышают массу использованного топлива, включая большое количество многих других вредных для организма человека веществ, в том числе радиоактивных.

Выбросы углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) и других вредных веществ в районах крупных ТЭС входят в структуру дождевых облаков, которые, переносясь на значительные расстояния, формируют кислотные осадки (кислотные дожди) с  $\text{pH} \leq 4,5-6,5$ .

На современном этапе во всем мире атомная энергетика позволяет уменьшить выброс углекислого газа на 3,4 млрд тонн в год. Наибольшее количество выбросов в окружающую среду характерно для ТЭС, работающих на угле. В процессе сжигания угля в атмосферу выбрасывается углекислый газ – 10 млн т. При этом важно отметить, что рыночная стоимость квоты на выброс 1 млн. тонн углекислого газа в настоящее время составляет от 20 до 45 млн евро.

Для рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере на ТЭС строятся дорогостоящие трубы высотой 200-300 м, стоимость которых достигает сотен млн руб. Поэтому зона влияния выбросов ТЭС на окружающую среду увеличивается и ощущается на больших расстояниях (до 50 км от источника выбросов).

При работе ТЭС на угле за один и тот же период времени с газоаэрозольными выбросами в атмосферный воздух попадает в 50-100 раз больше активности природных радионуклидов, чем при работе АЭС той же мощности в штатном режиме эксплуатации.

В условиях нормальной эксплуатации АЭС практически не потребляют кислорода и имеют ничтожное количество выбросов. Отсюда становится очевидным, что, не смотря на все мероприятия, проводимые ТЭС по уменьшению отрицательного воздействия на окружающую среду, АЭС при нормальном (штатном) режиме эксплуатации намного более благоприятны.

*Т.С. Ильинская, студ.; рук. О.Е. Иванова, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ПРОБЛЕМЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ**

Модернизация электросетевой инфраструктуры благотворно влияет на экономику страны, в то время как неудовлетворительное состояние объектов электросетевого комплекса затормаживает экономический рост и способствует увеличению потерь электроэнергии, низкому качеству электроэнергии и, как следствие, повышению тарифов на электроэнергию.

Говоря о решении вопросов энергообеспечения потребителей, можно выделить основные направления модернизации электросетевого комплекса России: снижение потерь электроэнергии, обновление основного электросетевого оборудования, развитие «сильных сетей» на базе FACTS, внедрение концепции Smart Grid.

Основными проблемами модернизации электросетевого комплекса Российской Федерации являются:

- недостаток инвестиций в электросетевом комплексе;
- прирост льготных категорий потребителей;
- наличие перекрестного субсидирования;
- высокая степень износа основных фондов;
- значительное количество потребителей, предъявляющих разные требования к качеству электрической энергии (для реализации концепции Smart Grid);
- отсутствие надежных накопителей энергии (для реализации концепции Smart Grid);
- зависимость электросетевого комплекса от зарубежных поставщиков оборудования;
- отсутствие мощного федерального испытательного центра в России;
- отсутствие единого центра, формирующего систему отраслевых стандартов и обладающего необходимыми компетенциями;
- высокая степень бюрократизации и формализации при принятии управленческих решений вследствие наличия многоуровневых вертикальных управленческих структур в компаниях.

Решение данных проблем позволит повысить надежность электрообеспечения потребителей, увеличить поток инвестиций в российский электросетевой комплекс.

А.С. Каменников, студ.; рук. Л.В. Голубева, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)

## АНАЛИЗ ОБРАЩЕНИЯ С РАО В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ

Большинство стран, обладающих ядерным наследием, система обращения которых с радиоактивными отходами (РАО) имеет ряд проблем, основной из которых является место возникновения РАО, которое не объединено в единую систему обращения и контроля. Места долговременного хранения и хранилища РАО различаются разнообразием конструкций и форм, организаций защитных барьеров, в зависимости от конкретной местности расположения объектов. Все эти недостатки характерны и для России. За рубежом в последние десятилетия выполнен большой объем рекреационных работ. Исходя из этого, целесообразно обратиться к вопросам организации системы обращения с РАО в некоторых зарубежных странах.

Таблица 1 - Системы обращения с РАО в зарубежных странах

Страна	Хранилища РАО	Ежегодные затраты на содержание хранилищ	Затраты на программы	Система обращения с РАО
США	Невада: 3,6 млн куб. м	21,7 млн долл. США (5 млн покрывают текущие расходы на обслуживание хранилищ; 16,7 млн – на операции по обращению с РАО)	600 млн долл. США	Американская система обращения с радиоактивными отходами может служить примером коммерческого решения вопроса с жесткой системой государственного регулирования
Франция	Об: до 1 млн куб. м Морвилье: до 650 тыс. куб. м Манш: более 500 тыс. куб. м	Хранилище в департаменте Манш: 3 млн евро (долгосрочный мониторинг хранилища)	10 млрд евро	Во Франции и Испании существуют корпорации, отвечающие за обращение с РАО (ANDRA, ENRESA и т.д.) – единственные организации в своих странах, уполномоченные принимать и хранить РАО
Испания	Эль Кабрил: 185 тыс. куб. м	н/д	13 млрд евро	н/д

Решать проблемы по ликвидации ядерного наследия могут только специализированные компании с высококвалифицированным персоналом. Их создание позволит улучшить технологии и методы обращения с РАО, обеспечит системный подход к средствам радиационного и входного контроля.

*А.О. Каретников, студ.; рук. Л.В. Голубева, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

В связи с удорожанием природного топлива и развитием технологий альтернативной энергии актуальность её использования в микроэнергетике будет расти. На данный момент в России уровень установленной мощности альтернативной энергетики в общем объеме составляет примерно 0,6%, в Европе – 20-50%.

Рассмотрим анализ экономической эффективности капиталовложений в проект с ветровой и с солнечной станцией на примере посёлка городского типа. Расчёт проведён исходя из того, что суммарное потребление электрической мощности составляет 646 кВт.

В качестве ветрогенераторной установки используется Condor Air 380 (11 ед.) стоимость 2,5 млн руб., мощностью 60 кВт. Срок окупаемости составляет 1,56 года, чистый дисконтированный доход (ЧДД) – 10,96 млн руб. за 5 лет.

В качестве солнечной станции была выбрана установка мощностью 1600 Вт и суточной выработкой 2400 Вт·ч, стоимость которой составляет 89 тыс. руб. Получается, что нам необходимо 410 таких установок. ЧДД за 5 лет составляет 1,13 млн руб., срок окупаемости – 2,11 года.

Анализ экономической эффективности в данных условиях показывает, что ветровые станции превосходят солнечные по таким аспектам как капиталовложения, срок окупаемости, ЧДД, показатели расхода.

Таблица 1

Сравнительные затраты на два типа электростанций

Год	Расход, млн руб.	Ветрогенераторные станции	Солнечные станции
1		1,26	1,74
2		2,52	3,48
3		3,78	5,22
4		5,04	6,96
5		6,3	8,7

Однако очень важную роль играет географическое положение станции. Например, в условиях безветрия, сильных осадков и снижении температуры КПД ветроэнергетической установок снижается, так же как и снижается КПД солнечных установок зимой и в затененной местности.

*В.Е. Киришин, студ.; рук. Л.В. Голубева, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ В КОСМОСЕ**

Способ локализации РАО в космосе заключается в следующем. Частицы РАО, скомпактированные с высокотемпературными сверхпроводниками в виде гранул-шариков, загружают в транспортный контейнер, который размещают в космическом модуле. Далее модуль состыковывают с транспортирующим космическим аппаратом и выводят на геоцентрическую орбиту, где осуществляют сброс обтекателей и выброс РАО в межпланетную среду навечно. Максимальное расстояние доставки контейнера с РАО может составлять до 20 радиусов Земли, но исходя из условий допустимых энергозатрат на доставку контейнера ракетой-носителем, можно ограничиться зоной размером от 0,6 до 10 радиусов Земли.

Проблема безопасности обращения с РАО, их локализация – это забота не отдельных стран, использующих атомную энергетику, а международная проблема. Стоит вопрос о возможных затратах на такие перевозки. Экономическая оценка стоимости программы удаления мировых ежегодных поступлений РАО массой 100 т от АЭС показывает, что она составит от 17,5 до 27,5 млрд долл. США, в зависимости от совершенства ракетно-космических средств. Эти расходы будут удорожать стоимость вырабатываемой АЭС электроэнергии всего лишь на 8-10%. Естественно, что предприятие с таким объёмом ежегодного производства услуг будет служить стабильным источником значительного дохода (от 3,5 до 5,5 млрд долл. США) и поэтому представлять собой несомненный коммерческий интерес для крупных фирм и передовых государств. Предварительные оценки технико-экономических показателей показали, что затраты на осуществление минимальной программы удаления РАО отечественно наработки с космос могут достигать 220-400 млн долл. США в год, что должно быть признано приемлемым в связи с важностью задачи очистки биосферы от особо опасных РАО. Вариант с гелиоцентрической орбитой, хотя и требует серьёзного и всестороннего обоснования и достаточного уровня знаний о Космосе, представляется сегодня наиболее приемлемым, как, с позиций экологической безопасности, так и, с точки зрения требуемых затрат. Указанный интервал расстояний совместно с другими признаками позволит получить более предпочтительный вариант решения задачи захоронения.

*С.С. Клюев, студ.; рук. Л.В. Голубева, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОССТАНОВЛЕНИЯ САЯНО-ШУШЕНСКОЙ ГЭС**

Авария на Саяно-Шушенской ГЭС произошла 17 августа 2009 г. На восстановление ГЭС ушло более 7 лет и приблизительно 42 млрд руб. Начальные работы на станции начались в августе 2009 года, к октябрю были разобраны завалы в машинном зале, к ноябрю – восстановлены стены и крыша зала, что позволило создать тепловой контур и обеспечить проведение ремонтных работ в холодное время года. В октябре 2011 года в постоянную эксплуатацию был введен новый береговой обводной водосброс ГЭС, позволяющий осуществлять дополнительный пропуск воды до 4 тыс. куб. м (приблизительная стоимость строительства – около 7 млрд руб.). Изготовление и монтаж новых гидроагрегатов для станции вело ОАО «Силовые машины» (контракт на сумму 11,7 млрд руб. подписан с ОАО «РусГидро» 30 ноября 2009 года).

Саяно-Шушенская ГЭС достигла проектной установленной мощности в 2014 году, все работы по комплексному восстановлению станции были завершены в 2017 году. Обновленная Саяно-Шушенская ГЭС стала одной из самых современных и безопасных гидроэлектростанций России. Средний годовой объем выработки составляет около 25 млрд кВт/ч. Целесообразным ли было данное восстановление станции? С точки зрения окупаемости инвестиций, должно пройти более 10 лет, прежде чем точка возврата инвестиций будет достигнута, что произойдет лишь после 2030 года. Но очевидно, что восстановление станции было необходимой мерой, так как станция является флагманом в гидроэнергетике России.

На сегодняшний день Саяно-Шушенская ГЭС обеспечивает около 11% общей генерации Объединенной энергосистемы Сибири, а выработанная за весь период эксплуатации электроэнергия – а это почти 750 млрд кВт/ч – сэкономила 160 млрд кубометров газа, или 330 млн тонн каменного угля, или 190 млн тонн мазута, необходимых для работы тепловых электростанций. Кроме выработки электроэнергии Саяно-Шушенская ГЭС имеет противопоаводковое значение. В период половодья и паводков гидроэлектростанция задерживает часть притока воды в своем водохранилище, тем самым защищая от наводнений расположенные ниже по течению территории и населенные пункты.

*Н.С. Максимов, студ.; рук. Е.С. Ставровский, к.т.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **СИСТЕМА ИННОВАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА В ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ КОМПАНИЯХ**

Инновационная деятельность – это основной и определяющий фактор экономического и социального развития газораспределительных компаний делает актуальной развитие системы управления инновациями. В газораспределительных компаниях в настоящее время активно формируются и начинают использоваться системы инновационного менеджмента в качестве одной из функциональных систем управления. Эта система предназначена обеспечить реализацию инновационной стратегии и политики посредством управления инновациями и процессами их создания.

В целом система инновационного менеджмента направлена на решение следующих управленческих задач в рамках реализации общих функций управления: обеспечение систематичности управления инновационной деятельностью; прогнозирование и планирование направлений развития внешней и внутренней среды газораспределительной компании; формирование процедур и правил осуществления инновационной деятельности; организация и координация работ в процессе управления инновационной деятельностью; активизация и стимулирование инновационной деятельности; контроль, анализ и улучшение результативности и эффективности инновационной деятельности. Газораспределительные компании ставят развитие системы инновационного менеджмента в качестве приоритетных направлений деятельности, так как только на этой основе может быть обеспечено эффективное и устойчивое развитие газового сектора и российского топливно-энергетического комплекса (ТЭК) в целом.

### *Библиографический список*

1. **Ермасов С.В.** Инновационный менеджмент / С.В. Ермасов, Н.Б. Ермасова. – М.: Высшее образование, 2018.
2. **Варганова М.Л.** Инновационные технологии в совершенствовании управления промышленными предприятиями / М.Л. Варганова // Экономические отношения. – 2016. – Т.6. – №4.

*Л.Л. Мыльникова, студ.; рук. И.Г. Шелепина, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **«ЗЕЛЕНАЯ ЛОГИСТИКА» В ЭНЕРГЕТИКЕ**

Термин «зеленая логистика» в современной экономике рассматривается как практика управления цепочками поставок со стратегической ориентацией на снижение экологической нагрузки на общественное производство. Зеленую логистику можно определить как «производство и распространение товаров на устойчивой основе, с учетом экологических и социальных факторов общественного развития» [1]. Основной целью зеленой логистики является координация логистической деятельности субъектов рынка с ориентацией на достижение экономического и социально-экологического эффекта посредством применения энерго- и ресурсосберегающих технологий. В этой связи задачами зеленой логистики являются:

- применение экологически чистых безопасных материалов, минимизация использования не подлежащих утилизации сырья и упаковки;
- использование в процессе производства природной энергии в целях минимизации загрязнения окружающей среды;
- максимальное использование отходов производства как вторичного сырья, возврат и утилизация отходов и др.

На сегодняшний день существует необходимость внедрения в рамках электроэнергетического комплекса России мероприятий по поддержке экологической безопасности. Логистика и интегрированное планирование в цепях поставок способны существенно активизировать развитие альтернативной генерации. Уже существуют результативные решения, например, строительство ветропарка в ЮФО [2]. Проблемы, решаемые при применении экологичных технологий:

- стремительно возрастающее потребление энергии, угрожающее снизить границы бесперебойного стабильного обеспечения;
- изменение климата, последствия которого могут существенно скорректировать экологическую безопасность;
- возрастающая отпускная стоимость энергии, заставляющая задуматься о возможности самообеспечения энергией.

### *Библиографический список*

1. **Евтодиева Т.Е.** Зеленая логистика как составляющая концепции общей ответственности / Т.Е. Евтодиева // Вестник ЮУрГУ. Серия: Экономика и менеджмент. – 2018. – №1.
2. **Пархоменко Т.В.** Инновационные решения в зеленой логистике энергосистем / Т.В. Пархоменко // Вестник РГЭУ РИНХ. – 2017. – №3(59).

