

**ТАДЖИКСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. С. ОСИМИ**

УДК: 338.23:551.583

На правах рукописи



САИДОВА ШАХЛО НУРУЛЛОЕВНА

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ
КЛИМАТИЧЕСКИХ ТЕНДЕНЦИЙ**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени
доктора философии (PhD) - доктора по специальности
6Д050607-Экономика промышленности и энергетики

Душанбе – 2025

Работа выполнена на кафедре экономики и управления производством Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими

Научный руководитель:

Ахророва Алфия Дадахоновна, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и управления производством Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими.

Официальные оппоненты:

Зорина Татьяна Геннадьевна, доктор экономических наук, профессор, заведующая лабораторией «Устойчивое энергетическое развитие» Института энергетики НАН Беларуси, Минск.

Олимджонзода Уктам Олимджон, кандидат экономических наук, доцент, заместитель директора Национального центра тестирования при Президенте Республики Таджикистан и по совместительству доцент кафедры системы и информационные технологии Технологического университета Таджикистана.

Ведущая организация:

Институт экономики и демографии Национальной академии наук Республики Таджикистан.

Защита состоится «07» января 2026 года, в 13-⁰⁰ часов на заседании Диссертационного совета 6D.KOA-015 при Таджикском техническом университете им. академика М.С.Осими по адресу: 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект академиков Раджабовых, 10а, E-mail: habibzoda0303gmail.com, телефон ученого секретаря (+992) 918-92-22-42.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими и на его официальном сайте: <http://www.ttu.tj>.

Автореферат разослан «__» _____ 2025 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета 6D.KOA-015,
кандидат экономических наук



Кодирзода Н.Х.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В условиях стремительного технологического развития, роста населения и глобализации проблема обеспечения энергетической безопасности (ЭБ) приобретает особую актуальность. Рост глобального спроса на энергию, сопровождающийся сокращением запасов ископаемого топлива и усилением климатических вызовов, создает условия для трансформации мировых энергетических рынков в важнейшую платформу пересечения и противоборства геополитических интересов. Это придаёт проблеме ЭБ стратегическое значение и подчёркивает роль энергетического сектора как инструмента реализации внешнеполитических приоритетов государств. В настоящее время энергетические ресурсы используются в качестве мощного политического инструмента, социального и экономического средства давления на страны, обладающие возможностью их экспортировать (эмбарго на экспорт, политическое давление, реальные и потенциальные политические и военные конфликты между странами и т.д.).

Энергетическая безопасность, обеспечивая экономический рост и национальный суверенитет и являясь стратегическим приоритетом каждого государства, представляет собой многогранную проблему, включающую различные аспекты. Энергетическая нестабильность способна дестабилизировать внутренний рынок, увеличить затраты на производство и снизить инвестиционную привлекательность и конкурентоспособность страны. Доступ к надёжной и доступной энергии влияет на качество жизни населения и уровень социальной стабильности. Особая значимость проблемы ЭБ в значительной степени определяется нарастающими климатическими изменениями, динамика которых непосредственно зависит от уровня экологической и экономической эффективности процессов производства, трансформации и потребления энергетических ресурсов. Это предопределяет необходимость обеспечения ЭБ, способной адаптироваться к изменяющимся условиям и требованиям международного сообщества.

Нестабильность энергетических рынков, увеличение потребления ресурсов и переход к «зелёной» экономике требуют активизации научных исследований в этой сфере. Особо значима роль экономической науки, без активного участия которой невозможно выстроить долгосрочную систему ЭБ, включающую эффективные механизмы управления рисками, оптимизации энергетической политики и обеспечения устойчивого развития экономики в условиях меняющейся энергетической среды.

Энергетическая безопасность Республики Таджикистан (РТ) – стратегический приоритет государственной политики. В своём послании от 28.12.2024 года Президент Республики Таджикистан, Лидер нации, уважаемый Эмомали Рахмон «Об основных направлениях внутренней и внешней политики республики» отметил особую значимость устойчивого экономического развития, указал на необходимость предотвращения угроз национальной экономике, формирования «зеленой» экономики, цифровизации государственных услуг и широкого использования безналичных расчетов, что соответственно, требует обеспечения устойчивого развития отечественного энергетического комплекса, разработку мер адаптации его к климатическим изменениям [1].

В условиях глобальных вызовов изменения климата, кибератак, как угроз цифровизации, и растущего энергопотребления вопросы надежности и устойчивости энергетической системы приобретают особую значимость для РТ, энергетическая безопасность которой и ее экспортный потенциал в значительной степени зависят от эффективности отечественной гидроэнергетики.

Современные климатические тенденции, включая изменение природных осадков, потери водных ресурсов, обусловленные неэффективными режимами работы гидроэлектростанций (ГЭС) в следствие холостых сбросов воды, усилением интенсивности испарения ее с поверхности водохранилищ, угрозы сокращения площади ледников создают новые вызовы для

экономической и финансовой стабильности энергосистемы Таджикистана и его энергетической безопасности. Цифровизация энергосистемы страны требует надежной защиты от потенциальных кибератак, которые могут повлиять на надежность функционирования критически важной для страны энергетической инфраструктуры. Кроме того, рост спроса на социально значимые энергетические ресурсы, усиливает негативные последствия человеческой деятельности для окружающей среды, усугубляя тенденции изменения климата.

Исследования влияния климатических изменений, инвестиционной и тарифной политики, долговых обязательств, эффективности энергетической и связанной с ней водной дипломатии, киберугроз цифровизации на энергетическую безопасность Таджикистана сохраняют свою актуальность, требуют развития и научного обоснования конкретных рекомендаций. Настоящее диссертационное исследование направлено на решение актуальной проблемы обеспечения энергетической безопасности в условиях глобальных и региональных вызовов.

Степень научной разработанности изучаемой проблемы. Проблема ЭБ и влияния на нее климатических факторов активно исследуется на международном уровне и на уровне отдельных стран. Следует отметить активную позицию к проблеме ЭБ правительств и ученых на постсоветском пространстве. В суверенных государствах СНГ разработаны стратегические планы устойчивого развития энергетики, направленные на обеспечение энергетической безопасности. Ученые стран СНГ внесли значительный вклад в развитие теории энергетической безопасности, исследуя её различные аспекты: экономический, технологический, экологический, социальный и геополитический. Особый вклад внесли российские ученые - Н.И. Воропай, Б.Э. Бушуев, А.М. Мастепанов, Ю.Н. Руденко, Д. Ю. Кононов, А.Е. Шейндлин, Л.Д. Криворучский, Г.Ф. Ковалев, М.Б. Чельцов, С.М. Клименко, Е.В. Сеннова и другие. Особого внимания заслуживают научные исследования ученых Республики Беларусь, которая, к сожалению, не обеспечена собственными энергетическими ресурсами. Это исследования Института энергетики Национальной академии наук Беларуси, Академии управления при Президенте Республики Беларусь, Белорусского государственного технического университета и др., значительный вклад в которые внесли Т.Г. Зорина, А.Б., Ольферович, В. Ф. Дашкевич и др.

Исследователями предпринимаются попытки сформулировать понятие «энергетическая безопасность», адаптируя его к условиям своих стран (А.В. Байтов), подчеркивается значение энергетической независимости и диверсификации поставок энергоресурсов для снижения рисков внешних шоков (О.Б. Скрипкин). Его работы актуальны для стран с высокой зависимостью от импорта нефти и газа. Отдельные ученые рассматривают ЭБ через призму регионального сотрудничества (В. М. Грибанич и А. А. Суханов) в рамках Евразийского экономического союза. Ряд ученых акцентируют свои исследования на экологических аспектах ЭБ, включая вопросы влияния добычи и использования энергоресурсов на окружающую среду.

Если рассматривать ЭБ во взаимосвязи с экономической и национальной безопасностями, то можно выделить ее в качестве одного из основных аспектов обеспечения национальных интересов государства и его национальной безопасности. Поэтому многие учёные рассматривают ЭБ как неотъемлемую составляющую национальной безопасности государства, подчёркивая её критическую роль в обеспечении стабильности и суверенитета страны.

В Таджикистане активно проводятся научные исследования ЭБ и устойчивого развития, однако они характеризуются своей незавершенностью, что связано с появлением новых аспектов и относительной новизной объектов исследования. Отдельные аспекты данной проблемы освещены в трудах таких авторов, как У.А. Абидов, А.Х. Авезов, М.М. Аламшоева, Х.О. Арифов, А.Д. Ахророва, Р.М. Аминджанов, Ф.Дж. Бобоев, Т.Г. Валамат-Заде, Х.Р. Исайнов, С.Р. Расулов, Н. Гаффорзода и другие. Несмотря на выраженный научный интерес отечественных ученых к исследованию проблемы ЭБ, влияние климата на нее практически не изучалось.

Незавершенными остаются вопросы адаптации отечественной энергетики к глобальным и региональным вызовам, классификация угроз, методы управления ЭБ.

Связь исследования с научными программами и темами. Настоящее исследование и опубликованные автором работы непосредственно связаны с национальными и международными программами, направленными на обеспечение ЭБ и устойчивого развития в условиях климатических изменений и адаптации к современным вызовам. В частности, оно соответствует целям и задачам «Национальной стратегии развития Таджикистана до 2030 года», в которой подчеркивается актуальность проблемы ЭБ, важность модернизации гидроэнергетического сектора, внедрения инновационных технологий и адаптации к изменению климата. Исследование также учитывает положения «Концепции водной стратегии Республики Таджикистан», направленной на рациональное управление водными ресурсами и снижение водных потерь. Диссертация выполнена в рамках утвержденной темы научных исследований «Энергетическая безопасность и механизмы ее обеспечения» Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими.

Работа опирается на международные инициативы в области устойчивого энергетического развития, включая цели Повестки дня ООН в области устойчивого развития до 2030 года (ЦУР-7: Доступная и чистая энергия), а также программы ВБ и АБР, направленные на развитие возобновляемой энергетики и повышение энергоэффективности. Кроме того, исследование соответствует государственной и отраслевым программам цифровой трансформации экономики, включая мероприятия по внедрению интеллектуальных систем мониторинга и управления водно-энергетическими ресурсами, что отражено в Государственной программе цифровой экономики РТ.

Важное место в работе занимает анализ рисков, связанных с кибербезопасностью энергетической отрасли, что соответствует приоритетам Национальной программы кибербезопасности и рекомендациям международных организаций по защите критической инфраструктуры. С научной точки зрения настоящее исследование продолжает и дополняет существующие научные разработки, связанные с адаптацией энергетики к изменяющимся климатическим условиям, что может рассматриваться как вклад в повышение эффективности использования энергетического потенциала, киберзащиты объектов энергетической инфраструктуры и совершенствование методов управления энергетической безопасностью Республики Таджикистан.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИИ

Целью диссертационной работы - оценить индекс энергетической безопасности Республики Таджикистан в условиях современного изменения климата, цифровизации энергетической отрасли и киберугрозы, несовершенства тарифной политики, весомого внешнего долга, который аккумулирован в энергетике, в том числе разработка научно-обоснованных методов и рекомендаций по приспособлению механизмов ее обеспечения к новым вызовам.

Задачи исследования. Для достижения поставленной цели в настоящем исследовании были определены следующие задачи:

- изучить эволюцию концептуальных и теоретических основ ЭБ, содержание и результаты научных исследований ученых по теме диссертации, систематизировать существующие подходы, уточнить понятия основных категорий, систематизировать существующие угрозы и вызовы и спрогнозировать их развитие;
- сформулировать цель и задачи управления энергетической безопасностью, определить содержание методов и механизмов управления;
- выполнить анализ энергетической и водной политик стран Центральной Азии (ЦА) с целью выявления противоречий между безопасностью спроса и безопасностью предложения

энергетических и водных ресурсов в регионе, обосновать приоритеты регионального сотрудничества, включая общий энергетический рынок, в качестве основы взаимного партнёрства для достижения целей устойчивого развития;

- выполнить оценку степени климатической уязвимости территории РТ и её гидроэнергетической отрасли, определить потенциальные климатические угрозы и обосновать направления адаптационного реагирования;

- проанализировать законодательную базу, связанную с обеспечением ЭБ, изучить международный опыт в этой области и обосновать возможность его использования в РТ;

- разработать математическую модель расчета индекса энергетической безопасности РТ при различных сценариях изменения климата;

- разработать и апробировать на материалах отечественной энергокомпании математическую модель оценки влияния тарифной политики на электроэнергию на эффективность использования установленной мощности действующих гидроэлектростанций;

- разработать концептуальную модель цифровой платформы энергосистемы РТ, обеспечивающей снижение потерь, повышение надежности энергосистемы и прозрачность процессов в энергетическом секторе.

Объект исследования. В качестве объекта исследования рассматриваются энергетический и связанный с ним водохозяйственный комплексы, как основа обеспечения ЭБ РТ.

Предметом исследования является совокупность экономических отношений в сфере производства и потребления электроэнергии, климатические условия, организационно-экономические механизмы обеспечения ЭБ Республики Таджикистан в контексте современных тенденций роста спроса на энергоносители, изменения климата, киберугроз цифровизации отрасли, геополитических и региональных вызовов, а также меры адаптации энергетической инфраструктуры к вызовам и угрозам.

Гипотеза исследования предполагает, что энергетическая безопасность РТ подвержена значительным рискам, связанным с выраженной уязвимостью ее к климатическим изменениям и тенденциям на внутреннем и внешнем энергетических рынках. Количественная оценка индекса ЭБ, внедрение предложенных механизмов адаптации, включающих методы управления энергетическими и водными ресурсами, совершенствование законодательной базы и использование регулирующей функции тарифов на электрическую энергию позволит повысить устойчивость энергетической системы страны, минимизировать потери воды и электроэнергии и, как следствие, повысить индекс ЭБ.

Этап, место и период исследования. Диссертация выполнена в 2021-2024 гг. на кафедре «Экономика и управление производством» Таджикского технического университета имени академика М. С. Осими.

Теоретико-методологическая база исследования. В качестве теоретико-методологической базы настоящей диссертационной работы использованы научные разработки и положения, изложенные в трудах отечественных и зарубежных исследователей, работающих в области ЭБ, устойчивого развития, климатических тенденций и механизмов адаптации, законодательной и тарифной политики, цифровизации энергосистем и их кибербезопасности. В работе используются фундаментальные положения теории ЭБ и методов управления ею, системного анализа, методы математического моделирования, а также международный опыт в области формирования и регулирования энергетической политики в условиях глобальных вызовов.

Методы исследования включают системный анализ, позволяющий выявить взаимосвязи между климатическими изменениями, ЭБ и экономической устойчивостью, математическое моделирование, включая разработку моделей оценки индекса ЭБ Республики Таджикистан при различных сценариях изменения климата и экономического ущерба холостых сбросов воды на

ГЭС, сравнительный анализ, используемый для изучения международного опыта в области энергетической политики и кибербезопасности, экономико-статистические методы для оценки показателей экономического и энергетического развития, их влияния на энергетическую устойчивость страны, и пространственный анализ для моделирования климатических изменений и их воздействия на энергетический сектор, а также методы экспертных оценок для определения ключевых рисков и мер по адаптации к ним энергетических систем Таджикистана.

Информационная база исследования. В процессе выполнения исследования была задействована широкая информационно-аналитическая база, включающая Послания Основателя мира и национального единства – Президента РТ, национальные и отраслевые нормативно-правовые акты РТ, а также административно-правовые документы, касающиеся вопросов ЭБ и функционирования национального энергетического комплекса. В работе использованы научные труды отечественных и зарубежных исследователей, ресурсы сети Интернет, аналитические материалы таких международных организаций, как ООН, МЭА, ОПЕК, МАГАТЭ и другие. В качестве источников статистических данных применялись отчёты Агентства по статистике при Президенте РТ, Министерства энергетики и водных ресурсов РТ, Министерства финансов РТ, а также ОАХК «Барки Точик» (энергохолдинг).

Исследовательская база. Настоящее диссертационное исследование выполнено в Таджикском техническом университете имени академика М. С. Осими на кафедре «Экономика и управление производством», которая обеспечила необходимую научно-методическую и организационную поддержку в ходе проведения работы.

