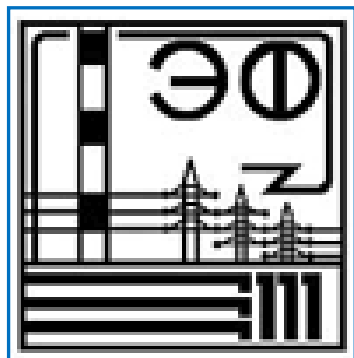


Министерство образования Республики Беларусь

Белорусский национальный технический  
университет

Энергетический факультет

## АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ



**Материалы 70 – й  
научно – технической  
конференции  
студентов и аспирантов**

*Электронное издание*

**Минск 2014**

УДК 621.311  
ББК 31 я 43  
А 43

### **Р е ц е н з е н т**

Зав. кафедрой «Электротехника»  
УО БГАТУ, доцент, к.т.н. *А.В. Крутов*

В сборник включены тезисы докладов 70–й научно-технической конференции студентов и аспирантов БНТУ по секциям: «Электрические станции»; «Электрические системы»; «Электроснабжение»; «Тепловые электрические станции»; «Промышленная теплоэнергетика и теплотехника»; «Электротехника и электроника»; «Экономика и организация энергетики».

Белорусский национальный технический университет.

Энергетический факультет.

пр - т Независимости, 65/2, г. Минск, Республика Беларусь

Тел.: (017) 292-42-32 Факс: 292-71-73

E-mail: ef@bntu.by

<http://www.bntu.by/ef.html>

Регистрационный № ЭИ БНТУ/ЭФ39-\_\_\_.2014

© Жуковская Т.Е., компьютерный дизайн, 2014

© БНТУ, 2014

## СЕКЦИЯ ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ

### ПЕРЕЧЕНЬ ДОКЛАДОВ

#### **ПОСТРОЕНИЕ PR-СТРАТЕГИИ ЭНЕРГОКОМПАНИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

МАЗУНОВА П.А., ИВАНОВ Д.В.  
Научный руководитель – к.э.н., доцент НАГОРНОВ В.Н.

#### **СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НА ТЕМУ: « ВЫБОР ПРОФЕССИИ»**

ЕЛИСЕЕВА А.И., СКОВОРОДЦЕВА Я.С.  
Научный руководитель – к.э.н., доцент САНЦЕРОВА Т.Ф.

#### **ПРОГРАММИРОВАНИЕ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ И ПЛАНИРОВАНИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ**

ПИЧУЕВ А.Д., СТАРОВОЙТОВ Ю.А.  
Научный руководитель – старший преподаватель КРАВЧУК Е.А.

#### **ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА СРЕДНИЙ БАЛЛ ГРУППЫ**

КОНДРАТЬЕВА Ю.И., КУРЛОВИЧ А.Н.  
Научный руководитель – к.э.н., доцент МАНЦЕРОВА Т.Ф.

#### **МИРОВОЙ ОПЫТ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ**

ЛЕВЧУК Ю. Д.  
Научный руководитель – к.э.н., доцент МАНЦЕРОВА Т.Ф.

#### **БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

МИРГОЛОВСКАЯ А.С.  
Научный руководитель – к.э.н., доцент УНУКОВИЧ А.В.

#### **СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НА ТЕМУ «КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА»**

НАУМОВИЧ А.С.  
Научный руководитель – к.э.н., доцент МАНЦЕРОВА Т.Ф.

#### **ЗАМЕНА УСТАРЕВШИХ КОМПРЕССОРНЫХ АГРЕГАТОВ НА СОВРЕМЕННЫЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ АГРЕГАТЫ НА ПРИМЕРЕ ОАО «МИНСКИЙ МОЛОЧНЫЙ ЗАВОД №1»**

ПОДВОЙСКИЙ И.Э.  
Научный руководитель – старший преподаватель МАНИЮКЕВИЧ А.В.

#### **НЕОБХОДИМОСТЬ МОДЕРНИЗАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ БЕЛАРУСИ**

ГУСКО А.В., ЯКИМИДИ Т.В.  
Научный руководитель – ТЕТЕРИНА Л.В.

#### **УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗА СЧЁТ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ**

ДОГАДКИНА С. В., СОЛЕНИК И. А.  
Научный руководитель – к.э.н., доцент МАНЦЕРОВА Т.Ф.

#### **СОЛНЕЧНЫЕ КОНЦЕНТРАТОРЫ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ**

ЗУЕВ Е.В.  
Научный руководитель – к.э.н., доцент НАГОРНОВ В.Н.

#### **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

ЛОНСКАЯ Г.В.  
Научный руководитель – старший преподаватель ЛАПЧЕНКО Д.А.

#### **СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТУДЕНТА БНТУ**

ОЛЕШКО И.С., ЛЕВКОВСКАЯ В.А.  
Научный руководитель – к.э.н., доцент МАНЦЕРОВА Т.Ф.

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ТУРКМЕНИСТАНЕ.**

РЕДЖЕПОВ С.Б.  
НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – Д.Т.Н., ПРОФЕССОР БОКУН И.А.

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ НА ПРИМЕРЕ ИП «ВЕЛКОМ»**

БУШМОВИЧ П. А.  
НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – Д.Т.Н., ПРОФЕССОР БОКУН И.А.

**ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КАЗАХСТАНА.**

РАДЖАН ЕРЖАНОВ  
НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – К.Э.Н., ДОЦЕНТ НАГОРНОВ В.Н.

УДК 339.138

## ПОСТРОЕНИЕ *PR*-СТРАТЕГИИ ЭНЕРГОКОМПАНИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Мазунова П.А., Иванов Д.В.

Научный руководитель – к.э.н., доцент Нагорнов В.Н.

Главной особенностью белорусской энергетики является ее монопольность и централизованное энергоснабжение. Также в настоящее время энергетические монополисты законодательно лишены права устанавливать цены на производимую энергию и обязаны отпускать ее коммунальным потребителям по тарифам, назначенным специализированными государственными органами. По этой же причине энергетики не могут давать и скидки на свою продукцию.

Поставщики альтернативного энергоснабжения, предлагающие коммунальным потребителям ветряные генераторы и индивидуальные котельные, пока еще не стали для крупных энергокомпаний серьезными конкурентами, подрывающими их продажи существующим клиентам. Таким образом, на первый взгляд, в настоящее время у энергетиков нет особой необходимости в коммуникационной борьбе за существующие рынки сбыта, как и нет необходимости в применении для нее технологий *publicrelations*.

Цель создания *PR*-стратегии энергокомпаний – увеличение эффективности работы с общественностью. Крайне важна роль *PR*-технологий при построении белорусской АЭС, т.к. у населения существует предубеждение насчет вреда энергии атома и ее опасности для жизни.

*PR*-стратегия энергокомпаний – это документ, в котором формализовано, что компания хочет рассказывать о себе, каким целевым аудиториям и с какой целью. Кроме того, в *PR*-стратегии, которая строится на основе анализа бизнес-планов энергокомпаний, прогноза изменения окружающей среды и оценки восприятия ее в различных целевых аудиториях, учитываются внешние и внутренние имиджевые риски, которые могут нанести ущерб имиджу компании. Естественно, что прорабатываются и пути минимизации всех вероятных репутационных рисков, а также определяются приоритетные каналы коммуникации с аудиториями, время этой коммуникации и информационные поводы, которые с этим будут связаны. Иногда сообщение привязано к событию, а иногда само событие создается, чтобы на его фоне сообщение легче было воспринято аудиторией. Таким образом, логичным дополнением к *PR*-стратегии является план приоритетных *PR*-мероприятий компании на год.

Документы, определяющие вектор *PR*-деятельности энергокомпаний, не исчерпываются стратегией, могут быть созданы «регламент информационной политики» и «методические рекомендации».

УДК 311.3

## СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НА ТЕМУ: « ВЫБОР ПРОФЕССИИ»

Елисеева А.И., Сковородцева Я.С.

Научный руководитель – к.э.н., доцент Санцера Т.Ф.

Современная молодежь зачастую безответственно относится к такому важному шагу, как выбор специальности. Порой, вчерашние школьники поступают в ВУЗы, руководствуясь не своими талантами или знаниями о профессии, а соображениями по сложности и качеству обучения. Нашей задачей было понять, по какому принципу студенты выбрали данную специальность и ВУЗ.

Для решения поставленной задачи был проведён опрос (в виде анкетирования) исходя из полученных данных выдвинут ряд гипотез:

- 1.Абитуриенты безответственно относятся к выбору специальности.
- 2.Абитуриенты выбирают более прибыльные, на их взгляд, специальности.
- 3.Зачастую, студенты слабо понимают суть выбранной профессии
- 4.Абитуриенты часто полагаются на мнение родителей или родственников при выборе специальности.

Проведя анализ ответов на поставленные вопросы мы узнали:

1. 50% группы точно уверена в своём выборе, 42% сомневаются и 8% считают свой выбор неверным.

2. На самом деле, для большинства студентов важна именно заработная плата, однако хочется отметить, что многие респонденты выделили самосовершенствование как один из важнейших определяющих факторов.

3. Оказалось, что лишь 17% группы на данный момент понимают суть специальности, и чем будут заниматься, в то время как 83% имеют смутное представление.

4. В результате анализа, мы увидели, что в основном вчерашние школьники полагаются на мнение родителей или родственников, опираясь на их знания и жизненный опыт.

Как показывают результаты опроса, многие студенты не понимают, что целью получения образования является возможность в дальнейшем сделать карьеру, а не образование и диплом сами по себе. Поэтому полученное образование не всегда приводит к поставленной цели (карьере). Это происходит по трем причинам. Первая – неверный выбор специальности, вторая – абстрактные представления о планировании своей карьеры, третья – неправильный выбор учебного заведения. Поэтому необходимо более тщательно подходить к выбору специальности, понимая её специфику, уровень ответственности, необходимость концентрации внимания.

УДК 338.486.5

## **ПРОГРАММИРОВАНИЕ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ И ПЛАНИРОВАНИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ**

Пичуев А.Д., Старовойтов Ю.А.

Научный руководитель – старший преподаватель Кравчук Е.А.