*И.С. Невердинов, студ.; рук. Л.В. Голубева, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕАКТОРА ТИПА ВТГР**

В 2014 году международный научный форум Generation IV подтвердил статус высокотемпературного газоохлаждаемого реактора (ВТГР) как одного из шести инновационных проектов реакторов 4-го поколения с модульной компоновкой. Реактор ВТГР способен вырабатывать тепло с температурой до 950-1000°C. Это позволяет получать водород и другие полезные продукты без как-либо выбросов CO<sub>2</sub>. Отличительная особенность всех высокотемпературных реакторов – использование топлива TRISO, что совершенно не требует активной системы охлаждения для хранения ОЯТ. Высокотемпературные реакторы имеют очень сильный отрицательный коэффициент реактивности, что исключает возможность неконтролируемой цепной реакции в случае аварийных ситуаций. По этой причине МАГАТЭ квалифицировала этот реактор как абсолютно безопасный. Гелий, использующийся в качестве охлаждающего газа, имеет очень низкое сечение захвата нейтронов, т.е. выброса радионуклидов в окружающую среду не произойдет даже в случае утечки теплоносителя.

Для работы такого реактора не требуется очень больших объемов воды, что является главным преимуществом газоохлаждаемых реакторов. Это позволяет строить их поблизости от центров потребления электроэнергии. КПД энергоблока с высокотемпературным реактором может достигать до 50% с использованием газовой турбины и 42% в паровом цикле. Это является очень высоким техническим показателем по сравнению с другими видами тепловых машин. Для отработанного топлива достаточно естественной циркуляции воздуха, и при этом оно хорошо подходит для длительного хранения. Хотя стоимость ВТГР относительно высока, его окупаемость составляет всего 7 лет, а при серийном строительстве стоимость снизится на 30-40%.

Нынешние легководные реакторы снабжены многоуровневыми дублирующими друг друга системами безопасности, что значительно удорожает стоимость производимой электроэнергии, а стоимость электроэнергии, производимой на высокотемпературных газоохлаждаемых реакторах, может оказаться вдвое ниже, что позволит им успешно конкурировать с угольными электростанциями. По прогнозам, стоимость их электроэнергии составит менее 6,5 евроцентов за кВт-час.

*Н.Д. Нефедов, студ.; рук. Л.В. Голубева, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **БУДУЩЕЕ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ**

Атомная энергетика – важнейшая подотрасль глобальной энергетики, начавшая несколько десятков лет назад вносить заметный вклад в глобальное производство электроэнергии. Факторы, способные повлиять на развитие атомной отрасли:

- рост численности мирового населения до 10 млрд чел., доли городского населения – с 55% до 68% к 2050 г.;
- рост мирового ВВП примерно на 3% в год;
- рост мирового потребления электроэнергии: увеличение мирового потребления на 44% к 2035 г. по сравнению с 2018 г. (37 ТВт-ч), рост потребления в России к 2035 г. – на уровне 1,4% в год;
- повышение к 2035 г. объёма выделяемого углекислого газа (>35 млрд тонн в год), что создаст условия для активного развития безуглеродной генерации электроэнергии, в т.ч. и атомной энергетики;
- истощение запасов органического топлива, как следствие возможный рост установленной мощности отрасли к 2035 г.

Мировая атомная энергетика останется конкурентоспособной в сравнении с другими источниками энергии. Так, тепловая генерация будет проигрывать атомной в первую очередь из-за наличия выбросов углекислого газа. Вторым значительным недостатком тепловой энергетики в сравнении с атомной является непредсказуемость цен на сырьё. В сравнении с атомной энергетикой использование возобновляемых источников энергии, даже в условиях значительного снижения себестоимости производства, потребует сооружения дополнительных резервных мощностей или систем хранения энергии.

Развитие атомной энергетики в России определяется стратегическими целями (до 2030 г.), сформулированными госкорпорацией «Росатом»: повышение доли на международных рынках; снижение себестоимости продукции и сроков строительства АЭС; увеличение доли новых направлений бизнеса в структуре выручки к 2030 г. с учётом уже имеющихся технологий.

Основные риски при достижении данных целей: ядерные и радиационные риски; экономические риски (в т.ч. валютный, процентный, кредитный); коммерческие риски (риски рынка товаров и услуг ядерного топливного цикла, репутационные риски) и т.д.

*Д.Н. Романов, студ.; рук. Л.В. Голубева, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯДЕРНЫХ УСТАНОВОК В ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ РОССИИ**

Исследование возможности использования ядерных реакторов для нужд теплоснабжения было начато в СССР в конце 1970-х годов. В 1976 г. Горьковское отделение института «Теплоэлектропроект» совместно с институтом «ВНИПИэнергопром» представило доклад, обосновывающий внедрение ядерных установок в систему теплоснабжения и их эксплуатацию. Проектом предполагалось использование атомных теплоэлектроцентралей (АТЭЦ) с реакторами ВВЭР-1000 в системах с высоким потреблением тепла и атомных станций теплоснабжения (АСТ) в системах со средним теплопотреблением. Наибольших капиталовложений требует сооружение АТЭЦ, которая имеет такие же параметры по реактору, как и АЭС, но технологически является более сложной и одновременно и наиболее экономичной, т.к. предназначена для комбинированной выработки электричества и тепловой энергии.

Экономическая целесообразность применения атомных источников теплоснабжения оправдывается обеспечением значительной экономии традиционного углеводородного топлива и снижением затрат на их транспортировку. Например, загрузка по топливу ВВЭР-1000 составляет приблизительно 70 тонн, а его частичная перезагрузка осуществляется один раз в год. Потребность в топливе теплостанции той же мощности составляет 8880 тонн или 150 вагонов высококачественного каменного угля в сутки. По данным Министерства энергетики РФ в 2016 г. суммарное потребление органического топлива на тепловых электростанциях составило более 260 млн т у.т.: 163,5 млрд куб. м природного газа, 111,5 млн т угля, 3,2 млн т нефтетоплива. В то же время согласно статистике ОЭСР потребность на 2016 г. в ядерном топливе 449 энергетических реакторов, функционирующих по всему миру, составила 65 тыс. т урана. Совместно с сокращением потребления традиционных энергоносителей решается проблема улучшения экологической обстановки в городах, т.к. работа реакторов не сопровождается выбросами в атмосферу вредных веществ и не требует кислорода, необходимого для осуществления реакции горения на тепловых станциях.

*П.М. Савченков, асп.; рук. И.А. Милюков, к.т.н., доц.  
(НИУ «МЭИ», г. Москва)*

## **ФАКТОРЫ УСПЕШНОГО ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ В ЭНЕРГОМАШИНОСТРОЕНИИ**

В условиях усиления роли инноваций в развитии наукоемких отраслей российской экономики необходимо выявить ключевые условия (факторы), необходимые для успешного внедрения технологических инноваций в энергомашиностроении с целью обеспечения устойчивого развития предприятий отрасли (табл. 1).

**Таблица 1 – Ключевые факторы успеха технологических инноваций в энергомашиностроении\***

<b>Фактор</b>	<b>Специфика отрасли энергомашиностроения</b>
Благоприятная институционально-правовая среда, наличие инновационной инфраструктуры	Высокая роли государства в стимулировании развития инновационной инфраструктуры
Высокий спрос на новую технологию	Преобладает государственный заказ на инновационные технологии
Наличие уникальных компетенций, выступающих одним из факторов роста конкурентоспособности	Государственное стимулирование развития компетенций через систему образования, проекты по поддержке создания и развития центров компетенций

\* составлено автором на основе [1]

Дополнительными факторами успеха также выступают проработанная стратегия инновационно-технологического развития, развитая культура предпринимательства и инноваций и другие. В условиях тенденции на сокращение жизненного цикла инноваций, на передний план выходит фактор зрелости технологии, определяющий ее способность занять свою нишу на рынке. Растущее значение фактора зрелости технологии при освоении рыночной ниши обуславливает актуальность проблемы поиска новых эффективных методик оценки зрелости технологии.

Существующие методики (TRA, TRL, IRL и др.) не позволяют дать комплексную оценку зрелости технологии, отражающую динамику как технических, так и экономических показателей, что может стать причиной недостаточно точного анализа готовности технологической инновации к практической реализации.

### **Библиографический список**

1. Пять факторов успеха инноваций и роль в них государства [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.rbc.ru/trends/innovation/state\\_support](https://www.rbc.ru/trends/innovation/state_support)

*А.А. Смирнова, студ.; рук. И.Г. Шелепина, к.э.н., доцент  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ОСОБЕННОСТИ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ В ЭНЕРГЕТИКЕ**

Транспортировка крупногабаритного энергетического оборудования относится к типу специальных перевозок. Осуществлять перевозку таких грузов необходимо строго по установленным нормам и требованиям. Необходимо принять решение о демонтаже оборудования, а также определить способы его фиксации в процессе перевозки. Важно правильно подобрать вид транспорта. Чаще всего для перевозки применяется железнодорожный специализированный транспорт, так как энергетические установки и оборудование имеют большой вес и нестандартные габаритные размеры. Для перевозки энергетического оборудования важна предварительная разработка схемы погрузки [1].

Транспортирование водным путем производится, когда объекты располагаются близко к берегам рек или водоемов. Это наиболее экономичный способ перевозки. Транспортирование оборудования собственным ходом, на буксире, грузовых автомобилях и прицепах-тяжеловозах по улицам населенных пунктов и дорогам должно осуществляться в соответствии с Правилами дорожного движения. Транспортировать собственным ходом разрешается только исправные машины. Транспортирование техники по воздуху, обеспечивающее высокие скорости перевозок и часто являющееся единственным способом ее доставки. При применении надежной подвески вертолеты и дирижабли могут транспортировать оборудование любых габаритных размеров без демонтажа.

Перевозка радиоактивных материалов занимает особое место среди перевозок других грузов. Для нее характерен ряд особенностей, в том числе предъявляются жесткие требования: к упаковкам с радиоактивным материалом; к ответственности грузоотправителя (грузополучателя) и грузоперевозчика радиоактивных материалов при их перевозках; к комплексу специальных организационно-технических мероприятий, проводимых для обеспечения безопасной перевозки [2].

### **Библиографический список**

1. Перевозка энергетического оборудования [Электронный ресурс]. – URL: [https://globalgrups.ru/proekt\\_per\\_en\\_ob.html](https://globalgrups.ru/proekt_per_en_ob.html).
2. **Райков С.В.** Государственное управление в сфере организации и обеспечения безопасности при перевозках радиоактивных материалов / С.В. Райков [Электронный ресурс]. – URL: <http://federalbook.ru>

*М.А. Соколов, студ.; рук. А.А. Филатов, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ АКТИВАМИ В ЭЛЕКТРОСЕТЕВОЙ КОМПАНИИ**

Эффективное управление активами является одной из приоритетных задач компании, решение которой позволит не только снизить затраты на единицу оборудования, но и повысить показатели. В случае если компания будет иметь возможность эффективно планировать затраты на ремонтные программы, будет достигнута эффективность принимаемых решений.

В разрезе энергетических компаний управление активами базируется на различных программах реконструкции и технического перевооружения, в рамках которых и реализуется стратегическое развитие компании.

На сегодняшний день в электроэнергетике обозначился круг основных проблем: высокий уровень износа оборудования; высокие эксплуатационные расходы и отсутствие методик для их снижения; снижение или полное отсутствие инвестиций в отрасль, как следствие низкой инвестиционной привлекательности.

В то же время, система управления активами во многих российских энергетических компаниях нацелена на поиск оптимального варианта вложений без анализа и оценки его значимости и вклада в общую доходность компании. Управление активами с точки зрения финансового менеджмента предполагает системный подход к эффективному использованию основных фондов и методов их организации.

Для компании энергетического сектора в качестве оцениваемых показателей при проведении мероприятий по внедрению системы управления активами могут применяться: снижение потерь, рост полезного отпуска электроэнергии в сеть, рост выручки от технологического присоединения, снижение издержек при выполнении программ реконструкции и технического перевооружения, снижение оперативных издержек путем внедрения функций самодиагностики и самовосстановления.

### *Библиографический список*

1. **Макаров А.Н.** Актуальные проблемы управления производственными активами в электроэнергетике / А.Н. Макаров // Управленческое консультирование. – 2013. – №9.

*С.Г. Сорокин, студ.; рук. Л.В. Голубева, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **РЕАКТОР БУДУЩЕГО – ВВЭР-СКД**

В настоящее время часто поднимается вопрос об эффективности и экологичности атомных электрических станций. В связи с этим разрабатываются новые реакторы, новые методы переработки и использования отработанного ядерного топлива и т.д. Одним из способов решения данной проблемы является создание инновационного реактора, например, ВВЭР-СКД – реактора, охлаждаемого водой сверхкритического давления. Сравнивая его с «эталонным» ВВЭР-1000, можно выделить следующие особенности:

- КПД установки – 42-44% (примерно на 10% выше);
- повышение электрической мощности в 1,7 раза (1700 МВт);
- коэффициент воспроизводства ядерного топлива близок к 1;
- один контур;
- использование различных топливных циклов (ОТЦ и ЗТЦ).

Повышение КПД установки и электрической мощности – это большие плюсы в экономическом плане, так как увеличивается эффективность использования ядерного топлива. Одноконтурная схема тоже является достоинством данного реактора, способствующим сокращению удельных капитальных затрат на сооружение по сравнению с существующими АЭС.

По причине того, что коэффициент воспроизводства ядерного топлива близок к 1, ВВЭР-СКД может работать в закрытом топливном цикле (ЗТЦ). В отработанном ядерном топливе содержится около 1% плутония. Плутоний смешивают с обеднённым ураном и получают так называемое МОХ-топливо (смешанное оксидное топливо). ЗТЦ позволяет максимально эффективно использовать уран без его дополнительной добычи в рудниках (экономия составляет около 30%). Например, один реактор типа БН-К сможет обеспечивать промышленным плутонием 2 реактора ВВЭР-СКД. Также не нужно заботиться о хранении отработанного ядерного топлива и последующим его захоронении, что положительно сказывается на экологии в целом.

В заключение следует отметить, что реакторы 4-го поколения – это инновационное видение развития атомной энергетики в целом, т.к. в них применяются разработки, способные решить многие проблемы нынешних реакторных установок.

*Д.А. Тихомиров, студ.; рук. Л.В. Голубева, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ**

Одним из приоритетных направлений области возобновляемых источников является геотермальная энергетика. Наиболее важную роль играют колоссальный потенциал энергии, а также экологические соображения, в том числе по выбросу вредных газов. При строительстве геотермальных станций наблюдается множество положительных эффектов такие как: низкая себестоимость вырабатываемой электроэнергии; в зависимости от вида энергоблока стоимость капиталовложений за установленный киловатт колеблется от 600-700 до 1000-1200 долл.; неисчерпаемость; стабильность и др.

При соблюдении технологических процессов по обратной отдаче воды в скважину гидротермальная электростанция будет непрерывно функционировать. Так как теплоноситель берется в буквальном смысле из земли, то на поверхности строится машинный зал с турбиной и генератором, а также градирня, которые занимают малую площадь.

Выброс углекислого газа в атмосферу оценивается в 45кг углекислого газа на 1 кВт/ч, что в 10 раз меньше чем у газовых (469 кг), а также в 20 раз меньше чем у угольных (1000 кг).

Минусы геотермальной энергетике связаны с наличием примесей сероводорода, высокой стоимостью скважин, относительно низкой мощностью.