Научная новизна настоящего исследования состоит в применении системного подхода к исследованию взаимосвязи и взаимовлияния между климатическими трансформациями и уровнем ЭБ Таджикистана, а также в разработке научно обоснованных рекомендаций по минимизации негативных последствий изменения климата и угроз цифровизации для его энергетики. К числу наиболее значимых результатов, определяющих научную новизну исследования, относятся:

1) авторская трактовка экономической категории «энергетическая безопасность», многоаспектность проблемы обеспечения энергетической безопасности и необходимость междисциплинарного подхода к ее исследованию, содержание и неоднозначность экономических категорий «энергетическая безопасность», «энергетическая независимость» и «энергетическая бедность»;

2) сформулированы цель и задачи управления энергетической безопасностью, определены содержание методов и механизмов управления, осуществлен глубокий анализ классификации угроз энергетической безопасности по категориям, и их взаимосвязь, выполнен прогноз вероятности их развития в будущем;

3) на основе анализа энергетической и связанной с ней водной политик выявлены противоречия между безопасностью спроса и предложения энергетических и водных ресурсов в странах ЦА и обоснован приоритет регионального сотрудничества, включая формирование общего энергетического пространства, как основы для устойчивого развития региона;

4) количественно и качественно оценена климатическая уязвимость территории Таджикистана и его гидроэнергетики, обоснованы меры по адаптации ее к изменяющимся климатическим условиям, в том числе эффективный энергетический менеджмент;

5) проанализирована законодательная база и её роль в обеспечении энергетической безопасности, выполнена сравнительная оценка международных практик и нормативно-правовой базы Республики Таджикистан, предложены рекомендации по ее усовершенствованию;

6) разработана математическая модель расчета индекса энергетической безопасности Республики Таджикистан при двух сценариях изменения климата, предложены меры по приспособлению энергетической отрасли к изменениям климата, результаты апробированы;

7) на основе разработанной математической модели дана количественная оценка экономического ущерба упущенных возможностей повышения эффективности использования действующих генерирующих мощностей и энергетической безопасности на основе регулирования тарифной политики на электроэнергию;

8) разработана концептуальная модель цифровой платформы энергосистемы Республики Таджикистан, обеспечивающая снижение потерь, повышение надёжности энергосистемы и обеспечение прозрачности процессов в энергетическом секторе.

Основные положения исследования, выносимые на защиту. На защиту выносятся следующие теоретические, методические и прикладные результаты исследования:

- авторское определение понятия "энергетическая безопасность", учитывающее современные климатические, технологические, экономические и киберугрозы, обоснование необходимости и концептуальное содержание междисциплинарного подхода к исследованию проблемы ЭБ;
- принципы классификации угроз ЭБ, их содержания и прогноз вероятности их развития, цель, задачи и методы управления ЭБ, их содержание;
- анализ экономического и энергетического благополучия стран ЦА, вызовы к их энергетической и водной безопасности, меры по обеспечению устойчивого развития энергетической системы региона и развитию взаимовыгодного международного сотрудничества;
- расчет климатической уязвимости территории Таджикистана и его гидроэнергетики, комплекс мер по адаптации гидроэнергетики РТ к изменяющимся климатическим условиям;
- результаты анализа роли и содержания международного и отечественного законодательства в обеспечении энергетической безопасности, комплекс предложений по совершенствованию законодательной базы РТ;
- математическая модель расчета индекса энергетической безопасности РТ при различных сценариях изменения климата, превентивные стратегические меры управления рисками;
- методика оценки влияния тарифной политики на эффективность использования установленной мощности действующих гидроэлектростанций и результаты ее апробации, механизмы оптимизации тарифов на электроэнергию для повышения экономической и финансовой устойчивости и инвестиционной привлекательности энергетического сектора;
- модель цифровой платформы энергосистемы Таджикистана и рекомендации по обеспечению защиты энергетической инфраструктуры от киберугроз.

Теоретическая и научно-практическая значимость диссертационного исследования. Выполненное исследование имеет как фундаментальное научное, так и прикладное значение, способствуя повышению энергетической безопасности РТ в условиях глобальных, региональных и отраслевых вызовов. Теоретическая и практическая значимость исследования состоит в определенном развитии теоретических основ ЭБ и методов управления ею, обосновании возможности применения разработанных методов, моделей, выводов и рекомендаций в государственной политике обеспечения ЭБ, водопользования, цифровизации энергетической инфраструктуры, адаптации ее к изменению климата.

Достоверность результатов исследования обеспечивается применением научно обоснованных методов, использованием проверенных данных и международного опыта, верификацией математических моделей и экспертной апробацией:

- разработанные математические модели количественной оценки климатической уязвимости и индекса энергетической безопасности, рекомендации по тарифному регулированию отрасли использованы государственными органами и энергетическими компаниями для оценки устойчивости энергосистемы и прогнозирования возможных рисков (Справка о внедрении Министерства энергетики и водных ресурсов РТ №11-344 от 19.02.2025);

- предложенные меры по адаптации гидроэнергетического сектора к изменениям климата могут быть использованы для оптимизации водно-энергетического баланса, снижения потерь воды и повышения эффективности работы гидроэнергетических объектов (Справка о внедрении, Нурекская ГЭС №61/132 от 21.08.2024);

- разработанная модель цифровой платформы энергосистемы РТ обеспечивает формирование базы данных, мониторинг и управление энергетическими ресурсами в реальном времени, что позволит повысить надежность и эффективность энергоснабжения;

- разработанные рекомендации по совершенствованию водной и энергетической политики стран ЦА могут быть применены межгосударственными структурами в региональном сотрудничестве в целях повышения устойчивости электроэнергетических систем и эффективности управления трансграничными водными ресурсами;

- меры по тарифному регулированию спроса на электроэнергию, наращиванию экспортного потенциала электроэнергетики могут быть применены для обеспечения экономической и финансовой устойчивости энергетического сектора, повышения инвестиционной привлекательности и защиты потребителей (Справка о внедрении Министерства экономического развития и торговли РТ №11/2-178 от 27.02.2025);

- результаты исследования используются в образовательных процессах при подготовке специалистов в области энергетики, устойчивого развития и цифровых технологий (Справка о внедрении Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими, №27/289 от 14.03.2025г.).

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Диссертация выполнена в соответствии со следующими разделами Паспорта номенклатуры специальностей научных работников (экономические науки) на соискание учёной степени доктора философии (PhD)-доктора по специальности 6Д050607-Экономика промышленности и энергетики: 1. Разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями в промышленности и топливно-энергетическом комплексе. 2. Теоретико-методические вопросы оценки и повышения эффективности хозяйственной деятельности в промышленности и энергетике. 3. Ресурсная база развития промышленности и энергетики, проблемы рационального использования природных ресурсов, материально-технической базы, человеческого потенциала в промышленности и энергетике. 5. Методологические и методические подходы к решению проблем экономики, организации и управления промышленностью и энергетикой. Закономерности и тенденции функционирования и развития промышленности и энергетики. 8. Ценообразование на рынках энергоресурсов, электрической и тепловой энергии. Методы ограничения монопольного ценообразования. Антимонопольное регулирование рынков энергетических ресурсов. Тарифная политика в энергетике. 15. Промышленная и энергетическая политика: механизмы разработки, реализации, контроля. Управление структурными изменениями в промышленности и энергетике. 27. Проблемы энергетической безопасности и устойчивого экономического развития топливно-энергетического комплекса. 33. Цифровые модели в экономике и управлении промышленными и энергетическими предприятиями. Оценка эффективности цифровизации управленческих и технологических процессов на предприятиях промышленности и топливно-энергетического комплекса. Разработка цифровых стратегий в промышленности и энергетике.

Личный вклад соискателя ученой степени в диссертационное исследование заключается в комплексном анализе совокупности условий и факторов, влияющих на ЭБ, выявлении основных угроз ЭБ страны. Автором разработаны и апробированы математические модели расчета климатической уязвимости страны и индекса ЭБ Республики Таджикистан при различных сценариях изменения климата, предложены научно обоснованные меры по адаптации энергетического сектора к климатическим изменениям. Разработана модель цифровой

платформы энергосистемы РТ, направленная на повышение эффективности управления и обеспечение кибербезопасности.

Апробация и внедрение результатов исследования. Основные положения и результаты диссертационного исследования опубликованы в научных статьях, прошли апробацию на научных конференциях и семинарах (г. Москва, Национальный исследовательский университет "МЭИ", г. Новосибирск, Новосибирский технический университет и г. Душанбе, Таджикский технический университет имени М.С.Осими), Международной школе тарифного регулирования (г. Казань, Казанский государственный энергетический университет), экспертных семинарах и рекомендованы к использованию ключевым органам государственного управления и энергетическим предприятиям для выработки энергетической политики и стратегических планов, образовательным учреждениям для использования в учебных программах.

Публикации по теме диссертации. Ключевые положения, изложенные в диссертационном исследовании, отражены в 17 научно-прикладных публикациях, включая 7 статей в перечне научных изданий, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан, и 3 статьи в системе Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

Структура и объем диссертации. Диссертация включает введение, три содержательные главы, заключение, список использованной литературы, состоящий из 122 наименований. Общий объем работы составляет 204 страницы машинописного текста. Работа иллюстрирована 21 таблицей, 32 рисунками. В приложениях на 18 страницах содержатся материалы, отражающие результаты проведенного исследования, справки об их внедрении и результатах проверки текстового документа на наличие заимствований «Антиплагиат».

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Во введении диссертационной работы обоснована актуальность темы исследования, описана ее методологическая база, сформулирована цель и поставлены задачи.

В первой главе «Теоретические основы энергетической безопасности» приведены результаты исследования становления и эволюции теории энергетической безопасности, выполнен критический анализ научных школ и опубликованных трудов в исследуемой области, выражена авторская позиция в отношении существующего понятийного аппарата. Изучение опубликованных работ показало, что исследования в сфере энергетической безопасности отличаются значительной методологической неоднородностью. Это проявляется, прежде всего, в многообразии исследовательских подходов к решению проблем, обусловленных различиями в трактовке экономических процессов, возникающих в условиях ограниченного доступа к энергетическим ресурсам. Исследование процесса развития теории ЭБ позволило автору выделить несколько этапов в становлении и последующей эволюции. Каждый из них отличается соответствующей системой взглядов на ЭБ в научном обществе. В последние десятилетия концепция ЭБ продолжает развиваться в контексте цифровизации, устойчивого развития и геополитической напряженности. В контексте современных мировых климатических, экономических и политических изменений ЭБ является ключевым фактором устойчивого развития.

В диссертационной работе автор аргументирует важность комплексного использования знаний из разных областей для решения проблем энергетической безопасности в связи с текущими угрозами и будущими сложностями. Исследование теоретических положений и практических методов управления энергетической безопасностью дало возможность сформулировать ключевые принципы, определить главную цель и конкретные задачи управления ею. Изучив глобальные тренды изменений климата и их влияние на энергетику, автор подчеркивает серьезность ситуации и вновь указывает на потребность в международном взаимодействии, а также структурирует области работы международных организаций и

учреждений, направленные на поддержание энергетической безопасности.

В современных условиях, характеризующихся ростом энергопотребления, ограниченностью ресурсов и усилением риска климатических изменений, проблема ЭБ приобретает новое звучание, требуя развития и в некоторой степени даже пересмотра концепции и методологических подходов. Исследования в этой области продолжают развиваться в направлении поиска решений, обеспечивающих стабильное и экологичное энергетическое будущее. На основании изучения и анализа различных подходов исследователей автором предлагается адаптированная к современным тенденциям классификация ЭБ, представленная на рис.1. Считаем, что в перспективе классификационные признаки могут быть претерпевать изменения в зависимости от соответствующих условий.



Источник: Составлено автором

Рисунок 1 - Классификация энергетической безопасности (ЭБ) в современных условиях

На основании изучения трактовок учеными понятия «энергетическая безопасность», нами выявлено, что они зачастую недостаточно акцентируют внимание на его многоаспектности, междисциплинарном подходе к исследованию, например экологических аспектах, таких как переход на возобновляемые источники энергии, снижение углеродного следа и учёт климатических изменений, гарантированная водообеспеченность ГЭС, энерго- и ресурсосбережение и др. Определения, как правило, используют обобщённый термин «угрозы», не классифицируя их по типам (внешние, внутренние, природные, технологические), что затрудняет разработку конкретных стратегий. Часто наблюдается чрезмерная ориентация на экономическую доступность энергоресурсов, без учёта социальных, гуманитарных и инновационных аспектов. Кроме того, такие определения редко учитывают современные вызовы, связанные с цифровизацией, такие как киберугрозы для стратегически значимой энергетической инфраструктуры. Как правило, они сосредоточены на текущих реалиях, упуская такие перспективы в развитии, как развитие водородной энергетики и малых ядерных реакторов.

Автор на основании изучения и критического анализа существующих в настоящее время различных интерпретаций, предлагает отказаться от универсальной трактовки понятия «энергетическая безопасность» и предлагает собственную его трактовку. На уровне отдельной страны или интеграционного формирования нескольких стран: *энергетическая безопасность – это возможность общества, государства или интеграционного формирования (группы государств) обеспечить устойчивое, доступное, экологически безопасное и экономичное*

энергоснабжение для нынешнего и перспективного тренда, минимизируя риски, связанные с истощением ресурсов, привлечением внешних источников финансирования энергетики, геополитической нестабильностью, технологическими и техническими угрозами изменениями климата и цифровизации.

На наш взгляд это определение отражая многоаспектность проблемы, включает в себя несколько ключевых аспектов: истощение запасов органических ресурсов и их доступность, обеспечение физических и экономических условий для равного доступа к энергоресурсам для всех слоев населения и отраслей экономики, управление ограниченностью ресурсов, климатические тренды, использование энергетических ресурсов в качестве политического давления, глобальный переход к энергоэффективным технологиям и рационализация потребления.

В современном научном обществе сложилось устойчивое убеждение, многократно подтвержденное на практике, что только на стыке наук возможно получение действительно нового знания, проясняющего подлинную сущность рассматриваемых объектов. Именно с этим связано широкое распространение новых подходов к исследованию, именуемых междисциплинарностью, предусматривающих «...анализ сфер, находящихся между интеллектуальными полями отдельных дисциплин» [2]. В этой связи для обеспечения устойчивого развития и минимизации рисков, связанных с доступом к энергетическим ресурсам экономические, политические, инженерные, экологические, правовые и социальные аспекты энергетической безопасности должны рассматриваться комплексно.

Каждая из дисциплин, используя собственную методологию, свои теоретические допущения, вносит свой вклад в совокупные научные знания об объекте и предмете исследования. Автор настоящего исследования проблемы ЭБ, придерживаясь междисциплинарного подхода к ее изучению, считает, что кооперация различных областей научных знаний может быть иллюстрирована рисунком 2.



Источник: составлено автором

Рисунок 2 - Энергетическая безопасность: междисциплинарный подход к исследованию

Исследование ЭБ с позиций междисциплинарного подхода, как видно из рисунка 2, позволяет выявить значительное разнообразие факторов, влияющих на устойчивость энергетических систем. Однако для эффективного управления данной сферой необходимо учитывать не только структурные и методологические особенности, но и реальные вызовы, с которыми сталкиваются государства, общество и отдельные регионы. Для понимания глубинных взаимосвязей между угрозами и их взаимовлияния выполнен системный анализ угроз текущих трендов и прогноз вероятностей их развития в перспективе, результаты которого приведены в таблице 1. Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что для каждой угрозы предусматривается два ключевых параметра: вероятность реализации в процентах и уровень влияния на систему энергоснабжения.