Программирование является важнейшей формой государственного регулирования экономики и разновидностью планирования. Государственное программирование как инструмент и высшая форма государственного регулирования экономики широко применяется во многих странах. Однако программы разрабатываются на любом уровне управленческой иерархии, но в любом случае программа — это адресный, плановый документ, который может носить различной степени директивный или индикативный характер. Основное содержание программы четко поставленная цель, задачи и комплекс мероприятий: научно-исследовательских, организационно-хозяйственных, производственных и других, увязанных по ресурсам, исполнителям, срокам исполнения и обеспечивающих достижение поставленных целей и задач наиболее эффективным путем. По периоду действия программы могут быть кратко-, средне – и долгосрочными. Широко распространены среднесрочные программы, которые разрабатываются сроком на пять лет с ежегодной корректировкой и продлением на один год (скользящее программирование). Чрезвычайные программы обычно краткосрочные и разрабатываются в критических ситуациях: в условиях кризиса, массовой безработицы, опасной инфляции и т.д. Для их реализации широко используются средства административного регулирования (программа по восстановлению экономики Южной Кореи, программа по структурной перестройке и приватизации новых земель в Германии после присоединения ГДР к ФРГ). В качестве примеров целевых комплексных программ в Республике Беларусь можно рассматривать научно-технические программы в области экологии, здравоохранения, ресурсо – и энергосбережения, новых технологий и т.д. Государственное прогнозирование и программирование социально-экономического развития Республики Беларусь реализуется через систему государственных прогнозов и программ, которая включает: национальную стратегию устойчивого развития республики (15 лет); прогноз социально-экономического развития на долгосрочную перспективу (10 лет); программу социально-экономического развития республики на среднесрочную перспективу (5 лет); прогноз социально-экономического развития на краткосрочную перспективу (1 год).

УДК 311.43

## **ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА СРЕДНИЙ БАЛЛ ГРУППЫ**

Кондратьева Ю.И., Курлович А.Н.

Научный руководитель – к.э.н., доцент Манцерова Т.Ф.

Уровень образования определяется успеваемостью студента, зависящей от различных факторов социально-психического и социально-педагогического характера, а также от психофизических особенностей самой личности студента. На протяжении многих лет исследователи, говоря об учебной деятельности студента и её успешности, прежде всего, подразумевали ведущую роль интеллектуального уровня личности. Безусловно, значение этого фактора нельзя недооценивать. Однако сегодня не приходится сомневаться и в том, что успеваемость учащихся зависит и от ряда других факторов.

Одним из ярко выраженных факторов влияющих на успеваемость оказалась посещаемость. Данные опроса выявили прямую пропорциональность среднего балла посещаемости. Так же мы выяснили, что качество подачи материала устроило большинство студентов (20 человек).

Общепринятой нормой в образовании является контроль знаний студентов, в следствии которого преподавателю предоставится возможность оценить как свою работу, так и работу студентов. В нашей группе двенадцать студентов предпочитают писать самостоятельные работы в течение всего семестра, шесть человек за то, чтобы оценить их знания непосредственно на экзамене или зачете, оставшиеся шесть человек воздержались от ответа на данный вопрос. Немаловажна и подготовка студентов к экзаменам и зачетам. Как оказалось, треть студентов готовилась к контрольным/проверочным/лабораторным работам и опросам, проводившимся в течение семестра по экзаменационным предметам, около двух третьих студентов готовилось частично, а два студента и вовсе не готовились.

Так же хотелось бы сравнить успеваемость «бюджетников» и «платников». Как показал опрос средний балл «бюджетников» в среднем на 7 десятых выше чем у «платников». Хоть разница и не велика, она свидетельствует о том, что основы успеваемости формируются ещё в школе, что выражается в более высоких баллах ЦТ и, как следствие, поступление на бюджетную форму обучения.

Итак, по результатам зимней сессии средний балл группы составил 6.34 балла. Так же не следует забывать о специфике и сложности различных предметов. Одни предметы, как правило, более доступны для понимания чем другие.



УДК 629.735

**МИРОВОЙ ОПЫТ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ**

Левчук Ю. Д.

Научный руководитель – к.э.н., доцент Манцерова Т.Ф.

Современное общественное воспроизводство в развитых странах можно охарактеризовать как *инновационное* воспроизводство. Передовые научно-образовательные и информационно-технологические инновации являются решающим фактором экономического роста и повышения конкурентоспособности. Инновационный тип экономического роста стал закономерным результатом эволюционирования экономической динамики.

Наиболее развитые страны мира перешли к стадии инновационного развития экономики. Страны с переходной экономикой, как правило, идут по пути догоняющего технологического развития, которое основывается на устаревающих технологиях, получаемых вместе с приходящими в страну иностранными инвестициями или путем покупки у развитых стран лицензий. В таких условиях конкурентоспособными товары развивающихся стран могут быть только на уже существующих мировых рынках стандартных товаров и услуг. При этом такая конкурентоспособность достигается в основном за счет максимального вовлечения в производство дешевых природных и трудовых ресурсов и за счет сокращения издержек на производство стандартных товаров и услуг. Западные страны мира уже перешли к освоению и развертыванию новой - глобальной сетевой модели инновационного процесса, которая подразумевает кооперацию стран в проведении инновационных процессов, а также распределение всех этапов инновационного процесса по различным странам на основе международного разделения труда.

