

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И. РАЗЗАКОВА**

Диссертационный совет Д 08.24.697

На правах рукописи

УДК: 621.311(575.2)(043)

Омурбекова Адиля Нурадиловна

**Повышение эффективности управления энергетической системой
Кыргызской Республики**

08.00.05 – отраслевая экономика

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Бишкек – 2024

Диссертационная работа выполнена на кафедре «Экономика и управление на предприятии». Высшая школа экономики и бизнеса Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова.

Научный

руководитель:

доктор экономических наук, профессор
Кыргызского Государственного Технического
Университета им. И. Раззакова Шербекова Анара
Аманкуловна

**Официальные
оппоненты:**

Ведущая организация:

Защита диссертации состоится _____ на заседании диссертационного совета Д 08.24.697 при Научно-исследовательском университете «Кыргызский экономический университет имени М. Рыскулбекова» и Международном Университете Кыргызстана, по адресу: 720023, г. Бишкек, ул. Тоголок Молдо 58.

Идентификационный код онлайн трансляции защиты диссертации _____

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеках Научно-исследовательского университета «Кыргызский экономический университет имени М. Рыскулбекова» (720033, г. Бишкек, ул. Тоголок Молдо, 58), Международного Университета Кыргызстана (720001, г. Бишкек, проспект Чуй 255) и на сайте Национальной аттестационной комиссии при Президенте Кыргызской Республики: https://stepen.vak.kg/diss_sovety/d-08-24-697/

Автореферат разослан _____

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат экономических наук,
доцент

Байтерекова Г.С.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации. Энергетическая система является ключевым элементом обеспечения устойчивого развития страны, поскольку она оказывает прямое воздействие на экономику, социальную сферу и экологическую устойчивость. Кыргызская Республика обладает значительным потенциалом в сфере энергетики благодаря своим природным ресурсам, включая водные источники, солнечную и ветровую энергию. Однако, несмотря на это, энергетическая система страны сталкивается с рядом вызовов, включая неэффективное использование ресурсов, недостаточную инфраструктуру, нестабильность энергоснабжения и высокие потери энергии в процессе передачи и распределения. Энергетика занимает в Кыргызстане особое место, являясь главной составляющей и стержнем промышленного и сельскохозяйственного производства, неотъемлемой частью систем жизнеобеспечения граждан (освещение и пищеприготовление, подача питьевой воды, отопление и здравоохранение), а также образования, транспорта и телекоммуникаций.

Степень изученности проблемы. О состоянии энергетической системы есть достаточно разработанные исследования учёных Кыргызстана, которыми внесён вклад в развитие топливно-энергетического комплекса (ТЭК) Кыргызской Республики. До 1995 г. в трудах учёных: В. М. Касымовой, Ж. Т. Тулебердиева, Т. Койчуева, К. Р. Рахимова, А. С. Джаманбаева, Д. М. Маматканова, Ю. П. Белякова, Л. В. Бажанова, А.Г.Зырянова, М.С.Сулейманова, Ш.М.Мусакожоева, А.М.Резниковского, Б.Н.Фельдмана, К.Гусева, Е.Иванова, А.Б.Авакяна, В.А.Баранова, А.А.Чернухина, и других показана роль энергоресурсов республики в экономике на перспективу.

Период перехода к рыночной экономике отражён в трудах кыргызских учёных, в том числе: В.М.Касымовой, Ш.М.Мусакожоева, Б.И. Баетова, Н.А.Абдырасуловой, А.Р.Тюменбаева, Р.Каратаевой. В них авторы уделяют огромное внимание рыночным отношениям, международным связям республики по энергопотреблению. Показана роль Кыргызстана в международных связях и основное внимание уделяется инвестициям.

В трудах учёных ближнего зарубежья, в том числе: К.Измайлова, Н.А.Абловой, Ш.Диксита, Н.К.Дубаша, К.Маурера, А.Хаджииванова, У.Матеева, И.А.Аккозиева, и других.

Цель и задачи исследования. Целью диссертационной работы является разработка теоретических, методических и практических направлений повышения эффективности управления энергетической системой Кыргызской Республики и определения механизмов её обеспечения.

Для достижения поставленной цели исследования необходимо выполнение **следующих задач:**

1. Исследовать теоретические и методические аспекты управления энергетической системой и эволюции взглядов учёных экономистов Кыргызской Республики;

2. Исследовать опыт зарубежных стран и лучшие мировые практики в области управления энергетическими системами для применения в условиях Кыргызской Республики;

3. Изучить законодательную и нормативно-правовую базу, регулирующую деятельность в области энергетики в Кыргызстане, с целью выявления существующих проблем и пробелов в регулировании;

4. Провести анализ и оценку текущего состояния и эффективности управления энергетической системой Кыргызской Республики;

5. Провести корреляционно-регрессионный анализ факторов, влияющих на объем производства (выработки) электроэнергии, а также разработать модель и рассчитать прогноз показателей производства электроэнергии на период до 2033 г. (на примере Уч-Курганской ГЭС и Шамалды-Сайской ГЭС);

6. Обосновать основные направления и методы повышения эффективности управления энергетической системой Кыргызской Республики.

Предметом исследования является организационно-экономические отношения управления энергетической системой, а также механизмы её совершенствования.

Объектом исследования является система энергетического комплекса Кыргызской Республики в целом, включая энергопроизводство, передачу, распределение и потребление электроэнергии, а также инфраструктуру, регулирующую и управляющую этой системой.

Исследование направлено на выявление проблем, возникающих в процессе функционирования энергетической системы, анализ факторов, влияющих на её эффективность и устойчивость, а также разработку рекомендаций по улучшению управления и повышению эффективности всей энергетической отрасли страны.

Научная новизна полученных результатов диссертационного исследования заключается в следующем:

1. Систематизированы теоретические и методические аспекты управления энергетической системой Кыргызской Республики;

2. Дан анализ проблем и пробелов законодательной и нормативно-правовой базы, регулирующей деятельность в области энергетики в Кыргызстане;

3. Проведён анализ и оценка эффективности управления энергетической системой Кыргызской Республики;

4. Проведён корреляционно-регрессионный анализ факторов, влияющих на объем производства выработки электроэнергии;

5. Проведен прогноз показателей производства электроэнергии на период до 2033 г. (на примере Уч-Курганской ГЭС и Шамалды-Сайской ГЭС);

6. Предложены направления и методы повышения эффективности управления энергетической системой Кыргызской Республики.

Практическая значимость исследования состоит в содержащихся в диссертации научно-теоретических выводах, положениях и заключениях, в

определенной мере способствующих развитию экономической науки и будут полезны при проведении аналогичных исследований на прикладном (конкретно - геоэкономическом) уровне, также в корреляционно-регрессионном анализе Уч-Курганской ГЭС и Шамалды-Сайская ГЭС.

Экономическая значимость полученных результатов. На основе корреляционно-регрессионный анализа факторов, влияющих на объем производства выработки электроэнергии возможно планировать дальнейшие организационные вопросы, направленные на повышение эффективности выработки электроэнергии в Кыргызской Республики.

Методологической и теоретической основой исследования диссертационной работы послужили: научные труды зарубежных и отечественных учёных; законодательные и нормативно-правовые акты КР и зарубежных стран; научные монографии и статьи; годовые отчёты, аналитические и обзорные, статистические, методические и справочные материалы, опубликованные отечественными и зарубежными государственными институтами. В процессе работы использовались такие общенаучные методы и приёмы, как принцип логического, системного анализа, выявление причинно-следственных связей.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

- углублены исследования теоретических и методических аспектов управления энергетической системой Кыргызской Республики;
- проведено комплексное исследование зарубежного опыта управления энергетической системой стран ЕАЭС;
- проведены анализ и оценка состояния энергетического сектора Кыргызской Республики;
- уточнены методы регулирования управления энергетическим сектором КР;
- уточнены проблемы управления энергетической системой Кыргызской Республики и даны рекомендации;
- проведен корреляционно-регрессионный анализ факторов, влияющих на объем производства (выработки) электроэнергии и рассчитан авторский прогноз показателей производства электроэнергии на период до 2033 г. (на примере Уч-Курганской ГЭС и Шамалды-Сайской ГЭС);
- проведена оценка инновационных стратегий управления энергетической системой для ОАО «Национальной Электрической Сети Кыргызстана» (ОАО «НЭСК»).

Личный вклад соискателя. Автором разработаны концептуальные подходы к предмету исследования, проведен корреляционно-регрессионный анализ зависимости объёмов выработки и производства электроэнергии от значимых экономических факторов, а также проведен прогноз выработки и производства электроэнергии на основе предложенных авторских индикаторов и др. и обоснованы направления развития управления энергетической системы в Кыргызской Республике.

Апробация результатов диссертации. Диссертационная работа прошла апробацию при обсуждении докладов автора на следующих международных и национальных научно-практических конференциях: «Векторы развития энергетического сектора Кыргызской Республики» (г. Москва, ЕНО, 2021г.); «Оценка современного состояния энергетического сектора Кыргызской Республики» (г. Бишкек 2021 г.); «Пути повышения эффективности управления энергетической системой Кыргызской Республики» (г. Махачкала 2022 г.); «Роль инвестиций в развитии энергетического сектора Кыргызской Республики» (г. Махачкала 2022 г.); «Анализ энергетической безопасности Кыргызской Республики» (г. Бишкек 2022 г.); «Сущность и роль энергетики в экономике Кыргызской Республики» (г. Бишкек 2022 г.); «Роль строительства в инвестиционном развитии региональной энергетики в Кыргызской Республике» (г. Махачкала 2023 г.); «Оптимизация экономической инфраструктуры» ((г. Махачкала 2023 г.); «Зеленые технологии для цифрового устойчивого развития отраслей экономики Кыргызской Республики» (Scopus, Франция 2024г.); «Роль цифровизации в управлении энергетической системой Кыргызской Республики»; (г. Бишкек 2024 г.); «Роль финансовых инструментов в развитии зеленой энергетики в КР» (КЭУ, Бишкек 2024 г.).

Полнота отражения результатов диссертации в публикациях.

Основные результаты диссертационной работы отражены в 11 научных статьях, в том числе 10 в индексируемых РИНЦ, из них 5 в РФ и 5 в КР; 1 в Scopus.

Структура и объем диссертации. Структура диссертационной работы определена в соответствии с целями и задачами исследования, состоит из перечня условных обозначений, введения, трёх глав, заключения, практических рекомендаций, списка использованных источников и приложения. Общий объём работы составляет 245 страниц, в том числе, 22 страниц основного текста с таблицами и рисунками.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность темы диссертационного исследования, сформулированы цель и задачи исследования, определены научная новизна и научные результаты, основные положения, выносимые на защиту, и практическая значимость диссертационной работы.