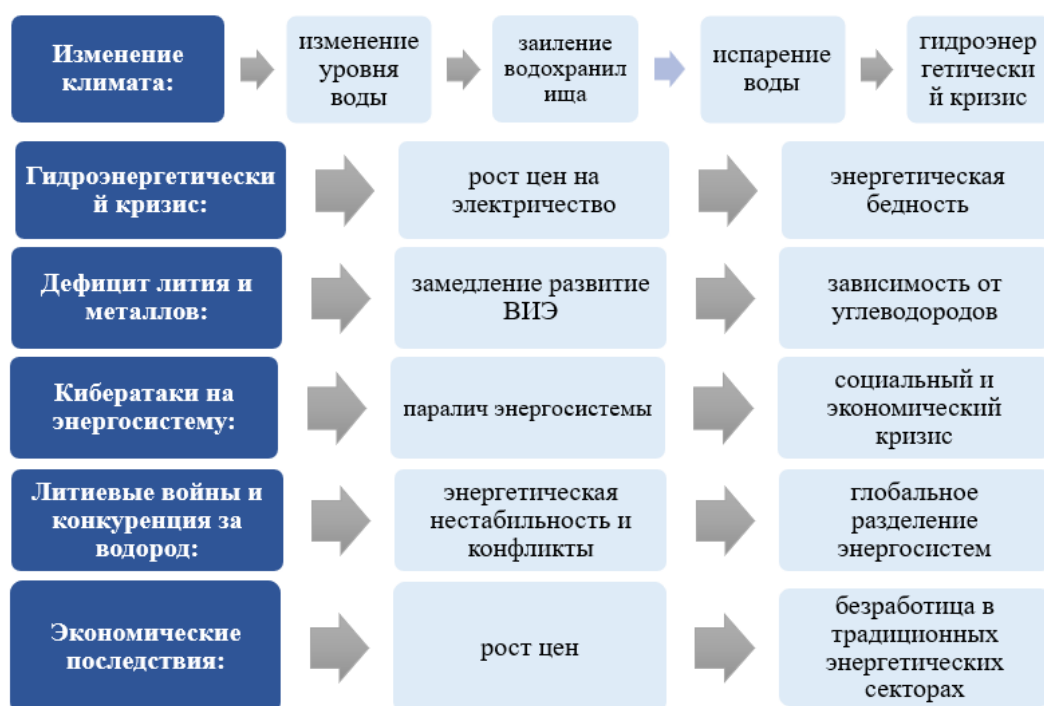
Таблица 1 - Анализ текущих трендов ключевых угроз и прогноз вероятности их развития в ближайшие 25 лет

УГРОЗА	ВЕРОЯТНОСТЬ УГРОЗЫ (%)	ВЛИЯНИЕ (%)	ОЖИДАЕМЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ
ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА	95	90	Засухи, снижение уровня воды, рост энергопотребления
ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КРИЗИС	85	80	Потери генерации ГЭС, рост цен на энергию
ДЕФИЦИТ ЛИТИЯ	80	85	Замедление ВИЭ, рост стоимости аккумуляторов
КИБЕРАТАКИ НА ЭНЕРГОСИСТЕМУ	90	95	Коллапс энергосетей, блэкауты
БУДУЩИЕ «ЛИТИЕВЫЕ ВОЙНЫ»	75	85	Геополитическая нестабильность, торговые войны

Источник: Составлено автором

Ключевыми угрозами энергетической безопасности, обладающими высокой вероятностью реализации и значительным воздействием на устойчивость энергетической инфраструктуры, являются изменение климата, гидроэнергетический кризис, дефицит лития и кибератаки на энергосистему. Их взаимосвязь и каскадный характер проявления обуславливают необходимость комплексного и превентивного подхода к формированию стратегии обеспечения энергетической безопасности. Изменение климата представляет собой наиболее серьезную угрозу для энергетической безопасности, вероятность которой в ближайшем будущем оценивается в 95%. Выполняемый прогноз на 2050 год свидетельствует о том, что литий может стать «новой нефтью», а борьба за его добычу приведет к усилению геополитической напряженности. Уже сегодня наблюдается повышенный интерес мировых держав к контролю над крупнейшими месторождениями, что может перерасти в торговые конфликты и экономическое давление на зависимые от их импорта страны. Кибератаки на энергосистему с вероятностью 90% становятся одной из самых серьезных угроз для глобальной безопасности, представляя собой новую форму «энергетической войны». С 2015 по 2023 годы количество атак на энергетическую инфраструктуру возросло в три раза, что свидетельствует о растущей заинтересованности хакерских группировок и государств в использовании цифровых атак как инструмента дестабилизации.

Данные рисунка 3 иллюстрируют «эффект» взаимосвязей ключевых угроз ЭБ, демонстрируя каскадное влияние климатических, экономических и технологических факторов.



Источник: Составлено автором

Рисунок 3 – Каскадный «эффект» реализации взаимосвязанных угроз ЭБ

На основе выполненного анализа предложены стратегические меры смягчения угроз ЭБ, приведенные в таблице 2. Эти меры включают три ключевых направления: политические и экономические меры, технологические решения и социальные программы.

Таблица 2 – Стратегические меры смягчения угроз энергетической безопасности

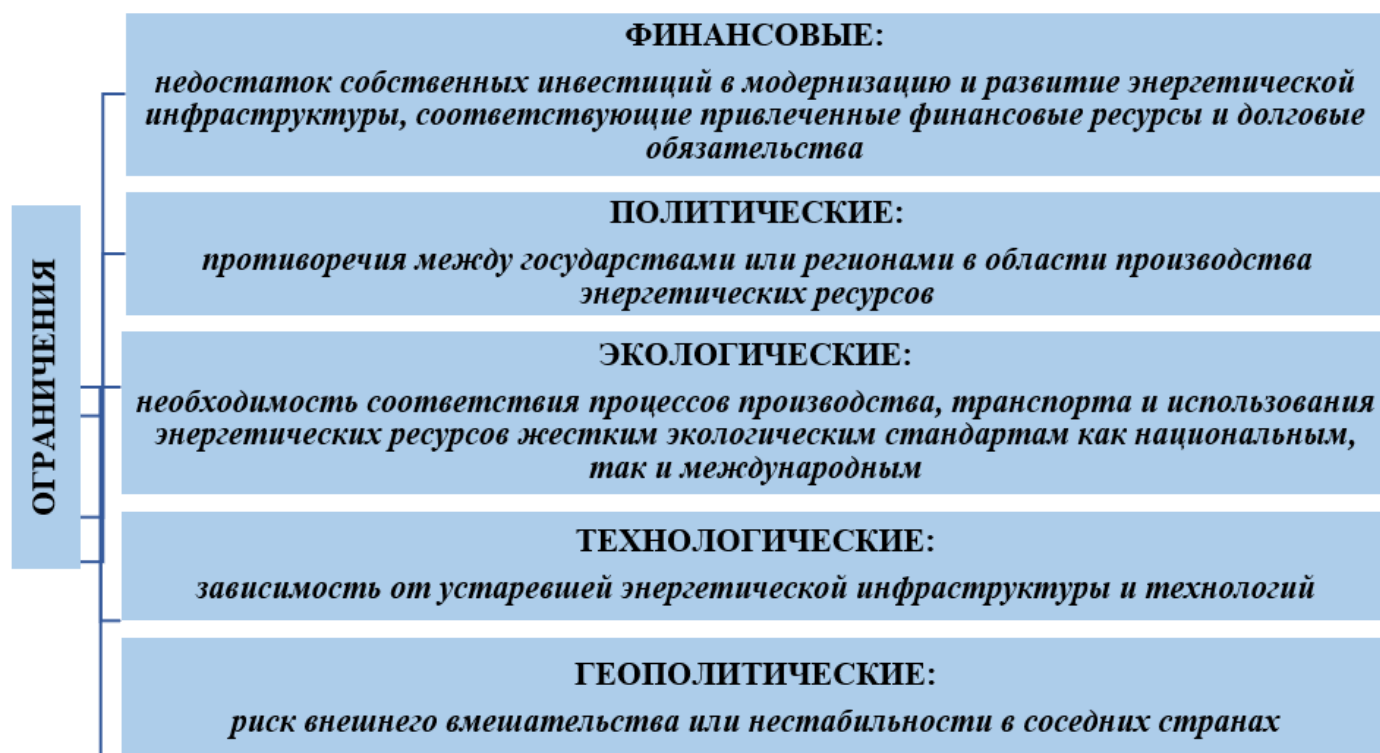
Угрозы	Рекомендации	Описание
Изменение климата	Развитие адаптивных энергосистем	Переход на децентрализованные и устойчивые энергосети, умные сети.
	Инвестиции в ВИЭ с учетом региональных климатических угроз	Развитие солнечной и ветровой энергетики в зонах с низкими климатическими рисками.
Гидроэнергетический кризис	Системы уменьшения испарения	Применение покрытий на водохранилищах, развитие плавающих солнечных панелей.
	Оптимизация водопользования	Разработка систем замкнутого водооборота на АЭС и ТЭС.
Дефицит лития и металлов	Развитие альтернативных аккумуляторов	Разработка батарей на натрии, графене, переработка использованных батарей.
	Расширение добычи и переработки	Создание новых цепочек поставок, инвестиции в переработку редкоземельных металлов.
Будущие «литиевые войны»	Создание международного литиевого соглашения	Разработка глобальных механизмов управления ресурсами лития и кобальта.
Конкуренция за водород	Развитие водородной инфраструктуры	Создание международных проектов по транспортировке и хранению водорода.
Кибератаки на энергосистему	Кибербезопасность энергетики	Развитие систем защиты умных сетей, создание центров быстрого реагирования на атаки.
Глобальное разделение энергосистем	Гармонизация энергетической политики	Создание единых стандартов для энергосетей и взаимного доступа к ресурсам.
Рост цен на энергию	Энергоэффективность и инновации	Внедрение новых технологий для снижения энергопотребления и потерь.
Безработица в традиционных энергетических секторах	Программы переквалификации	Подготовка кадров для работы в инновационных сферах энергетики секторах (ВИЭ, водород, умные сети).

Источник: Составлено автором

Результаты анализа свидетельствуют о наличии взаимосвязанных и усиливающих друг друга угроз ЭБ, включая изменение климата, дефицит водных ресурсов, рост зависимости от редкоземельных металлов, цифровую уязвимость энергосистем и геополитическую нестабильность. Каскадный «эффект» реализации взаимосвязанных угроз ЭБ подчёркивает необходимость комплексного стратегического управления угрозами и разработки механизмов адаптации в условиях усиливающихся глобальных вызовов.

В связи с тем, что угрозы раскрываются последовательно и взаимосвязано, крайне важно создавать практические методы управления энергетической безопасностью, позволяющие энергетическим системам эффективно реагировать на современные вызовы. Управление энергетической безопасностью как показывает исследование представляет собой многогранную задачу, требующую создания комплексных планов действий, применения профилактических инструментов и согласования усилий между поставщиками электроэнергии (производители), потребителями, а также организациями, занимающимися транспортировкой и переработкой этих ресурсов. В рамках данного анализа автором проведена систематизация подходов к управлению энергетической безопасностью, применяемых в мире, предложив новую обновленную систему их категоризации. Эта система включает в себя институциональные, экономические, административные, технологические аспекты, энергетическую дипломатию, аналитическое сопровождение, а также способы управления риском возникновения угроз. Например, среди экономических инструментов обеспечения энергетической безопасности автором в работе выделены меры регулирования тарифов и инвестиционной направленности. Важно отметить, что применение указанных методов требует наличия необходимых организационных элементов.

Как и на любой управленческий процесс, на эффективность управления ЭБ могут оказывать ограничения, имеющие различную природу и интенсивность проявления в зависимости от того на каком иерархическом уровне осуществляется управление. Наиболее значимые ограничения представлены на рисунке 4.



Источник: Составлено автором

Рисунок 4 - Ограничения, влияющие на эффективность управления энергетической безопасностью

Глобализация энергетических рынков, выраженная подверженностью энергетической безопасности политическим, климатическим и финансовым рискам и другие факторы предопределили прямое и косвенное участие международных организаций в управлении энергетической безопасностью интеграционных формирований, отдельных континентов, сообществ производителей энергетических ресурсов, что иллюстрируется на рисунке 5.



Источник: Составлено автором

Рисунок 5 - Прямое и косвенное участие международных организаций в управлении энергетической безопасностью

Автором на основе анализа деятельности международных энергетических организаций и институтов систематизированы ключевые направления их специализации, обеспечивающие координацию усилий отдельных стран по достижению целей устойчивого и экологически ориентированного развития энергетического сектора, включая оказание методической помощи и финансовой поддержки выработке энергетических политик и обеспечения устойчивости мировых энергетических рынков.

В регионе ЦА, несмотря на наличие многообразных инициатив, в том числе международных организаций, направленных на повышение индекса энергетической безопасности, их реализация ограничивается дефицитом финансовых ресурсов, отсутствием эффективной координации и согласованной политики в области энергетики и водных ресурсов. Многие аспекты управления энергетической безопасностью, в том числе климатическая уязвимость, зависимость от экспортной политики и мировых цен на энергетические ресурсы как в целом региона, так и отдельных его стран остаются актуальными.

С учётом выявленных ограничений и региональных особенностей выполнен SWOT-анализ управления ЭБ стран Центральной Азии, позволивший автору обобщить внутренние и внешние факторы, влияющие на устойчивость энергосистем региона (таблица 3). Результаты выполненного анализа позволили выявить имеющиеся недостатки существующих методов управления энергетической безопасностью региона ЦА. Исследование показало, что методы управления энергетической безопасностью требуют адаптации их с одной стороны к условиям

конкретной страны, а с другой должны предусматривать их координацию межгосударственными структурами. При этом следует отметить, что эффективность методов управления повышается благодаря институциональной поддержке. Автором предложены обоснованные рекомендации по повышению эффективности управления энергетической и водной безопасностью в странах ЦА. Центральная Азия, как регион с высоким потенциалом, может добиться значительного прогресса за счет укрепления региональной координации, внедрения ВИЭ и интеграции климатических рисков в энергетическую и водную политику.

Таблица 3 - SWOT-анализ управления энергетической безопасностью в ЦА

Сильные стороны	Слабые стороны	Возможности	Угрозы
• Значительный гидроэнергетический потенциал. • Региональные инициативы по развитию возобновляемой энергетики. • Наличие крупных инфраструктурных проектов (например, Рогунская ГЭС).	- О Недостаточная координация между странами. - О Ограниченные финансовые ресурсы. - О Зависимость от устаревших технологий. - О Выраженная зависимость от органического топлива	▪ Развитие трансграничных энергетических проектов. ▪ Привлечение международных инвестиций. ▪ Внедрение новых технологий и ВИЭ.	▪ Усиление конкуренции за водные ресурсы ▪ Геополитическая нестабильность ▪ Последствия изменения климата для гидроэнергетики ▪ Внешний долг, аккумулированный в электроэнергетике

Источник: Составлено автором

Логическим продолжением исследования явился анализ климатических вызовов и уязвимости энергетической и водохозяйственной систем, рассмотренный во второй главе диссертации.

Вторая глава «Уязвимость энергетической и водохозяйственной систем стран Центральной Азии к изменению климата и механизмы адаптации» посвящена изучению проблемы глобального потепления и его экономических последствий. Климатические изменения являются одной из наиболее острых проблем современности, последствия которой распространяются далеко за пределы отдельных государств и требуют согласованных международных усилий. Объективная необходимость международного сотрудничества обусловлена тем, что, во-первых, развитые страны исторически несут больше ответственности за выбросы, как правило, не выполняя обязательства по финансированию адаптационных мер в развивающихся странах. Во-вторых, нестабильность политической и экономической обстановки в ключевых государствах также оказывает влияние на выполнение международных климатических обязательств. Национальные политические решения отдельных стран могут значительно ослаблять глобальные усилия по борьбе с изменением климата.

Изменение климата нередко отождествляется с повышением среднегодовых температур, однако потепление представляет собой лишь один из множества взаимосвязанных элементов этого сложного и многогранного процесса. Глобальное потепление оказывает значительное влияние на устойчивое развитие и безопасность человечества, энергетический сектор и водохозяйственные системы, что иллюстрируется рисунком 6.

Изменение климата является многоаспектной угрозой для безопасности, провоцируя дефицит ключевых природных ресурсов, усугубляя продовольственную, энергетическую и водную безопасность, способствует возникновению социальных конфликтов и миграционных потоков, а также ведет к дестабилизации инфраструктуры.

Регион ЦА является одним из наиболее уязвимых регионов к изменению климата. По имеющимся прогнозам, к 2055 году температура воздуха на значительной территории горной зоны Центральной Азии повысится по различным сценариям на 3–5°C. Все страны региона

находятся в зоне риска и будут испытывать снижение количества осадков в среднем на 3%. В странах региона уже наблюдаются такие негативные проявления климатических изменений, как ускоренное таяние ледников, рост водного стресса, засухи, деградация земель и снижение биоразнообразия. Это требует масштабных мер по адаптации и смягчению климатических угроз. Важно отметить, что вода является ключевым элементом в системе обеспечения продовольственной, энергетической и экологической безопасности в странах региона ЦА. К 2040 году потребность в воде может увеличиться в 2,8 раза, что усилит давление на трансграничные водные ресурсы несмотря на меры, предпринимаемые странами региона и международными институтами для устойчивого развития водохозяйственных и энергетических систем.