Важнейшим является создание развитой инновационной инфраструктуры. Наиболее перспективными элементами такой инфраструктуры являются технополисы, технопарки, инновационно-технологические центры. С 1992 года развивающиеся страны все чаще становятся лидерами в сфере исследований и инноваций, что является питательной средой для более высокого уровня сотрудничества по передачам технологий, особенно в сфере возобновляемых источников энергии. Пример - биогазовые реакторы. Но инвестиции в исследования и разработки (R & D), а также передача и патентование чистых технологий растет только в крупных странах с развивающейся экономикой. Например, в то время как R & D инвестиции в странах со средним и низким уровнем доходов увеличились вдвое до 1 процента с 1996 по 2007, в беднейших странах этот показатель остается очень низким.

УДК 662. 767. 2

## **БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

Мирголовская А.С.

Научный руководитель – к.э.н., доцент Унукович А.В.

Проблема дефицита нефти и других видов традиционного топлива и их возрастающая стоимость обуславливают необходимость использования различных видов биологических ресурсов в качестве топлива, содержащих высокое содержание жиров, крахмала и сахара. Растительные жиры хорошо перерабатываются в биодизель, а крахмалы и сахара – в этанол. Однако такое сырье требует затратного земледелия, широкого применения удобрений и пестицидов. Поэтому существует необходимость поиска других более дешевых в экономическом отношении и экологически безопасных видов биологических топливных ресурсов. Такими ресурсами считаются непищевые остатки культурных растений, травы и древесина, которые содержат целлюлозу и лигнин. Его можно сжигать, газифицировать, осуществлять пиролиз с целью получения биотоплива.

В Беларуси на дрова используется балансовая древесина, по качеству не пригодная для производства пиломатериалов. Этот вид топлива наиболее дешевый и доступный. На основе древесных отходов производятся топливные гранулы и брикеты, которые могут изготавливаться также из соломы, отходов сельскохозяйственных культур и другой биомассы. Однако производства этих видов древесного топлива экономически выгодно лишь при достаточно больших объемах. Экономически целесообразный потенциал использования дров и древесных отходов для производства тепловой энергии в условиях Беларуси составляет 3,1 млн. т условного топлива. Для реализации этого топливного потенциала необходимы эффективная система сбора и заготовки древесного топлива и высокая механизация труда. Необходимы также экономические стимулы применения древесного топлива, перспективно развивать поддержку участия частного бизнеса в заготовке древесины для топливных нужд.

В Беларуси имеется опыт реализации проектов получения тепла и электроэнергии на основе древесного топлива (щепы) на Вилейской мини-ТЭЦ, которая обеспечивает почти весь город теплом и электроэнергией, а местные сельхозпредприятия - удобрениями.

Преимущества использования древесного топлива в виде щепы состоят в следующем: это эффективный вид топлива, в экологическом отношении оно является безопасным топливом, это альтернативный возобновляемый вид топлива, который снижает энергозависимость.

УДК 33:311 (075.8)

## СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НА ТЕМУ «КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА»

Наумович А.С.

Научный руководитель – к.э.н., доцент Манцера Т.Ф.

Образовательный процесс является основой получения знаний. И необходимо следить за его качеством, за пожеланиями обучающихся касательно совершенствования процесса, за внедрением новых методик или использованием эффективных старых. Данное статистическое наблюдение было проведено с целью узнать, насколько студент удовлетворен методами образования, преподавателями, методами оценки знаний и т.д.

Для решения поставленной цели было проведено анкетирование, содержащее вопросы, касающиеся различных образовательных моментов.

Итак, большинство студентов поступили в университет по причине его престижности и высокого качества образования. И после 2 года обучения студенты уже могут более объективно оценивать тонкости образовательного процесса и его изъяны.

Анализируя ответы, можно сделать следующие значительные выводы:

1) Практически все студенты удовлетворены работой преподавательского состава и непосредственно своего куратора. Никаких претензий к преподавателям при оценке знаний нет;

2) Также университет предоставляет достаточное количество информационных ресурсов и студенты охотно готовы поучаствовать в различных конференциях и семинарах, а также и совместно с сотрудниками НАН Беларуси;

3) При всем этом необходимо учесть, что 67% студентов считают образовательный процесс однообразным и методики обучения довольно консервативными;

4) 63% респондентов посчитали количество работ объемным.

Итак, исходя из ответов, можно сделать соответствующий вывод: качество образовательного процесса, вне всякого сомнения, находится на высшем уровне, и студенты удовлетворены в большинстве своём его методами. Но, если учесть пожелания студентов в усовершенствовании образовательного процесса, то обучение может оказаться более разнообразным и современным с точки зрения нового поколения и новых технологий.

УДК 621.515

## ЗАМЕНА УСТАРЕВШИХ КОМПРЕССОРНЫХ АГРЕГАТОВ НА СОВРЕМЕННЫЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ АГРЕГАТЫ НА ПРИМЕРЕ ОАО “МИНСКИЙ МОЛОЧНЫЙ ЗАВОД №1”

Подвойский И.Э.

Научный руководитель – старший преподаватель Манюкевич А.В.