В первой главе **«Теоретические основы управления энергетической системой Кыргызской Республики»** рассмотрены теоретические аспекты энергетической системы, теоретические и методические начала управления энергетической системой.

Энергетическая система любого государства является по своей сути сосредоточением стратегических ресурсов жизнеобеспечения, фундаментальной основой эволюции цивилизации. Роль энергетической системы в экономике не исчерпывается традиционной динамикой и интерпретацией финансово-экономических показателей. В отношении

концепции механизма государственного регулирования энергетической системы следует отметить, что приоритетные направления не должны быть обусловлены интересами конкретных субъектов энергоэкономических отношений, а должны базироваться и соответствовать целям устойчивого развития государства в целом. В этой связи энергетической системе предлагается детерминировать, прежде всего, в аспекте совокупности отношений между экономическими субъектами с целью эффективной реализации энергетических и экономических интересов в объёме адекватном существующим потребностям государства в определенный период времени его развития.

Таким образом, понятие «энергетическая система» необходимо рассматривать в технологическом, экономическом и административном аспектах, чтобы всесторонне указать специфические черты указанной дефиниции.

Институциональная структура энергетической системы Кыргызской Республики. Государственная энергетическая политика КР представляет собой деятельность государственных органов в целях обеспечения всех отраслей экономики страны необходимым объёмом энергии при минимальных затратах и наиболее экологичным способом. Основное управление энергосистемой страны осуществляется Министерством энергетики и промышленности Кыргызской Республики. В нижеприведённой схеме указаны основные государственные и частные учреждения, ответственные за энергетику в КР.

Энергосистема Кыргызской Республики в силу географических особенностей чётко разделена на северную и южную части. Обе части соединены линией 500 кВ «Токтогульская ГЭС – Фрунзенская», проходящей по территории Кыргызской Республики, а также через ОЭС ЦА, охватывающей РТ, РУ и РК, а также линией 500 кВ «Датка – Кемин». В структуре выработки электроэнергии львиную долю занимают гидроэлектростанции (90%), основные из которых расположены на юге страны.

Общий гидроэнергетический потенциал Кыргызской Республики порядка 142 млрд кВтч. Республика занимает 3 место в СНГ после России и Таджикистана процент освоения гидроэнергетического потенциала составляет всего 10%. На самой большой реке Нарын можно построить 8 каскадов из 34 гидроэлектростанций. Суммарная установленная мощность перспективных каскадов 6 450 МВт. Среднегодовая годовая выработка более 25 млрд. кВтч электроэнергии.

Примером происходящих в последнее время интеграционных процессов является заявление о необходимости поэтапного формирования общего электроэнергетического рынка Союза на основе параллельно работающих электроэнергетических систем (п. 1 ст. 81 Договора о ЕАЭС 2014 г.). [85]

К настоящему времени уже определены сроки запуска общего электроэнергетического рынка ЕАЭС – не позднее 1 января 2025 г. [75] Перспективой сотрудничества государств-членов ЕАЭС в электроэнергетической сфере является последующее включение и интеграция всех остальных государств-членов СНГ. Таким образом, в перспективе, Электроэнергетический Совет Содружества Независимых Государств (далее - ЭЭС СНГ), утратит своё значение.

Во второй главе «**Анализ и оценка состояния управления энергетической системой Кыргызской Республики**» проведен анализ нормативно-правовая база регулирования энергетической системы КР, анализ современного состояния энергетической отрасли Кыргызской Республики и дана оценка эффективности управления энергетической системой.

Выполненный обзор законов и других нормативно-правовых документов показал, что в Кыргызстане КР в достаточной мере обеспечена законодательной и нормативно-правовой базой для успешного развития топливно-энергетического комплекса. Однако реализация принятых законов, стратегий, программ и других правительственных документов осуществляется в недостаточной мере и оставляет желать лучшего. В целом эффективной реализации принятых законов и стратегий препятствует отсутствие политических реформ в энергетике и слабое управление.

Объект исследования: энергетическая отрасль Кыргызской Республики.

Предмет исследования: потенциальные возможности, предпосылки и основные направления развития энергетической отрасли Кыргызстана.

Методы исследования: систематизация, обобщение, анкетирование, статистический, аналитический, сравнительный, математико-экономические методы, моделирование, прогнозирование.

Гидроэнергетика одна из отраслей топливно-энергетического сектора и является локомотивом экономики Кыргызстана. В Кыргызстане основные объёмы выработки электроэнергии выполняются с использованием гидроресурсов. Горный ландшафт, занимающий большую часть территорий страны, реки, спускающиеся с гор, дают хорошие возможности для развития гидроэнергетической отрасли в стране. Исток реки Нарын переходит в одну из самых больших рек Центральной Азии - Сырдарья. Построенная на реке Нарын Токтогульская ГЭС, вырабатывающая электроэнергию, подтверждает факт наличия и использования такого ресурса. Более того, в Кыргызстане гидроэнергетический потенциал имеет большие перспективы в случае полноценного использования. По отдельным оценкам 6500 ледников страны вмещают 650 кубических километров воды [32, с. 27].

Потенциал в выработке электричества в Кыргызстане во многом зависит от водных ресурсов страны, которые образуются на вершинах геологически молодых гор и снабжают глубокие долины стоками. Высокие пики выполняют функцию улавливания влаги. Страна характеризуется, как имеющая достаточные гидроэнергетические ресурсы, способная занять лидирующие

позиции в регионе по выработке относительно экологически чистой продукции - электричества, получаемого при использовании водных ресурсов. Республика, имеющая такое резюме, прошла определенный период развития гидроэнергетической отрасли длиной в более чем 100 лет и изучение истории развития гидроэнергетического сектора Кыргызстана позволит дать оценку имеющемуся потенциалу отрасли на современном этапе.

В исследовании показана динамика мощности МВт электроэнергии по гидроэлектростанциям Кыргызстана и представлена на рисунке 2.1 и 2.2.

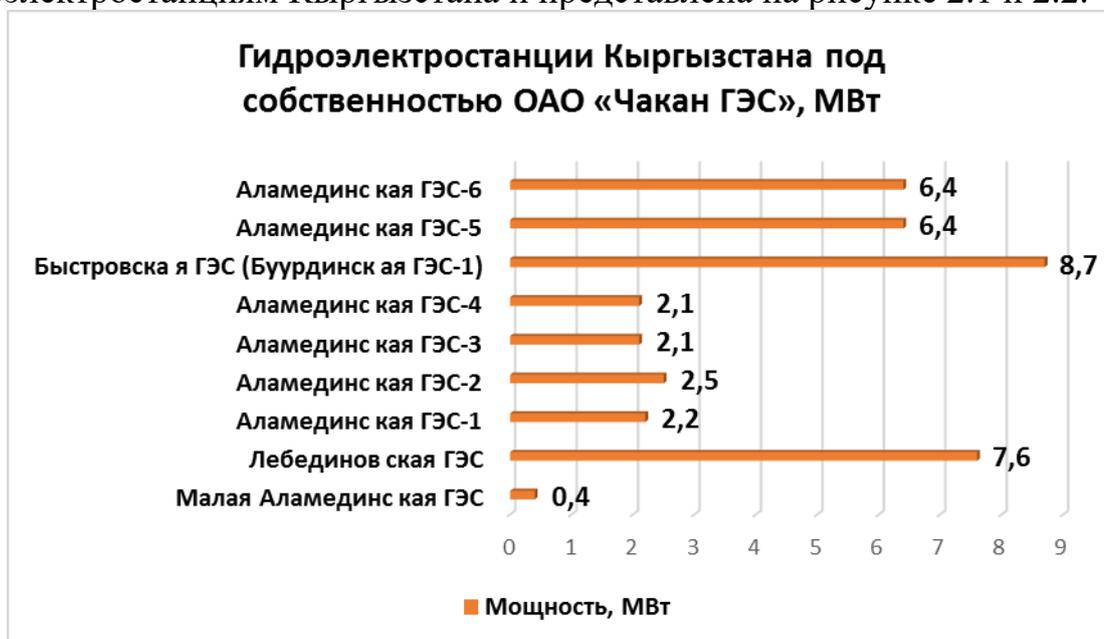


Рисунок 2.1. Гидроэлектростанции Кыргызстана под собственностью ОАО «Чакан ГЭС», МВт

Источник: составлено автором на основе данных ОАО «Чакан ГЭС»

В случае завершения строительства планируемых гидроэлектростанций, ремонта мини ГЭС и осуществление запланированных проектов, дополнительные мощности позволят экспортировать электроэнергию, минимизировать зависимость топливно-энергетического комплекса страны от углеводородов, что усилит энергетическую безопасность Кыргызстана. Такие показатели в перспективе могут способствовать ускорению темпов экономического роста и доходной базы государственного бюджета. Дополнительные гидроэнергетические мощности создадут новые рабочие места, повысят доходы, качество жизни и экономическую активность населения, создадут предпосылки для снижения тарифов на электроэнергию.

Наиболее успешно функционирующей отраслью является электроэнергетический сектор, который оказывает определяющее влияние на состояние и перспективы развития национальной экономики. Электроэнергетическая отрасль Кыргызстана, располагая системой производства, передачи и распределения, в целом удовлетворяет потребность страны в электроэнергии, сохраняя стабильные объемы производства. Общий объем производства электроэнергии составляет 13-15 млрд кВт·ч в год. Некоторая часть электроэнергии может экспортироваться в Казахстан, Китай, Таджикистан и Узбекистан. Иногда, в осенне-зимний период, когда резко

возрастает потребление электрической мощности и энергии, возникает необходимость в импортировании из соседних государств. В последние годы наблюдается повышение доли электроэнергии ГЭС. Так выработка электроэнергии на ГЭС составляет 85%. При этом удельный вес добываемого топлива сократился. Данная тенденция ведёт к зависимости энергоснабжения республики от вырабатываемой ГЭС электроэнергии, что в свою очередь в условиях маловодья и нестабильности не способствует укреплению энергетической безопасности республики. Кыргызская Республика относится к числу государств, обеспеченных энергетическими ресурсами.

Далее в исследовании составлена таблица баланса мощности электроэнергетического комплекса за 2012 -2023 гг.

Таблица 2.1 - Баланс мощности электроэнергетического комплекса за 2012 -2023 гг., МВт.