Источник: Составлено автором

Рисунок 6 - Блок-схема воздействия глобального потепления на экономику

Анализ данных, представленных в таблице 4, свидетельствует о диспропорциональном распределении энергетических ресурсов в странах Центральной Азии, при этом каждое государство стремится использовать присущие ему природные и ресурсные преимущества в соответствии со своими национальными интересами. В государствах, богатых запасами нефти, газа и угля, таких как Казахстан, Туркменистан и Узбекистан, основное производство электроэнергии осуществляется на тепловых электростанциях.

Таблица 4 - Ресурсный потенциал энергетики стран Центральной Азии, 2020г.

Показатель	Казахстан	Кыргызстан	Таджикистан	Туркменистан	Узбекистан	ЦА
Уголь, млрд. тонн	25,6	2,3	4,5	0,16	1,9	34,46
Нефть, млрд. тонн	3	0,04	0,1	0,6	0,6	4,34
Газ, млрд м³	1841	6,2	200	7500	1100	10647,2
Уран, тыс. тонн	906				83,7	989,7
Гидроэнергия, млрд кВтч/год	62,9	142	527	6	15	752,9
ВИЭ, млрд кВтч/год	18 078,5	799,5	656	3482,5	2885,93	25902,43

Источник: Составлено автором

Исследование энергетической и водной политики государств Центральной Азии выявило тесную связь и взаимную зависимость данных сфер. В работе показаны существующие разногласия между обеспечением надежности потребления электроэнергии и воды, а также стабильности поставок данных ресурсов в регионе, что негативно сказывается на долгосрочном развитии энергетического сектора и управления водными ресурсами. Климат меняется, и это серьезно сказывается на безопасности государств и всего мира. Рост температуры на планете, более частые стихийные бедствия, изменение режима выпадения осадков и таяние ледников приводят к истощению природных ресурсов. В результате этих перемен возникают социальные и экономические проблемы, зараждаются конфликты и усиливается неустойчивость в регионах, наиболее чувствительных к последствиям изменения климата. Уменьшение количества воды из-за таяния ледников и модификации характера выпадения осадков усугубляет дефицит водных запасов в районах, где вода критически важна для земледелия и производства электроэнергии. Данное развитие событий способно вызвать столкновение внутри государств и повысить уровень напряжения между странами, так что ведет к увеличению геополитической нестабильности.

Вызовы энергетической безопасности иллюстрируются рис.7. Для решения водно-энергетических проблем страны региона реализуют различные проекты. Таджикистан и Кыргызстан активно развивают гидроэнергетику, чтобы увеличить производство электроэнергии и снизить зависимость от поставок углеводородов из соседних стран. Казахстан и Узбекистан инвестируют в развитие ВИЭ, что позволит снизить негативное влияние энергетического сектора на окружающую среду. Несмотря на предпринимаемые меры, энергетическая и связанная с ней водная проблемы сохраняют актуальность и являются одним из главных вызовов для всех стран ЦА. Для устойчивого развития региона необходимо углублять международное сотрудничество, инвестировать в модернизацию водной и энергетической инфраструктуры, развивать альтернативную энергетику и создавать прозрачную систему обмена ресурсами. Без этих мер конфликты вокруг воды и энергии будут только усиливаться, что может привести к социально-экономической нестабильности и ухудшению экологической ситуации в регионе.

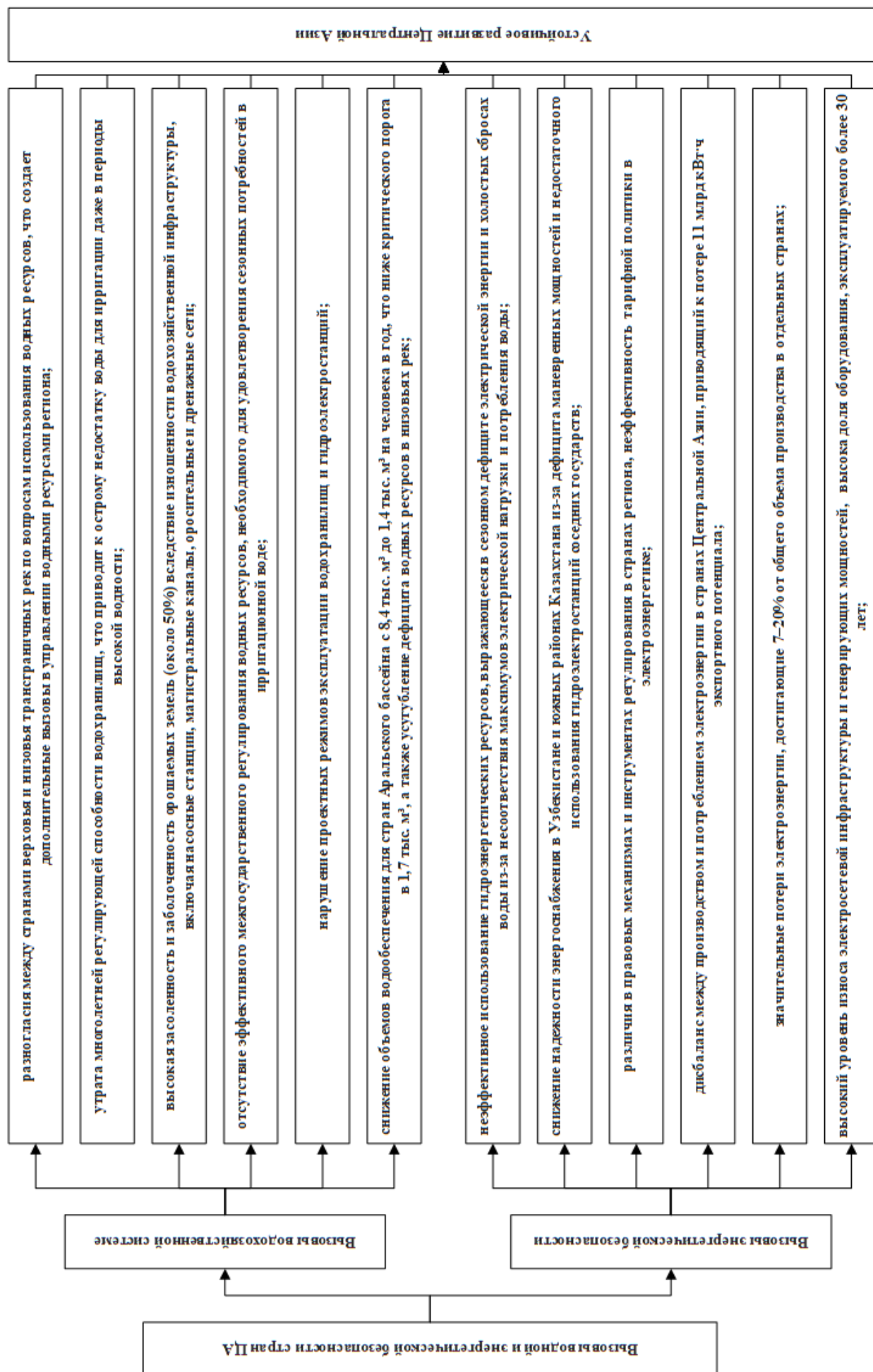
На основе данных температуры и осадков за период 2011-2023 гг. рассчитаны индексы экстремальности температуры и осадков на территории Таджикистана (таблица 5). В связи отсутствием достоверных данных показатель скорости ветра не учитывался.

Таблица 5 - Индексы экстремальности температуры и осадков и климатической уязвимости территории Таджикистана

Город	с.ш.	в.д.	Период наблюдений	Индекс экстремальности		Индекс климатической уязвимости
				Температура	Осадки	
Нурек	38°23'18"	69°19'30"	с 2011 по 2019 г	1,22	2,476	3,70
Хорог	37°29'35"	71°33'12"	с 2011 по 2019 г	1,30	2,261	3,56
Худжанд	40°17'	69°37'	с 2011 по 2019 г	1,16	1,957	3,11
Файзабад	38°33'	69°19'	с 2012 по 2019 г	1,17	2,328	3,50

Источник: Рассчитано автором

В соответствии с данными таблицы 5 индекс климатической уязвимости по показателю температуры и осадкам самый высокий в городе Нурек. В городе Нурек отмечается самое большое количество осадков и имеет место выраженная тенденция повышения температуры.



Источник: Составлено автором

Рисунок 7 - Вызовы водной и энергетической безопасности стран Центральной Азии

Чувствительным к изменению климата является не только город Нурек, но и города Хорог и Файзабад, основу электроснабжения которых составляют ГЭС. Наименьший индекс уязвимости характерен для столицы Согдийской области – города Худжанд. Исследования показывают целесообразность увеличения в энергетическом балансе этой области удельного веса солнечной и ветровой энергетики, а также проведения политики энергосбережения.

В контексте выполненной оценки климатической уязвимости Таджикистана и его гидроэнергетики, как наиболее развитого сектора энергетической инфраструктуры, обоснованы приоритеты эффективного взаимовыгодного сотрудничества центрально-азиатских стран в области адаптации к вызовам и угрозам. Изменение климатических условий, деградация окружающей среды и ограниченный доступ к водным и энергетическим ресурсам обостряют необходимость формирования согласованных национальных стратегий в странах ЦА. Эти вызовы требуют активизации интеграционных процессов в водно-энергетической сфере и укрепления регионального взаимодействия.

Реализация позитивных сценариев развития в данных направлениях для стран Центральной Азии представляется вполне осуществимой, однако требует разработки и реализации обоснованных политико-экономических инструментов. Такие меры должны учитывать специфику каждой страны, способствовать раскрытию её потенциала в области декарбонизации экономики, а также устранению существующих барьеров, препятствующих доступу к экологически чистым источникам энергии и достижению устойчивого развития.

В третьей главе «Математическое моделирование влияния факторов на энергетическую безопасность Республики Таджикистан» посвящена количественной и качественной оценке влияния факторов и условий на энергетическую безопасность. Придерживаясь позиции, что основой национальной стабильности, экономического роста и защиты окружающей среды является энергетическая безопасность, автор обосновала роль законодательства в этой области, считая, что оно должно учитывать национальные приоритеты, международные обязательства и современные вызовы, включающие климатические изменения, технологические сдвиги и геополитические конфликты. Анализ законодательной базы в области энергетики РТ показал, что все законы взаимосвязаны и дополняют друг друга, обеспечивая комплексное регулирование энергетического сектора страны. Вместе с тем законодательная база страны в сфере энергетики в контексте современных условий и климатических вызовов требует обновления и внесения дополнений. Автором на основе изучения международной законодательной базы и соответствующих угроз ЭБ предложен комплекс мер по улучшению правовой базы энергетики Республики Таджикистан.

Угрозы энергетической безопасности Республики Таджикистан представлены блок-схемой, приведенной на рис. 8. Угрозы классифицированы по климатическим, инфраструктурным, экономическим, геополитическим и социальным признакам. Установлено, что совокупное воздействие этих угроз формирует устойчивую уязвимость энергосистемы, особенно в осенне-зимний период, что требует комплексных мер по снижению рисков и адаптации к внешним вызовам.

Изменение климата представляет серьезный вызов для энергетической безопасности, требуя комплексного подхода к оценке рисков, разработке адаптационных стратегий и модернизации систем энергоснабжения.

Для разработки устойчивой политики необходимо, как отмечалось выше, интегрировать данные из различных дисциплин и разработать соответствующие модели.



Источник: Составлено автором

Рисунок 8 - Блок-схема классификации угроз энергетической безопасности РТ по категориям

Для описания взаимосвязи изменений климата и энергетической безопасности можно использовать следующую модель:

$$E = f(T, P, V, G, W, C) \quad (1)$$

Где:

E — индекс энергетической безопасности;

T — среднегодовая температура окружающей среды, °C;

P — объем осадков в регионе, мм/год;

V — объем испарения воды с поверхности водоемов, м³;

G — скорость таяния ледников и изменения ледникового стока, м³/год;

W — доступность водных ресурсов для гидроэнергетики, м³/год;

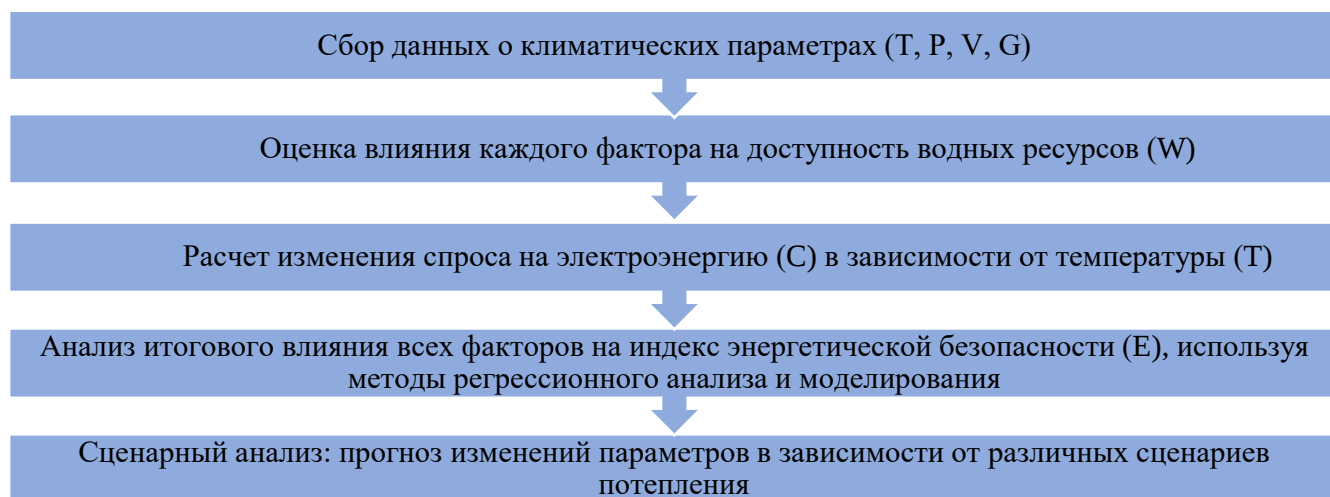
C — объем потребления электроэнергии в летний период, МВтч.

Индекс энергетической безопасности Таджикистана рассчитывался на основе этих шести факторов, влияющих на энергетическую безопасность страны. Отбор факторов осуществлялся с учетом структуры генерирующих источников страны, характеризующейся 96- процентным удельным весом ГЭС.

Математическая модель может быть представлена в виде:

$$E = \beta_1 T + \beta_2 P + \beta_3 V + \beta_4 G + \beta_5 W + \beta_6 C \quad (2)$$

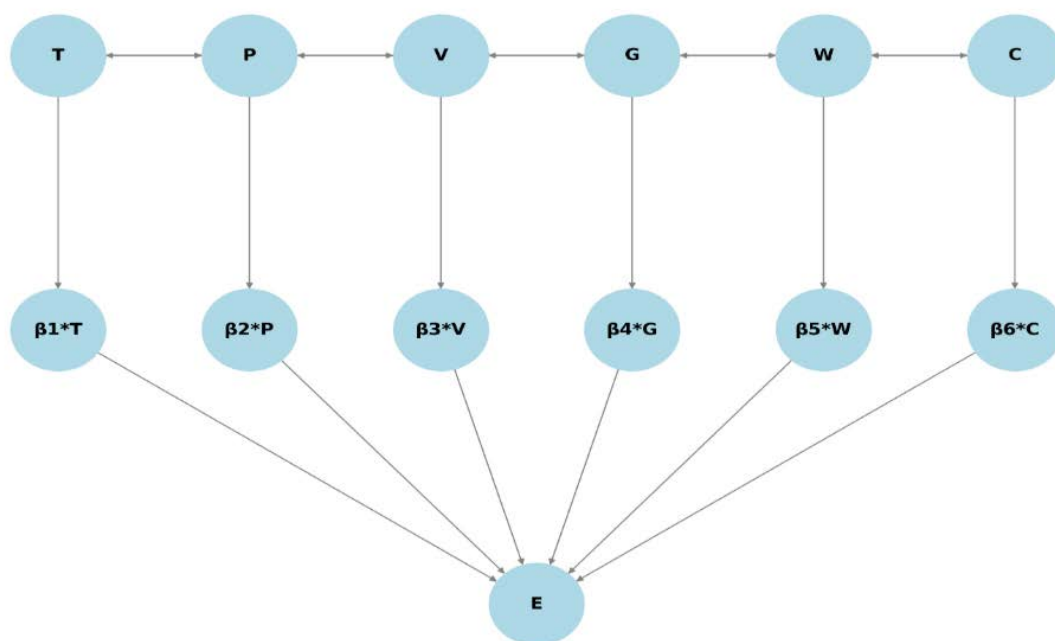
Блок схема оценки влияния различных факторов на энергетическую безопасность и структурированная схема модели расчета индекса энергетической безопасности иллюстрируются соответственно рис. 9 и рис. 10.