Многие страны ведут разработку и реализацию программ по повышению эффективности в использовании энергоресурсов. В связи с этим определение эффективности внедрения мероприятий по энергосбережению является актуальной задачей для предприятий любых отраслей. В настоящее время на ОАО “Минский молочный завод №1” в аммиачной компрессорной установлены холодильные агрегаты марки 21A280-7-1 – 8 шт. и марки 21A350-7-1 – 3 шт. Эти агрегаты имеют высокий срок эксплуатации и на данный момент устарели как физически, так и морально. В связи с этим предполагается осуществить замену данных агрегатов на аналогичные агрегаты с такой же холодопроизводительностью, но меньшей установленной мощностью. Нынешняя эксплуатируемая мощность компрессоров составляет  $R_{нын} = 1880$  кВт. Установленная мощность предлагаемых агрегатов  $R_{предл} = 1059$  кВт. Экономия электроэнергии в год при замене нынешних агрегатов на новые составит:

$$Эээ = (R_{нын} - R_{предл}) * T * K_{и},$$

где  $T$  – количество часов работы агрегатов, 6703 ч, $K_{и}$  – коэффициент использования, 0,85.

$$Эээ = (1880 - 1059) * 6703 * 0,85 = 4678 \text{ тыс. кВтч или } 1310 \text{ тун.}$$

Годовой экономический эффект:  $P = Эээ * T_{ээ}$ ,где  $T_{ээ}$  – тариф на электроэнергию, 1155,83 руб/кВт.

$$P = 4678 * 1155,83 = 5407 \text{ млн. руб.}$$

Срок окупаемости:  $T_{ок} = K / P$ ,где  $K$  – капиталовложения в данное мероприятие, составят около 14160 млн. руб.

$$T_{ок} = 14160 / 5407 = 2,6 \text{ года}$$

Таким образом, годовая экономия в денежном выражении от внедрения данного мероприятия составит 5407 млн. руб. Срок окупаемости составит 2,6 лет.

УДК 681.5

## **НЕОБХОДИМОСТЬ МОДЕРНИЗАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ БЕЛАРУСИ**

Гуско А.В., Якимиди Т.В.

Научный руководитель – Тетерина Л.В.

Электрическая установленная мощность электростанций организаций, входящих в состав ГПО «Белэнерго», составляет 8 500 МВт, тепловая мощность энергоисточников энергосистемы – 44 тыс. Гкал/ч. Параллельно с генерирующими источниками энергосистемы работают более 160 блок-станций, находящихся на балансе других ведомств, мощность которых составляет 560 МВт. Однако значительный моральный и физический износ основного оборудования вводит энергетику в зону повышенного риска, технологических отказов и аварий оборудования. Более 51% основного оборудования выработало свой ресурс (60% котлоагрегатов, 70% турбин, 45% станционных трубопроводов).

Для значительного повышения КПД в настоящее время практикуется применение парогазового цикла, т. е. внедрение на электростанциях парогазовых установок, за счет чего КПД тепловой электростанции можно увеличить до 75–80 %. Ведется также преобразование котельных в мини-ТЭЦ. В этих работах используются газотурбинные, газопоршневые двигатели и котлы-утилизаторы. В последнее время появляется возможность применения тепловых насосных установок с перепадом температур на выходе и входе до 40 С. Проводятся работы по использованию подземного тепла (геотермальных вод и грунта). Для повышения эффективности работы тепловых электростанций в последние годы стали активно применять турбодетандерные установки. В них используется потенциальная энергия газа с высоким давлением (примерно 1,2 МПа), поступающего из магистрального газопровода.

Установленная мощность ветроэнергетических установок в нашей стране составляет 1,1 МВт, и ее планируется постепенно увеличивать. В условиях постоянных ветров для теплоснабжения потребителей в зоне децентрализованного энергоснабжения целесообразно применять комбинированные ВЭУ в составе котельных.

Модернизация экономики энергетики – достаточно длительный и сложный процесс, требующий внушительных капитальных затрат, связанных с закупкой нового инновационного оборудования. Именно инновационные технологии выработки электроэнергии помогут выйти Республике Беларусь на более высокий экономический уровень.

УДК 620.95

## УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗА СЧЁТ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Догадкина С. В., Соленик И. А.

Научный руководитель – к.э.н., доцент Манцерова Т.Ф.

Развитие современного общества невозможно без использования электроэнергии. Энергия является основой обеспечения необходимых условий жизнедеятельности и развития людей, уровня их материального и экономического благополучия, а также взаимоотношений общества с окружающей средой. Энергетическая система Республики Беларусь представляет собой сложный комплекс, включающий 35 ТЭС, установленной мощностью 7,8 тыс. МВт, 34 районные котельные, 22 малые ГЭС установленной мощностью 9,4 МВт, электрические и тепловые сети, которые связаны общностью режима их работы на территории всей республики. В настоящее время протяженность линий электропередачи 239,2 тыс. км.

В мировой энергетике устойчиво сформировались следующие основные тенденции:

1) усиление конкуренции среди мировых лидеров по производству электроэнергии за ограниченные топливные ресурсы;

2) стремительно растущий спрос на энергоресурсы;

3) рост цен на энергоносители.

Тариф на электрическую энергию с 1 марта 2014 г. составляет 633,9 руб./кВтч. Таким образом, если говорить о динамике цен на энергоресурсы, то за последние 5 лет цена электроэнергии для населения в нашей стране выросла в 3,374 раза. Связано это в первую очередь с девальвацией национальной валюты.