Самая мощная станция в России имеет мощность 50 МВт. Для сравнения мощности ТЭС и АЭС достигают значений более 3000 МВт и 1000 МВт соответственно. Самый мощный на 2019 год энергокомплекс «The Geysers», который может сравниться с показателями АЭС, находится в Калифорнии, США. «The Geysers» состоит из 22 станций и 350 скважин и занимает площадь 78 кв.км с общей установленной мощностью 1517 МВт (реальная выработка – 955Мвт).

На сегодняшний день существуют регионы России с геотермальными источниками, в которых процентное отношение произведенной электроэнергии к потребляемой значительно мало. По данным из составленного рейтинга от 2017 г. по уровню энергодостаточности городов России было выделено несколько, с наименьшим процентным соотношением. В нем оказались: Забайкальский край, республика Дагестан, Тюменская область, Ямало-Ненецкий АО.

*И.А. Федоров, студ.; рук. Л.В. Голубева, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ В АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ**

Поиск альтернативных источников энергии в наше время – одна из главных задач каждой страны. Развитие таких направлений как гелиоэнергетика и ветроэнергетика – популярные и активно развивающиеся отрасли. Из-за их перспективности, к ним приковано внимание журналистов и общественности. Специалисты уверены, что сейчас США в состоянии обеспечить себя энергией на 80% за счет ветрогенераторов и гелиопанелей. В России же это сделать проблематично, учитывая, что ветряки расположены лишь в Калининградской области и в Курске.

В начале 2018 г. компания Tesla (Solar City) начала поставлять свои солнечные крыши (Solar Roof) широкой публике в Нью-Йорке. Заявлено, что установки, генерирующие энергию для дома, стоят дешевле обычных кровельных материалов – по закупке и монтажу – и служат в два раза дольше. Один активный элемент черепицы стоит 2 670 руб., неактивный – 700 руб., зато батарея Powerwall для хранения обойдется в 350 000 руб. Конкуренцию в России могут составить сразу 2 представителя: ЗАО «Телеком-СТВ» и «Nevel». Цены на солнечные батареи у «Телеком-СТВ» зависят от мощности и начинаются от 30 000 руб. Сравнивая по соотношению цены/мощности с панелями «Теслы», наш кандидат выигрывает безоговорочно. Солнечная батарея «Nevel» в ту же мощность обойдется всего лишь в 20 000 руб., что ещё дальше двигает нашу страну в борьбе за лидерство на рынке. Несмотря на свою низкую стоимость, качество самих солнечных батарей никак не уступает заграничным, следовательно, в качестве альтернативного и биологически чистого источника энергии, отечественные гелиопанели составят огромную конкуренцию зарубежным брендам на рынке.

### ***Библиографический список***

1. [Электронный ресурс]. –URL: <https://altenergiya.ru>
2. Международное энергетическое агентство. Прогнозируемые затраты на производство электроэнергии. 2015.
3. EIA. Обновленная смета капитальных затрат для электростанций коммунального масштаба. 01.04.2013.

*П.С. Шейн, студ.; рук. Л.В. Голубева, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ВЛИЯНИЕ ВТОРОСТЕПЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ЭКОНОМИЧНОСТЬ АЭС**

У человечества немалый опыт в проектировании, строительстве и эксплуатации энергетических объектов. При этом всегда можно создать что-то лучше или доработать то, что есть. Электростанции вырабатывают тепловую и электрическую энергию, часть из которой не идет к внешнему потребителю, а расходуется на собственные нужды. Внутренними потребителями выступают электрооборудование станции, освещение, отопление помещений. А чем больше расходуется на станции, тем выше затраты на ее содержание, и в итоге дороже энергия для потребителя. Поэтому так важно уделять внимание КПД оборудования, выявлению потерь энергии, проведению энергоаудита станции.

За последние 20 лет техника шагнула далеко вперед. Стало намного более простым, а порой и попросту возможным, вычисление оптимальных характеристик того или иного оборудования. Существует множество пакетов компьютерных программ, которые позволяют создать математическую модель какого-либо объекта. Львиная доля оборудования электростанций, эксплуатируемых у нас, была разработана в те времена, когда подобные программы ещё не появились. Быть может, стоит прибегнуть к помощи технологий в вопросе повышения энергоэффективности станции?

Главный циркуляционный насос АЭС, как правило, работает за счет электродвигателя, то есть является одним из внутренних потребителей. Сделав примерный расчет, какую выгоду даст повышение его КПД на пару процентов, получили, что за год экономия электроэнергии составит почти 2 млн кВт·ч. При себестоимости электроэнергии 60 коп./кВт·ч экономия составит 1 200 тыс. руб.

АЭС – огромное предприятие: на каждой из них по несколько блоков, на каждом блоке несколько ГЦН. Кроме того, есть оборудование второго контура, вспомогательное оборудование, километры трубопроводов. Если уменьшить потери по всем фронтам, сумма, которая будет экономиться за год, получится более чем внушительной.

*П.С. Шейн, студ.; рук. Л.В. Голубева, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ РЕАКТОРОВ ТИПА БН**

В России построены и успешно эксплуатируются два реактора на быстрых нейтронах. Чем же на самом деле являются реакторы типа БН: перспективным направлением в ядерной энергетике, экспериментом в сфере реакторостроения или просто имиджевым проектом? В этом вопросе существуют разные мнения.

Одни считают, что реакторы на быстрых нейтронах – это такой тип РУ, который не просто стоит, а необходимо развивать. Реакторы БН позволяют в сто раз увеличить энергоотдачу от добываемого урана. Наряду с решением проблемы ресурсообеспечения, использование реакторов БН значительно уменьшает количество отходов, требующих захоронения. Насколько дорого обойдется нам БН-1200? Как отметил Б. Васильев (АО «ОКБМ им. И.И. Африкантова»), по удельной стоимости сооружения БН-1200 не будет, по крайней мере, уступать ВВЭР-1200.

Есть и другое мнение о реакторах на быстрых нейтронах. С.В. Коровкин (АО «Атомэнергопроект») считает, что «перспектив у «быстрых» реакторов нет». Для создания ЗЯТЦ необходимы плутониевые реакторы, а не реакторы БН, в которых используется МОХ-топливо, лишь отдаляя перспективу создания ЗЯТЦ. Помимо этого, АЭС с БН намного дороже АЭС с ВВЭР и нерентабельны. «Росатом» продолжает сохранять реакторы на быстрых нейтронах как имиджевый проект» – отмечает эксперт программы «Безопасность радиоактивных отходов» РСоЭС А. Ожаровский.

Таким образом, перспектива развития реакторов на быстрых нейтронах неоднозначна. На данный момент 2022 год определен как точка принятия решения строительства БН-1200. Поэтому лишь время сможет дать однозначный ответ на этот вопрос.

**СЕКЦИЯ 34**  
**СОЦИАЛЬНО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ**  
**ПРОБЛЕМЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ**

Председатель –  
канд. психол. наук, доцент **Романова Н. Р.**

Секретарь –  
канд. истор. наук, доцент **Ревякин Е. С.**



*К. Бернетте II, магистр; рук. Байчин Сун, к.э.н., проф.  
(ХПУ, Харбин)*

## СТЕРЕОТИПЫ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ БАРЬЕРЫ В СФЕРЕ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

На сегодняшний день будущее ядерной энергетики является предметом оживленной дискуссии среди политиков разных стран. Многие экоактивисты выступают против использования ядерной энергии, ссылаясь на небезопасность ее добычи и утилизации отходов. В действительности атомная энергетика меньше повышает радиационный фон, чем традиционные источники энергии; способна генерировать стабильный поток энергии; не осуществляет эмиссию углерода (главной причины глобального изменения климата).

Исследования общественного мнения показывают, что американцы все меньше и меньше поддерживают использование ядерной энергии. В 2016 году число ее сторонников упало до 44% [2]. Опросы общественного мнения в 27 странах Евросоюза показали, что большинство воспринимает атомную энергию как опасность [3]. Давление общественного мнения может привести к серьезным последствиям для ядерной энергетики. Например, такие страны как Бельгия, Нидерланды, Италия, Испания, Франция ограничили или вовсе отказались от использования ядерной энергии [4].

Проблема состоит в том, что сформировались стойкие, эмоционально-насыщенные образы массового сознания о вреде атомных станций, имеющие характер жесткого стереотипа. Эти пугающие стереотипы постоянно подкрепляются средствами массовых коммуникаций, транслирующими примеры техногенных катастроф, взрывы ядерных бомб, страшные мутации и другие последствия облучения. Чтобы преодолеть психологические барьеры перед атомной энергетикой необходимо вложить большие средства в просвещение масс и грамотно выстроенную коммуникацию с населением. Успешное преодоление барьеров позволит в дальнейшем снизить финансирование работы с общественным мнением.

### *Библиографический список*

1. **Richard Rhodes.** (2018). Why Nuclear Power Must Be Part of the Energy Solution. Yale School of Forestry and Environmental studies.
2. **Ann S. Bisconti.** (2016). Public opinion on nuclear energy: what influences it. Bulletin of the Atomic Scientists.
3. Europeans and Nuclear Safety. Special Eurobaromete 324. European Commission.
4. **Dehousse, Franklin.** (2014). The nuclear safety framework in the European Union after Fukushima. Egmont Papers.

*А.А. Бобарькин, Ю.С. Гуляева, А.А. Фролова, студ.;  
рук. Н.Р. Романова, к.п.н., доц. (ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ЭМОЦИОНАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТА ПО БЕЗОПАСНОЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Специалисты в области безопасности жизнедеятельности являются сейчас очень востребованными, ведь научно-технический прогресс ведет к росту числа аварий, случаев массового травматизма и гибели работников предприятий. Специалисту по безопасности необходимо быть компетентным не только в вопросах безопасности, но и в вопросах психологии. Он должен уметь мотивировать работников на соблюдение правил безопасности, прививать ответственное отношение управленцам, организовывать деятельность коллектива в экстремальной ситуации и др. Основная сложность заключается в своевременном обнаружении опасности, ее диагностировании и выборе адекватного способа реагирования. При этом специалист часто сталкивается с психологическими барьерами на предприятии, нежеланием руководства и персонала тратить силы и ресурсы на повышение безопасности функционирования организации, ведь происшествя, аналогичные авариям на Чернобыльской или Фукусимской АЭС, случаются крайне редко.

Психологическая компетентность специалиста по безопасной жизнедеятельности заключается также в эмоционально-грамотном реагировании на психологически сложные ситуации при работе с коллективами, исполнителями и руководителями. Временные ограничения, большая цена ошибки, нервная реакция сотрудников на оценку их деятельности делают ситуацию стрессовой. Следовательно, специалисту по безопасной жизнедеятельности необходимо обладать такими качествами, как стрессоустойчивость, эмоциональная стабильность, способность оказывать на работников эмоционально-волевое воздействие (в доброжелательной, но требовательной форме). Для развития этих качеств, составляющих эмоционально-психологическую компетентность, необходимо в процессе вузовской подготовки больше выделять часов на тренинги.

### *Библиографический список*

1. **Романова Н.Р.** Психология безопасности: учеб. пособие / Н.Р. Романова. – Иваново: ИГЭУ. – 2013. – 248 с.
2. **Федоров П.М.** Охрана труда: практическое пособие / П.М. Федоров. – М.: РИОР: ИНФРА-М. – 2019. – 137 с.

*М.А. Вихрова, А.Н. Мочалова, А.Н. Репина, студ.;*  
*рук. Н.Р. Романова, к.п.н., доц. (ИГЭУ, г. Иваново)*

## ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ БЕЗОПАСНОГО ТРУДА В ЭНЕРГОСФЕРЕ

По данным Минтруда 67,7 % несчастных случаев происходит по вине самого работника, а не технического оборудования или организации труда [1]. Специалист по безопасности должен быть знатоком не только в вопросах безопасности, но и в вопросах психологии, педагогике. Когда устаревшая техника заменяется новейшим оборудованием, но при этом не обеспечивается качественное переобучение персонала, психологическая и операционная напряженность работника возрастает, что может привести к несчастным случаям [3]. Актуальной проблемой организации безопасного труда на энергопредприятиях России также является низкая дисциплинированность работников. Для решения данной проблемы, мы предлагаем разработать новые требования к организации и ведению рабочего пространства и оформить их в виде *алгоритмизированных протоколов-памяток*. Еще одной проблемой является ложная солидарность сотрудников, которые становясь свидетелями нарушений, не сообщают о них руководству и не препятствуют. Решение этой проблемы лежит в сфере воспитания коллектива, его *солидарной ответственности*. Помимо премий за добросовестное выполнение своих обязательств, руководство может ввести системы бонусов за своевременное сообщение или устранение неполадок. Основной упор при подготовке рабочего коллектива должен быть сделан на формирование новых безопасных способов *индивидуальной* деятельности, а это требует психологически грамотной организации трудового обучения и переобучения. Старые навыки, ведущие к повышенному травматизму, надо заменять на новые, безопасные. Ключевым моментом является следующее: новые навыки должны быть менее затратными и не вызывать неудобств, иначе работники вернуться к старым, опасным.

### *Библиографический список*

1. Замминистра Григорий Лекарев: Большинство несчастных случаев на производстве вызвано «человеческим фактором». [Электронный ресурс] – URL: <https://rosmintrud.ru/labour/safety/307>.
2. **Косачев В.Е.** Методическое руководство по организации и проведению психофизиологических обследований персонала энергетических предприятий. / В.Е. Косачев, А.В. Терехов, Б.В. Устюшин. – М. – 2000.
3. **Романова Н.Р.** Психология безопасности: учеб. пособие / Н.Р. Романова. – Иваново: ИГЭУ. – 2013. – 248 с.

*Е.В. Коновалов, студ.; рук. В.В.Шумаев,  
ассистент (МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва)*

## **АНАЛИЗ ИНДИКАТОРОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

От того, насколько четко прописаны индикаторы достижения целей, зависит возможность контроля процесса развития организации. В Энергетической стратегии России на период до 2030 года описаны индикаторы энергетической безопасности: рост душевого энергопотребления; рост душевого потребления моторного топлива; рост душевого электропотребления; снижение среднего износа основных производственных фондов; ликвидация дефицита и поддержание устойчивого резерва электро- и теплогенерирующих мощностей, включающих поддержание резерва мощности электростанций на уровне 17 процентов общей установленной мощности электростанций в ЕЭС России [1].

На наш взгляд приведенные индикаторы мало связаны с проблемами энергобезопасности, обозначенными в том же документе (износ основных фондов топливно-энергетического комплекса; низкая степень инвестирования; монозависимость российской экономики и энергетики от природного газа; несоответствие производственного потенциала мировому уровню, включая экологические стандарты; слабое развитие энергетической инфраструктуры в ряде регионов). Кроме того, при описании проблем были указаны конкретные цифры износа, недоинвестирования, монозависимости, а в индикаторах они практически отсутствуют. Нечеткие индикаторы не могут являться инструментом контроля. Еще один недостаток принятых индикаторов отражен в Докладе о реализации Энергетической стратегии России и состоит в том, что целевые значения индикаторов реализации Стратегии установлены на конец третьего этапа, поэтому делать выводы о достижении целевых значений промежуточных этапов можно лишь условно [2]. Стратегические цели этапов также нечетко сформулированы (используется термин «предположительно»).

Для того, чтобы Энергетическая стратегия России эффективно реализовалась, необходимо внести коррективы в формулировки индикаторов, указать конкретные значения и сроки.