Показатели выработки экономических субъектов	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Электростанций - всего	3859	3861	3864	3865	3786	3869	3869	3869	3869	3869	3869
Электростанций - МАР	3859	3859	3859	3859	3780	3863	3863	3863	3863	3863	3863
Электростанций - АР	--	2	5	6	6	6	6	6	6	6	6
Тепловых электростанций (ТЭС, ТРР), сжигающих органическое топливо - всего	795	797	800	801	722	734	734	734	734	734	734
ТЭС общественного пользования	795	795	795	795	716	728	728	728	728	728	728
ТЭС независимых производителей	--	2	5	6	6	6	6	6	6	6	6
Гидроэлектростанций (ГЭС, НРР) - всего	3064	3064	3064	3064	3064	3135	3135	3135	3135	3135	3135
ГЭС общественного пользования	3064	3064	3064	3064	3064	3135	3135	3135	3135	3135	3135
ГЭС независимых производителей --	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Источник: составлена автором на основе данных ОАО «Электрические станции» www.energo-es.kg

Далее рассмотрим объёмы выработки, экспорта и импорта электроэнергии, так как электроэнергия является продуктом, который может экспортироваться и приносить доход. Кыргызстан, в годы независимости осуществлял поставки электроэнергии в основном в соседние страны - Казахстан и Узбекистан. В связи, с чем есть необходимость указать на объёмы экспорта электроэнергии из Кыргызстана с целью выявления объёмов и дохода от продажи.

Таблица 2.2 - Объёмы выработки, экспорта и импорта электроэнергии Кыргызстана за 2012-2023 гг., млн.кВтч.

	2012 г	2013 г	2014 г	2015 г	2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г.
Производство-брутто, всего	15168	14011	14572	13030	13262	15514	15728	15100	15404	14815	13795	13839,3
Экспорт	1840	377	72	184	199	1215	755	271	302	548	2976	370
Импорт	177	0	286	729	330	0	0	269	352	1683	5227,4	3488,8

Источник: составлена автором на основе данных с сайта www.energo-es.kg – информационный портал ОАО «Электрические станции», <https://www.stat.gov.kg> – сайт Национального Статистического Комитета КР

Из данных таблицы 2.2 видно, производство электроэнергии в Кыргызстане демонстрирует умеренную волатильность в период с 2012 по 2023 год. 2017 год с 15 514 млн кВт/ч, что свидетельствует о благоприятном водоснабжении и максимальном использовании гидроэлектростанций. 2015 год с показателем 13 030 млн кВт-ч, что может быть связано с нехваткой воды и потенциальными техническими ограничениями. В период с 2012 по 2023 год производство сократилось примерно на 8,8 %, что, возможно, свидетельствует об изменении климата и инфраструктурных проблемах.

Динамика объёмов выработки, экспорта и импорта электроэнергии Кыргызстана за 2012-2023 гг. построим диаграмму 2.3.



Рисунок 2.3. Объёмы выработки, экспорта и импорта электроэнергии Кыргызстана за 2012-2023 гг., млн.кВтч.

Из представленного рисунка 2.3. видно, что В 2013 году Токтогульская ГЭС не накопила необходимых объёмов воды, в связи с чем, в стране наблюдались веерные отключения. Таким образом, по нашим расчётам, за период с 2012 года по 2022 годы в результате экспорта электроэнергии объёмом в 8739 млн. кВт.ч. при умножении объёмов экспортированной электроэнергии на среднестатистическую цену в 0,06 цента США, по нашим

подсчётам из указанных выше данных, доход от реализации за 10 лет составил 524,34 млн.долл. США .

По данным Национального статистического комитета КР, проведём анализ динамики производства и потребления электроэнергии за 2012-2023 гг.

Таблица 2.4. Производство и потребление электроэнергии в 2012-2023 гг., млрд. кВт.часов

Показатели	2012 г.	2013г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Произведено электроэнергии	15,0	13,1	13,3	13,0	13,1	15,4	15,7	15,1	15,4	15,1	13,9	13,9
Потреблено электроэнергии	13,5	13,6	13,7	14,0	14,2	14,5	15,0	15,1	15,5	16,3	16,1	17,2

Источник: составлено автором на основе данных с сайта www.energo-es.kg – информационный портал ОАО «Электрические станции», <https://www.stat.gov.kg> – сайт Национального Статистического Комитета КР.

Из данных таблицы 2.4. видно, что среднее значение производства электроэнергии составляет за последние 11 лет 14,37 млрд. кВт.часов, среднее значение потребления электроэнергии 14,75 млрд. кВт.часов, в среднем дефицит электроэнергии за период составляет 0,3 млрд. кВт.часов.

Производство энергии в Кыргызстане незначительно снизилось до 13,9 млрд кВт-ч в 2023 году, что на 0,3% меньше, чем в 2022 году. Это продолжает долгосрочную тенденцию к снижению с 2020 года, что связано с более низкой нагрузкой мощностей и проблемами с уровнем воды. Большая часть энергии (около 87 %) по-прежнему поступает от гидроэлектростанций. В 2023 году потребление энергии значительно увеличилось - до 17,2 млрд кВт-ч, что на 6,5 % больше, чем в 2022 году. В основном это связано с увеличением потребления промышленными и частными потребителями. Особенно сильно выросло потребление в секторах образования (+14,4 %), сельского хозяйства (+10,4 %) и строительства (+9,2 %).

В целом по республике в 2022 году предприятиями энергетической отрасли произведено 13.5 млрд киловатт-часов электроэнергии, что на 8.3% меньше, чем в 2021-м. При этом около 86% её объёма выработано гидроэлектростанциями. В 2022 году потреблено 16.1 млрд киловатт-часов электроэнергии. За пределы республики отпущено (экспортировано) 550 млн киловатт-часов электроэнергии, что на 0.7% больше, чем в 2021 году. Из общего объёма потреблённой электроэнергии на собственные производственные и хозяйственные нужды использовано около 132 млн киловатт-часов, что по сравнению с 2021-м на 9% меньше. Наряду с этим в 2022 году по сравнению с 2021 годом увеличилось потребление электроэнергии в промышленности (включая распределение электроэнергии на коммунально-бытовые нужды) — на 0.4%, в строительстве — на 5.5% и в сфере образования — на 1.7%. Вместе с тем на 2.1% снизилось потребление электроэнергии в сельском хозяйстве (включая распределение электроэнергии на бытовое потребление населению), а также сфере деятельности гостиниц и

ресторанов — на 3.7%. Общие потери электроэнергии в 2022 году составили около 2.4 млрд киловатт-часов, из которых 95.2% пришлось на технологические потери. Более половины объема полезно отпущенной электроэнергии в 2022 году пришлось на долю промышленности, 25% — на сельское хозяйство (включая распределение электроэнергии на бытовое потребление населения), а доля других отраслей в общем её объеме составила 18%.

За изучаемый период душевое валовое потребление электроэнергии населения увеличилось на 214 кВт·ч/чел или на 12,4 %, при этом душевое потребление электроэнергии населения увеличилось на 498 кВт·ч/чел или на 53 %.

Далее построим диаграмму энергоэкономической модели, 2012-2023, (2012 год - базовый) в %, на основе данных душевое потребление, потребление электроэнергии, потребление энергоносителей и уровня технологического развития.

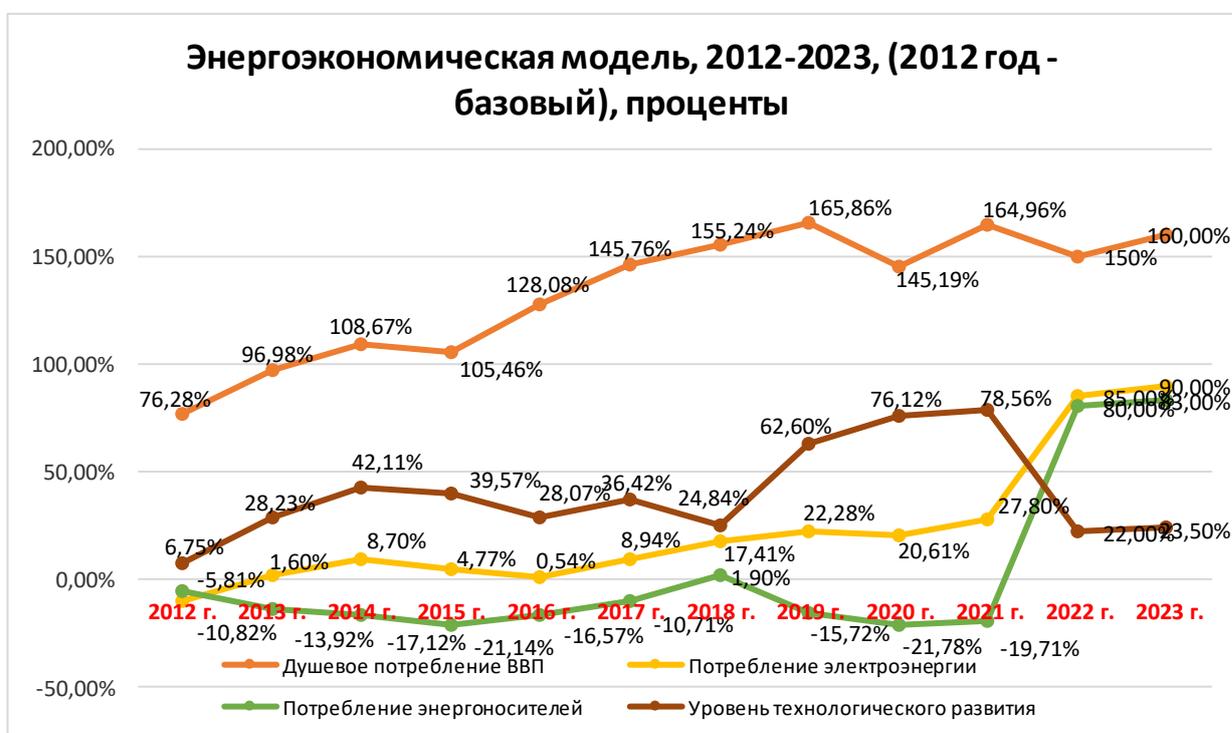


Рисунок 2.11 - Энергоэкономическая модель, 2012-2021, (2012 год - базовый), проценты

На рисунке 2.11 показано развитие различных показателей в период с 2012 по 2023 год, базовый год - 2012 (установлен на 100 %). Потребление ВВП на душу населения увеличилось с 76,28 % в 2012 году до 164,96 % в 2021 году, что свидетельствует о сильном экономическом росте и увеличении благосостояния на душу населения. Показатель демонстрирует общую динамику роста с явным пиком в 2016-2018 годах, где уровень поднялся выше 165% от базового года. С 2019 года наблюдается снижение до **приблизительно 150% в 2022 году и 160% в 2023 году. Увеличение потребления ВВП на душу населения свидетельствует о сильном

экономическом росте в рассматриваемый период. Это позитивно и свидетельствует о росте экономики в целом и благосостояния на душу населения.

Далее построим диаграмму уровня технологического развития, 2012-2023, (2012 год - базовый) в %.



Рисунок 2.13- Уровень технологического развития, 2012-2023, (2012 год - базовый) в %.