Источник: Составлено автором

Рисунок 9 – Блок-схема расчета влияния факторов на энергетическую безопасность

Расчеты выполнены для двух сценариев изменения климата к 2050 году – оптимистичного и пессимистичного. Оптимистичный сценарий ориентирован на повышение среднегодовой температуры на $2,5^{\circ}\text{C}$, пессимистичный сценарий – на 5°C .



Источник: Составлено автором

Рисунок 10 - Структурированная схема модели расчета индекса энергетической безопасности

В таблице 6 представлены исходные данные и весовые коэффициенты, использованные в расчетах. Поскольку рассматриваемые факторы имеют разные последствия, все значения их весовых коэффициентов были нормализованы. Это позволяет сравнивать показатели, приводя их к общей шкале от 0 до 1. С целью придания веса (степени влияния) каждому фактору выполнен сравнительный анализ их влияния на индекс энергетической безопасности с учетом прогноза изменения среднегодовой температуры в 2050 году на 2°C и 5°C , соответственно в оптимистичном и пессимистичном сценариях изменения климата, таблица 7.

Таблица 6 - Исходные данные и весовые коэффициенты

№ п/п	Условное обозначение	Параметр	Весовые коэффициенты факторов для двух сценариев изменения климата		Последствия изменения климата
			Оптимистичный	Пессимистичный	
1	Т	Среднегодовая температура, °С	0,333	-0,305	Температура влияет на рост потребления энергии для охлаждения (кондиционирование воздуха) и вызывает уменьшение КПД ГЭС.
2	Р	Объем осадков, мм / год	0,042	0,053	Осадки увеличивают или уменьшают доступность воды для гидроэнергетики.
3	V	Испарение воды, м³	-0,25	-0,265	Испарение сокращает общий объем воды в водохранилищах ГЭС.
4	G	Скорость таяния ледников, м³/год	0,208	-0,19	В среднесрочной перспективе увеличивает водообеспеченность ГЭС, но ведет к сокращению запасов воды в ледниках.
5	W	Доступность водных ресурсов, м³/год	0,042	0,038	Объем доступной воды определяет возможности гидроэнергетики.
6	С	Потребление электроэнергии, МВт.ч	- 0,125	-0,152	Потребление энергии растет (в летний период), увеличивая нагрузку на энергетическую систему.

Источник: Составлено автором

Каждому фактору присваивался весовой коэффициент, показывающий его относительное влияние на энергетическую безопасность. Вклад каждого фактора рассчитывался как произведение его нормализованного значения на весовой коэффициент.

Таблица 7 - Сравнительный анализ сценариев изменения климата и его влияния на энергетическую безопасность

Параметр	Интенсивность влияния на ЭБ	
	Сценарий 1 (Оптимистичный, +2,5°C)	Сценарий 2 (Пессимистичный, +5°C)
Температура (X ₁)	Умеренное повышение способствует росту ЭБ	Повышение снижает ЭБ
Осадки (X ₂)	Незначительное влияние	Умеренное влияние, недостаточное для компенсации потерь
Испарение воды (X ₃)	Незначительное влияние	Значительное снижение доступности воды
Скорость таяния ледников (X ₄)	Умеренно увеличивает водообеспеченность	Приводит к сокращению площади ледников и истощению водных ресурсов
Доступность водных ресурсов (X ₅)	Незначительное влияние	Умеренное влияние, но не компенсирует дефицит
Потребление электроэнергии (X ₆)	Умеренный рост нагрузки	Значительный рост нагрузки, особенно в летний период
Уязвимость энергетической безопасности	Относительно низкая уязвимость	Высокая уязвимость

Источник: Составлено автором

Положительные весовые коэффициенты (например, осадки и водообеспеченность) повышают индекс энергетической безопасности, отрицательные веса (например, выбросы и рост летнего потребления энергии) снижают его.

Оптимистичный сценарий (повышение среднегодовой температуры на 2,5°C):

В уравнении 1 на основе качественного (V, G, W) и количественного (Т, Р, С) анализа данных Т, Р, V, G, W, С соответствующих переменным X_i, методом экспертной оценки приданы значения весовым коэффициентам β_i. Наибольшее влияние на индекс энергетической

безопасности Е, соответствующий результативному показателю Y, оказывают переменные X₁, X₃, X₄ и наименьшее влияние оказывают переменные X₂, X₅, X₆. Следовательно, получим следующее уравнение с присвоением веса для каждой переменной:

$$Y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 = \\ = 0.333X_1 + 0.042X_2 - 0.25X_3 + 0.208X_4 + 0.042X_5 - 0.125X_6 \quad (3)$$

Подставляя значения переменных X_i в уравнение 2 расчеты показали, что индекс энергетической безопасности для Таджикистана составил 0,63, это значение находится по нормализованной шкале от 0 до 1. Следовательно, уязвимость энергетического сектора Таджикистана к климатическим изменениям в 2050 году составляет 37%. На основе полученного ответа и уравнения можем построить матрицу корреляции переменных.

Для определения степени влияния каждой переменной X_i на результат Y рассмотрим коэффициенты корреляции в матрице. Чем ближе коэффициент к (+1) или к (-1), тем сильнее влияние. Чем ближе к 0, тем слабее влияние, причем влияние со знаком (-) отрицательное, а со знаком (+) положительное. Результаты матрицы корреляции показали, что наибольшее влияние на индекс энергетической безопасности оказывают:

X₁ (Температура) – Имеет наибольший коэффициент корреляции (положительный), значит, увеличение X₁ значительно увеличивает Y. Данный показатель имеет прямое влияние на Y. Если среднегодовая температура растет, то рассматриваемой перспективе имеет место относительное энергетическое благополучие.

Умеренное повышение температуры способствует увеличению энергетической безопасности, увеличивает водообеспеченность, что поддерживает устойчивость энергетической системы. Несмотря на рост потребления энергии в летний период, система адаптируется к новым условиям, сохраняя высокий уровень энергетической безопасности.

X₃ (Испарение воды) – Также сильно влияет, но слабее, чем X₁. Связь обратно пропорциональная. Увеличение испарения сокращает общий объем водных ресурсов в водохранилищах и соответственно водообеспеченность и гарантированную выработку ГЭС, что приводит к снижению энергетической безопасности, однако не очень критично.

X₄ (скорость таяния ледников) – имеет прямое влияние на Y, но не так значительно, как X₁ и X₃. Данный показатель имеет влияние на Y в рассматриваемой перспективе. Если в ближайшей перспективе приводит к умеренному повышению водообеспеченности ГЭС, то в рассматриваемой перспективе (2050 г.) из-за роста нагрузки на водохозяйственную систему не только Таджикистана, но и региона ЦА в целом, приобретает мультипликативный характер, что отрицательно скажется на водообеспеченности ГЭС в случае пересмотра приоритетов водоотведения.

Переменные X₅ (доступность водных ресурсов) – Минимальное влияние на Y, почти не играет роли, связь обратно пропорциональная и X₂ (объем осадков) – также оказывает минимальное обратно пропорциональное влияние. Данные переменные оказывают косвенное влияние, так как степень их воздействия проявляется через изменение других факторов или компенсируется внешними решениями (например, развитием альтернативных источников энергии, реализацией программ водосбережения).

X₆ (потребление электроэнергии) – Косвенное отрицательное влияние, но не столь значительное. Данный показатель имеет влияние на Y в ближайшей перспективе. Рост потребления энергии влияет на нагрузку на энергосистему, особенно в летний период, но это влияние можно частично смягчить за счёт повышения энергоэффективности или внедрения альтернативных источников энергии. При значительных объемах потребления, развитие солнечной и ветровой энергетики может снизить зависимость расходной части электробаланса

от выработки ГЭС. В итоге, энергосистема также справляется с нагрузкой. Рост потребления энергии имеет негативное влияние, хотя и менее выраженное.

Следовательно, можно сделать вывод, что самыми значимыми факторами являются переменные X_1 - среднегодовая температура окружающей среды (**T**), которое имеет наибольшее влияние, затем X_3 - испарение воды **V**, X_4 - скорость таяния ледников **G** и X_6 – потребление электроэнергии в летний период **C**. Меньше всего влияют X_5 и X_2 . Основными драйверами изменения Y являются переменные X_1 и X_4 , их изменение приводит к наиболее значительным колебаниям результата.

Пессимистичный сценарий (повышение среднегодовой температуры на 5°C):

В уравнении 3 на основе качественного и количественного анализа данных **T**, **P**, **V**, **G**, **W**, **C** соответствующих переменным X_i , придали веса коэффициентам β_i , методом экспертной оценки. В отдаленной перспективе наибольшее влияние на индекс энергетической безопасности **E**, соответствующему результативному показателю Y , оказывают переменные X_1 , X_3 , X_4 и наименьшее влияние оказывают переменные X_2 , X_5 , X_6 . Следовательно, получим следующее уравнение с присвоением веса для каждой переменной:

$$Y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 = \\ = -0.303X_1 + 0.053X_2 - 0.265X_3 - 0.19X_4 + 0.038X_5 - 0.152X_6 \quad (4)$$

Подставляя значения переменных X_i в уравнение 4 расчеты показали, что индекс энергетической безопасности для Таджикистана составил 0,41, это значение соответствует нормализованной шкале от 0 до 1. Следовательно, уязвимость энергетического сектора Таджикистана к климатическим изменениям составляет 59%. При этом рост уязвимости энергетического сектора по сравнению с оптимистичным вариантом обусловлен увеличением потребления электроэнергии и существенным влиянием ограничений по доступу (потерь) к водным ресурсам.

Переменные X_1 (температура), X_3 (испарение воды) и X_4 (таяние ледников) демонстрируют наибольшее влияние на индекс Y . Проанализируем результаты матрицы корреляции:

X_1 (среднегодовая температура) показывает сильное отрицательное влияние температуры на энергетическую безопасность. Значительное повышение температуры снижает доступность водных ресурсов и увеличивает нагрузку на энергосистему. Питание рек ухудшается, увеличивается интенсивность испарения (потери воды), снижается гарантированная выработка на ГЭС, что приводит к снижению индекса энергетической безопасности, и, как следствие, увеличению уязвимости.

X_3 (испарение воды) оказывает значительное негативное влияние на энергетическую безопасность, так как сокращает объёмы доступной воды для гидроэнергетики.

X_4 (скорость таяния ледников) также снижает энергетическую безопасность в рассматриваемой перспективе из-за истощения водных запасов.

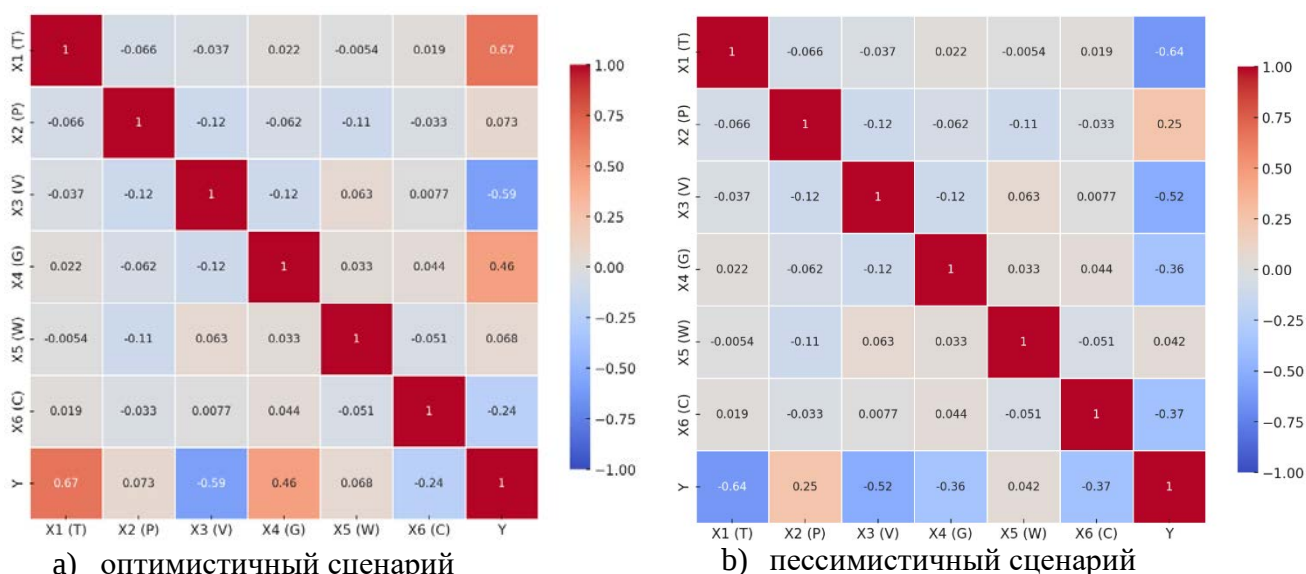
X_6 (потребление электроэнергии). Рост увеличивает нагрузку на энергосистему в летний период, особенно в условиях высоких температур.

X_2 (объём осадков) оказывает умеренное положительное влияние на энергетическую безопасность, компенсируя в определенной мере потери воды от испарения.

X_5 (доступность водных ресурсов) оказывает слабое влияние, так как она является результатом изменений других параметров. Следовательно, переменные X_2 и X_5 оказывают незначительное положительное влияние, но не могут компенсировать негативные эффекты остальных факторов при повышении среднегодовой температуры на 5 °C.

На основе полученного результата и уравнения можем построить матрицу корреляции переменных (рисунок 11). Повышение эффективности использования установленной мощности гидроэлектростанций, как отмечено в предыдущих разделах настоящего исследования связано с

их водообеспеченностью. В связи с прогнозируемым потеплением климата Таджикистан, как и все страны региона ЦА находится в зоне риска и будет испытывать снижение количества осадков.

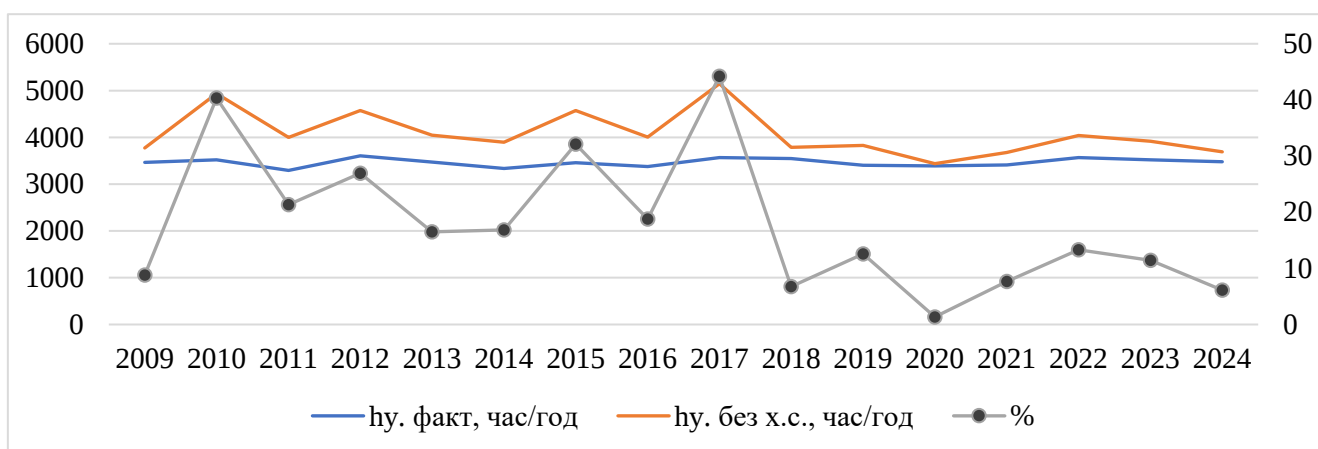


Источник: Составлено автором

Рисунок 11 - Матрица корреляции переменных при оптимистичном и пессимистичном сценариях

В осенне-зимний период из-за нехватки воды ощущается дефицит электроэнергии, провоцируя неудовлетворенный спрос на нее, в то время как в весенне-летнем периоде из-за снижения спроса на внутреннем рынке и ограничений по экспорту избытка электрической энергии (мощности) гидроэлектростанция не работает на полную мощность, сбрасывая воду в холостую. Сбрасывание воды из водохранилища «в холостую» обуславливает значительные экономические потери, нанося ущерб как самой Нурекской ГЭС и энергетическому холдингу, так и всей экономике страны. На основании алгоритма рассчитан экономический ущерб, нанесенный энергохолдингу ОАХК «Барки Точик» и государственному бюджету от отсутствия возможности экспортировать электрическую энергию ГЭС в весенне-летний период.