### **Библиографический список**

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. – [Электронный ресурс]. – URL.: <https://minenergo.gov.ru/node/1026>.
2. Доклад о реализации Энергетической стратегии России на период до 2030 года по итогам 2018 года. [Электронный ресурс]. – URL.: <https://minenergo.gov.ru/view-pdf/1026/100241>.

*Н.С. Максимов, студ.; рук. Е.С. Ставровский, к.т.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ВНУТРИКОРПОРАТИВНЫЕ КОММУНИКАЦИИ ПАО «ГАЗПРОМ»**

В настоящее время внутрикорпоративные коммуникации играют важную роль. Актуальность данной темы обусловлена тем, что коммуникация предоставляет средства для выработки и исполнения решений, осуществления обратной связи и корректировки целей и процедур деятельности организации. Внутрикорпоративные коммуникации обеспечивают развитие корпоративной культуры в ПАО «Газпром», создание открытого коммуникационного пространства, возможностей для проявления инициативы и диалога между сотрудниками разных уровней.

Стратегия развития системы внутрикорпоративных коммуникаций, ПАО «Газпром» направлена на развитие и локализацию коммуникационных инструментов, подготовку качественного содержательного наполнения (контента) корпоративных СМИ, каналов внутрикорпоративных коммуникаций с учетом стратегических приоритетов и информационных запросов аудиторий, чтобы в конечном итоге влиять на поведение сотрудников.

Инструменты внутрикорпоративных коммуникаций Компании включают систему корпоративных СМИ (интернет-порталы предприятий ПАО «Газпром», корпоративные журналы, периодические издания и их версии, выпускаемые дочерними обществами, встречи руководства с коллективами, системы телепанелей, дискуссионные площадки. Особое место в системе внутренних коммуникаций занимает Корпоративный форум, в котором принимают участие представители всех предприятий и групп сотрудников. Каждый сотрудник имеет возможность донести свое мнение до руководства или предложить идею, касающуюся повышения эффективности производственных процессов. Для этих целей используются такие инструменты, как «горячая линия», рубрики «Вопросы руководству» на интернет-портале, ящики для письменных сообщений – средство обратной связи для сотрудников, не имеющих доступа к компьютеру. Ключевым инструментом обратной связи является ежегодное исследование социально-психологического климата, охватывающее все активы ПАО «Газпром».

### ***Библиографический список***

1. Внутрикорпоративные коммуникации. [Электронный ресурс]. – URL: <http://csr2014.gazprom-neft.ru/governance/corporate-communication/internal/>
2. ПАО Газпром. [Электронный ресурс]. – URL:<http://www.gazprom.ru>.

*В.Д. Медведев, студ.; рук. Н.Р. Романова, к.пс.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ПРОБЛЕМА КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ**

С развитием информационных технологий появилась и проблема кибератак, в том числе на энергетические инфраструктуры. Новую реальность Е. Касперский назвал временем кибертерроризма [1].

На 2019 год известны специализированные вирусы, направленные на повреждение энергетических систем: Stuxnet; BlackEnergy; Crash Over Ride; aka Industroyer; Dragonfly; aka Energetic Bear; Sandworm, Flame. Например, вирус Stuxnet атаковал объекты иранской ядерной программы. Были поражены 1368 из 5000 центрифуг на заводе по обогащению урана в Натанзе, сорвались сроки запуска АЭС в Бушере. В марте 2019 года в результате кибератаки на аппаратуру диспетчеризации сетей венесуэльской ГЭС «Гури» отключилась почти вся национальная энергосистема.

Все иностранные газовые турбины требуют связи с глобальной сетью и могут управляться извне, иностранные системы релейной защиты и автоматики имеют закрытый исходный код, в который можно спрятать вредоносный код, как в случае с Stuxnet.

Минэнерго России в феврале 2019 года утвердило требования к информационной безопасности систем удаленного мониторинга энергооборудования [2]. Используемое программное обеспечение (как иностранного, так и российского производства) должно проходить обязательную сертификацию во ФСТЭК. Требуется тщательный аудит программного обеспечения. Любое программное обеспечение должно быть максимально ограничено от всемирной паутины, и исключено управление оборудованием извне. На наш взгляд, не все риски учтены. Каждый сотрудник также должен жестко соблюдать меры кибербезопасности. Помимо экзамена по ТБ, на предприятии необходимо ввести экзамен по кибербезопасности.

### ***Библиографический список***

1. Владимир Головки. Кибератаки: вирус-диверсант Stuxnet в ядерной энергетической программе Ирана // Наука и техника. 8.02.2017. [Электронный ресурс]. – URL: <https://naukatehnika.com/kiberataki-virus-diversant-stuxnet-v-yadernoj-energeticheskoy-programme-irana-chast1.html>.
2. Зарегистрирован Приказ Минэнерго России, утверждающий требования к информационной безопасности систем удаленного мониторинга энергооборудования. [Электронный ресурс]. – URL: <https://minenergo.gov.ru/node/13983>.
3. **Мелких А.А.** Исследование проблемы информационной безопасности АСКУЭ / А.А. Мелких, С.Ю. Микова, В.С. Оладыко // Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. – 2016. – № 6 (27).

*Э.Р. Параскевова, студ.; рук. В.В. Голубков, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, Иваново)*

## **МОТИВАЦИЯ ТОП-МЕНЕДЖМЕНТА СФЕРЫ ЭНЕРГЕТИКИ**

Мотивирование персонала организации включает не только меры воздействия на рядовых исполнителей, но и на руководство всех уровней. Если проблема мотивирования рядовых сотрудников решается системой стимулирующих воздействий (зарплата, грамоты, благодарности, продвижение), то мотивирующее воздействие на руководителей – процесс индивидуализированный, поэтому важно учесть специфику мотивации топ-менеджмента.

Отличия мотивации топ-менеджеров от других сотрудников энергокомпании: 1. Топ-менеджеры могут прямо влиять на конечные результаты деятельности компании, поэтому ориентируются на объективные показатели успеха предприятия; 2. Наличие долгосрочных механизмов мотивации в компенсационных пакетах топ-менеджеров; 3. Система мотивации топ-менеджеров должна быть ориентирована на достижение целей, поставленных высшим руководством (страны, региона, отрасли), что повышает роль социальных мотивов в структуре мотивации; 4. Размер вознаграждения должен быть достаточно большим, в силу высокой профессиональной квалификации, а также деловых и личностных качеств топ-менеджеров.

Современные тренды в построении системы вознаграждения топ-менеджеров: 1) гибкие пропорции постоянной и переменной части зарплаты, 2) ограничение количественных критериев оценки эффективности деятельности (до 5 и менее), 3) введение качественных показателей (лояльность, креативность, вовлечённость), 4) учет рыночной ситуации, 5) раскрытие перспектив роста в организации, 6) возможности повышения квалификации, 6) повышение комфортности рабочего места, 7) привлечение к решению стратегических вопросов организации.

### *Библиографический список*

1. **Шишкина Н.Ф.** Мотивация персонала в системе энергоменеджмента организации / Н.Ф. Шишкина, А.Ф. Кузнецов // Наука о человеке: гуманитарные исследования, 2013, № 2 (12). – С. 63 – 67.
2. Лебедев Дмитрий. Тренды в системе вознаграждения и мотивации топ-менеджеров. [Электронный ресурс]. – URL.: <https://hr-tv.ru/articles/trendy-v-sisteme-voznagrazhdenija-i-motivatsii-top-menedzherov.html>.

*А.Т. Романова, студ.; рук. В.В. Голубков, к.э.н., доц.  
(ИГЭУ, Иваново)*

## **ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ БАРЬЕРЫ ПЕРЕД ИННОВАЦИЯМИ В СФЕРЕ ЭНЕРГЕТИКИ**

Энергетическая стратегия России на период до 2030 года была утверждена в ноябре 2009 года. Главной целью Стратегии провозглашено «...создание инновационного и эффективного энергетического сектора страны, адекватного как потребностям растущей экономики в энергоресурсах, так и внешнеэкономическим интересам России, обеспечивающего необходимый вклад в социально ориентированное инновационное развитие страны» [1]. В докладе Минэнерго о реализации Энергетической стратегии России на период до 2030 года по состоянию на 2018 год констатируется невыполнение или частичное выполнение целевых показателей принятой Стратегии [2]. Причины невыполнения авторы доклада видят в макроэкономических и геополитических процессах последних лет, в изменении ситуации на мировых энергетических рынках. Недостаточность инновационного развития объясняют также психологическими барьерами управленцев (только 6 – 7% управленцев готовы к инновациям) [3]. Подавляющее большинство психологов причину видят в самой организации, внедряющей инновации: в недостатке инвестиций, несовершенной системе стимулирования, неграмотной стратегии внедрения инноваций. На наш взгляд решающим фактором является кадровая политика. Причиной кадровой системной ошибки является эффект самоорганизации управленческой системы, состоящий в том, что слабый руководитель подбирает кадры по принципу управляемости, а сильный – по принципу эффективности. Сильный руководитель стремится к организационному результату и ставит перед организацией амбициозные цели, а слабый имитирует деятельность, ориентируясь на личную социальную безопасность. Проблема решается развитием организационной культуры состоятельности управленцев, обеспечивающей социально-безопасную траекторию карьеры как для победившего, так и для проигравшего.

### *Библиографический список*

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. [Электронный ресурс]. – URL.: <https://minenergo.gov.ru/node/1026>.
2. Доклад о реализации Энергетической стратегии России на период до 2030 года по итогам 2018 года. [Электронный ресурс]. – URL.: <https://minenergo.gov.ru/view-pdf/1026/100241>.
3. **Хохлова Т.П.** Пути преодоления инновационных барьеров в SMART-экономике // Научно-практический журнал «Сфера услуг: инновации и качество». – Вып. № 17. – 2014. [Электронный ресурс]. – URL.: [http://journal.kfrgteu.ru/files/1/2014\\_17\\_9.pdf](http://journal.kfrgteu.ru/files/1/2014_17_9.pdf).

*А.Д. Рысина, А.Д. Молькова, Е.Н. Грызунова, студ.;  
рук. Е.С. Ревякин, к.и.н., доц. (ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ИННОВАЦИИ В ОБЛАСТИ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИЯХ**

В наше время высокие технологии стремительно развиваются. Появляются новые технологические инструменты, которые помогают улучшить условия труда, обеспечить контроль безопасности на всех этапах реализации деятельности. Умные девайсы отслеживают состояние здоровья и соблюдение правил безопасности, предупреждают своих носителей о нарушениях и о состоянии окружающей среды.

Можно выделить несколько групп инновационных технологий создания безопасных условий. Первая группа связана с организацией безопасного производства. Это интеллектуальные информационные технологии, предусматривающие оперативное принятие безошибочных решений, обеспечение централизованного мониторинга, а также технологии виртуальной реальности 3D для обучения и контроля работы персонала. Вторая группа инноваций связана с проектированием безопасных СЧМ. Третья группа относится к области средств индивидуальной защиты.

Цифровизация средств защиты позволяет перераспределить ответственность за принятие решения и снять нагрузку на психику работника (например, каски-наблюдатели, системы 3D-навигации и др.) Результаты пилотных проектов апробации технологий ПоТ, которые реализованы в «Газпром нефти», подтверждают их эффективность [1].

Инновации должны внедряться и в сфере отбора, подбора, обучения и переобучения кадров, а также в системе профилактики опасных ситуаций. Традиционные формы обучения теряют эффективность. В системе обучения охране труда необходимо применять практико-ориентированные технологии-тренинги [2]. Для решения этих задач могут быть задействованы искусственные нейросети (ИНС), способные обрабатывать огромные массивы информации, находить закономерности, прогнозировать события, моделировать нестандартные ситуации.

### ***Библиографический список***

1. Технологии безопасности. [Электронный ресурс]. – URL.: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2019-may/2989332/>.
2. Тимофеева С.С. Инновации в охране труда / С.С. Тимофеева // Охрана труда и промышленная безопасность. 2016, Т 1. №3. С. 10 – 21. [Электронный ресурс]. – URL.: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-v-ohrane-truda>.

*О.А. Скрынская (СПбГЭТУ «ЛЭТИ», Санкт-Петербург)*

## СОЦИАЛЬНЫЙ КАПИТАЛ В ОТЧЕТНОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Социальный капитал в соответствии с базовой концепцией существует только во взаимоотношениях индивидов и трудно идентифицируется [1]. Однако предпринимаются попытки обосновать методологию его расчета [2]. Это связано, в частности, с тем, что существование социально-репутационного капитала признается международным стандартом по интегрированной отчетности, а значит, данный вид капитала следует отражать в учете, что требует его точную количественную оценку [3]. Сегодня одним из источников социального капитала являются социальные сети как способ социальной коммуникации с одним из самых неоднозначных стейкхолдеров современных компаний – обществом [4]. Для энергетических компаний данная тема актуальна в связи с нарастающей социальной напряженностью из-за роста тарифов на услуги и освоением природных ресурсов, воспринимаемых как общенародное достояние. При этом, например, госкорпорация «Росатом» является флагманом в РФ по продвижению идей интегрированной отчетности. Данное исследование посвящено анализу отчетности компаний энергетической отрасли на предмет наличия отражения в ней социально-репутационного капитала и прозрачности его оценки. Также анализируется использование социальных сетей энергетическими компаниями для роста своего социального капитала. Оценивается применимость существующих методов оценки социального капитала к условиям хозяйствования энергетических компаний. В качестве результата даются рекомендации по распространению позитивного опыта ряда компаний отрасли в части использования возможностей новых видов отчетности и социальных сетей для роста уровня социального капитала.

### *Библиографический список*

1. **Коулман Дж.** Капитал социальный и человеческий // Общественные науки и современность. 2001. №3. С. 122 – 139. [Электронный ресурс]. – URL: <http://ecsocman.hse.ru/data/217/076/1232/011kOULMAN.pdf>.
2. **Харин А.Г.** Социальный капитал организации: понятие и методы оценки / А.Г. Харин // Экономический анализ: теория и практика. 2017. – Т.16, № 4. С. 711 – 725.
3. Международный стандарт «интегрированная отчетность». [Электронный ресурс]. – URL: [https://integratedreporting.org/wp-content/uploads/2014/04/13-12-08-THE-INTERNATIONAL-IR-FRAMEWORK.docx\\_en-US\\_ru-RU.pdf](https://integratedreporting.org/wp-content/uploads/2014/04/13-12-08-THE-INTERNATIONAL-IR-FRAMEWORK.docx_en-US_ru-RU.pdf).
4. **Козлова Л.Н.** Социальная сеть как элемент социального капитала / Л.Н. Козлова, А.М. Мосолова, О.А. Скрынская // Актуальные аспекты модернизации российской экономики: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – СПб: СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – 2019.