На рисунке 2.13 показан уровень технологического развития в период с 2012 по 2023 год, базовый год - 2012 (100%). Значения приведены в процентах по отношению к базовому году. Состояние технологического развития имеет положительную динамику в целом за весь период, увеличившись с 25,88% в 2012 г. до 57,80% в 2023 г. В период с 2012 по 2015 год наблюдалось постепенное повышение уровня технологического развития, начиная с 25,88 % в 2012 году и до 34,45 % в 2014 году. Колебания в эти годы, особенно снижение в 2015 году (33,83 %), отражают то, как политические или экономические проблемы могут повлиять на развитие. В период с 2016 по 2018 год наблюдалась определенная стабилизация уровня развития, который составлял около 31 % и увеличился до 33,07 % в 2017 году. Снижение до 30,26 % в 2018 году можно объяснить сложными макроэкономическими условиями или отсутствием крупных инвестиций в ключевые отрасли и технологические подразделения страны. Однако начиная с 2019 года уровень технологического развития резко повышается, что знаменует собой переломный момент в технологической модернизации страны. Особенно поразителен рост с 39,41 % в 2019 г. до 42,69 % в 2020 г. и, наконец, 43,28 % в 2021 г. Заметный рост в 2022 и 2023 годах особенно очевиден. В 2022 году уровень технологического развития достиг 50,30 %, а в 2023 году поднялся ещё выше - до 57,80 %.

Таким образом, проведенная диагностика состояния энергетической системы в КР позволила сделать следующие выводы:

1. Наблюдается значительный рост потребления ВВП на душу населения, что свидетельствует об улучшении экономических показателей и повышении уровня жизни. Потребление электроэнергии также увеличилось, но более умеренными темпами, чем ВВП. Это может свидетельствовать о

повышении энергоэффективности и использовании современных технологий, которые потребляют меньше энергии на единицу ВВП. Почти постоянное потребление энергоносителей указывает на то, что общее потребление энергии остаётся стабильным, несмотря на экономический рост.

2. Уровень технологического развития значительно повысился в период с 2012 по 2021 год. Несмотря на некоторые колебания в середине периода, общая тенденция является положительной. Значительное повышение уровня технологического развития в последние годы свидетельствует об увеличении инвестиций в инновации и технологии.

3. Отсутствие связи между экономическим ростом и потреблением энергии свидетельствует о более устойчивом развитии. Экономический рост увеличился, в то время как потребление энергоносителей осталось стабильным, что свидетельствует о более эффективном использовании ресурсов и возможном переходе к более чистым видам энергии. Повышение уровня технологического развития подтверждает предположение о том, что технологические инновации способствовали повышению энергоэффективности и снижению энергопотребления.

4. Несмотря на общую положительную динамику, в середине периода наблюдалась фаза стагнации технологического прогресса. Это свидетельствует о наличии проблем, связанных с постоянным продвижением инноваций и технологического развития.

Эффективность управления энергетическими системами играет решающую роль в экономическом и социальном развитии страны. Особенно в Кыргызской Республике, стране с ограниченными природными ресурсами и экономикой, сильно зависящей от импорта энергоносителей, вопрос оптимизации управления и использования существующих энергетических систем становится все более важным.

В главе 3 «Концептуальные направления повышения эффективности управления энергетической системой Кыргызской Республики» дан корреляционный-регрессионный анализ факторов и модель прогноза производства электроэнергии, проведено исследование формирования и оценки инновационных стратегий управления энергетической системой. В третьем параграфе дана оценка развитию цифровизации в управлении энергетической системой.

В качестве объекта исследований послужил процесс выработки электроэнергии Уч-Курганской ГЭС и Шамылдысайской ГЭС за 2012-2022 гг.

За анализируемый период в зависимости от тренда можно на основе регрессионного анализа определить общий уровень выработки электроэнергии (млн. кВт·ч).

Исходя из энергетического и гидрологического баланса можно определить коэффициент составляющей электроэнергии и расхода воды в распределительных элементах водно-энергетического комплекса Уч-Курганской ГЭС. Что касается среднего расхода в реке

Нарын за исследуемый период, он имеет изменчивый характер, где максимальное значение приходится в 2016 году (198 м³/с), а минимальное значение наблюдалось в 2021-2022 годах (140 м³/с) [112, с. 13].

Далее с помощью пакетов программ Excell можно определить экспоненциальное уравнение с определёнными коэффициентами при неизвестных в виды времени, в зависимости от их степеней. Определённо можно отметить, что среднегодовой расход воды реки Нарын имеет Отрицательный тренд. То есть за этот период наблюдалось уменьшение расхода воды на реке Нарын.

Таким образом, основой для регрессионного анализа могут служить такие значения доли выработки электроэнергии ГЭС Уч-Курганской ГЭС за 2012-2022 годы (млн. кВт·ч) и Среднегодовой расход воды через турбины каскада Уч-Курганской ГЭС

Таким образом, в качестве выходного параметра можно выбрать величину выработки электроэнергии (Y, млн. кВт·ч) при различных факторах X1, X2, X3, где:

y	выработка электроэнергии	млн кВт*ч.
x1	среднегодовой приток воды в реке	м ³ /с
x2	среднегодовой расход воды в реке м ³ /с	м ³ /с
x3	Стоимостный показатель электроэнергии при ежегодной корректировке на инфляцию	сом

Для проведения процесса корреляционного анализа на начальном этапе приводится информация о переменных (табл. 1).

Таблица 3.1. Выработка электроэнергии (Y, млн. кВт·ч) при различных факторах X

	Y	X1	X2	X3
2012 г	714,4	555	184	0,88
2013 г	411,1	540	177	0,91
2014 г	617,6	808	179	0,97
2015 г	590,9	787	163	1,04
2016 г	776,6	809	198	1,11
2017 г	567,3	915	188	1,11
2018 г	810,2	506	187	1,15
2019 г	362,4	776	183	1,16
2020 г	472,1	655	181	1,18
2021 г	591,9	429	140	1,25
2022 г	433,7	638	140	1,4

Таблица 3.2. Корреляционный анализ: Информация о переменных

y	выработка электроэнергии	млн кВт*ч.
x1	среднегодовой приток воды в реке	м ³ /с
x2	Среднегодовой расход воды в реке м ³ /с	м ³ /с
x3	Стоимостный показатель электроэнергии при ежегодной корректировке на инфляцию	сом

Парные коэффициенты корреляции. Для определения результативного признака выработки многофакторной регрессионной

модели предварительно необходимо отобрать факторные признаки в модели (табл. 3).

Для этого находим матрицу парных коэффициентов корреляции.

Таблица 3.3. Факторы модели

	Y	X1	X2	X3
Y	1	-0,08735	0,364352	-0,23677
X1	-0,08735	1	0,427153	-0,08598
X2	0,364352	0,427153	1	-0,55224
X3	-0,23677	-0,08598	-0,55224	1

Эта матрица показывает, что производство энергии (Y) наиболее сильно коррелирует с потреблением воды (X2). Коэффициент корреляции 0,364 показывает умеренную положительную связь, что означает, что увеличение потребления воды приводит к увеличению производства энергии.

Приведённые в первой строке матрицы коэффициенты R_{YX} характеризуют тесноту взаимосвязи каждого факторного признака с результативным признаком (табл. 3.4).

Таблица 3.4 - Независимые переменные

Переменная	Среднее значение	Среднее квадратичное отклонение	Корреляция	Коэффициент регрессии
X1	674,3636364	147,5424578	-0,08735	-0,49474
X2	174,5454545	18,17772681	0,364352	3,30076
X3	1,105454545	0,144559748	-0,23677	-373,857

Значения зависимых переменных приведены в табл. 3.5.

Таблица 3.5 - Значения зависимых переменных

	Среднее значение		Среднее квадратичное отклонение	
Y	1	-0,10716	0,289335	-0,19634
X1	-0,10716	1	0,427153	-0,08598
X2	0,289335	0,427153	1	-0,55224
X3	-0,19634	-0,08598	-0,55224	1

Результаты расчёта многомерной регрессии с независимыми и зависимыми переменными приведены в табл. 3.6, а его основные показатели приведены в табл. 3.7.

Таблица 3.6 - Результаты расчёта многомерной регрессии Независимые переменные

Независимые переменные				
Переменная	Среднее значение	Среднее квадратичное отклонение	Корреляция	Коэффициент регрессии
X1	674,3636364	147,5424578	-0,10716	-0,49474
X2	174,5454545	18,17772681	0,289335	3,30076
X3	1,105454545	0,144559748	-0,19634	-373,857
Зависимая переменная				

	Среднее значение	Среднее квадратичное отклонение	
	563,38	47,099	

Таблица 3.7 - Основные показатели расчёта многомерной регрессии
Основные показатели многомерного регрессионного расчета

Показатель	Значение
Свободный член	714,4
Коэффициент множественной корреляции	0,678914422
$S_{\text{ост}}$	16,171
Число степеней свободы $k_1 = p$	3
Число степеней свободы $k_2 = n - p$	10
$F_{\text{нэбл}}$	1,71006

Результаты выработки электроэнергии (Y, млн. кВт·ч) при различных факторах X_1, X_2, X_3 с учётом их прогнозной оценки приводятся в табл. 3.11.

Таблица 3.11 - Выработка и прогноз электроэнергии (Y, млн. кВт·ч) при различных факторах X_1, X_2, X_3

	Y	X1	X2	X3	Прогноз	Года
2012 г	714,4	555	184	0,88	718,1653	2023 г
2013 г	411,1	540	177	0,91	387,9654	2024 г
1	2	3	4	5	6	7
2014 г	617,6	808	179	0,97	446,0452	2025 г
2015 г	590,9	787	163	1,04	350,7526	2026 г
2016 г	776,6	809	198	1,11	614,9249	2027 г
2017 г	567,3	915	188	1,11	320,1749	2028 г
2018 г	810,2	506	187	1,15	747,1685	2029 г
2019 г	362,4	776	183	1,16	148,8471	2030 г
2020 г	472,1	655	181	1,18	304,332	2031 г
2021 г	591,9	429	140	1,25	374,4421	2032 г
2022 г	433,7	638	140	1,4	428,6466	2033 г

Полученное регрессионное уравнение позволяет прогнозировать уровень обеспеченности населения электроэнергией от Учкурганской ГЭС с 2023 по 2033 годы.

Например: если в 2025 году выработка электроэнергии достигает 387,9653733 млн. кВт/ч, то этот показатель в 2030 году составит 374,4421219 млн. кВт/ч.



Рис. 3.1 - Прогноз выработки электроэнергии каскада Уч-Курганских ГЭС

Таким образом, становится возможным планировать дальнейшие организационные вопросы, направленные на повышение эффективности выработки электроэнергии каскада Уч-Курганских ГЭС.

1. За анализируемый период в зависимости от тренда можно на основе регрессионного анализа определить общий уровень выработки электроэнергии.