Уменьшение числа часов использования установленной мощности гидроэлектростанции из-за отсутствия рынка сбыта в весенне-летнем периоде и холостых сбросов воды, представлено на рис. 12.



Источник: Составлено автором

Рисунок 12 - Влияние холостых сбросов воды на Нурекской ГЭС на число часов использования ее установленной мощности

Учитывая социальную значимость электрической энергии для населения, 26,3% которого живут за чертой бедности, а также необходимость стимулирования развития малого и среднего производственного бизнеса, обеспечивающего создание дополнительных рабочих мест, нами рассмотрена целесообразность установления для этих двух групп потребителей льготных тарифов, сниженных в сезонный период с 20 апреля по 20 октября на 15% - 40% относительно действующих. Рекомендации по повышению эффективности использования установленной мощности ГЭС за счет регулирования тарифов на электроэнергию иллюстрируется рис. 13.



Источник: Составлено автором

Рисунок 13 - Блок-схема использования упущенных возможностей дополнительной выработки электрической энергии на НГЭС, обусловленных холостыми сбросами воды

Структура распределения упущенных возможностей реализовать дополнительную выработку электроэнергии на внутреннем рынке за счет исключения холостых сбросов принята следующая: население - 30%, бизнес-структуры - 70%. Результаты расчетов приведены в таблице 8. Графическая интерпретация результатов расчета экономических и финансовых потерь иллюстрируется рисунками 14 – 17. Как видно из рисунка 14 при снижении тарифов на 40% энергокомпания уходит в убытки уже начиная только с 2021 года. Однако даже при снижении тарифов до 25% энергокомпания получает чистую прибыль, которая в этом сценарии остаётся положительной и довольно высокой. В денежном выражении за 2009 – 2024 гг. из – за холостых сбросов воды на Нурекской ГЭС энергокомпания потеряла 435,45 млн. долл. США прибыли, а недополученные налоговые поступления в государственный бюджет, при ставке налога на прибыль 15 % составили 76,84 млн. долл. США.

Наибольшие потери от холостых сбросов имели место в 2017 году. Недовыработка электроэнергии составила 4,73 млрд. кВт. час. Потери прибыли и государственного бюджета при указанной структуре реализации дополнительной выработки электроэнергии составили соответственно 144,736 и 25,542 млн. долл. США. При условии ее реализации по сниженному только на 15% тарифу относительно действующих в этот год тарифов, прибыль энергокомпании и поступления в государственный бюджет увеличились бы соответственно на 121 и 25 млн. долл. США.

Таблица 8 - Выгоды от исключения на Нурекской ГЭС режимов холостого сброса воды

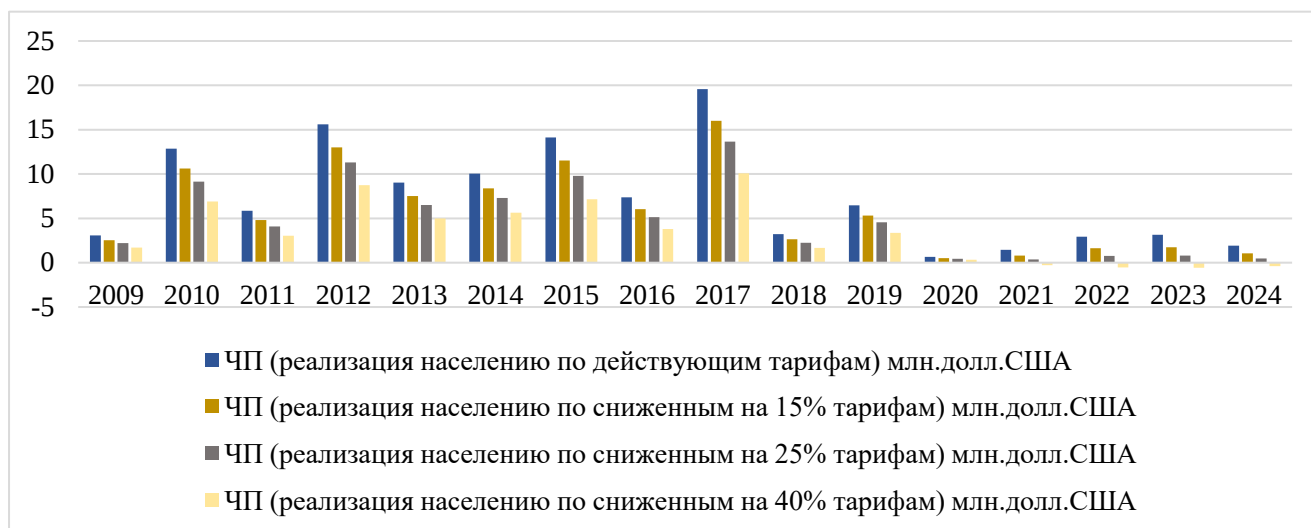
№ п.п	Показате ли*) Годы	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Реализация населению 30% дополнительно выработанной электроэнергии (без холостых сбросов) по действующим тарифам																	
1.	ΔЭ _{нас} , млн.кВт* ч/год	275,31	1277,49	632,84	873,04	515,75	504,81	1000,77	570,72	1419,07	215,77	383,86	41,27	235,47	426,92	361,27	192,05
1.2.	НПБ, млн.долл. США	0,540	2,271	1,032	2,751	1,596	1,771	2,493	1,304	3,456	0,567	1,144	0,113	0,258	0,518	0,553	0,338
1.3.	ЧП, млн.долл. США	3,058	12,867	5,846	15,590	9,043	10,035	14,127	7,387	19,582	3,215	6,481	0,639	1,460	2,936	3,135	1,917
Реализация населению 30% дополнительно выработанной электроэнергии (без холостых сбросов) по сниженным на 15% тарифам																	
2.2.	НПБ, млн.долл. США	0,450	1,877	0,846	2,297	1,328	1,481	2,032	1,065	2,826	0,465	0,938	0,092	0,143	0,289	0,307	0,186
2.3.	ЧП, млн.долл. США	2,549	10,636	4,796	13,018	7,527	8,390	11,517	6,035	16,016	2,633	5,317	0,521	0,809	1,639	1,738	1,055
Реализация населению 30% дополнительно выработанной электроэнергии (без холостых сбросов) по сниженным на 25% тарифам																	
3.2.	НПБ, млн.долл. США	0,390	1,614	0,723	1,995	1,150	1,287	1,725	0,906	2,407	0,396	0,801	0,078	0,066	0,137	0,142	0,085
3.3.	ЧП, млн.долл. США	2,210	9,148	4,096	11,303	6,516	7,294	9,777	5,133	13,639	2,244	4,542	0,443	0,376	0,774	0,807	0,481
Реализация населению 30% дополнительно выработанной электроэнергии (без холостых сбросов) по сниженным на 40% тарифам																	
1.1.	НПБ, млн.долл. США	0,300	1,221	0,537	1,541	0,882	0,997	1,265	0,667	1,778	0,293	0,596	0,057	-0,048	-0,092	-0,104	-0,067
1.2.	ЧП, млн.долл. США	1,701	6,917	3,045	8,730	5,000	5,649	7,167	3,780	10,073	1,662	3,378	0,325	-0,274	-0,524	-0,590	-0,380

продолжение таблицы 8

Реализация бизнес-структурам 70% дополнительно выработанной электроэнергии ΔЭ биз. (без холостых сбросов) по действующим тарифам																	
2.	ΔЭ биз. (70%), млн.кВт* ч/год	642,39	2980,81	1476,63	2037,09	1203,42	1177,89	2335,13	1331,67	3311,16	503,465	895,682	96,2862	784,91	1423,08	1204,24	640,18
2.1.	НПБ, млн.долл. США	3,047	13,138	6,097	16,453	9,639	10,583	16,052	8,365	22,086	3,615	7,248	0,725	1,278	2,554	2,745	1,690
2.2.	ЧП, млн.долл. США	17,265	74,449	34,550	93,233	54,619	59,971	90,962	47,403	125,154	20,485	41,070	4,109	7,239	14,470	15,553	9,574
Реализация бизнес-структурам 70% дополнительно выработанной электроэнергии ΔЭ биз. (без холостых сбросов) по сниженным на 15% тарифам																	
2.1.	НПБ, млн.долл. США	2,569	11,043	5,111	13,889	8,127	8,938	13,442	7,010	18,514	3,032	6,082	0,607	1,010	2,019	2,169	1,335
2.2.	ЧП, млн.долл. США	14,558	62,579	28,963	78,703	46,053	50,649	76,172	39,721	104,915	17,179	34,463	3,442	5,722	11,443	12,293	7,564
Реализация бизнес-структурам 70% дополнительно выработанной электроэнергии ΔЭ биз. (без холостых сбросов) по сниженным на 25% тарифам																	
2.1.	НПБ, млн.долл. США	2,251	9,647	4,454	12,179	7,119	7,841	11,702	6,106	16,133	2,643	5,304	0,529	0,831	1,663	1,786	1,098
2.2.	ЧП, млн. долл. США	12,754	54,665	25,239	69,016	40,343	44,435	66,312	34,600	91,422	14,975	30,058	2,998	4,711	9,424	10,120	6,224
Реализация бизнес-структурам 70% дополнительно выработанной электроэнергии ΔЭ биз. (без холостых сбросов) по сниженным на 40% тарифам																	
2.1.	НПБ, млн.долл. США	1,773	7,552	3,468	9,615	5,608	6,196	9,092	4,750	12,562	2,059	4,138	0,411	0,564	1,129	1,211	0,744
2.2.	ЧП, млн.долл. США	10,048	42,795	19,652	54,485	31,777	35,113	51,523	26,919	71,182	11,668	23,450	2,331	3,194	6,397	6,860	4,214

** Примечание: ΔЭ нас. – реализация дополнительной выработки электроэнергии населению; ΔЭ биз. – реализация дополнительной выработки электроэнергии бизнес-структурам; НПБ – налоговые поступления в бюджет; ЧП - чистая прибыль энергокомпании.*

Источник: Рассчитано автором



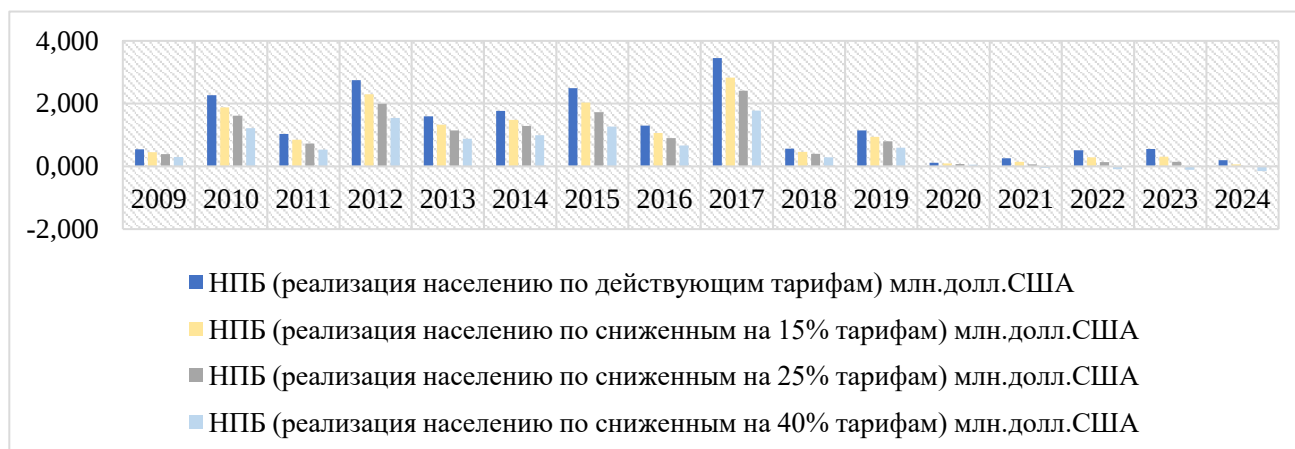
Источник: Составлено автором

Рисунок 14 - Дополнительная чистая прибыль (ЧП) энергокомпании от реализации населению 30% дополнительно выработанной электроэнергии (без холостых сбросов) по действующим и сниженным тарифам



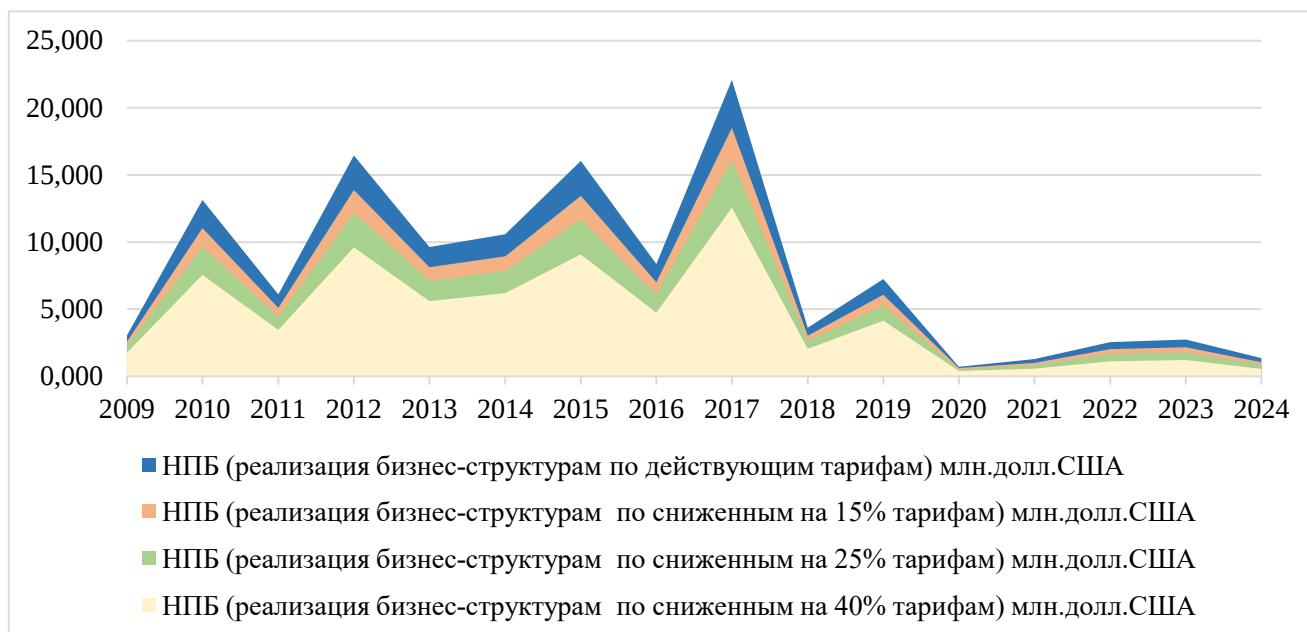
Источник: Составлено автором

Рисунок 15 - Дополнительная чистая прибыль (ЧП) энергокомпании от реализации бизнес-структурам 70% дополнительно выработанной электроэнергии (без холостых сбросов) по действующим и сниженным тарифам



Источник: Составлено автором

Рисунок 16 - Дополнительные налоговые поступления в бюджет (НПБ) государства от реализации населению 30% дополнительно выработанной электроэнергии (без холостых сбросов) по действующим и сниженным тарифам



Источник: Составлено автором

Рисунок 17 - Дополнительные налоговые поступления в бюджет (НПБ) государства от реализации бизнес-структурам 70% дополнительно выработанной электроэнергии (без холостых сбросов) по действующим и сниженным тарифам

Регулирование тарифов на электроэнергию позволит обеспечить дополнительный спрос на нее и избежать холостых сбросов на ГЭС, получить дополнительные выгоды как энергокомпанией ОАХК «Барки Точик», так и государством в виде дополнительных налоговых поступлений в государственный бюджет и от энергокомпании, и от малого и среднего бизнеса. Дополнительные выгоды при исключении режимов холостого сброса воды на Нурекской ГЭС иллюстрируются рис. 18.