*А.А. Смирнова, студ.; рук. Е.С. Ревакин, к.и.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ДИСЦИПЛИНИРОВАННОСТЬ РАБОТНИКОВ ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИЙ КАК ФАКТОР ИХ НАДЕЖНОСТИ**

Энергопредприятия относятся к важным социально-значимым объектам, бесперебойная и безопасная работа которых должна быть гарантирована. Как показывают исследования, надежность энергопредприятий более чем на 70% обеспечивается надежной работой персонала, которая в свою очередь зависит не только от профессионализма кадров, но и от уровня дисциплины на предприятии. Своевременность, готовность, точность выполнения своих должностных обязанностей (характеристики надежности) – это индикаторы глубинного отношения работника к деятельности (дисциплинированности). Для безопасности важно не только воспитывать у персонала это качество, но и применять меры поддержания дисциплины на требуемом уровне, формировать организационную культуру энергопредприятия, не допускающую нарушения организационных правил. В воспитании дисциплинированности не может быть мелочей. Любое отклонение от нормы следует фиксировать и в соответствующей мере наказывать. Управленцы должны следовать принципу прозрачности и адекватного реагирования. Лучше, если нарушения фиксируются автоматически (средствами объективного контроля), это позволяет исключить психологическое давление нарушителя на управленца. Также издержки для персонала при нарушении дисциплины должны быть неприемлемы. Работников надо не просто проинформировать о правилах, следует добиваться осознанного принятия правил дисциплины. И здесь убеждению отводится главная роль, а руководитель должен обладать не только авторитетом, но и даром убеждения. До персонала надо донести, что трудовая дисциплина обеспечивает эффективность работы энергопредприятия, комфортные и безопасные условия труда, надежную реализацию миссии энергопредприятия, его социальную значимость и престиж.

Уже на этапе собеседования надо объяснять, что вливаясь в коллектив, необходимо уважать и соблюдать принятые нормы и правила, что подчиненный, проявляющий пренебрежительное отношение к трудовой дисциплине, понесет наказание, а наиболее дисциплинированные работники будут поощряться и продвигаться по службе.



**СЕКЦИЯ 35**

**СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ  
ИССЛЕДОВАНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ И  
ИТ-СФЕРЕ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И  
ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
(НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ)**

Председатель – зав. кафедрой ИИАЯ  
канд. филол. наук, доцент **Тюрина С. Ю.**

Секретарь –  
канд. филол. наук, доцент **Кольцова Е.А.**



## **DEVELOPMENT OF A SYSTEM FOR THE MOVEMENT OF A TABLE OF THE AUTOMATIC SEWING MASHINE ALONG AXIS X**

The textile industry is developing rapidly. At the moment almost all equipment for production of textile of a different type is automated and supplied with microprocessor systems of management.

One of the important parameters of automatic sewing machine is a microprocessor. One of the problems of the STM measurements of semiconductor samples as Japanese scientists say, is that the STM probe tip potential affects the sample surface and change the surface potential, band energy, and carrier concentration [1]. This parameter can be used when creating a model of a developed system.

Frequency converters are used to control the speed of the shaft of an induction motor. When developing a system, the influence of frequency converters on the quality of power supply systems should also be taken into account. In order to improve performance and to reduce impact on the power quality of the supply network, frequency converters with active rectifiers (AR) are utilized. They enable both power recuperation into the network and operation with the controlled power factor. The active rectifier design is similar to that of the self-excited voltage inverter and is based on fully controlled power switches – IGBT-transistors or IGCT-thyristors [2].

Also, the results of the research show that to limit the voltage spike and  $dv/dt$  of the sinusoidal pulse width modulated (SPWM) inverter, the snubber circuits across IGBTs are necessary [3].

Thus, the information from these articles [1, 2, 3] can be used in the development of control for movement of a table of the automatic sewing machine along the axis  $x$ .

### *References*

1. **Masayasu Nishizawa, Leonid Bolotov, Tetsuya Tada, Hidenobu Fukutome, Hiroshi Arimoto, and Toshihiko Kanayama**, "Development of an STM simulator for quantitative dopant profiling," Extended Abstracts of the 2010 International Conference on Solid State Devices and Materials, Tokyo, 2010, pp225-226.
2. **D. Medaule, Y. Arita and Y. Yu**, "Latest technology improvements of Mitsubishi IGBT modules," IEE Colloquium on New Developments in Power Semiconductor Devices (Digest No: 1996/046), London, UK, 1996, pp. 5/1-5/5.
3. **C. Yu, et al.**, "Research of RCD clamp snubber for high power combined three-phase inverter," The 2008 International Electrical Machines and Systems Conference (ICEMS 2008), 2008.

*М.И. Белов, студ.; рук. Е.Б. Староверова, ст. преп.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **LOW-PRESSURE HEATER**

I've reviewed the device and principles of one of the elements of regenerative water heating cycle low-pressure heater. These elements of the station are used because qualitative level regulation allows us to increase thermal efficiency and reduce fuel cost. I've read the relevant articles [1, 2] related to monitoring of the water level of a regenerative heater and maintaining safe and economic operation as well as a low-pressure heater used in solar power plants.

The first article [1] tells about the concepts of low-pressure heaters. The heater belongs to a surface-type heat exchanger, which includes drain water cooling and superheated steam cooling section. When steam enters, it releases latent heat to heat feed water and condenses into drain water, which continues to give out heat in drain water cooling zone, and finally flows to the next heater. At the end of this article, the results show that 'high fluctuation of drain water valve' and 'change of superior drain water flow' are the main causes of water level alarm.

In the second article [2] a novel solar aided power generation hybrid system is proposed. Taking actual data of a real plant as an example the calculation of the thermal and technical economy is carried out. Next, the low temperature condensate of the eighth stage low-pressure heater enters in the channel of the concentration-photovoltaic/thermal system to cool the photovoltaic cell module. This strategy ensures a high photoelectric conversion rate, and, at the same time, it allows the condensate to absorb the heat from both the photovoltaic cell module and the solar radiation, which increases its temperature. Finally, the author points out that the power of the thermal efficiency is improved. The power generated by the photovoltaic modules goes directly into a circuit parallel to the power grid to increase the power output of the whole plant.

Summing up, I can say that low-pressure heaters are multifunctional components of the energy system allowing us to increase thermal and economic efficiency.

### *References*

1. **S. Gao, Y. Huang, X. Pang and W. Qian**, "Alarm root cause analysis for water level monitoring in high and low pressure heaters of power plants," *2017 Chinese Automation Congress (CAC)*, Jinan, 2017, pp. 2529-2534.
2. **Haiping, C, Heng, Z, Yuegang, B, Haowen, L, Xuelei, Z**. The performance analysis and evaluation of C-PV/T aided power generation system. *Int J Energy Res.* 2018; 42: 863–876.

## **WEB-APPLICATION FOR DEVELOPMENT OF TOURIST ROUTES**

The subject of this paper is to find the best route through various attractions using a web application. This topic is relevant to many people who like tourism but do not want to spend time planning the path. The aim of this research is to create a website that would be convenient for tourists who do not know how to organize a route to have time to visit as many attractions as possible. Different algorithms are used to develop routes.

Recently, I have read about the possibilities of using an ant colony (ACO) in solving optimization problems such as the traveling salesman problem (TSP) [1, 2], scheduling problems, and others. Quite a few articles have already been written on this subject.

In the first text [1] the authors describe practical application of ACO algorithm to solve traveling salesman problem when drones are used in wildlife surveillance. In addition to using existing ACO-based immigrant schemes, Adaptive Large Neighborhood Search based immigrant schemes are offered by the authors.

Another application of ACO is suggested in the paper [2]. This text focuses on busway line planning in Indonesia. As a result, the application takes 28 seconds to find the shortest route for 30 terminals in Medan.

In conclusion, I'd like to say that I'm going to apply ACO to my project devoted to travel route developing application in Ivanovo. As a result, I expect to make it possible to develop a path through dozens of attractions in a matter of seconds in Ivanovo city.

### *References*

1. **Chowdhury, S., Marufuzzaman, M., Tunc, H., Bian, L., Bullington, W.** A modified Ant Colony Optimization algorithm to solve a dynamic traveling salesman problem: A case study with drones for wildlife surveillance (2019) *Journal of Computational Design and Engineering*, 6 (3), pp. 368-386.
2. **Pramono, K., Wijaya, K., Cuosman, W., Hartanto, D., Dharma, A., Wardani, S.** Shortest Path Search Simulation on Busway Line using Ant Algorithm (2019) *Journal of Physics: Conference Series*, 1230 (1), article № 012094.

*Д.А. Березин, студ.; рук. И.В. Ермакова, ст. преп.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **COMBINED CYCLE IN GAS AND STEAM TURBINE PLANTS**

The subject of my study is the principle of operation of the combined cycle power station. These stations have high efficiency and good performance. So, it is assumed that combined power cycle stations have high development prospects. The study relies on two articles [1, 2] related to both increasing the efficiency of the stations and automation of individual elements to achieve regulation accuracy.

The authors of the first article [1] propose a high-temperature gas-steam turbine installation for supercritical steam conditions based on the analysis of the prospects for the development of energy worldwide. They analyze the GSTP efficiency indicators using steam from a coal boiler with a temperature of 560–620°C with its overheating to 1000–1500°C by burning natural gas with oxygen in the steam superheater of mixing type. Finally, the authors come to the following conclusions. The flow of concentrated CO<sub>2</sub> obtained at the condenser outlet can be reclaimed or bound chemically. The flow rate of fresh water for the service cooling water system is half as much in comparison with that for modern condensing power plants.

The second article [2] analyzes energy and exergy for four parameters, such as a simple gas turbine, a steam cycle of bottom treatment with a heat recovery steam generator, a heat exchanger, and a secondary cycle of bottom treatment. The waste heat from the turbine exhaust is used to optimize the efficiency and productivity of a simple gas turbine cycle. The combined cycle efficiency and exergy destruction for each configuration are analyzed parametrically using the first and second laws of thermodynamics. This study investigates the effect of the pressure-temperature ratio at the turbine inlet on the specific fuel consumption and net output power.

To conclude, we can say that gas and steam turbine combined cycle technologies are rapidly developing in the world. Therefore, the ways of increasing their efficiency and provision of their safety are the areas which must be paid due attention to.

### *References*

1. **Klimenko, A.V., Milman, O.O. & Shifrin, B.A.** A high temperature gas and steam turbine plant operating on combined fuel. *Therm. Eng.* (2015) 62: 807. <https://doi.org/10.1134/S0040601515110026>
2. **Khan, M.N., Tlili, I. & Khan, W.A.** Thermodynamic optimization of new combined gas/steam power cycles with HRSG and heat exchanger. *Arab J Sci Eng* (2017) 42:4547. <https://doi.org/10.1007/S13369-017-2549-4>

*А.А. Буцкий, студ.; рук. А.Н. Ширяев, к.т.н., доц.,  
рук. Е.А. Кольцова, к.ф.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ELECTRIC DRIVE OF THE CIRCULATION PUMP FOR NUCLEAR POWER STATION**

The paper focuses on electric drive of the main circulation pump of a nuclear power station (NPS). The issue of improving this electric drive system is vital as it is essential for NPS modernization. The paper aims to consider the benefits of variable frequency drive (VFD).

The main advantages of variable frequency drive are safety and the option of smooth speed control.

The VFD system allows complete control of the drive. An 8-bit microcontroller protects the engine from overheating, short circuit, power surge, etc. In this case, all information about the state of the engine is shown on liquid crystal display (LCD) [1].

Another important advantage of variable frequency drive is the ability to smoothly control the speed. This is achieved through the use of pulse width modulation and insulated-gate bipolar transistor technology in the system. The use of VFD also allows avoiding high voltage in the engines, water hummer, overvoltage in the walls of the pipeline and equipment of increased wear [2].

In my research, the motor speed control system will be improved. The expected outcome is to make the electric drive system more flexible and energy efficient. This will enhance the NPS efficiency and will make its operation safer.

### ***References***

1. **Iftekhar, A.**, Variable frequency drive and faults detection using Microcontroller. SSRN Electronic Journal., 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2398246>.
2. **Prajapati, H., Arya, S., Bari, J.**, Variable frequency drive, 2019, 8 pages. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3442439>

**Видяев В.В, студ.; рук. О.А. Романова, ст.преп.  
(ИГЭУ, г. Иваново)**

## **FURNACE VACUUM CONTROL**

During my scientific work I studied the methods of regulating the vacuum in the upper part of the boiler furnace. Due to high prices for energy and its deficiency, the problem of energy conservation is of current importance at the present stage of industrial production development. The development of an energy-efficient system for automatic control of the gas-air duct of a heating boiler is a solution to the problem.

Firstly, in article [1] the solution to this problem with the help of a variable frequency drive was analyzed. The smooth variation of the velocity of flue gas exhausters and blowers is the most economical method for their performance regulation; the variation is realized by means of a variable frequency drive. A slow operation speed caused by the sluggish response of the impellers of flue gas exhausters and blowers is a weakness of the method. The optimum combustion in the furnace is maintained by choosing the frequency of rotation of draught mechanism motors with the guiding devices of the practically full range of capacity of the boiler room being entirely open.

Secondly, in article [2] the impact of VFD on the energy efficiency of the system was examined. Variable frequency drives (VFDs) are being used in the HVAC industry more frequently and in more applications. They can modulate the motor speed very smoothly within a wide range. The reduced motor speed provides a significant reduction in motor power. In general, a VFD can be used in a variety of applications such as fans, pumps, and compressors where the load is variable. The energy savings for fans and pumps are about 30–50% over conventional speed applications, and are up to 35% for compressors.

Overall, I studied that the VFDs play a great role in the optimal operation of energy systems. The increased functionality and reliability along with the reduced cost make them more and more widely used in the HVAC industry. This problem has a global energy saving character.

### ***References***

1. **Yamaev, A.I. Autom Remote Control** (2012) 73:765.<https://doi.org/10.1134/S0005117912040169>
2. **Yunhua Li. Variable Frequency Drive Applications in HVAC Systems, New Applications of Electric Drives**, Miroslav homat IntechOpen, DOI: 10.5772/61782.<https://www.intechopen.com/books/new-applications-of-electric-drives/variable-frequency-drive-applications-in-hvac-systems>.

## **DEVELOPMENT AND ANALYSIS OF MODIFIED PID CONTROLLER**

The paper considers the use of the modified proportional integral derivative (PID) of the regulator in positioning systems. Positioning systems in the modern world are widespread in various areas of the technological processes, so the modification of control systems based on the PID of the regulator is relevant. The paper aims to highlight the advantages of using PID of the regulator.

The advantages of the PID of the regulator can also be considered using the example of other systems.

The DC-DC Buck Converter is used to set the required voltage level for various devices such as mobile devices, laptops, etc. To control this Converter, a control system based on the proportional integral derivative controller is employed. Changing of the controller parameters such as proportional, integral, differential coefficients ( $K_p$ ,  $K_i$ ,  $K_d$ ) allows reaching the required voltage level. [1]

The same PID controller is now being used in the global positioning system (GPS). Modern GPS does not allow determining the location of objects indoors, so it was decided to use a robot reading radio frequency identification (RFID) tags to determine the position. The use of the PID controller to determine the labels enables you to increase the positioning accuracy of your system. Thus, it was proved that the system using RFID tags with the proportional integral derivative controller is much more efficient than previous systems. [2]

My research will focus on the modernization of PID controller. This modernized PID controller will improve the accuracy of positioning of many devices, which will lead to a change in systems based on this controller.

### *References*

1. **Satpathy, S., Ghosh, S., Das, S., Debbarma, S., K Bhattacharyya, B.**, Study of Dynamic Response of DC-DC Buck Converter Based on PID Controller. International Journal of Computational Intelligence & IoT. vol. 2, No.4, 2018. Available at <https://ssrn.com/abstract=3361548>
2. **Chen, Y.-L., Chen, Z.-R.**, A PID Positioning Controller with a Curve Fitting Model Based on RFID Technology. Journal of Applied Research and Technology. Vol. 11, 2013. p.301-310. DOI: 10.1016/S1665-6423(13)71540-2

*А.С. Зиновьева, студ. ; рук. С.Ю. Тюрина, к.ф.н, доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **IMPLEMENTATION OF A STEAM TURBINE OPERATOR INTERFACE BASED ON A SCADA-SYSTEM**

Nowadays the development of an operator interface for object, in particular for steam turbines, is becoming an integral part of the design process. During my scientific work, I created an operator interface for a steam turbine power control system based on the SCADA-system «КВИНТ». As part of the literature review for the master's thesis, I examined foreign relevant articles [1,2], which cover both the general principles of creating such interface and the development of special reaction algorithms as alarm and shutdown.