2. Исходя из энергетического и гидрологического баланса, определён коэффициент составляющей электроэнергии и расхода воды в распределительных элементах водно-энергетического комплекса Уч-Курганской ГЭС. Что касается среднего расхода в реке за исследуемый период, то он имеет изменчивый характер, где максимальное значение приходится в 2016 году (198 м³/с), а минимальное значение наблюдалось в 2021-2022 годах (140 м³/с).

Далее с помощью пакетов программ Excell можно определить экспоненциальное уравнение с определёнными коэффициентами при неизвестных в виде времени в зависимости от их степеней. Определённо можно отметить, что среднегодовой расход воды реки Нарын имеет отрицательный тренд. То есть, за этот период наблюдалось уменьшение расхода воды на реке Нарын.

4. На основании анализа зависимости выработки электроэнергии в разрезе с 2012 по 2022 год получено регрессионное уравнение, позволяющее прогнозировать уровень обеспеченности населения электроэнергией от Уч-курганской ГЭС, с 2023 по 2030 годы.

Итак, в данных расчётах рассматривается тренд общего уровня выработки электроэнергии на основе регрессионного анализа в зависимости от анализируемого периода. Исходя из энергетического и гидрологического баланса, определён коэффициент составляющей электроэнергии и расхода воды в распределительных элементах водно-энергетического комплекса Уч-Курганской ГЭС.

Основой для регрессионного анализа могут служить значения доли выработки электроэнергии ГЭС Шамалды-Сайская ГЭС за 2012-

2022 годы (млн. кВт·ч) и Среднегодовой расход воды через турбины Шамалды-Сайской ГЭС.

Таким образом, в качестве выходного параметра можно выбрать величину выработки электроэнергии (Y, млн. кВт·ч) при различных факторах X1, X2, X3, где: y - выработка электроэнергии, млн кВт·ч., x1 - среднегодовой приток воды в реке м³/с, x2 - среднегодовой расход воды в реке м³/с, x3 - стоимостный показатель электроэнергии при ежегодной корректировке на инфляцию, сом.

Далее сравним прогнозную выработку электроэнергии на Уч-курганской и Шамалды-Сайской ГЭС на 2023 -2033 года.



Рис. 3.3. Сравнительный анализ прогнозной выработки электроэнергии Уч-Курганской и Шамалды-Сайской ГЭС на 2023-2033 гг.

Результаты регрессионных исследований прогноза выработки электроэнергии на двух ГЭС по реке Нарын можно интерпретировать на общий каскад Нарынских ГЭС так как среднегодовой расход воды реки Нарын имеет отрицательный тренд. Уч-Курганская и Шамалды-Сайская ГЭС находятся на одной реке Нарын и на небольшом расстоянии друг от друга, мы видим схожую динамику прогнозную выработку электроэнергии и в целом можно отметить, что с последующим обмелением водохранилищ выработка электроэнергии будет снижаться в целом по всему каскаду Нарынских ГЭС.

Поскольку величина годового стока рек меняется из года в год в широких пределах если рассматривать различные варианты развития энергосистемы необходимо в первую очередь с прогнозировать на среднесрочную перспективу развития энергосистемы государства с трёх позиции. Первая так называемый базовый вариант или реалистичный сценарий, второе оптимистический сценарий, и третье пессимистический сценарий.

Для принятия взвешенных решений по выбору инновационной стратегии развития энергетической компании нами предложена методика

данного выбора, представленная на рис. 3.4 [113], которая позволяет анализировать и сравнивать достоинства и недостатки инновационных стратегий, учитывая специфические особенности энергетической отрасли. Также методика учитывает субъективный и объективный подходы при анализе информации о деятельности энергетической компании. Методика выбора инновационной стратегии развития энергетической компании состоит из четырёх этапов.

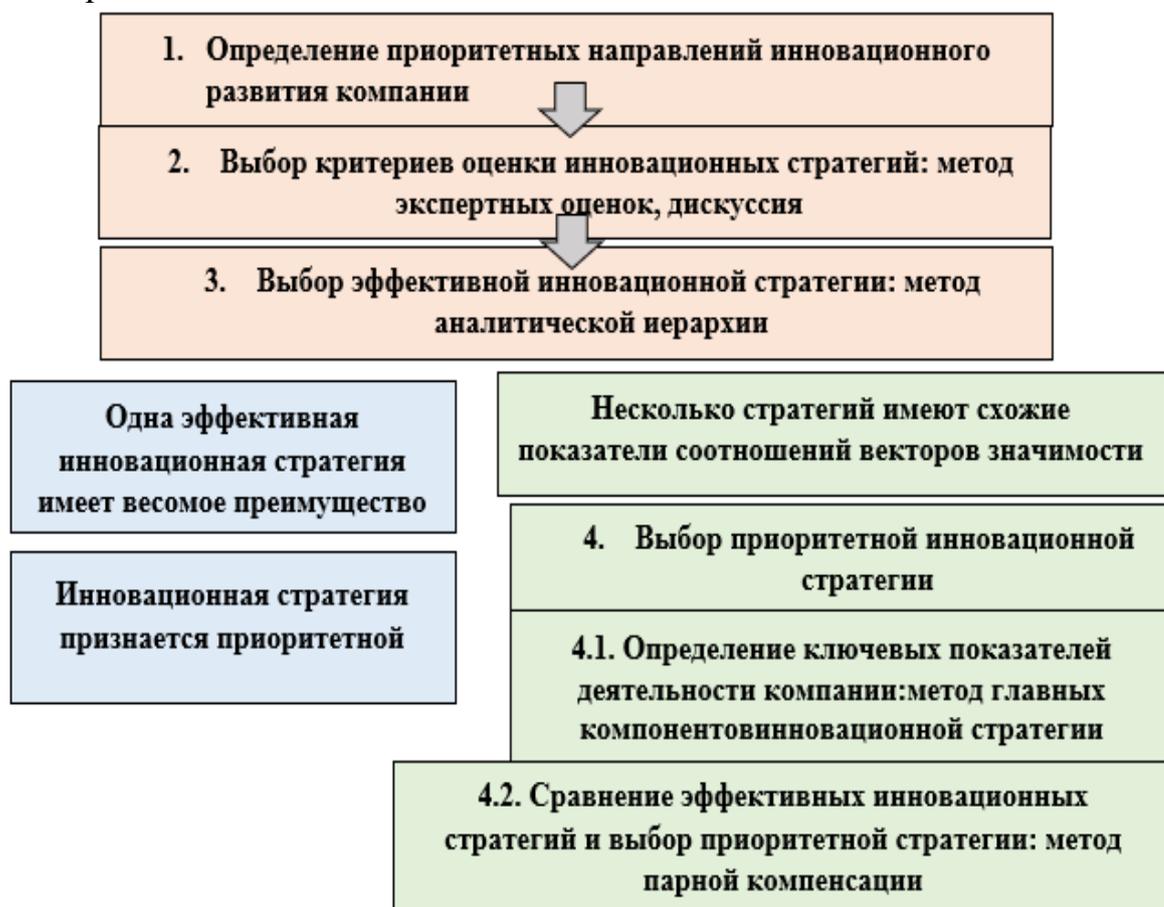


Рис. 3.4. Алгоритм выбора инновационной стратегии развития энергетической компании.

Методические основы выбора инновационной стратегии энергетической компании включают четыре этапа.

1 этап. Определение приоритетных направлений инновационного развития компании. Для полноценного развития энергетической компании необходимо разрабатывать инновационные стратегии по всем направлениям своей деятельности, основными из которых являются производственно-экологическое, экономико-управленческое, информационное, логистическое, маркетинговое, культурно-социальное и др.

Энергетические компании активно внедряют информационные и управленческие инновационные технологии для обеспечения быстрого оперативного управления, сокращение финансовых и временных затрат на осуществление различных процедур. Наиболее значимым направлением для энергетических компаний в ходе исследования было определено

производственно-экологическое направление, в котором было сформировано три инновационные стратегии развития:

- 1) гидроэлектростанции (ИС ГЭС);
- 2) тепловые сети (ИС ТС);
- 3) экология и экологическое оборудование (ИС ЭО).

Предложенная методика выбора инновационной стратегии развития компании и способ формирования портфелей инновационно-инвестиционных проектов носят рекомендательный характер, а итоговое решение остаётся за лицом, принимающим решение (ЛПР) в компании. При этом методика обладает существенными достоинствами, среди которых:

- возможность выбора инновационной стратегии развития по совокупности критериев, которые могут иметь не только количественные, но и качественные характеристики;
- учёт и условно-субъективного (действия ЛПР и экспертов), и условно-объективного (определение главных показателей деятельности компании при технической поддержке информационных технологий) подходов;
- учёт «человеческого фактора»: опыта, интуиции, предвидения будущего развития компании и рынка;
- возможность получения детального представления о том, как именно взаимодействуют критерии, какое влияние оказывает каждый критерий на определенную стратегию, что позволяет определить, на какой критерий необходимо воздействовать компании, чтобы изменение данной стратегий способствовало развитию компании;
- ЛПР приобретает уверенность, что используемые данные являются вполне обоснованными;
- учёт не только достоинств инновационных стратегий, но и их недостатков;
- отображение влияния инновационных стратегий на деятельность и развитие компании в целом.

Цифровизация энергетики - представляет собой комплексный процесс внедрения цифровых технологий и решений для оптимизации, улучшения эффективности и повышения устойчивости систем энергоснабжения и безопасности граждан и окружающей среды.

В Кыргызстане устанавливают приборы АСКУЭ с целью предоставления онлайн и качественного обслуживания потребителей с учётом спроса на цифровизацию. АСКУЭ автоматически и в режиме реального времени отправляет показатели на сервер компании, позволяет избежать перегрузки электрооборудования, имеет возможность удалённого обслуживания клиентов. В результате установки «умных» счётчиков в установленных районах потери электрической энергии снизились с 20 % до 5-6 %, а в целом благодаря внедрению цифровых технологий потери электроэнергии снизились с 22,9% до 10-11%. В цифровизации электроэнергетики Кыргызстана в данное

время внедряется приложение «Мой свет». С внедрением АСКУЭ и приложения "Мой свет" можно эффективно оптимизировать кадровый вопрос в отделе сбыта электрических сетей Кыргызстана. Приложение "Мой свет" будет ещё улучшаться, и совершенствоваться с учётом предложений абонентов, кроме электронных счетов-квитанций и онлайн-квитанций, в нем добавятся дополнительные функции, с помощью которых можно будет удалённо подавать онлайн-заявки по услугам компании. Вопросы энергоэффективности в Кыргызстане становятся все более актуальными, и именно технологии играют ключевую роль в обеспечении энергосбережения и оптимизации расходов. Одной из таких инноваций, меняющих наше представление о потреблении электроэнергии, являются умные счётчики.