Для обеспечения конкурентоспособности белорусской продукции, снижения зависимости от поставок минерального сырья из-за рубежа, возникает необходимость использования кроме традиционных источников энергии и возобновляемых, к которым относятся:

- гидроэнергетика;

- тепло Земли;

- энергия солнца;

- биоэнергетика и другие источники.

Уже сегодня Беларусь является рекордсменкой среди стран СНГ по скорости снижения удельного расхода топлива на отпуск электрической энергии, за 8 лет этот показатель снизился на 6,3%. В 2015 году за счет увеличения объемов использования местных видов топлива и возобновляемых источников энергии доля собственных энергоресурсов в балансе котельно-печного топлива составит не менее 28 %), а в 2020 – не менее 32 %.

УДК 620.91:621

## СОЛНЕЧНЫЕ КОНЦЕНТРАТОРЫ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ

Зуев Е.В.

Научный руководитель – к.э.н., доцент Нагорнов В.Н.

Согласно директиве Президента Республики Беларусь № 3 от 14 июня 2007 года об обеспечении энергетической экономии пунктов 2, 3.1.1, 4.1.3, в которых говорится о повышении эффективности научно-технической и инновационной деятельности, разработке энерго- и ресурсосберегающих технологий, внедрение инновационных проектов, направленных на использование новых источников энергии и нетрадиционных ресурсов, считаю целесообразным рассмотреть альтернативные источники энергии. В данной работе в качестве перспективы рассматривается технология солнечного концентратора.

Виды современных солнечных концентраторов:

Параболоцилиндрические рефлекторы - это система, где параболоцилиндрические зеркала, поворачиваясь вдоль своей оси фокусируют солнечные лучи на теплопоглощающей трубке. Такая система позволяет концентрировать в 100 раз и нагревать носитель тепла (специальное масло) до 400 градусов.

Концентраторы башенного типа - это система, где зачастую тысячи поворачиваемых зеркал отслеживают солнце и фокусируют энергию на энергоприемник. Можно концентрировать энергию в 1000 раз. Высота башни от 5- до 165 м. Зеркала от 1.1 до 120 квм. Температура от 440 до 550 градусов Цельсия.

Системы концентраторов с линейными отражателями Френеля - это более простые системы по сравнению с параболическими каналами. Концентрируют свет в 30 раз, а вместо масла используют воду для теплопередачи. У данной конструкции простой дизайн, низкая стоимость энергии. Но, высокий технологический риск: технология еще не опробована как параболические рефлекторы.

Основной проблемой технологии солнечных концентраторов является зависимость от прямолинейности солнечного потока. В отличие от фотоэлементов, технология которых основана на фотоэлектрическом эффекте и они не так требовательны к рассеянности света, солнечные концентраторы зависят от инфракрасного излучения, что требует наличия прямых солнечных лучей. Не стоит также забывать, о том, что в данной технологии происходит нагрев материала-теплоносителя с последующим преобразованием в электрическую энергию, что значительно усложняет конструкцию.

В нашей стране в виду климатических условий и количеством «абсолютно солнечных дней» (по данным анализа их порядком около 30) технология солнечных концентраторов, на данном этапе её развития, с точки зрения выработки электроэнергии, является неперспективной.

Однако данная технология может себя положительно проявить в теплоэнергетике, особенно на уровне частных домов. Уже многие десятилетия люди используют солнечные коллектора для обогрева воды в теплые дни. Целесообразно рассматривать технологию солнечного концентратора, как источник тепла для теплового насоса. Наиболее перспективным в этой области является концентратор с отражателем Френеля. Данный вид концентратора дешевле остальных.

При совмещении контуров нагрева теплоносителя от солнца и, например, от геотермального источника (скважины вглубь земли с теплообменником на конце), и при наличии водогрейного котла, можно добиться абсолютной независимости от тепловых сетей, огромной экономии, появления возможности обогрева воды без использования котла в определенные дни. К примеру, в летний период наличие горячей воды может быть обусловлено работой лишь теплообменных устройств и теплового насоса. Так же и в осенний и в весенний период, при правильном внедрении данных технологий. В таком

случае дополнительный водогрейный котел будет лишь дополнительным способом обогрева, в те дни, когда вышеуказанная система не сможет обеспечить всю потребность тепла.



УДК 629.735

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Лонская Г.В.

Научный руководитель – старший преподаватель Лапченко Д.А.

Программой социально-экономического развития Республики Беларусь на 2011 - 2015 гг. предусматривается увеличение инвестиций в основной капитал – в 1,9–1,97 раза. В развитие белорусской энергетической системы в 2012-2016 гг. запланировано направить более 5 млрд. долл. Государство вправе рассчитывать, что инвестируемые средства приблизят республику к развитым европейским странам по показателям энергоёмкости и себестоимости продукции.

По итогам 2013 г. выявлен высокий темп роста инвестиций в отрасль, которые за отчетный период составили 238,2 % к уровню 2012 г., в том числе доля иностранных инвестиций составила 57,4%. Вместе с тем основную долю (71,8%) в финансировании этих инвестиций составили кредитные средства. Столь значительный объем вложений позволил обеспечить завершение работ по модернизации основных объектов Белорусской энергосистемы. В 2013 г. введен в эксплуатацию энергоблок мощностью 121 Мвт на Гродненской ТЭЦ-2, закончена реконструкция энергоблока №5 на Березовской ГРЭС и турбины на Мозырьской ТЭЦ.