The first article [1] discusses the implementation steam turbine interface in the Semboro Sugar factory plant. The author describes the main principles of building an operator interface: development block diagrams on the basis of which, using primitives, mimic panels are formed. Also algorithm of safety tests is described in the article. The author highlights the importance of such procedures because it helps to carry out the system and check its link with the PLC and the adequacy of the response to the impact.

In the second article [2], attention is focused primarily not on the principles of interface development, but on the use of specialized software for these purposes. The author cites as an example the construction of a database, which serves as a source of events displayed on the operator interface based on the Weka system. Also special attention is paid to writing algorithms for vibration diagnostics by the Owl-language, with the help of which the inclusion or deactivation of the regulators is regulated.

Summing up, we can conclude that the construction of the operator interface based on SCADA-systems is not limited to the development of ergonomic mimic panels but can be developed along with the modernization of specialized software.

### *References*

1. **Natan, O., Gunawan, A.I., Sumantri, B., Wiryono, C., Hendrawan, A.**, «SCADA-based Automation System for Steam Turbine Protection and Supervision»,(2019) 2018 International Electronics Symposium on Engineering Technology and Applications, IES-ETA 2018 - Proceedings, paper № 8615466, pp. 13-18. DOI: 10.1109/ELECSYM.2018.8615466
2. **Silva, M.J.D., Pereira, C.E., Götz, M.** «Knowledge awareness in Alarm System Database», 2016 IFAC-PapersOnLine, 49 (28), pp. 297-302.DOI: 10.1016/j.ifacol.2016.11.051

*А.О. Клоков, студ.; рук. А.Н. Ширяев, к.т.н., доц.;  
рук. Е.А. Кольцова, к.ф.н., доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **MODERNIZATION OF THE ELECTRIC DRIVE FOR THE TEARING MACHINE**

The paper deals with the modernization of the electric drive of tearing machine. Application scope of the improved electric drive allows enhancing the results of materials laboratory testing. The paper aims to show the advantages of using modernization electric drive.

Modernization of electric drive and electric motor allows using this system in different tests.

Different asynchronous electric motors are being studied and modernized. After modernization, the asynchronous electric motor undergoes various tests. If the engine passes all the tests, it can be used in different areas [1].

To control asynchronous electric motor, the AC drive is used. It allows controlling variable speed with variable torque. The electric drive protects the motor from a number of faults such as short-circuit, overload and overheating. The researchers believe that the protection of induction motor with a microcontroller can switch off at the required time and the microcontroller monitors every fault of a motor at every time. [2]

My research will be based on changing the electric drive and replacing the synchronous motor with an asynchronous motor in a tearing machine. This will allow the tearing machine to conduct the most accurate material tests.

### ***References***

1. **Vignana, J.**, Design and Fabrication of linear induction motor for traction application. International Journal of Electric and Electronics Engineering (IJEEE). Vol 6., issue 6., 2017. P. 1-18.  
DOI: <https://ssrn.com/abstract=3091612>
2. **Ifrethar, A.**, Variable frequency drive and faults detection using microcontroller. SSRN Electronic Journal., 2014.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2398246>

*А.П. Коньков, студ.; рук. Е. В. Орлова, к.ф.н.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **DEVELOPMENT OF A SYSTEM FOR TRANSPORTING RUBBERISED CORD IN THE MANUFACTURING OF CAR TIRES**

The manufacture of rubberized cord is a difficult and responsible process of tire production, since the reliability of the cord in the tire frame is one of the main conditions for the strength and durability of the tire in operation.

One of the important parameters of tires is wear-resistance. The wear-resistance of tires is affected by a lot of operational factors (road surface, terrain, type of road, traffic conditions, climatic conditions) [1]. This parameter should be taken into consideration when creating a model of a developed system.

Frequency converters are used to control the speed of the shaft of an induction motor. When developing a system, the influence of frequency converters on the quality of power supply systems should also be taken into account. In order to improve performance and to reduce impact on the power quality of the supply network, frequency converters with active rectifiers (AR) are utilized. They enable both power recuperation into the network and operation with the controlled power factor. The active rectifier design is similar to that of the self-excited voltage inverter and is based on fully controlled power switches – IGBT-transistors or IGCT-thyristors [2].

Mitsubishi modules containing transistors in IGBTs can be used as part of a system. On switching IGBT modules at high frequencies, the problem is the occurrence of surge voltages. The use of low inductance (laminated structure) bus bars has been frequently observed [3].

Thus, the results of the researches [1, 2, 3] can be used in the development of both a microcontroller and a system for transporting a cord.

### *References*

1. **V. S. Izhutkin, A. D. Zonov and A. A. Borisov**, "Application of Computer Modelling in Engineering Education on the Example of the Design Automobile Tyres," 2018 IV International Conference on Information Technologies in Engineering Education (Inforino), Moscow, 2018, pp. 1-4.
2. **D. Medaule, Y. Arita and Y. Yu**, "Latest technology improvements of Mitsubishi IGBT modules," IEE Colloquium on New Developments in Power Semiconductor Devices (Digest No: 1996/046), London, UK, 1996, pp. 5/1-5/5.
3. **A. Nikolaev, I. G. Gilemov and A. S. Denisevich**, "Analysis of Influence of Frequency Converters with Active Rectifiers on the Power Quality in Internal Power Supply Systems of Industrial Enterprises," 2018 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM), Moscow, Russia, 2018, pp. 1-4.

## COMBINE CYCLE GAS TURBINE STATIONS

During my scientific work I studied the principle of operation of combined cycle power station. This type of station is becoming popular, because it has high efficiency compared to other stations. I have studied foreign relevant articles [1, 2] related to both increasing the efficiency of these stations and the automation of individual elements to increase the safety of regulation accuracy.

The first article [1] discusses one of the main elements of power station, i.e. a steam turbine. For the proper operation of the station, the turbine must be controlled. The article discusses how to implement a control and protection system. PLC controllers provide turbine control, and they stop turbine when the values of its parameters are outside the acceptable range. At the end of this article, the parameters required for turbine control are discussed: steam pressure, steam temperature, turbine speed, turbine temperature, vibration and rotor displacement.

The second article [2] describes the technologies that increase the power of CCGT stations. The author considers three different ways to increase power: gas turbine intake cooling system, wet cycle (steam injection), turbine cooling air precooling. Next, the author describes each method in detail. The gas turbine uses an inlet cooling system, an electric chiller, and an evaporative cooler. For injection into combustion chamber in a wet cycle, the output stream of the high-pressure steam manifold is used. To cool the sampled air from a gas turbine compressor, an intermediate pressure turbine cooling system is used at the outlet of the stream. Finally, the author presents the results. A wet cycle shows the best environmental performance of selected technologies. Power and thermal efficiency increases by 1.37% with a system with 5% steam injection.

Summing up, I can say that the combined cycle gas turbine stations are quite modern, thus they need to be developed and improved.

### *References*

1. **O. Natan, A.I. Gunawan, B.Sumantri, C. Wiryono and A. Hendrawan**, "SCADA-based Automation System for Steam Turbine Protection and Supervision," 2018 International Electronics Symposium on Engineering Technology and Applications (IES-ETA), Bali, 2018, pp. 13-18. doi: 10.1109/ELECSYM.2018.8615466
2. **Kim, S., Won, J., Kim, C.** et al. J Mech Sci Technol (2018) 32: 5483. doi: 10.1007/s12206-018-1046-3

***В.В. Королев, студ.; рук. Е.Б. Староверова, ст. преп.  
(ИГЭУ, г. Иваново)***

## **DEVELOPMENT OF A SYSTEM FOR TRANSPORTING NON-WOVEN MATERIALS**

Issues of transportation of nonwoven materials is a complex and responsible process for its implementation since it is necessary to fulfill many conditions and observe some features.

Nonwoven materials have been widely used in industry. One of them is shielding [1]. This type of material allows you to protect the object from external electromagnetic or other interference. This allows you to use the equipment in conditions that previously led to its breakdown. The scientists suggest that in order for the material to have shielding properties it must have some special parameters such as thickness and metal content in the fabric structure [1].

For precise control of the transportation system, it is necessary to use a special signal generation law called PWM. It allows you to generate a signal that is very close in shape to a sinusoid without higher harmonics. This has a good effect on the efficiency. The scientists define several types of PWM, each of which gives a decent result [2].

For protecting the engine control system from various emergency conditions special elements are used. One of them is called snubber. A snubber consists of the inductance resistance of a diode capacitance which provides circuit protection. The results of the research show that for the snubber to function correctly, it is necessary to choose its components correctly, otherwise the circuit may fail [3].

In conclusion I can say that these articles [1, 2, 3] will be interesting for electronic engineers for the development and design of a nonwoven fabric control system.

### *References*

1. **Marinescu**, "Characterization of non-woven materials for architectural electromagnetic shielding," 2013 8TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ADVANCED TOPICS IN ELECTRICAL ENGINEERING (ATEE), Bucharest, 2013, pp. 1-4.
2. **S. K. Sahoo, A. Ramulu, S. Batta and S. Duggal**, "Performance analysis and simulation of three phase voltage source inverter using basic PWM techniques," IET Chennai 3rd International on Sustainable Energy and Intelligent Systems (SEISCON 2012), Tiruchengode, 2012, pp. 1-7.
3. **Cai, P. Xue-jun, C. Yu and K. Yong**, "The loss calculation of RCD snubber with forward and reverse recovery effects considerations," 8th International Conference on Power Electronics - ECCE Asia, Jeju, 2011, pp. 3005-3012.

## **DIESEL ENGINE**

The paper focuses on technologies and applications of diesel engine and control systems for them. This topic is of great importance, since diesel engines are used in almost all areas of industry, mainly in the automobile industry all over the world.

So, Chinese scientists studied a model based torque control and they emphasize, that the traditional development and calibration method can't fulfill the demands of the designing of modern control system, and a new control algorithm is required to manage the increasing system complexity. A promising way is to define the engine torque as the main value for the interfaces between different modules as the scientists suggest [1].

Next, Russian scientists tell about conversion of diesel engines for operation on natural gas. Transfer from oil to gas fuel results in considerable drop of particles and nitrogen oxide (NO<sub>x</sub>) emissions, as well as decrease of hydrocarbon (CO<sub>2</sub>) [2].

Finally, H. H. Masjuki from South Korea describes experimental results carried out to evaluate the brake power, specific fuel consumption (SFC) and exhaust gas emissions when running on an unmodified diesel engine with fuel additive blended biodiesel. Fuel "B20X" could be a 'breakthrough' and the real solution as an alternative fuel for existing unmodified diesel engine [3].

Thus, our research shows that the issues of applications of diesel engine and control systems are really important.

### **References**

1. **W. Hongrong, W. Yongfu and L. Zhi**, "Model Based Torque Control and Estimation for Common Rail Diesel Engine," *2010 International Conference on Optoelectronics and Image Processing*, Haikou, 2010, pp. 704-707. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICOIP.2010.316>
2. **V. V. Sinyavski, M. G. Shatrov, A. Y. Dunin, I. G. Shishlov and A. V. Vakulenko**, "Results of Simulation and Experimental Research of Automobile Gas Diesel Engine," *2019 Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications*, Moscow, Russia, 2019, pp. 1-4. DOI: <https://doi.org/10.1109/SOSG.2019.8706756>
3. **H. H. Masjuki et al.**, "Experimental Evaluation of an Unmodified Diesel Engine using Biodiesel with Fuel Additive," *2006 International Forum on Strategic Technology*, Ulsan, 2006, pp. 96-99. DOI: <https://doi.org/10.1109/IFOST.2006.312257>

*Д.М. Кузьмин, студ.; рук. Е.В. Орлова, к.ф.н.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **AUTO ALIGNING SYSTEM FOR SATELLITE DISH**

The paper focuses on the issue of aligning a satellite dish in multiple settings. This topic is of great significance as satellite communications are widely spread, satellite TV in particular is one of the most spread services. The aim of the research is to design a user-friendly system that auto aligns to any satellite upon a request.

Pointing a satellite dish correctly, especially if its position isn't stationary, requires an auto aligning system. To solve this issue M. Owayjan developed SatFinder [1]. This system consists of a satellite dish position controller made up of stepper motors, position sensors, and a microprocessor, connected to a mobile application through Bluetooth. The controller analyzes the system's position using a GPS sensor, and drives the satellite dish to specific azimuth and elevation angles. The solution enables any user, while outdoors, upon choosing a location to point the satellite dish to any satellite.

The moving vehicles raise the issue of real time tracking of TV satellites. F. Kocadag and A. Demirkol proposed to use Kalman filter for estimating the parabolic dish antenna's azimuth and elevation parameters in real time [2]. The location and orientation data of mobile vehicle can be gathered from commonly used GPS, accelerometer and magnetometer sensors. The information is then analyzed on an android based application. This solution can provide an uninterrupted signal.

In conclusion I can tell that the system in [1] is cheap and user friendly, but it doesn't work in motion. It can be combined with real time tracking from the second article [2] if the satellite dish is to be used on a moving vehicle, thus providing an optimal solution.

### *References*

1. **Owayjan M., El-Adham M., Kmash W., Mousa M.**, Automated downlink satellite dish alignment system using mobile application (SatFinder)// 2016 3rd International Conference on Advances in Computational Tools for Engineering Applications (ACTEA). - 2016. – P.104-107. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACTEA.2016.7560121>
2. **Kocadag F., Demirkol A.**, Real time tracking of TV satellites on moving vehicles using Kalman filter// 2015 2nd International Conference on Signal Processing and Integrated Networks (SPIN). – 2015. – P.1-5. DOI: <https://doi.org/10.1109/SPIN.2015.7095286>

## **FEATURES OF THE EXTRUSION PROCESS**

The production and manufacture of plastic film is one of the most popular and inexpensive types of packaging. The production of a plastic film is carried out using an extrusion process, that is, forcing a plastic material through a forming head in order to obtain a specific shape. The main equipment with which this process is implemented is an extruder.

The extrusion process was considered by Japanese scientists [2]. They examined the thickness of the molten resin and the deviation of the thickness as a function of line speed and discharge speed to obtain stable process conditions and to determine extrusion coating trends. The adhesion resistance between the aluminum foil and the cast polypropylene (CPP) film and the electrolyte resistance, depending on the types of molten resin, were compared and analyzed to find a melt extrusion resin suitable for making a packet film. In an extrusion coating, line speed and discharge rate had a significant effect on the thickness and deflection of the coating, as well as the state of the extrusion coating. The addition of a functional resin resulted in a satisfactory level of electrolyte resistance. As a result, they found that when FR\_C was added as a functional resin, the extrusion coating began to show excellent properties including an adhesive strength of 1300 gf / 15 mm and good resistance to electrolyte with an adhesive strength of about 800 gf / 15 mm at 85°C after seven days.