Источник: Составлено автором

Рисунок 18 - Дополнительные выгоды при исключении режимов холостого сброса воды на Нурекской ГЭС

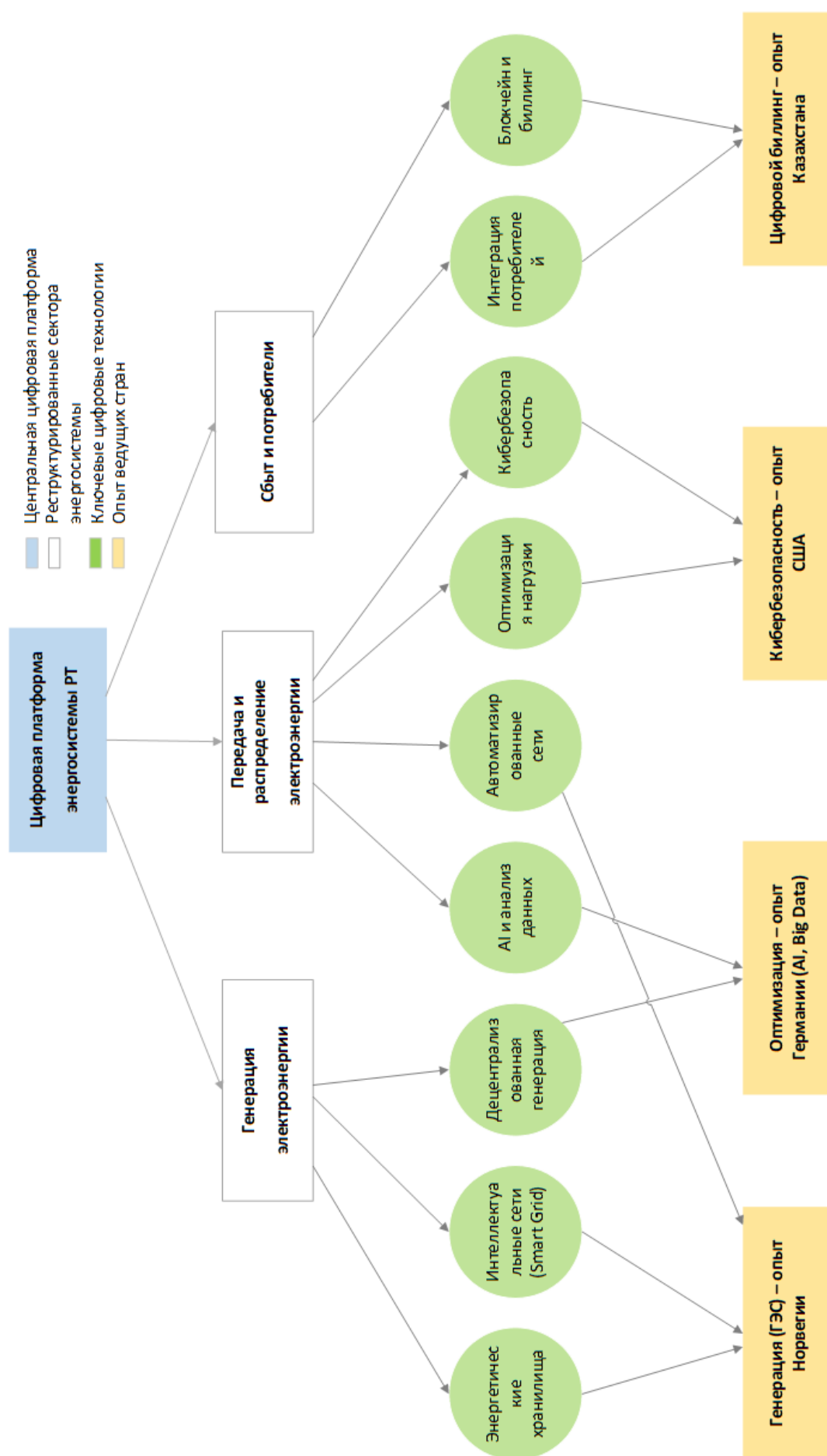
Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности использования сезонных сниженных на период с 20 апреля по 20 октября тарифов на электрическую энергию. Этот период снижения тарифов совпадает с периодом сбора урожая овощей и фруктов, что дает возможность предпринимателям снизить расходы по сбору, обработке и хранению продукции. Упущенные возможности стимулирования спроса на электроэнергию на внутреннем рынке за счет регулирования тарифной политики в 2009-2024 гг., как результат слабого менеджмента, в соответствии с рисунком 13 повлекли за собой потерю прибыли энергокомпании в размере 824,78 млн. долл. США и снижение вклада электроэнергетики в виде налогов в государственный бюджет на 12,23%. Упущенные возможности дополнительных поступлений в бюджет государства соответственно отрицательно повлияли на возможность энергетической компании внести свой вклад в обслуживание внешнего долга страны, сосредоточенного в отечественной электроэнергетике. По данным министерства финансов РТ внешний долг страны по состоянию на 1 января 2024 года составил – 3, 24 млрд. долл. США, т.е. 26,9% к ВВП. Наибольшая доля (36,9%) иностранных кредитов направлена в электроэнергетику с учетом Рогунской ГЭС. Общая сумма долговых соглашений, реализуемых в электроэнергетике по состоянию на 1.01.2024 года, составила около 1,19 млрд. долл. США.

Следует отметить, что холостые сбросы воды из водохранилища Нурекской ГЭС не только снижают эффективность использования ее установленной мощности, но и провоцируют неоправданную потерю полезного объема водохранилища из-за заилиения. «Вклад» холостых сбросов в заилиение водохранилища Нурекской ГЭС за весь период ее эксплуатации составил 80,87 млн. тонн.

В диссертационной работе обоснована целесообразность внедрения цифровых решений в управление энергосистемой страны. Современные технологии, такие как интеллектуальные системы управления, искусственный интеллект и блокчейн способствуют повышению эффективности производства, передачи и распределения электроэнергии. Однако, цифровая трансформация сопровождается новыми угрозами, связанными с уязвимостью энергетической инфраструктуры, ростом кибератак и необходимостью усиленной защиты данных.

В работе представлена концепция цифровой платформы для таджикской энергетической отрасли, которая иллюстрирована на рисунке 19, способная значительно активизировать внедрение передовых цифровых решений в энергетике Таджикистана. Мы провели анализ опыта цифровой трансформации энергосистемы в Норвегии, Соединенных Штатах Америки, Германии и Казахстане, чтобы выделить ключевые экономические и технологические выгоды. Исследования продемонстрировали следующее: в Норвегии повсеместное использование интеллектуальных счетчиков позволяет сэкономить от 50 до 80 миллионов евро каждый год; в США инициатива «Грант на инвестиции в интеллектуальные сети» способствовала улучшению стабильности электроснабжения и возврату вложенных средств в период от 2 до 5 лет; в Германии реализация интеллектуальных сетей привела к уменьшению расходов на 20% и снижению сетевых убытков до 10%; в Казахстане цифровая модернизация, реализованная совместно АО «KEGOC» И Самрук-Энерго, позволила сократить потери энергии на 5-7%, увеличить своевременность оплаты на 10-12% при общем объеме инвестиций в 500 млн.долларов США.

Полученные результаты демонстрируют, что внедрение цифровых решений в энергетике способствует росту эффективности, управляемости и надёжности энергосистем. Результаты выполненного анализа демонстрируют, что даже при различиях в масштабах и уровне развития, страны, внедрившие цифровые решения, добились ощутимого повышения эффективности, платежной дисциплины и надёжности энергосетей. Такой опыт может быть адаптирован в Таджикистане с учётом его особенностей.



Источник: Составлено автором

Рисунок 19 - Модель цифровой платформы энергосистемы РТ

Это позволит повысить прозрачность и управляемость энергосистемы, снизить потери электроэнергии за счет автоматизированного мониторинга и контроля, а также улучшить прогнозирование энергопотребления с использованием искусственного интеллекта и анализа больших данных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполненное исследование позволило автору сделать выводы и научно обоснованные рекомендации, которые включают:

1. Различия в толковании учеными экономической категории ЭБ обусловлены различными акцентами, которые они делают в своих исследованиях, что отражает её сложность и многоаспектность. Авторская трактовка ЭБ предусматривает «возможность общества, государства или интеграционных формирований (группы государств) обеспечить устойчивое, доступное, экологически безопасное и экономичное энергоснабжение для нынешнего и перспективного тренда, минимизируя риски, обусловленные истощением ресурсов, геополитической нестабильностью, технологическими угрозами, рисками цифровизации и изменениями климата». Предложенное в работе определение ЭБ отдельной личности отражает не только поддержание ее комфортного уровня жизни и реализацию социально-экономической активности, но и не противоречит национальным интересам и принципам глобальной энергетической устойчивости.

2. Выявлено, что угрозы и риски в сфере энергетики в силу своего системного характера не могут быть рассмотрены по отдельности. Подход к формированию широкого комплекса инструментов по их управлению должен включать детальную схему, включая адаптацию в условиях изменения климата; защиты энергетических систем от цифровых угроз; международного регулирования доступа к основным ресурсам; развития стратегий социальной адаптации. Стратегия предотвращения энергетических рисков включает три основных компонента и предусматривает принятие политэкономических, технологических и социальных мер.

3. Доказано, что глобальное потепление оказывает существенное влияние на жизнедеятельность людей, энергетику, водохозяйственные комплексы и требует международного сотрудничества. Многостороннее изучение энергетической и связанной с ней водной политики центральноазиатских государств показывает, что сохранилась центральная дилемма – конфликт между безопасностью спроса и безопасностью поставок электроэнергии и воды. Автором предложены меры по обеспечению устойчивого развития центральноазиатского водно-энергетического комплекса, включающие ряд эффективных механизмов, регулирующих доступность между странами евразийского региона, а также основные направления для улучшения сотрудничества друг с другом и международными организациями. Другим важным аспектом энергетической устойчивости может быть использование других источников энергии (МГЭС, в том числе солнечной и ветровой) для уменьшения зависимости от гидроэнергетики и с целью дальнейшего сглаживания сезонных изменений в энергопотреблении. Выводы автора подкреплены предложенным и проверенным алгоритмом определения климатической устойчивости страны [1-А; 3-А; 9-А; В-13, 15-А, 16].

4. Исследование показало, что методы управления энергетической безопасностью взаимосвязаны и усиливают друг друга при условии их комплексного применения. Законодательство и государственная политика служат основой тарифного регулирования, инвестиционной политики и институциональных мер [8-А; 17-А].

5. Законодательство в области ЭБ в странах ЦА, выполняя важные функции, нуждается в доработке для учета климатических угроз и повышения эффективности. Законодательная база РТ

в сфере энергетики сталкивается с рядом значительных вызовов. Автором предложены меры повышения эффективности законодательства в энергетическом секторе Таджикистана с учетом международных практик, включающие диверсификацию энергобаланса, упрощение административных процедур, цифровизацию сектора и стимулирование частных инвестиций.

6. Исследование, посвящённое взаимодействию и сочетанию угроз энергетической безопасности в Таджикистане, обеспечило основу для создания индекса, который можно количественно оценить с помощью математических методов, применимых при различных сценариях изменения климата. Из моделирования эффектов различных сценариев изменения климата можно сделать некоторые прогнозные выводы: повышение температуры на 2,5 °C ведет к оптимистическому сценарию – ко временному увеличению водообеспеченности, что повышает стабильность энергетических систем. Но если температура поднимается на 5 °C, как описывается в пессимистичном сценарии, то последствия будут не столь велики: рано или поздно таяние ледников ускоряется, увеличение потерь воды с поверхностей водохранилищ создает давление на систему управления водными ресурсами, что может привести к неблагоприятным последствиям. Возможно, по всей Центральной Азии - рост затрат на энергетику и нарушение условий жизни, не только для Таджикистана, но и в регионе в целом, снижения водообеспеченности энергетических объектов, летнее потребление электроэнергии продолжает расти, а зимой дополнительные потребности усложняют ситуацию из-за нехватки гидроэлектрических ресурсов. Для снижения данных рисков в работе автором предложена стратегия по адаптации к изменению климата, которая включает стратегии диверсификации источников энергии (особенно солнечной и ветровой, малых гидроустановок), энергосбережения при использовании воды и электроэнергии, улучшений в правовой и регуляторной системе [2-A; 4-A; 5-A].

7. Результаты расчета экономического ущерба от упущенных возможностей использования тарифной политики на электроэнергию в качестве инструмента повышения энергетической безопасности свидетельствуют о недостаточной эффективности энергетического менеджмента. Частичной альтернативой наращиванию капиталоемкого освоения гидроэнергетического потенциала для обеспечения ЭБ является повышение эффективности использования существующих мощностей ГЭС за счет исключения из практики «холостых сбросов» воды [7-A; 8-A; 9-A; 10-A; 11-A; 12-A; 14-A].

8. Несмотря на особую значимость для развития отечественной электроэнергетики цифровизации, эти процессы сопровождаются значительными вызовами, включающими значительные затраты, необходимость обновления сетей и цифровых платформ, киберугрозы и необходимость усиленной защиты данных и нормативного регулирования. Предлагаемая в работе модель цифровой платформы может ускорить процесс цифровизации энергетики страны, повысить прозрачность и управляемость энергосистемы, снизить потери электроэнергии за счет автоматизированного мониторинга и контроля, а также улучшить прогнозирование электропотребления с использованием искусственного интеллекта и анализа больших данных [6-A].

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ

1. Разработанные математические модели количественной оценки климатической уязвимости и индекса энергетической безопасности, рекомендации по тарифному регулированию отрасли использованы государственными органами и энергетическими компаниями для оценки устойчивости энергосистемы и прогнозирования возможных рисков (Справка о внедрении Министерства энергетики и водных ресурсов РТ № 11-344 от 19.02.2025).

2. Предложенные меры по адаптации гидроэнергетического сектора к изменениям климата могут быть использованы для оптимизации водно-энергетического баланса, снижения потерь воды и повышения эффективности работы гидроэнергетических объектов (Справка о внедрении Нурекской ГЭС № 61/132 от 21.08.2024).

3. Разработанная модель цифровой платформы энергосистемы РТ обеспечивает формирование базы данных, мониторинг и управление энергетическими ресурсами в реальном времени, что позволит повысить надежность и эффективность энергоснабжения.

4. Разработанные рекомендации по совершенствованию водной и энергетической политики стран ЦА могут быть применены межгосударственными структурами в региональном сотрудничестве в целях повышения устойчивости электроэнергетических систем и эффективности управления трансграничными водными ресурсами.

5. Меры по тарифному регулированию спроса на электроэнергию, наращиванию экспортного потенциала электроэнергетики могут быть применены для обеспечения экономической и финансовой устойчивости энергетического сектора, повышения инвестиционной привлекательности и защиты потребителей (Справка о внедрении Министерства экономического развития и торговли РТ №11/2-178 от 27.02.2025).

6. Результаты исследования используются в образовательных процессах при подготовке специалистов в области энергетики, устойчивого развития и цифровых технологий (Справка о внедрении Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими, №27/289 от 14.03.2025г.).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Президент Республики Таджикистан. Послание «Об основных направлениях внутренней и внешней политики республики» от 28 декабря 2024 г. – Душанбе, 2024.

2. Лысак, И. В. Междисциплинарность и трансдисциплинарность как подходы к исследованию человека / И. В. Лысак // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. — 2014. — № 6. — Ч. II. — С. 134–137.

РАБОТЫ ОПУБЛИКОВАННЫЕ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

Статьи, опубликованные в научных журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан:

[1-А] Саидова Ш.Н. Гидроэнергетический потенциал Таджикистана и эффективность его использования. [Текст] / А.Д. Ахророва, Ф. Дж. Бобоев, Ш.Н. Саидова // Вестник ТТУ. – Душанбе: 2016. - № 4(36), 2016. – С. 9-16. – 72 стр.

[2-А] Саидова Ш.Н. К вопросу оценки финансовой устойчивости энергетической компании (статья) [Текст] / А.Д. Ахророва, Ф. Дж. Бобоев, Ш.Н. Саидова, М. Сайфуддинова // Вестник Таджикского Технического Университета (ТТУ). – Душанбе: 2017. - № 4(40), 2017. – С. 122-133.-146 стр.