Использование возобновляемых источников энергии может оказать положительное влияние на макроэкономические показатели страны путём снижения импорта ископаемых (традиционных) источников энергии, снижения стоимости энергии за счёт её выработки альтернативными источниками энергии. Кроме того, использование возобновляемой энергетики даёт возможность получения новых рабочих мест, улучшает качество жизни путём получения доступа к энергии, что имеет социальную значимость.

По данным Министерства энергетика и промышленности КР, малая гидроэнергетика может давать 5 – 8 млрд. кВтч в год, ветровые станции – 44,6 млн. кВтч в год, солнечные станции – 490 млн. кВтч в год, а производство энергии из биомасс – 1,3 млрд. кВтч в год. Общий гидроэнергетический потенциал страны составляет 142, 5 млрд кВтч и занимает 3 место в СНГ после России и Таджикистана.

В настоящее время доля ВИЭ в потреблении электроэнергии в Республике близка к нулю. Это обусловлено рядом барьеров и препятствий. Например, из-за низких тарифов, возобновляемые источники не могут конкурировать с легко и повсеместно доступной более дешёвой сетевой электроэнергией. Наряду с низкими тарифами на электроэнергию в стране, существуют и другие препятствия, которые сдерживают применение технологий ВИЭ как на национальном, так и на местном уровнях. Все барьеры и проблемы, связанные с ВИЭ, с учётом комментариев участников круглого стола, на сегодняшний день, можно сгруппировать в политические, экономические и институциональные:

Политические проблемы \ барьеры:

- Политическая нестабильность в стране;
- Наличие бюрократии и коррупции в системе государственных закупок и ценовой политики;
- Недоверие со стороны населения к верховенству закона;
- Недостаточная полнота и адаптация нормативной правовой базы к условиям рынка, регулирующих внедрение и использование ВИЭ;
- В нормативных документах зачастую отсутствуют механизмы их применения;
- Не хватает методологии точных прогнозов по ВИЭ;
- Отсутствие комплексного законодательства, регулирующего отвод земель, является основным препятствием для развития возобновляемых источников энергии;
- Отсутствие прозрачности в управлении энергетическим сектором.

Экономические проблемы \ барьеры: • Слабый механизм экономического стимулирования использования ВИЭ; • Многие предприниматели, желающие установить технологии ВИЭ, не владеют достаточными финансовыми средствами; • Отсутствует коммерческая схема по генерированию, накоплению и распределению энергии от ВИЭ в пользу владельцев данных технологий; • Недостаточное возмещение затрат и перекрёстное субсидирование в различных группах потребителей видах топлива препятствует притоку частных инвестиций;

Институциональные проблемы \ барьеры: • Статистический учёт по вопросам ВИЭ ведётся довольно слабо и с отставанием по времени; • Отсутствие программных документов, устанавливающих приоритеты внедрения и использования малых возобновляемых энергосистем; • Недостаточные компетенции национальных компаний в ряде сегментов рынка ВИЭ в Кыргызстане; • Отсутствие налаженного процесса по внедрению ВИЭ; • Недостаток информации среди населения о возобновляемых источниках энергии; • Слабый механизм и неотработанная схема государственно-частного партнёрства в стране; • Нехватка профессиональных кадров и слабый институциональный потенциал в области ВИЭ.

Согласно отчётам Всемирного банка и энергетических властей Кыргызстана, общее производство энергии в Кыргызстане составляет от 13 до 16 ТВтч в год в период с 2012 по 2023 год. На долю гидроэнергетики приходится около 90-93 % от этого объёма.

Другие возобновляемые источники энергии (солнце, ветер): Доля других возобновляемых источников энергии невелика, но примерно с 2017 года она несколько увеличилась благодаря пилотным проектам. Предполагаемая доля составляет менее 1 %. Ископаемое топливо (например, уголь) составляет остальную часть электроэнергии, обычно около 7-10 %.

Таблица 3.27. Расчёт доли ВИЭ КР (2012-2023)

год	Общее производство (ТВтч)	Гидроэнергетика (ТВтч)	Доля гидроэнергетики (%)	Другие ВИЭ (%)	Ископаемые источники энергии (%)
2012	13,0	11,7	90	<1	~10
2013	13,5	12,1	91	<1	~9
2014	14,0	12,7	91	<1	~8
2015	13,8	1,4	90	<1	~10
2016	14,2	12,9	91	<1	~9
2017	14,5	13,2	91	<1	~8
2018	15,0	13,5	90	<1	~9
2019	15,2	13,7	90	<1	~9
2020	15,5	13,9	90	<1	~9
2021	15,6	14,0	90	<1	~9
2022	15,8	14,1	89	<2	~9
2023	16,0	14,3	89	<2	~9

Составлено автором на основе данных с сайта www.energo-es.kg – информационный портал ОАО «Электрические станции», <https://www.stat.gov.kg> – сайт Национального Статистического Комитета КР

На основе таблицы 3.27. составим диаграмму расчёта ВИЭ КР с 2012 по 2023 гг.

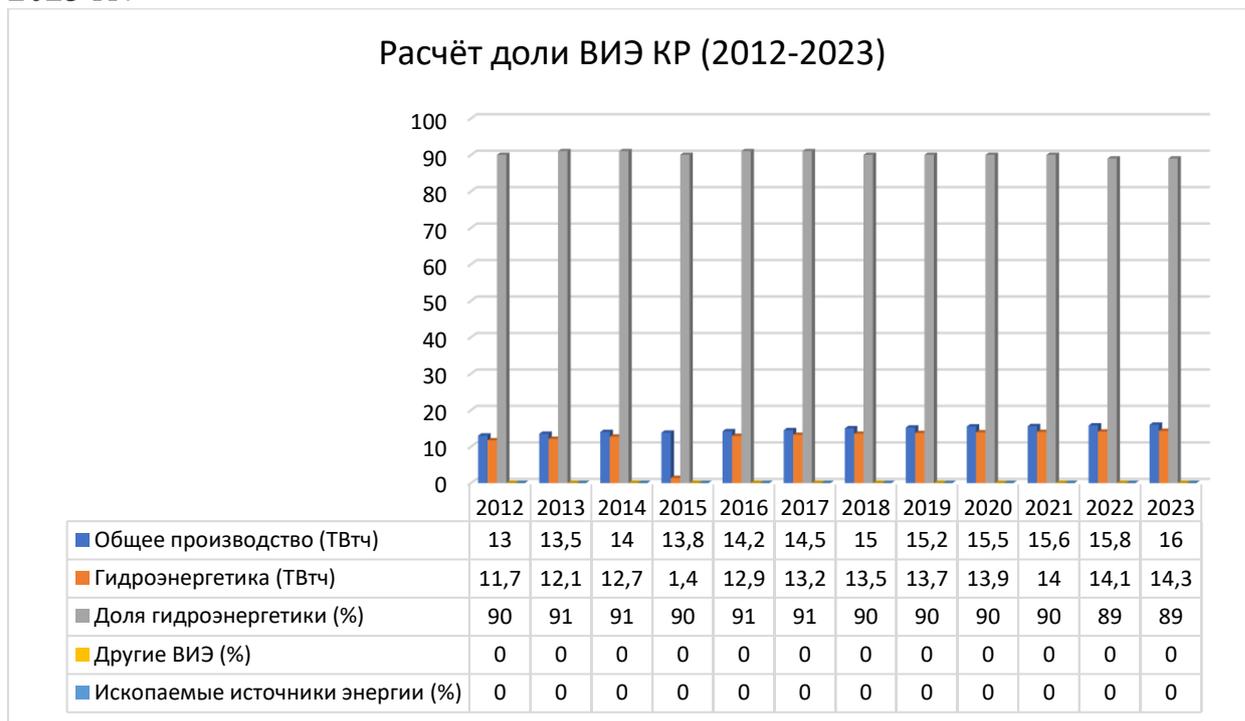


Рисунок 3.12. Расчёт доли ВИЭ КР (2012-2023)

Анализ данных таблицы 3.27 (2012-2023 гг.) даёт полное представление о развитии энергетического сектора в Кыргызстане, особенно в отношении возобновляемых источников энергии (ВИЭ - Возобновляемые Источники Энергии). Основное внимание уделяется гидроэнергетике, другим возобновляемым источникам энергии и ископаемому топливу. В течение всего периода с 2012 по 2023 год гидроэнергетика доминировала в энергобалансе, составляя в среднем 90% от общего объёма производства. Доля незначительно колебалась между 89% (2022-2023 гг.) и 91% (2013-2017 гг.). Абсолютное производство электроэнергии за счёт гидроэнергетики выросло с 11,7 ТВтч (2012 год) до 14,3 ТВтч (2023 год). Это примерно на 22 % больше, что в основном связано с ростом общего спроса и расширением мощностей. Другие возобновляемые источники энергии (солнце, ветер и т.д.). Доля других ВИЭ в общем объёме производства энергии минимальна: к 2021 году она составит менее 1%, а в 2022 году незначительно увеличится до менее 2%. С 2017 года увеличилось число пилотных проектов по использованию солнечной и ветровой энергии, однако масштабы их реализации остаются низкими. Кыргызстан обладает значительным потенциалом для использования солнечной и ветровой энергии благодаря своему географическому положению. Тем не менее, для его расширения требуются значительные инвестиции и корректировка нормативно-правовой базы.

ВЫВОДЫ

В результате выполненного исследования можно сделать следующие выводы и рекомендации:

1. Описав теоретические и методические аспекты управления энергетической системой и эволюции взглядов учёных экономистов Кыргызской Республики сделали вывод о том, что анализ современных исследований энергетической отрасли и её роли в экономике, включает в себя три основополагающих компонента: анализ сложившейся исторической картины энергетики Кыргызстана, прогноз относительно её развития и принятия компетентных внутривластных и внешнеполитических решений, способных изменить ситуацию в республике, имеющей ряд проблем в гидроэнергетике и зависимой от внешних поставок углеводородов. Исходя из этого и создаётся понимание исторических событий и ситуаций в энергетической системе страны, вырабатываются возможные сценарии развития и принятия компетентных решений. ТЭК Кыргызстана исследуется и анализируется кыргызскими и российскими экспертами в связи с тем, что энергетическая безопасность стран Центральной Азии и Кыргызстана, является и вопросом безопасности России. Кыргызстан является партнёром, с которым сотрудничают не только в двустороннем формате, но и на площадках СНГ, ОДКБ, ШОС. Топливо-энергетическая обеспеченность КР имеет общую историю с советским пространством, но приобретённая независимость приводит к выстраиванию новых в топливо-энергетическом направлении и в поэтому энергетическое сотрудничество внимательно анализируется учёными, экспертами и журналистами.