Продолжается тенденция к ликвидации в областях строительных подразделений РУП «Белэнергострой» и сокращением численности рабочих предприятия. При этом для реализации инвестиционных проектов приходится нанимать подрядчиков, не работающих в отрасли, что приводит к удорожанию инвестиционных проектов.

В прошедшем году Правительством республики поставлена задача создания дееспособной инжиниринговой компании и подготовки предложения по стимулированию участия белорусских подрядных организаций в международных конкурсах на строительство объектов.

В 2013 г. наблюдается малоэффективная деятельность организаций по привлечению прямых иностранных инвестиций. Требуется активизация деятельности в данном направлении. Дополнительным источником в 2014г. может стать продажа иностранным инвесторам объектов государственной собственности.

Вследствие высокой зависимости от импорта энергоресурсов развитие альтернативной энергетики является приоритетной задачей белорусского Правительства. Наряду с высоким ресурсным потенциалом и наличием прогрессивной законодательной базы Республика Беларусь предлагает иностранным инвесторам ряд уникальных преимуществ. Например, освобождение от ввозных таможенных пошлин и НДС при ввозе технологического оборудования в рамках реализации инвестиционного проекта.

В 2014 г. инвестиционная деятельность осуществляется в новых условиях в связи с Указом Президента Республики Беларусь «О мерах по совершенствованию деятельности в строительной отрасли», в котором предусмотрен ряд концептуальных новшеств.

Совершенствование законодательной базы инвестиционной сферы, повышение эффективности реализации приоритетных инвестиционных проектов, привлечение в экономику прямых иностранных инвестиций, развитие института инвестиционных агентов в Республике Беларусь позволят увеличить долю инвестиций в основной капитал в ВВП в 2015 г. до 37,5 %, что обеспечит осуществление модернизации и повышение конкурентоспособности национальной экономики, повышение коэффициента обновления основных средств до 7,5 %, рентабельности продаж в промышленности – до 14–15%, удельного веса инновационной продукции в организациях, основным видом деятельности которых является производство промышленной продукции, в общем объеме отгруженной продукции – до 20–21 %.

УДК 311.3

## СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТУДЕНТА БНТУ

Олешко И.С., Левковская В.А.

Научный руководитель – к.э.н., доцент Манцера Т.Ф.

Студенческий возраст - завершающий этап социализации. Деятельность и ролевая структура личности на этом этапе уже приобретают ряд новых, взрослых качеств. Выбор профессии и типа учебного заведения неизбежно дифференцирует жизненные пути девушек и юношей. В нашей работе нам предстояло определить социально-психологические особенности студентов энергетического факультета БНТУ. Для этого мы выдвинули следующие цели:

1. Выявить жизненные ценности и приоритеты студентов;
2. Определить увлечения и интересы студентов БНТУ;
3. Определить, как активно участвуют студенты не только в жизни БНТУ, но и нашей страны;
4. Определить причины получения образования и другое.

Для достижения поставленных целей был проведен социальный опрос в виде анкетирования. В результате полученных данных нами были сделаны следующие выводы:

1. Из жизненных предпочтений наших студентов явно выделяется ведущая триада ценностей: любовь, доверие близких людей и материальное благополучие, что, скорее всего, несколько опровергает столь расхожее мнение о молодых людях, как сторонников исключительно материальных ценностей.

2. Если говорить о выбранной специальности, то большинство студентов выбрали ее из-за хорошего трудоустройства, более того большая часть планирует продолжить обучение и также работать по выбранной специальности в РБ;

3. Следует отметить, что наши студенты активно принимают участие в различных волонтерских движениях и иных мероприятиях. Так же большинство являются членами БРСМ и профкома;

4. Изучая интересы наших студентов, можно сказать об их всестороннем развитии, а именно: кино, музыка и танцы, спорт, литература, компьютеры и техника, изобразительное искусство, наука, субкультура и религия.

Обобщая выше приведенные выводы можно сказать, что студенты энергетического факультета отличаются многогранностью интересов, активно участвуют в учебной работе, научной деятельности и жизни нашей страны.

УДК 620.91:621

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ТУРКМЕНИСТАНЕ.**

Реджепов С.Б

Научный руководитель – д.т.н., профессор Бокун И.А.

Туркменистан в качестве наиболее перспективных альтернативных источников энергии выделяет солнце. 80 процентов территории Туркменистана занимают пустыня и горы, и в этой зоне проживают около 10 процентов населения, располагаются хозяйства, занимающиеся отгонным животноводством. Естественно, для каждого небольшого хозяйства проводить отдельные газопроводы или линии электропередачи нецелесообразно. Однако здесь на помощь может прийти энергия солнца, которой в пустыне имеется предостаточно. В НПО "Гюн" подсчитали, что при существующем КПД солнечных фотоэлементов среднегодовой интенсивности солнечной радиации, а это 600 ватт на квадратный метр, всю электрическую энергию, производимую электростанциями Туркменистана в течение года – около 14 миллиардов кВт/ч, можно получить от одной солнечной фотоэлектрической станции, активной площадью в несколько десятков квадратных километров.