Developed around 100 years ago for use in natural rubber / plastic, twin screw extrusion (TSE) processes are currently creating some of the most advanced drug delivery systems. So, in his article [1] describes the benefits of twin screw extrusion. The author describes the advantages of TSE processing over other manufacturing technologies. The well-characterized nature of the TSE process makes it easy to scale and optimize the process, and also provides the benefits of continuous production. The author also notes that the evolution of twin-screw extrusion for pharmaceutical products has followed the same path as the pioneers of plastic processing. Almost every plastic was processed at some stage of the production process on a twin-screw extruder, which is used to mix materials to give the desired properties of the final part. Finally, the author describes the results of mixing twin screw extrusion. The superior mixing characteristics inherent in TSE allowed this device to dominate other continuous mixers and stimulated intensive development efforts and experiments that generated high-tech formulations for commercial and high-tech plastic products that people use every day.

High pressure polyethylene (LDPE) film is the most widely used packaging material. The antimicrobial and mechanical properties of LDPE were studied by [3]. In this study, mixed films of low density polyethylene (LDPE) and various concentrations of propolis (5, 10, 15, and 20% w / w) were prepared by extrusion. The antimicrobial effect of the films mixed with LDPE / propolis was studied with respect to *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Aspergillus niger*, and *Saccharomyces cerevisiae*. The results showed the inhibitory effect of these films on *A. niger* and *S. cerevisiae*, especially at propolis concentrations  $\geq 15\%$  wt. / Wt. The mechanical properties of the films, such as tensile strength and elongation at break, decreased with the addition of propolis, and the change in tensile strength was statistically significant compared with the control film (propolis 0%). The inclusion of propolis in LDPE films led to an increase in water vapor permeability and oxygen transmission rate (OTR) compared to the control film. However, significant changes were observed only in the OTR values of mixed films containing 15 and 20% wt. / Wt. Propolis. Fourier transform infrared spectra, as well as data from thermal analysis of thermogravimetric analysis and differential scanning calorimetry, showed that the addition of propolis (5–20% w / w) to the LDPE polymer matrix did not cause significant changes in the chemical structure and some mechanical properties. Field emission images using a scanning electron microscope showed that the morphological structures of the LDPE / propolis films were swollen and island-like in comparison with the control, and this property progressed with increasing concentration of propolis. These observations demonstrated the absence of strong interactions between LDPE and propolis.

Based on these articles, it can be concluded that the extrusion process is currently needed to create drug delivery systems, as well as to create marketable and high-tech plastic products that people use every day. In addition, the extrusion coating has excellent properties, good electrolyte resistance, and there is no strong interaction between LDPE and propolis. The interest in polypropylene packaging films as an alternative to polyethylene and paper is constantly growing and will continue to grow, since it is an economically viable production that benefits humanity.

#### *References*

1. **Martin, C.** AAPS PharmSciTech (2016) 17:3. <https://doi.org/10.1208/s12249-016-0485-3>
2. **Kim, D.S., Bae, S.W., Kim, D.H.** et al. Int. J. Precis. Eng. Manuf. (2017) 18: 1307. <https://doi.org/10.1007/s12541-017-0154-9>
3. **Hajinezhad, S., Razavizadeh, B.M. & Niazmand, R.** Polym. Bull. (2019). <https://doi.org/10.1007/s00289-019-02965-y>

## **BIO-INSPIRED WORM ROBOT**

The paper focuses on uses and applications of bio-inspired worm robots. This topic is of great significance as bio-inspired robots are driving robot engineering in a variety of new directions. While wheeled vehicles require infrastructure such as roads or tracks, animal-like locomotion is more suitable for navigation in natural environments. The research aims to find practical applications of worm's peristaltic crawling locomotion in robotics.

Though the peristaltic crawling of earthworms is rather slow, it requires merely a modicum of space and is very stable. In Japan, a worm-rack-driven cylindrical crawler unit was developed for use as a rescue robot [1]. It can adapt to various environments in irregular places, rubble, confined areas and thin pipes.

Another potential use of worm robot is robotization of medical procedures such as colonoscopy [2]. For this purpose, a semi-autonomous device capable of propelling itself along the flexible environment has been developed. The locomotion of the robot is controlled by the surgeon using a joystick. This robot is capable of advancing the turn between the transverse and descending colon by extending and contracting its axial actuators.

While conventional robots have been designed for use in predefined and unchanging surroundings, bio-inspired robots are expected to find success operating in natural environments. Worm robots in particular can be used in disaster relief activity, navigation of pipes and robotization of medical procedures. With further development they will have even more areas of application.

### *References*

1. **Nagase J., Suzumori K., Saga N.**, Cylindrical crawler unit based on worm rack mechanism for rescue robot//2012 19th International Conference on Mechatronics and Machine Vision in Practice (M2VIP).–2012.–P.218-221. DOI: <https://doi.org/10.1299/jamdsm.7.422>
2. **Naderi N., Najarian S., Hosseinali A., Karevan H.**, Modeling and dynamic analysis of the worm- like part of an innovative robot applicable in colonoscopy//The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery.–2013.–Vol.9–P.371-378. DOI: <https://doi.org/10.1002/rcs.1510>

*А.М. Магомедов, студ.; рук. А.М. Захаров; к.т.н, доц.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## **ELECTRIC DRIVE OF THE LINE PUMP**

This paper discusses the change of speed to control the pump system based on frequency variation. The significance of the research is to save electricity and increase the durability of mechanisms. The paper aims to consider the latest research in the field.

Water supply systems and speed control of an induction motor were investigated in a number of researches. V. Pliuhin et al. tested a squirrel cage controlled induction motor system. For this, a simulation model of the system was developed in the ANSYS RMxprt, ANSYS Maxwell and ANSYS Simplorer. The engine characteristics were obtained in the rated and starting modes, which allows us to give recommendations on determining the optimal position of a high-speed engine. The research outcome was a reduction in vibration and noise. Their experimental study confirmed the adequacy of the developed model, which enabled them to upgrade the existing motors and to design motors for new high-speed construction [1].

G. De Araujo Moura et al. introduced a control system for controlling pressure in water supply networks. The controller maintains the pump head at the optimum level, eliminating overpressure in the system. The advantage of the propose methodology is that when the network is trained it allows evaluating the process at any number of measurement points. This leads to increase hydraulic and energy efficiency. An experiment confirmed the effectiveness of this system [2].

My research combined both methods and suggested some changes. The main changes are change of the converter and pressure control with the help of speed feedback, as well as the simulation of the system in the MATLAB software package. In conclusion, the pump system with high frequency converter shows good results both in economical and technical terms.

### *References*

1. **Pliuhin, V.; Petrenko, O.; Ginina, V.; Grinin, O.; Ehorov, A.** Imitation Model of a High-Speed Induction Motor with Frequency Control. *Electrical Engineering & Electromechanics*. 2017. no.6. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3201912>
2. **De Araujo Moura, G.; Marques Bezerra, S.D.T.; Pimentel Gomes, H.; da Silvac, S.A.** Sistema de Controle Fuzzy Neural para Operação Ótima de Redes de Distribuição de Água (Neural Fuzzy Control System for Optimal Operation of Water Distribution Networks). *Proceedings of the Ibero-American Seminar on Water and Drainage Networks (SEREA 2017)*, Bogotá, Colombia, 30 November 2017. doi: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3113742>

## **ELECTRONIC THROTTLE CONTROL SYSTEM**

The paper addresses the issue of precision control of the subsystem which consists of a direct current motor driving a throttle plate. This topic is urgent as the system under study is still being used to increase the power of sports vehicle engines. The aim of this paper is to analyze the technology that allows reducing energy losses and fuel consumption in the considered engines.

Different methods to increase engine power and reduce fuel consumption have already been considered by researchers. Thus, Loh Robert N.K., Witt Thanom et al. investigated a method based on the use of an electronic throttle control system. The results of the parameters study were tested on laboratory stands, the data was analyzed and confirmed by a real-time PID control implemented with an xPC Target. For this purpose, a nonlinear control scheme based on the input-output feedback method was proposed [1].

C.L. Shen and J.C. Su proposed a method based on the use of an electric igniter, built on the basis of a voltage-stacked capacitor and flyback converter. The result of the planned design is to increase combustion efficiency, improve fuel economy and reduce exhaust emissions. In addition, the implementation of a single circuit in the core structure allows reducing the size and increase the reliability of the igniter [2].

My research will consider the application of an electronic throttle control system. This technology will be applied in the field of racing and industrial inventions.

### *References*

1. **Loh, R.N.K., Thanom, W., Pyko, J.S., Lee, A.**, Electronic Throttle Control System: Modeling, Identification and Model-Based Control Designs. Engineering, Vol.5 No.7, 2013, p. 587-600.
2. **Shen, C.L., Su, J.C.**, Contactless Electric Igniter for Vehicle to Lower Exhaust Emission and Fuel Consumption. The Scientific World Journal, 2014, 8 pages.

*Е.Д. Тихонова, маг.; рук. Е.С. Горнев, д.т.н., проф.  
(МФТИ, г. Долгопрудный)*

## **GRAPHENE AS THE PROMISING MATERIAL FOR FABRICATION 2D AND 3D ELECTRONIC DEVICES**

Nowadays flexible electronics and 3D printing are quickly reshaping the world in many aspects spanning from science, technology to industry and social society. However, there are still many barriers that must be overcome for the further progress in these areas. This article is devoted to the promising materials such as graphene, which allowed the further promotion of flexible electronics and 3D printing.

In the first article [1] the author describes recent developments in the production of graphene inks. Generally, the graphene layer is obtained by growing a layer through chemical vapor deposition (CVD) over a copper foil followed by transfer to the target substrate, which involves the usage of chemicals like polymethyl methacrylate (PMMA), which are non-biodegradable. Another method for depositing graphene layer is to prepare a suspension and deposit by Langmuir – Blodgett method or spin coating. The author compares various techniques, their pros and cons and also reports us about the latest printing methods that are used for applying inks, their formulations and applications.

In the second article [2] the author presents us a promising method to fabricate screen-printed graphene-based FET. The presented structure consists of graphene and composite graphene dielectric used as the channel and dielectric with ultra-low leakage current. The fabricated device shows the hole and electron mobility of  $135 \text{ cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$  and  $98 \text{ cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$  respectively with an ultra-low leakage current of  $\sim 25 \text{ nA}$ . The proposed method will lead to the large-scale production of flexible electronics devices. It can also be used for bulk manufacturing of graphene-based disposable sensors such as temperature sensors, IR sensors, etc.

In conclusion, we can say that graphene is the perspective material for fabrication of various 2D and 3D electronic devices.

### *References*

1. **Tuan S. T.**, Naba K. D., Namita R. Ch. Graphene inks for printed flexible electronics: graphene dispersions, ink formulations, printing techniques and applications // *Advances in colloid and interface science*, vol. 261, 2018, p. 41-61;
2. **Bhatt K.**, Kumar S., Tripathi C. High-performance ultra-low leakage current graphene-based screen-printed field-effect transistor on paper substrate // *Pramana – Journal of Physics*, Vol. 94, Issue 1, 2020, Num. of article 31.

## **PLASMA GASIFICATION UNIT**

In scientific work, I studied the principle of operation of a plasma gasification unit. The plasma gasification unit is designed for environmentally and energy-efficient processing of carbon-containing waste into syngas (a mixture of carbon monoxide (CO) and hydrogen (H<sub>2</sub>)). I reviewed foreign articles on the topic of "Plasma gasification" [1, 2], which examined the principle of operation of the installation.

In the first article [1] the current status of plasma gasification for waste-to-value processing is critically reviewed. Various traditional techniques for MSW disposal and processing available in the literature were discussed and were compared with plasma gasification in terms of cost, service life, energy comparison, and environmental impact comparison. After the review, knowledge gaps were identified, challenges associated with the plasma gasification technology were discussed, and a possible roadmap for the successful future commercialisation of plasma gasification for waste-to-value processing was suggested. Furthermore, various strategies to cope with challenges associated with plasma gasification were discussed. At the end of the article, the suggested road map for coping with plasma gasification challenges is developed.

The second article [2] explores the use of advanced thermal technologies for the conversion of refuse derived fuel prepared from MSW into clean syngas suitable for catalytic transformation into light hydrocarbon products. In particular, the possibilities for the specific production of C<sub>1</sub>eC<sub>4</sub> hydrocarbons utilizing a good quality syngas produced by two-stage plasma assisted gasification method are investigated.

In conclusion, the table with the test results, performance analysis of a 65 MW WtG (bioSNG) plant and overall process is presented.

Summarizing all the above, we can conclude that plasma gasification is an urgent and important topic for further consideration.

### ***References***

1. **M.T. Munir**, I. Mardon, S. Al-Zuhair, A. Shawabkeh, N.U. Saqib. Plasma gasification of municipal solid waste for waste-to-value processing. 2019; 109-461, <https://www.journals.elsevier.com/renewable-and-sustainable-energy-reviews>.
2. **Massimiliano Materazzi**, Andrew Holt. Experimental analysis and preliminary assessment of an integrated thermochemical process for production of low-molecular weight biofuels from municipal solid waste (MSW). 2019; 663-678, <https://www.journals.elsevier.com/renewable-energy>.

*Е.А. Шалова, студ.; рук. Е.Б. Староверова, ст. преп.  
(ИГЭУ, г. Иваново)*

## WASTE HEAT BOILERS

The issues of analyzing the capabilities of the boiler unit, studies of the influence of fashionable faxes on the dynamic characteristics of the recovery boiler are paid great attention to by scientific teams [1], [2]. Tests and experiments on the equipment of power plants are a complex, time-consuming innovation and they require large investments of time and finance, which is often the main problem for conducting experiments. This can lead to a violation of the temperature regime. Adjustable performance in a waste heat boiler is an important problem that is associated with significant technical issues. In any case, poor performance will lead to equipment damage. With quality regulation, the efficiency will be higher.

Firstly[1], In Japan they are engaged in thermodynamic modeling for environmental forecasting of a high-efficiency waste heat boiler. In order to characterize the complicated corrosive environment around superheater tubes in advanced waste-to-power (WTP) boilers, thermodynamic simulation was conducted using the thermodynamic equilibrium calculation software MALT for Windows. The macroscale of thermodynamically stable compounds at an equilibrium state can be obtained using this software, which is applicable for predicting the macroscale environmental conditions in WTP plants.

Secondly[2], the USA is considering the problem of early failure of the recovery boiler and ways to modernize it to overcome premature failure. Analyzing the premature failures that occur during boiler operation is an essential engineering process to keep power plant working smoothly. This article describes the general procedures, techniques and precautions employed in the investigation of boilers that fail in service. Increasing the maximum allowable load of boiler can be effective to overcome that problem. The paper suggests solutions that, if implemented, can reduce the incidence of boiler unscheduled outages.

Finally, I've studied various issues in waste heat boilers. This problem is widely considered in many countries of the world. Therefore, I can continue my research.

### *References*

1. **Sudo, Y., Takemura, K., Yoshiba, M.** et al. Thermodynamic Simulation for the Environmental Prediction of High-Efficiency Waste-to-Power Plant Boiler. *Oxid Met* (2016) 85: 297. <https://doi.org/10.1007/s11085-015-9584-x>
2. **Fouad, M.A. J Fail. Anal. and Preven.** Early Failure of Waste Heat Boiler and Redesign to Overcome Premature Failure (2017) 17: 395. <https://doi.org/10.1007/s11668-017-0283-6>

## **GAS TURBINE PERFORMANCE**

Recently, I studied the problems devoted to improving the performance of gas turbines. Turbine performance depends on a large number of parameters. They are air temperature, air humidity and the content of harmful emissions in gases.