Что касается западных учёных, то они не уделяют должного внимания исследуемой теме, но имеют публикации, имеющие косвенное отношение к гидроэнергетическому комплексу, угольной промышленности, нефтегазовому хозяйству КР. Публикации западных учёных анализируют влияние российских энергетических компаний на углеводородные страны Кавказа и Центральной Азии, а также государства, нуждающиеся в них (Китай, страны ЕС). Учитывая аналитические факторы европейских учёных, можно провести определенные параллели и в отношении Кыргызстана, который находится в зависимости от российских поставок нефтепродуктов и газа.

2. Исследовав опыт зарубежных стран и лучшие мировые практики в области управления энергетическими системами для применения в условиях Кыргызской Республики пришли к выводу, что энергетическая система любого государства является по своей сути сосредоточением стратегических ресурсов жизнеобеспечения, фундаментальной основой эволюции цивилизации. Роль энергетической системы в экономике не исчерпывается традиционной динамикой и интерпретацией финансово-экономических показателей. В отношении концепции механизма государственного регулирования энергетической системы следует отметить, что приоритетные направления не должны быть обусловлены интересами конкретных субъектов энергоэкономических отношений, а должны базироваться и соответствовать целям устойчивого развития государства в целом. В 2023 году была завершена разработка совместной Концепции развития ОЭС Центральной Азии. Концепция была разработана Алматинским университетом энергетики и связи

совместно со специалистами КДЦ «Энергия». Было проанализировано современное состояние энергосистем, входящих в ОЭС ЦА, определены узкие места, препятствующие развитию торговли и обеспечению устойчивости работы, рассмотрены планы развития национальных энергосистем и выданы рекомендации по структуре генерации и развитию сетей.

Законодательство Кыргызской Республики имеет достаточно сильную правовую основу для хорошего управления, но механизмы, работающие по обеспечению прозрачности, подотчётности и возможности участия общественности, слабы или отсутствуют.

3. Изучив законодательную и нормативно-правовую базу, регулирующую деятельность в области энергетики в Кыргызстане, с целью выявления существующих проблем и пробелов в регулировании определили, что энергоэффективность и энергосбережение в КР регулируется рядом законодательных и нормативных документов, которых имеется в достаточном количестве, но, к сожалению, многие основополагающие положения этих документов не были реализованы или внедрены в практику по разным причинам. В связи с этим в КР имеются большие проблемы с энергоэффективностью и энергосбережением. Энергоёмкость экономики остаётся на высоком уровне. В стране не уделяется должного внимания политике энергосбережения и энергоэффективности, хотя в Кыргызстане существует значительный потенциал. Серьёзной проблемой является отсутствие реальных механизмов, стимулирующих процессы энергосбережения, а также инвестиционный дефицит и слабая поддержка со стороны Правительства КР в области осуществления энергоэффективности и энергосберегающей политики. В результате чего энергозатраты экономики КР остаются на высоком уровне. Выполненный обзор законов и других нормативно-правовых документов показал, что в Кыргызстане КР в достаточной мере обеспечена законодательной и нормативно-правовой базой для успешного развития топливно-энергетического комплекса. Однако реализация принятых законов, стратегий, программ и других правительственных документов осуществляется в недостаточной мере и оставляет желать лучшего. В целом эффективной реализации принятых законов и стратегий препятствует отсутствие политических реформ в энергетике и слабое управление.

4. Проведя анализ и оценку текущего состояния и эффективности управления энергетической системой Кыргызской Республики отметили значительный рост потребления ВВП на душу населения, что свидетельствует об улучшении экономических показателей и повышении уровня жизни. Потребление электроэнергии также увеличилось, но более умеренными темпами, чем ВВП. Это может свидетельствовать о повышении энергоэффективности и использовании современных технологий, которые потребляют меньше энергии на единицу ВВП. Почти постоянное потребление энергоносителей указывает на то, что общее потребление энергии остаётся стабильным, несмотря на экономический рост. Уровень технологического

развития значительно повысился в период с 2012 по 2021 год. Несмотря на некоторые колебания в середине периода, общая тенденция является положительной. Значительное повышение уровня технологического развития в последние годы свидетельствует об увеличении инвестиций в инновации и технологии.

Отсутствие связи между экономическим ростом и потреблением энергии свидетельствует о более устойчивом развитии. Экономический рост увеличился, в то время как потребление энергоносителей осталось стабильным, что свидетельствует о более эффективном использовании ресурсов и возможном переходе к более чистым видам энергии. Повышение уровня технологического развития подтверждает предположение о том, что технологические инновации способствовали повышению энергоэффективности и снижению энергопотребления.

Для удовлетворения растущего потребления увеличилась зависимость от импорта. В 2023 году значительная часть энергии импортировалась из соседних стран, в основном из Узбекистана и Казахстана. Растущее потребление энергии в сочетании со стагнацией или сокращением производства представляет собой серьёзную проблему. Необходимо срочно принять меры по диверсификации и модернизации энергоснабжения. Планируется, что проблема нехватки энергетических мощностей будет решена к 2026 году, а к 2030 году Кыргызстан достигнет статуса экспортёра электроэнергии.

Для того, чтобы решить проблемы повышения эффективности финансирования электроэнергетики необходимо разработать и внедрить эффективную систему функционирования. В срочном порядке внедрять реформаторский подход из-за проблем, несущих системный характер, а также создавать необходимые условия для инвестиционной привлекательности, с целью создания увеличения объёмов производства.

5. Проведя корреляционно-регрессионный анализ факторов, влияющих на объем производства (выработки) электроэнергии, а также разработав модель и рассчитав прогноз показателей производства электроэнергии на период до 2033 г. (на примере Уч-Курганской ГЭС и Шамалды-Сайской ГЭС) получили результаты регрессионных исследований прогноза выработки электроэнергии на двух ГЭС по реке Нарын, которые можно интерпретировать на общий каскад Нарынских ГЭС так как среднегодовой расход воды реки Нарын имеет отрицательный тренд. Уч-Курганская и Шамалды-Сайская ГЭС находятся на одной реке Нарын и на небольшом расстоянии друг от друга, мы видим схожую динамику прогнозной выработки электроэнергии и в целом можно отметить, что с последующим обмелением водохранилищ выработка электроэнергии будет снижаться в целом по всему каскаду Нарынских ГЭС.

Поскольку величина годового стока рек меняется из года в год в широких пределах если рассматривать различные варианты развития энергосистемы необходимо в первую очередь с прогнозировать на среднесрочную перспективу развития энергосистемы государства с трёх позиции. Первая так

называемый базовый вариант или реалистичный сценарий, второе оптимистический сценарий, и третье пессимистический сценарий.

6. По результатам выполненного исследования можно сделать заключение, что КР обладает большим потенциалом для устойчивого, эффективного развития энергетической отрасли. Успешное развитие энергетической отрасли невозможно без проведения соответствующей инновационной и научно-технической политики, которая в первую очередь должна предусматривать расширение инфраструктуры, модернизацию устаревших технологий и внедрение новой современной техники. При этом основой политики должна быть поддержка Правительства КР научных исследований в области энергетики и внедрение новейших достижений науки и техники с целью существенного повышения эффективности функционирования отраслей ТЭК. Однако для дальнейшего успешного развития энергетики республики, правительству необходимо прикладывать больше усилий для реализации своих законов по энергетике и других программных документов, с учётом их обновления и совершенствования. Для принятия менеджером взвешенного решения по выбору инновационной стратегии развития энергетической компании в исследовании предложена методика данного выбора, которая позволяет анализировать и сравнивать достоинства и недостатки инновационных стратегий, учитывая специфические особенности энергетической отрасли. Предложенная методика учитывает субъективный и объективный подходы при анализе информации о деятельности энергетической компании.

Цифровизация энергетической системы – это эффективный формат управления работой энергосистем, который обеспечивает оптимизацию технологических и бизнес-процессов для достижения целевого состояния топливно-энергетического комплекса. Цифровизация в энергетической системе позволяет системе гибко работать, оптимизируя работу энергетических активов таким образом, чтобы их можно было интегрировать с наименьшими затратами для потребителей.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для интенсификации энергосбережения необходимы обоснованное повышение внутренних цен энергоносителей экономически оправданными, приемлемыми для потребителей темпами; постепенная ликвидация перекрёстного субсидирования в тарифообразовании, прежде всего в электроэнергетике; продолжение реформирования жилищно-коммунального хозяйства. Вместе с тем эффективное ценовое регулирование является абсолютно необходимым, но недостаточным условием интенсификации энергосбережения.

2. Для обеспечения энергетической безопасности необходимо решение двух первоочередных проблем.

Во-первых, необходимо осуществить модернизацию во многом устаревшей морально и изношенной физически технологической базы ТЭЖ и обеспечить воспроизводство его вырабатываемой ресурсной базы.

Во-вторых, требуется изменение структуры потребления и размещения производства топливно-энергетических ресурсов, увеличение потребления гидроэнергии, угольной продукции и использования возобновляемых источников, а также добычи углеводородов.

3. Обзор законодательной базы показал, что Кыргызская Республика неплохо обеспечена законодательной и нормативно-правовой базой для успешного развития энергетического комплекса. Однако реализация принятых законов, стратегий, программ и других правительственных документов осуществляется в недостаточной мере и оставляет желать лучшего, к тому же некоторые законы и программы требуют доработок, на что необходимо обратить внимание Кабинету Министров Республики.

4. Для того, чтобы решить проблемы повышения эффективности финансирования электроэнергетики необходимо разработать и внедрить эффективную систему функционирования. В срочном порядке внедрять реформаторский подход из-за проблем, несущих системный характер, а также создавать необходимые условия для инвестиционной привлекательности, с целью создания увеличения объёмов производства.

Чтобы решить существующие проблемы тарифной политики необходимо в первую очередь сократить потери. Затем планомерно осуществлять ежеквартальное повышение тарифов с целью избежать возможного ценового шока у населения. Причём на государственном уровне должен быть разработан комплекс мероприятий по убеждению населения и бизнеса о неизбежности повышения тарифов для оздоровления и развития отрасли. Параллельно внедрять систему льгот для бедных семей и высокогорных регионов. В противном случае, общество не поддержит реформ в ценовой политике. Таким образом, вырисовываются ключевые фразы решения проблем - сокращение потерь, планомерное повышение тарифов. После получения независимости энергетика страны унаследовала развитую материальную инфраструктуру. Однако большая часть энергетического оборудования не обеспечивалось надлежащим техническим обслуживанием или уже отслужила свой срок эксплуатации. В связи с чем, возникают технические потери в процессе передачи распределения электричества от точки её выработки до точки её потребления. Для более надёжной энергетической безопасности Кыргызстана в будущем следует продолжить строительство Нарынского каскада и создать благоприятную среду для развития электроэнергетики основанной на альтернативных источниках энергии.