Природно-климатические условия Туркменистана исключительно благоприятны для широкого использования возобновляемой энергии. Продолжительность солнечного сияния в Туркменистане составляет 2768-3081 часов в год - почти круглогодичная. Используя солнечную энергию для таких целей, уже сегодня имеется возможность не только существенно экономить углеводородное сырье, но также снизить количество вредных выбросов в атмосферу. Кремний - это основной элемент, который используется при изготовлении солнечных фотоэлектрических преобразователей. В качестве сырья для производства кремния может употребляться песок. Поэтому в ближайшее время ученые планируют выяснить, насколько каракумский песок пригоден для изготовления технического кремния. Далее предстоит разработать технологию очистки каракумского песка от различных примесей, а также создать исследовательское технологическое оборудование для осуществления процессов очистки песка и получения из него кремния.

В результате всех исследований ученым предстоит разработать практические рекомендации по получению технического кремния из каракумского песка в промышленных масштабах. Если все цели данного проекта будут достигнуты, то Туркменистан имеет шанс войти в число немногочисленных государств, освоивших производство технического кремния. Это позволит, в первую очередь, обеспечить себя на будущее необходимым сырьем для солнечных батарей.

УДК 629.735

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ НА ПРИМЕРЕ ИП «ВЕЛКОМ»

Бушмович П. А.

Научный руководитель – д.т.н., профессор Бокун И.А.

Эффективное управление потреблением электроэнергии является важной задачей для предприятий всех форм собственности. В условиях постоянного роста цен на энергоносители, актуально внедрение строго учета потребляемой энергии. Решение этой проблемы можно найти в установке системы для дистанционного считывания показаний приборов учета электроэнергии в реальном времени или сокращенно АСКУЭ.

АСКУЭ это много уровневая система построенная на взаимосвязи устройств сбора и передачи данных с подчиненными ему устройствами. Построение системы состоит из следующих этапов: 1) установка контроллеров «Elgamasistemas», 2) интеграция модема с SIM-картой, подключенной по тарифному плану «Телеметрия», в контроллер; 3) передача данных по каналам связи GSM/GPRS/EDGE на защищенный сервер партнеров. При наладке АСКУЭ каждому пользователю присваивается пароль и IP-адрес для доступа к серверу. Для обработки данных разработано специальное программное обеспечение, которое полученную информацию представляет в удобном для пользователя виде (таблице или графиках). В зависимости от заданных параметров можно узнать потребление энергии по всем направлениям за 30 минут, 30-ти минутную мощность по всем направлениям, информацию с учетом и без учета коэффициента трансформации, линейные диаграммы, расчет максимумов внутри тарифных зон и т. д.

Система АСКУЭ позволяет: постоянно 1) осуществлять совокупный контроль за приборами учета электроэнергии; 2) оптимизировать временные и финансовые затраты на обслуживание и мониторинг; 3) получить упрощенный доступ к информации о расходе электроэнергии со счетчиков, расположенных в разных местах; 4) решать спорные вопросы с поставщиками электроэнергии, обладая точной картиной энергопотребления.

УДК 621

## ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КАЗАХСТАНА.

Раджан Ержанов

Научный руководитель – к.э.н., доцент Нагорнов В.Н.

Электроэнергетика является одним из важнейших элементов топливно-энергетического комплекса, обеспечивая более 7% всего объема промышленного производства республики. Примечательно, что в настоящее время 85,5% электроэнергии в Казахстане вырабатывается на пылеугольных электростанциях, 8,9% - на крупных гидроэлектростанциях, 5,2% - на газотурбинных электростанциях, 0,4% - из возобновляемых источников энергии. Что касается потребления электроэнергии, то основным потребителем является промышленность - 68,7% общего потребления, домашние хозяйства потребляют 9,3%, сектор услуг - 8%, транспорт - 5,6%, сельское хозяйство - 1,2%. Говоря об основных характеристиках казахстанской энергосистемы, необходимо отметить, что она отличается неравномерностью расположения ее объектов по всей территории страны. Условно отечественный энергокомплекс можно разделить на четыре крупных региона.

*Северный и Центральный регионы.* На территории данного региона расположены крупнейшие энергопроизводящие мощности страны: Экибастузкая ГРЭС-1 и ГРЭС-2, Аксуская ГРЭС, Карагандинская ТЭЦ-3, Усть-Каменогорская ТЭЦ, Шульбинская ГЭС. Большая доля производства электроэнергии приходится на электростанции Экибастуза (до 4000 МВт).

*Южный регион.* Тесно связан с энергетическими системами Кыргызстана и Узбекистана. Не имея собственных источников топлива и, соответственно, крупных электростанций, он зависит от импорта электроэнергии из соседних государств.

*Западный регион.* Несмотря на значительные запасы углеводородного сырья, часть потребностей в электрической энергии покрывается за счет импорта из России. В перспективе для полного покрытия собственных потребностей, а также для экспорта энергии за рубеж в регионе планируется создание новых энергогенерирующих мощностей.

Энергетическая система Казахстана характеризуется высокой долей комбинированного способа производства электроэнергии (преобладание в структуре таких энергоисточников как ТЭЦ, вырабатывающих электрическую, так и тепловую энергию). Вместе с тем, вызывает беспокойство факт, значительного физического износа оборудования. Для большинства казахстанских электростанций фактический износ превышает расчетный ресурс работы генерирующего оборудования (средневзвешенный износ по мощности составляет 58,5%) .