So, the purpose of this article is to consider several variation solutions to the recent problems of gas turbines.

The first article [1] states that the moisture affects the thermodynamic properties of the intake air and drifts the performance. In this paper, a de-tailed steady state model is proposed to simulate the GTE performance with the humid air. It is linked with a thermodynamic model to quantify the total moisture content of the air after the cooler.

In the second article [2], the effective factors on the short-term performance deterioration of a GTE are identified and studied. For example, humidity condensation at the inlet duct of a GTE creates water mist, which affects the fouling phenomena in the compressor and varies the performance.

Next paper [3] is aiming at making a consistent comparison of different capture technologies carbon. They are post-combustion, pre-combustion, and oxy-combustion and they are applied to the GTE applied to the natural gas-fired combined cycle (NGCC). Since in recent years, the problem of global warming has been actively studied.

In conclusion, I can say that the problems associated with improving productivity can be solved or will be minimized.

### *References*

1. **H. Hanachi, J. Liu, A. Banerjee, Y. Chen**, "Effects of the Intake Air Humidity on the Gas Turbine Performance Monitoring", *Ceramics; Controls Diagnostics and Instrumentation; Education; Manufacturing Materials and Metallurgy; Honors and Awards*, vol. 6, pp. V006T05A018, 2015.
2. **H. Hanachi, J. Liu, A. Banerjee, Y. Chen**, "Effects of Humidity Condensation on the Trend of Gas Turbine Performance Deterioration", *J. Eng. Gas Turbines Power*, vol. 137, no. 12, pp. 122605, Jun. 2015.
3. **Ahn, J.H., Jeong, J.H., Choi, B.S.** Influence of various carbon capture technologies on the performance of natural gas-fired combined cycle power plants. *Et al. J Mech Sci Technol* (2019) 33: 1431. <https://doi.org/10.1007/S12206-019-0245-X>

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ 32

#### ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЯХ

<i>Абдулаев А.Э.</i> Совершенствование договорной деятельности на основе системы управления проектами PRIMAVERA	5
<i>Белов И.М.</i> К вопросу об увеличении эффективности работы на ОРЭМ применительно к ТЭЦ	6
<i>Белов И.М.</i> Особенности работы тепловых электростанций на оптовом рынке электроэнергии и мощности РФ	7
<i>Васенин А.С.</i> Показатели оценки эффективности операционной и инвестиционной деятельности ПАО «ФСК ЕЭС»	8
<i>Воробьев Е.А., Бобков И.А.</i> Методы принятия проектных решений в инвестиционной деятельности компаний электроэнергетики	9
<i>Герасимов Э.С.</i> ESG-фактор в энергетических компаниях	10
<i>Гливинская А.А.</i> Методы расчета цены на мощность по договору о предоставлении мощности для атомных электростанций	11
<i>Губанова Т.Е., Хромов А.Е.</i> Роль предприятий электроэнергетической отрасли в экономике Ивановской области	12
<i>Дробышева А.А.</i> Методические вопросы оценки инвестиционной привлекательности предприятий	13
<i>Дробышева А.А.</i> К вопросу об оценке инвестиционной привлекательности компании на основе стоимостного подхода	14
<i>Думчев В.Д.</i> Проблемы планирования современных энергосистем городов	15
<i>Думчев В.Д.</i> Повышение энергоэффективности децентрализованной энергетики	16
<i>Думчев В.Д.</i> Перспектива использования объектов солнечной генерации в городских сетях	17
<i>Дюков А.Р.</i> Совершенствование методики определения стоимости технологического присоединения к электрическим сетям	18
<i>Дюков А.Р., Терешин А.Г.</i> Тенденции и проблемы развития электроэнергетики России	19
<i>Иванов А.А.</i> К вопросу об экономической оценке проектных решений в инвестиционной деятельности компаний электроэнергетики	20
<i>Иванов А.А.</i> К вопросу об экономической оценке инвестиционной деятельности компаний электроэнергетики	21
<i>Кольцов И.Н.</i> Проблемы механизмов обновления и развития основных фондов в энергетике	22

<i>Кондрукова Е.А., Шавитова М.О.</i> Бенчмаркинг как инструмент совершенствования бизнес-процессов в энергетических компаниях	23
<i>Копалева Н.И.</i> Особенности дифференцирования тарифов в электроэнергетике	24
<i>Коротеев Е.С.</i> Методы и инструменты принятия проектных решений в энергетике	25
<i>Кочнева А.А.</i> К вопросу оценки эффективности контроллинга в компаниях электроэнергетики	26
<i>Крапивина М.Н.</i> Обзор проектных решений по корпоративной социальной ответственности в электросетевых компаниях	27
<i>Кудряшов Е.М.</i> Методы оценки новых проектных решений в электроэнергетике	28
<i>Кукин М.Н.</i> Реинжиниринг бизнес-процессов в современной электроэнергетике	29
<i>Кукин М.Н.</i> Организационно-экономические аспекты совершенствования системы диагностики электрооборудования ТЭС	30
<i>Кукина С.Д.</i> Система контроллинга в энергетике	31
<i>Кукина С.Д.</i> Методы управления операционной эффективностью на основе КПЭ	32
<i>Лебедева М.А.</i> Методы и инструменты принятия проектных решений в электроэнергетике	33
<i>Малеев И.А.</i> К вопросу отбора и классификации факторов оценки риска инвестиционных проектов	34
<i>Маслова Д.А.</i> Привлечение инвестиций в электроэнергетику на основе RAB-регулирования	35
<i>Михайлов К.А.</i> К вопросу об оценке экономической эффективности инвестиционных проектов	36
<i>Морозова А.А.</i> Комплексный подход к контроллингу в электроэнергетике	37
<i>Морозова А.А.</i> Особенности классификации методов и инструментов контроллинга	38
<i>Москалев Д.О.</i> Проблема перекрестного субсидирования в электроэнергетической отрасли	39
<i>Мочкаев В.С.</i> Проблемы энергосервисных контрактов	40
<i>Мочкаев В.С.</i> К вопросу об оценке социально-экономической эффективности инвестиционных проектов	41
<i>Наливайко З.С.</i> SMART GRID	42
<i>Осокина А.В.</i> Цели и задачи инвестиционной деятельности электросетевых компаний	43
<i>Осокина А.В.</i> Обзор источников финансирования	

инвестиционных программ в электросетевых компаниях	44
<i>Петров И.Д.</i> Способы решения экологической проблемы в электроэнергетике	45
<i>Платонова Д.И.</i> Методы регулирования тарифов в сфере теплоснабжения	46
<i>Потехина А.М.</i> Оценка эффективности инвестиционных проектов	47
<i>Пшеничный Д.В.</i> Предложение к расчету экономического эффекта от внедрения системы управления электроэнергетической компании, построенной на основе современных IT-технологий	48
<i>Репина К.А.</i> Современное состояние и проблемы развития энергосбережения в России	49
<i>Рябикова Е.В.</i> Портфельный подход к оценке эффективности инвестиционных программ в электроэнергетике	50
<i>Сбитнев Д.А.</i> Особенности кредитной политики теплоснабжающей организации	51
<i>Седов С.А.</i> Энергосбережение в проектной экономике электроэнергетики	52
<i>Соколов М.А.</i> Проблемы управления производственными активами в электросетевой компании	53
<i>Соловьев А.А.</i> К вопросу об экономической оценке эффективности деятельности сегментов в компаниях электроэнергетики	54
<i>Таранова А.В.</i> Исторические аспекты развития корпоративной социальной ответственности	55
<i>Терешин А.Г.</i> Совершенствование инвестиционной деятельности организации	56
<i>Туренкова Е.Н., Силкина Е.В.</i> Мотивация персонала как фактор повышения эффективности труда	57
<i>Усин Д.В.</i> Методы оценки эффективности инвестиционных проектов электросетевых компаний ( на примере ПАО «МРСК Центра»)	58
<i>Усин Д.В.</i> Анализ реализации инвестиционной программы ПАО «МРСК Центра»	59
<i>Шавитова М.О., Кондрукова Е.А.</i> Система управления рисками в энергетических компаниях	60
<i>Шибачев Ю.С.</i> Технологии ценозависимого потребления. Агрегаторы управления спросом.	61
<i>Шувалов В.А.</i> Методы и инструменты принятия проектных решений в энергосбережении	62

**СЕКЦИЯ 33**  
**МЕНЕДЖМЕНТ, МАРКЕТИНГ И ИННОВАЦИИ В**  
**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЯХ**

<i>Бардина В. А.</i> Снабжение энергетических предприятий	65
<i>Бобков И.А., Воробьев Е.А.</i> Процесс оценки инвестиционных проектов	66
<i>Вербышев А.С.</i> Сравнительная оценка эффективности АЭС и КЭС	67
<i>Весовщиков Г.В.</i> Анализ затрат на создание ПАТЭС	68
<i>Воробьева Е.С.</i> К вопросу о модернизации и оценке конкурентоспособности ТЭС	69
<i>Воробьева Е.С.</i> Процессный подход и инструменты оценки конкурентных преимуществ бизнес-процессов энергокомпаний	70
<i>Гамагин М.В.</i> Перспективы развития АСММ в России	71
<i>Гараева Э.Э.</i> Значение оценки конкурентоспособности частотных преобразователей	72
<i>Голованова И.Е.</i> Особенности энергетической логистики	73
<i>Голубев Н.П.</i> Перспективы использования модульных реакторов	74
<i>Грушников О.Е.</i> Рекламная кампания как часть маркетинговой деятельности энергетических предприятий	75
<i>Дзюба А.П.</i> Управление спросом на энергопотребление в России	76
<i>Железов И.С.</i> Сравнительная характеристика эффективности АЭС и ГРЭС	77
<i>Золотов В.П.</i> Методы оптимизации инновационных процессов в электронергетике	78
<i>Зубаков АА.</i> Сравнительное воздействие АЭС и ТЭС на окружающую среду	79
<i>Ильинская Т.С.</i> Проблемы модернизации электросетевого комплекса России	80
<i>Каменьщиков А.С.</i> Анализ обращения с РАО в зарубежных странах	81
<i>Каретников А.О.</i> Эффективность использования альтернативных источников энергии	82
<i>Киришин В.Е.</i> Перспективы локализации радиоактивных отходов в космосе	83
<i>Клюев С.С.</i> Экономическая эффективность восстановления Саяно-Шушенской ГЭС	84
<i>Максимов Н.С.</i> Система инновационного менеджмента в газораспределительных компаниях	85
<i>Мыльникова Л.Л.</i> «Зеленая логистика» в энергетике	86
<i>Невердинов И.С.</i> Перспективы развития реактора типа ВТГР	87

<i>Нефедов Н.Д.</i> Будущее атомной энергетики	88
<i>Романов Д.Н.</i> Использование ядерных установок в централизованной системе теплоснабжения России	89
<i>Савченко П.М.</i> Факторы успешного внедрения технологических инноваций в энергомашиностроении	90
<i>Смирнова А.А.</i> Особенности транспортной логистики в энергетике	91
<i>Сорокин С.Г.</i> Реактор будущего - ВВЭР-СКД	92
<i>Тихомиров Д.А.</i> Перспективы развития геотермальной энергетики на территории России	93
<i>Федоров И.А.</i> Конкурентоспособность в альтернативной энергетике	94
<i>Шеин П.С.</i> Влияние второстепенного оборудования на экономичность АЭС	95
<i>Шеин П.С.</i> Перспектива развития реакторов типа БН	96
<i>Шеин П.С.</i> Преимущества канальных реакторов	97

#### СЕКЦИЯ 34

#### СОЦИАЛЬНО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ

<i>Бернетт И.К.П.</i> Стереотипы и психологические барьеры в сфере ядерной энергетики	101
<i>Бобарыкин А.А., Гуляева Ю.С.</i> Эмоционально-психологическая подготовка специалиста по безопасной жизнедеятельности	102
<i>Вихрова М.А., Мочалова А.Н., Ретина А.Н.</i> Основные проблемы организации безопасного труда в энергосфере	103
<i>Коновалов Е.В.</i> Анализ индикаторов энергетической безопасности	104
<i>Максимов Н.С.</i> Внутрикorporативные коммуникации ПАО «ГАЗПРОМ»	105
<i>Медведев В.Д.</i> Проблема кибербезопасности энергетики России и пути ее решения	106
<i>Параскевова Э.Р.</i> Мотивация топ-менеджмента сферы энергетики	107
<i>Романова А.Т.</i> Психологические барьеры перед инновациями в сфере энергетики	108
<i>Рысина А.Д., Молькова А.Д., Грызунова Е.Н.</i> Инновации в области повышения безопасности на энергопредприятиях	109
<i>Скрынская О.А.</i> Социальный капитал в отчетности энергетических компаний	110
<i>Смирнова А.А.</i> Дисциплинированность работников энергопред-	

приятный как фактор их надежности	111
-----------------------------------	-----

### СЕКЦИЯ 35

#### СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ И ИТ-СФЕРЕ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ (НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ)

<i>Барышева А.С.</i> Development of a system for the movement of a table of the automatic sewing machine along axis	115
<i>Белов М.И.</i> Low-Pressure Heater	116
<i>Беляков Д.А.</i> Web-application for tourist route development	117
<i>Березин Д.А.</i> Combined cycle in gas and steam turbine plants	118
<i>Буцкий Д.А.</i> Electric drive of the circulation pump for nuclear power station	119
<i>Видяев В.В.</i> Furnace vacuum control	120
<i>Виноградов Н.Д.</i> Development and analysis of modified PID controller	121
<i>Зиновьева А.С.</i> Implementation of steam turbine operator interface based on SCADA-system	122
<i>Клоков А.О.</i> Modernization of the electric drive for the tearing machine	123
<i>Коньков А.П.</i> Features of the development of a system for transporting rubberised cord in the manufacturing of car tires	124
<i>Коровкин А.В.</i> Combine cycle gas turbine stations	125
<i>Королев В.В.</i> Development of a system for transporting non-woven materials	126
<i>Корольков А.А.</i> Diesel engine	127
<i>Кузьмин Д.М.</i> Auto aligning system for satellite dish	128
<i>Курытников А.А.</i> Features of the extrusion process	129
<i>Леуш В.О.</i> Bio-inspired worm robot	131
<i>Магомедов А.М.</i> Electric drive of the line pump	132
<i>Смирнов К.С.</i> Electronic throttle control system	133
<i>Тихонова Е.Д.</i> Graphene as the promising material for fabrication 2D and 3D electronic devices	134
<i>Тунцев Д.Е.</i> Plasma gasification unit	135
<i>Шалова Е.А.</i> Waste heat boilers	136
<i>Шитов Р.А.</i> Gas turbine performance	137
<i>Содержание</i>	138

## **ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ**

Международная научно-техническая конференция  
студентов, аспирантов и молодых ученых  
«ЭНЕРГИЯ-2020»

### **МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ ТОМ 6**

*Публикуется в авторской редакции  
Компьютерная верстка М.В. Мошкариной*

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16 .  
Печать плоская. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л.  
Тираж экз. Заказ №  
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический  
университет имени В.И. Ленина».

Отпечатано в УИУНЛ ИГЭУ  
153003, г. Иваново, ул. Рабфаковская, 34.