5. Существующий менеджмент энергетической отрасли очень низкий. Говорить о том, что в стране нет квалифицированных специалистов, способных наладить систему - преждевременно. Все дело в том, что причина не в менеджерах, а в неэффективной системе. Бытовым потребителям

расценивают электроэнергию как дешёвую альтернативу другим видам топлива. Для решения проблем нет необходимости изменения прав собственности, как это предлагается в виде одного из путей решения кризисного менеджмента. Необходимо тщательно продумать концепцию распределения процентов чистой прибыли между членами совета директоров государственной компании, что должно стать частью пакета мер по улучшению корпоративного управления энерго-распределительной отраслью. Все менеджеры компаний должны наниматься по итогам конкурса и подчиняться правилам компаний, а не гражданской службы. Затем с ними должны быть подписаны прагматичные контракты. Правительство должно выполнять свои обязанности: принимать и реализовывать тарифную политику, принимать юридические и регулятивные меры по устранению барьеров и несоответствий; официально и публично объявлять преступников, связанных с кражей электроэнергии и принимать жёсткие меры.

6. Для полноценного развития электроэнергетическому сектору Кыргызстана необходимо применять инновационные стратегии, обеспечивающие постоянное совершенствование их деятельности.

Для достижения поставленных стратегических целей аналитическим путём был выделен ряд направлений, среди которых: увеличение доли рынка тепловой и электрической энергии; обновление основных производственных фондов; освоение смежных рынков (энергосберегающего оборудования, энергоремонт, техническое обслуживание); создание резервного (страхового) фонда (МТР, топлива, финансовых ресурсов); снижение (оптимизация) издержек производства. Использование возобновляемых источников энергии может оказать положительное влияние на макроэкономические показатели страны путём снижения импорта ископаемых (традиционных) источников энергии, снижения стоимости энергии за счёт её выработки альтернативными источниками энергии. Кроме того, использование возобновляемой энергетики даёт возможность получения новых рабочих мест, улучшает качество жизни путём получения доступа к энергии, что имеет социальную значимость.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. «Векторы развития энергетического сектора Кыргызской Республики» (г. Москва, ЕНО, 2021г.);
2. «Оценка современного состояния энергетического сектора Кыргызской Республики» (г. Бишкек 2021 г.);
3. «Пути повышения эффективности управления энергетической системой Кыргызской Республики» (г. Махачкала 2022 г.);
4. «Роль инвестиций в развитии энергетического сектора Кыргызской Республики» (г. Махачкала 2022 г.);
5. «Анализ энергетической безопасности Кыргызской Республики» (г. Бишкек 2022 г.);
6. «Сущность и роль энергетики в экономике Кыргызской Республики» (г. Бишкек 2022 г.);
7. «Роль строительства в инвестиционном развитии региональной энергетики в Кыргызской Республике» (г. Махачкала 2023 г.);
8. «Оптимизация экономической инфраструктуры» ((г. Махачкала 2023 г.);
9. «Зеленые технологии для цифрового устойчивого развития отраслей экономики Кыргызской Республики» (Scopus, Франция 2024г.);
- 10.«Роль цифровизации в управлении энергетической системой Кыргызской Республики»; (г. Бишкек 2024 г.);

УЛАНТУУ

Омурбекова Адиля Нурадиловна 08.00.05 – өнөр жай экономикасы адистиги боюнча экономика илимдеринин кандидаты илимий даражасын алуу үчүн «Кыргыз Республикасынын энергетикалык системаларын башкаруунун натыйжалуулугун жогорулатуу» деген темадагы диссертациясы.

Негизги сөздөр: энергетика, энергетика системасы, энергиянын кайра жаралуучу булактары, күн энергиясы, гидроэнергетика, шамал энергиясы, энергия импорту, энергия экспорту, акылдуу эсептегичтер, тарифтер.

Изилдөөнүн объектиси болуп бүтүндөй Кыргыз Республикасынын энергетикалык комплекс системасы, анын ичинде электр энергиясын өндүрүү, берүү, бөлүштүрүү жана керектөө, ошондой эле бул системаны жөнгө салуучу жана башкаруучу инфраструктура саналат.

Изилдөөнүн предмети болуп энергетика системасын башкаруунун уюштуруучулук-экономикалык мамилелери, ошондой эле аны өркүндөтүү механизмдери саналат.

Изилдөөнүн максаты жана милдеттери. Диссертациялык иштин максаты - Кыргыз Республикасынын энергетика системасын башкаруунун натыйжалуулугун жогорулатуунун теориялык, методологиялык жана практикалык багыттарын иштеп чыгуу жана аны камсыз кылуу механизмдерин аныктоо.

Изилдөө методдору: Иш процессинде логикалык, системалуу талдоо, себеп-натыйжа байланыштарын аныктоо принциби сыяктуу жалпы илимий ыкмалар жана ыкмалар колдонулган.

Алынган натыйжалар жана алардын жаңылыгы: Диссертациялык изилдөөнүн жыйынтыктарынын илимий жаңылыгы болуп төмөнкүлөр саналат: Кыргыз Республикасынын энергетика системасын башкаруунун теориялык жана методологиялык аспектилери системалаштырылган; Кыргызстандын энергетика тармагындагы ишмердүүлүктү жөнгө салуучу мыйзамдык жана ченемдик-укуктук базадагы көйгөйлөргө жана кемчиликтерге талдоо берилди; Кыргыз Республикасынын энергетика системасын башкаруунун натыйжалуулугуна талдоо жана баа берүү жүргүзүлдү; Электр энергиясын өндүрүүнүн көлөмүнө таасир этүүчү факторлордун корреляциялык жана регрессиялык анализи жүргүзүлгөн; 2033-жылга чейинки мезгилге электр энергиясын өндүрүү көрсөткүчтөрүнүн болжолу аткарылган (Үч-Коргон ГЭСинин жана Шамалды-Сай ГЭСинин мисалында); Кыргыз Республикасынын энергетика системасын башкаруунун натыйжалуулугун жогорулатуунун багыттары жана ыкмалары сунушталат.

Колдонуу даражасы: Изилдөөнүн практикалык мааниси диссертацияда камтылган илимий-теориялык тыянактарда, жоболордо жана корутундуларда турат, алар белгилүү бир деңгээлде экономика илиминин өнүгүшүнө өбөлгө түзөт жана прикладдык багытта окшош изилдөөлөрдү жүргүзүүдө пайдалуу болот. өзгөчө геоэкономика) деңгээлинде, ошондой эле корреляциялык жана регрессиялык анализде -Коргон ГЭСи жана Шамалды-Сай ГЭСи.

Колдонуу чөйрөсү: негизги корутундулар жана натыйжалар мамлекеттик органдар тарабынан энергетика тармагын өнүктүрүү программаларын иштеп чыгууда жана ишке ашырууда пайдаланылышы мүмкүн.

РЕЗЮМЕ

диссертации Омурбековой Адили Нурадиловны на тему «Повышение эффективности управления энергетической системой Кыргызской Республики», представленной на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.05 – отраслевая экономика.

Ключевые слова: энергетика, энергетическая система, возобновляемые источники энергии, солнечная энергия, гидроэнергетика, ветровая энергия, импорт энергии, экспорт энергии, умные счетчики, тарифы.

Объектом исследования является система энергетического комплекса Кыргызской Республики в целом, включая энергопроизводство, передачу, распределение и потребление электроэнергии, а также инфраструктуру, регулирующую и управляющую этой системой.

Предметом исследования является организационно-экономические отношения управления энергетической системой, а также механизмы её совершенствования.

Цель и задачи исследования. Целью диссертационной работы является разработка теоретических, методических и практических направлений повышения эффективности управления энергетической системой Кыргызской Республики и определения механизмов её обеспечения.

Методы исследования: В процессе работы использовались такие общенаучные методы и приёмы, как принцип логического, системного анализа, выявление причинно-следственных связей.

Полученные результаты и их новизна: Научная новизна полученных результатов диссертационного исследования заключается в следующем: Систематизированы теоретические и методические аспекты управления энергетической системой Кыргызской Республики; Дан анализ проблем и пробелов законодательной и нормативно-правовой базы, регулирующей деятельность в области энергетики в Кыргызстане; Проведён анализ и оценка эффективности управления энергетической системой Кыргызской Республики; Проведён корреляционно-регрессионный анализ факторов, влияющих на объем производства выработки электроэнергии; Проведен прогноз показателей производства электроэнергии на период до 2033 г. (на примере Уч-Курганской ГЭС и Шамалды-Сайской ГЭС); Предложены направления и методы повышения эффективности управления энергетической системой Кыргызской Республики.

Степень использования: Практическая значимость исследования состоит в содержащихся в диссертации научно-теоретических выводах, положениях и заключениях, в определенной мере способствующих развитию экономической науки и будут полезны при проведении аналогичных исследований на прикладном (конкретно - геоэкономическом) уровне, также в

корреляционно-регрессионном анализе Уч-Курганской ГЭС и Шамалды-Сайская ГЭС.

Область применения: основные выводы и результаты могут быть использованы государственными органами при разработке и реализации программ развития энергетического сектора.

SUMMARY

Dissertation of Omurbekova Adilya Nuradilovna on the theme «Improving the efficiency of management of the energy system of the Kyrgyz Republic», submitted to the competition for the degree of candidate of economic sciences in the specialty 08.00.05 – industry economy.

Keywords: energy, energy system, renewable energy sources, solar energy, hydropower, wind energy, import energy, export energy, smart meters, tariffs.

The object of research is the system of the energy complex of the Kyrgyz Republic as a whole, including energy production, transmission, distribution and consumption of electricity, as well as the infrastructure that regulates and controls this system.

The subject of the study is the organizational-economic relations of the management of the energy system, as well as the mechanisms of its improvement.

Purpose and objectives of research. The purpose of the dissertation is the development of theoretical, methodological and practical directions for improving the efficiency of the management of the energy system of the Kyrgyz Republic and defining the mechanisms of its implementation.

Research methods: In the process of work, such general scientific methods and techniques were used, as the principle of logical, systematic analysis, and the identification of causal relationships.

Obtained results and their novelty: Scientific novelty of the obtained results of the dissertation research consists in the following: Theoretical and methodological aspects of management of the energy system of the Kyrgyz Republic are systematised; .The problems and gaps of the legislative and regulatory framework regulating activities in the field of energy in Kyrgyzstan are analysed; The efficiency of management of the energy system of the Kyrgyz Republic is analysed and evaluated; Correlation and regression analysis of factors affecting the volume of production of electricity generation is carried out; The forecast of electricity generation indicators for the period up to 2033 is carried out (on the example of the

Degree of use: The practical significance of the research consists in the scientific-theoretical findings, provisions and conclusions contained in the thesis, to a certain extent contributing to the development of economic science and will be useful in conducting similar studies at the applied (specifically - geo-economic) level, also in the correlation and regression analysis of Uch-Kurgan HPP and Shamaldy-Sai HPP.

Scope of application: The main conclusions and results can be used by state authorities in the design and implementation of energy sector development.