[3-А] Саидова Ш.Н. Гидроэнергетика Таджикистана и ее уязвимость в условиях изменения климата. [Текст] / А.Д. Ахророва, Ш.Н. Саидова // Вестник Таджикского Технического Университета. – Душанбе: - № 1(49), 2020. – С. 37-42. - 62 стр.

[4-А] Саидова Ш.Н. Платежеспособный спрос на электрическую энергию и его влияние на устойчивое развитие энергетического бизнеса [Текст] / А.Д. Ахророва, Н.М. Камилова, Ш.Н. Саидова // Политехнический вестник ТТУ имени акад. М.С.Осими. Серия: Интеллект. Инновация. Инвестиция» 2023 г.- №3(63) 2023., С. 47-56, ISSN 2520-2235.

[5-А] Саидова Ш.Н. Инвестиционная активность энергетической и транспортной инфраструктуры Таджикистана в условиях долговых обязательств [Текст] / А.Д. Ахророва, Ф. Дж. Бобоев, Ш.Н. Саидова // Политехнический вестник. Серия Интеллект. Инновации. Инвестиции. № 3 (67) 2024. С. – 86-96. 101с., ISSN 2520-2235

[6-А] Саидова Ш.Н. Цифровизация энергосистемы Республики Таджикистан: преимущества и вызовы [Текст] / Ш.Н. Саидова // Политехнический вестник. Серия Инженерные исследования. № 4 (68) 2024. С. – 54-62. 201с., ISSN 2520-2227

[7-А] Саидова Ш.Н. Трифная политика в электроэнергетике как механизм управления энергетической безопасностью [Текст] / Ш.Н. Саидова // Политехнический вестник ТТУ имени акад. М.С.Осими. Серия: Интеллект. Инновация. Инвестиция» 2025 г.- №2(70) 2025., С. 128-134, ISSN 2520-2235.

Статьи в материалах научных конференций:

[8-А] Саидова Ш.Н. Эффективность использования установленной мощности Нурекской ГЭС [Текст] / А.Д. Ахророва, Ш.Н. Саидова // Часть 2. Материалы II научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов «Таджикская наука – ведущий фактор развития общества», ТТУ, Душанбе: 2017. С.307-310. – 372 стр.

[9-А] Саидова Ш.Н. К вопросу об эффективности использования гидроэнергетического потенциала Республики Таджикистан. [Текст] / А.Д. Ахророва, Ф. Дж. Бобоев, Ш.Н. Саидова // Материалы апрельской научно-практической конференции на тему: «Национальная стратегия развития Республики Таджикистана период до 2030 года: теория и практика», Душанбе: 2017. – С. 19-22.- 107 стр.

[10-А] Саидова Ш.Н. To the question of efficiency of use of the installed capacity of the hydro-electrostation. [Текст] / Ф. Дж. Бобоев, Ш.Н. Саидова // Тезисы VI- международной научно-практической конференции аспирантов и магистрантов «Прогресс через инновации» // отв. ред. А.Ю. Алябьева. – Новосибирск, Россия: Изд-во НГТУ, 2017. – С. 125-130. - 264 стр.

[11-А] Саидова Ш.Н. Экспортный потенциал электроэнергетики Республики Таджикистан и его вклад в формирование государственного бюджета. [Текст] / Ш.Н. Саидова, А.Д. Ниязов // Часть I. Материалы Международной научно-практической конференции: «Электроэнергетика: Проблемы и перспективы развития энергетики региона» ТТУ, Душанбе: 2018. С.43-47. – 383 стр.

[12-А] Саидова Ш.Н. Export Potential of Hydropower of the Republic of Tajikistan and the Efficiency of its Implementation. [Текст] / Ш.Н. Саидова // Труды VIII - международной научно-практической конференции аспирантов и магистрантов «Прогресс через инновации» // г.Новосибирск, Россия, 28 марта 2019г.: Изд-во НГТУ, 2019. – С. 130-133. - 296 стр.

[13-А] Саидова Ш.Н. Угрозы энергетического бизнеса гидроэлектростанций и их оценка. [Текст] / Ш.Н. Саидова // Материалы Международной научно-технической конференции студентов и аспирантов "Радиоэлектроника, электротехника и энергетика" НИУ "МЭИ". 12-13 - марта 2020г., Москва, Российская Федерация. – С. 1097. - 1158 стр.

[14-А] Саидова Ш.Н. «Зеленые» технологии в энергетике и их роль в обеспечении устойчивого энергетического развития [Текст] / А.Д. Ахророва, Ш.Н. Саидова // Материалы: Научно-практической конференции-выставки “Дни Возобновляемых источников энергии и энергосбережения в Таджикском техническом университете имени академика М.С.Осими. НИИ. НИЦ “Энергетика”.1-2 июня 2021г.

[15-А] Саидова Ш.Н. К вопросу развития регионального энергетического рынка Центральной Азии [Текст] / Ф. Дж. Бобоев, Ш.Н. Саидова // Проблемы и перспективы инновационной техники и технологий в аграрном-пищевом секторе. // Сборник научных трудов II-Международной конференции. – Ташкент. ТашГТУ, 2022. – С. 438-439. -535 с.

[16-А] Саидова Ш.Н. К вопросу управления энергетической безопасностью [Текст] / Ш.Н. Саидова // Финансово-экономический вестник. – 2024. – № 4.2(43). – С.590-597.

Монографии

[17-А] Саидова Ш.Н. Параграф 3.5. Стимулирующая роль тарифов в повышении эффективности использования установленной мощности Нурекской ГЭС. [Текст] / А.Д. Ахророва, Ш.Н. Саидова // Системное тарифное регулирование в энергетической отрасли: теория. методология, практика: коллективная монография: Издательство МЭИ, 2021. — 645 с., С. 521-532.

**ДОНИШГОҲИ ТЕХНИКИИ ТОҶИКИСТОН
БА НОМИ АКАДЕМИК М.С. ОСИМӢ**

ВБД: 338.23:551.583

Бо ҳуқуқи дастнавис



САИДОВА ШАҲЛО НУРУЛЛОЕВНА

**АМНИЯТИ ЭНЕРГЕТИКИИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН
ДАР ШАРОИТИ ТАМОҶУЛҲОИ МУОСИРИ ИҚЛИМӢ**

АВТОРЕФЕРАТИ

диссертатсия барои дарёфти дараҷаи илмӣ
доктори фалсафа (PhD)- доктор аз рӯи ихтисоси
6D050607-Иқтисодиёти саноат ва энергетика

Душанбе – 2025

Рисола дар кафедраи иқтисодиёт ва идоракуни дар истеҳсолоти Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ иҷро шудааст.

Рохбари илмӣ:

Ахророва Алфия Дадахоновна, доктори илмҳои иқтисодӣ, профессор, профессори кафедраи иқтисодиёт ва идоракунии истеҳсолоти Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ.

Муқарризони расмӣ:

Зорина Татьяна Геннадевна, доктори илмҳои иқтисодӣ, профессор, мудири лабораторияи «Рушди устувори энергетикӣ»-и Институти энергетикаи АМИ Беларус, шаҳри Минск, Ҷумҳурии Беларус.

Олимҷонзода Уктам Олимҷон, номзади илмҳои иқтисодӣ, дотсент, муовини директори Маркази миллии тестии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ва ҳамзамон дотсенти кафедраи системаҳо ва технологияҳои иттилоотии Донишгоҳи технологии Тоҷикистон, ш. Душанбе.

Муассисаи пешбар:

Институти иқтисодиёт ва демографияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон (Ҷумҳурии Тоҷикистон, 734024, ш. Душанбе, кӯчаи Айнии 44).

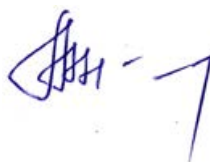
Ҳимоя санаи “07” январӣ соли 2026, соати 13-⁰⁰ дар ҷаласаи Шӯрои диссертатсионии 6D.KOA-015 дар Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ баргузор мегардад, суроға: 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони академик Рачабовҳо, 10а, E-mail: habibzoda0303gmail.com, телефони котиби илмӣ: (+992) 918-92-22-42.

Бо диссертатсия метавон дар китобхонаи илмӣ Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ ва ҳамчунин дар сомонаи расмӣ он шинос шуд: <http://www.ttu.tj>.

Автореферат «___» _____ соли 2025 фиристода шудааст.

Котиби илмӣ

Шӯрои диссертатсионии 6D.KOA-015,
номзади илмҳои иқтисодӣ



Кодирзода Н.Х.

МУҚАДДИМА

Мубрамии мавзӯи таҳқиқот. Дар шароити рушди босуръати технологияҳо, афзоиши аҳоли ва ҷаҳонишавӣ, масъалаи таъмини амнияти энергетикӣ (АЭ) аҳамияти махсус пайдо мекунад. Афзоиши талаботи ҷаҳонӣ ба энергия, ки бо коҳиши захираҳои сӯзишвории маъданӣ ва шиддатёбии ҷолишҳои иқлимӣ ҳамроҳ аст, барои табдил ёфтани бозорҳои энергетикӣ ҷаҳон ба яке аз муҳимтарин платформаҳои бурхӯрд ва муқобилияти манфиатҳои геополитикӣ шароит фароҳам меорад. Ин ҳолат ба масъалаи АЭ аҳамияти стратегӣ мебахшад ва нақши бахши энергетикиро ҳамчун абзори татбиқи афзалиятҳои сиёсати хориҷии давлатҳо таъкид мекунад. Дар шароити муосир, захираҳои энергетикӣ ҳамчун василаи пуриқтидори сиёсӣ, фишори иҷтимоӣ ва иқтисодӣ нисбат ба давлатҳои истифода мешаванд, ки имконияти содироти онҳоро доранд (эмбарго ба содирот, фишори сиёсӣ, низоъҳои воқеӣ ва эҳтимолии сиёсӣ ва низомӣ миёни кишварҳо ва ғ.ра).

Амнияти энергетикӣ, ки рушди иқтисодӣ ва соҳибхотирӣ миллиро таъмин намуда ҳамчун афзалияти стратегӣ ҳар як давлат баромад мекунад, масъалаи серсоҳа буда, ҷанбаҳои гуногунро фаро мегирад. Ноустувории энергетикӣ метавонад бозори дохилиро ноором сохта, хароҷотро барои истехсолот афзоиш диҳад ва ҷолибияти сармоягузорӣ ва рақобатпазирии кишварро коҳиш диҳад. Дастрасӣ ба энергияи бозьтимод ва дастрас ба сатҳи зиндагии аҳоли ва суботи иҷтимоӣ таъсир мерасонад. Мавқеи махсуси масъалаи амнияти энергетикӣ дар шароити кунунӣ пеш аз ҳама бо тағйирёбии афзоиандаи иқлимӣ муайян карда мешавад, ки динамикаи онҳо бевосита аз сатҳи самаранокӣ экологӣ ва иқтисодии равандҳои истехсол, табдил ва истеъмоли захираҳои энергетикӣ вобастагӣ дорад. Ин вазъ зарурати таъмини амнияти энергетикиро ба миён меорад, ки қобили мутобиқшавӣ ба шароити тағйирёбанда ва талаботи ҷомеаи ҷаҳонӣ бошад.

Ноустувории бозорҳои энергетикӣ, афзоиши истеъмоли захираҳо ва гузариш ба иқтисодиёти «сабз» зарурати фаъолгардонии таҳқиқоти илмиро дар ин самт тақозо менамояд. Дар ин раванд, нақши илми иқтисодӣ махсусан муҳим мебошад, зеро бе иштироки фаъолонан он ташаккули низоми дарозмуддати амнияти энергетӣ, ки фарогирандаи механизмҳои самаранокӣ идоракунии хатарҳо, муносибгардонии сиёсати энергетикӣ ва таъмини рушди устувори иқтисодӣ дар шароити муҳити тағйирёбандаи энергетӣ мебошад номумкин аст.

Амнияти энергетии Ҷумҳурии Тоҷикистон (ҶТ) афзалияти стратегӣ сиёсати давлатӣ ба ҳисоб меравад. Дар Паёми худ аз 28.12.2024 «Дар бораи самтҳои асосии сиёсати дохилӣ ва хориҷии ҷумҳурӣ» Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, Пешвои миллат, муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон ба аҳамияти ҳосаи рушди устувори иқтисодӣ ишора намуда, зарурати пешгирии таҳдидҳо ба иқтисоди миллӣ, ташаккули иқтисодиёти «сабз», рақамсозии хизматрасониҳои давлатӣ ва истифодаи васеи ҳисоббаробаркунии ғайринақдро таъкид намуданд. Ин омилҳо, дар навбати худ, зарурати таъмини рушди устувори комплекси энергетикӣ кишвар ва таҳияи чораҳои мутобиқгардонии онро ба тағйирёбии иқлимӣ тақозо менамоянд [1].

Дар шароити ҷолишҳои ҷаҳонӣ тағйирёбии иқлим, ҳамлаҳои киберӣ ҳамчун таҳдидҳои рақамсозӣ ва афзоиши талаботи энергия, масъалаҳои бозьтимодӣ ва устувори низоми энергетикӣ барои Ҷумҳурии Тоҷикистон аҳамияти махсус пайдо мекунад. Зеро амнияти энергетикӣ ва иқтидори содиротии кишвар бештар аз самаранокӣ гидроэнергетикаи ватанӣ вобастагӣ дорад.

Тамоюлҳои муосири иқлимӣ, аз ҷумла тағйирёбии бошиддат ва тақсмоти боришот, талафоти захираҳои обӣ, ки дар натиҷаи речаи ғайримуассири қори неругоҳҳои барқии обӣ (НБО) ба вучуд меоянд (аз ҷумла ҳолисандозии об), шиддат гирифтани бухоршавии он аз рӯи обанборҳо ва таҳдиди коҳиши масоҳати пирахҳо, ҷолишҳои навро барои суботи иқтисодӣ ва молиявии низоми энергетикӣ Тоҷикистон ва амнияти энергетикӣ он ба вучуд меоранд. Рақамсозии низоми энергетикӣ кишвар талаб мекунад, ки ҳифзи бозьтимод аз ҳамлаҳои эҳтимолии киберӣ, ки метавонанд ба фаъолияти устувори зерсохторҳои ҳаётан муҳими энергетикӣ таъсири манфӣ расонанд, таъмин гардад. Илова бар ин, афзоиши талабот ба захираҳои энергетикӣ иҷтимоӣ

таъсири манфии фаъолияти инсонро ба муҳити зист таъвият бахшида, тамоюлҳои тағйирёбии иқлимро боз ҳам шадидтар мекунад.

Таҳқиқоти таъсири тағйирёбии иқлим, сиёсати сармоягузорӣ ва тарифӣ, ӯҳдадорӣҳои қарзӣ, самаранокии дипломатияи энергетикӣ ва обӣ, ҳамчунин таҳдидҳои киберии марбут ба рақамисозӣ ба амнияти энергетикии Тоҷикистон мубрам боқӣ монда, зарурати таҳким ва асосноккунии илмӣ тавсияҳои мушаххасро тақозо менамояд. Таҳқиқоти диссертатсионии мазкур ба ҳалли масъалаи мубрами таъмини амнияти энергетикӣ дар шароити ҷолишҳои ҷаҳонӣ ва минтақавӣ равона карда шудааст.

Дарачаи таҳқиқи мавзуи илмӣ. Масъалаи амнияти энергетикӣ ва таъсири омилҳои иқлимӣ ба он дар сатҳи байналмилалӣ ва инчунин дар сатҳи давлатҳои алоҳида фаъолона мавриди омӯзиш қарор дорад. Мавқеи фаъоли ҳукуматҳо ва олимони кишварҳои пасошӯравӣ нисбат ба масъалаи амнияти энергетикӣ қобили зикр аст. Дар кишварҳои соҳибхитӣҳои Иттиҳоди Давлатҳои Мустақил (ИДМ) нақшаҳои стратегияи рушди устувори энергетика таҳия шудаанд, ки ба таъмини амнияти энергетикӣ равона гардидаанд. Олимони кишварҳои ИДМ дар таҳияи назарияи амнияти энергетикӣ саҳми назаррас гузоштаанд ва ҷанбаҳои гуногуни онро мавриди таҳқиқ қарор додаанд: иқтисодӣ, технологияи, экологӣ, иҷтимоӣ ва геополитикӣ. Саҳми хосро дар ин самт олимони рус гузоштаанд, аз ҷумла: Н.И. Воропай, Б.Э. Бушуев, А.М. Мастепанов, Ю.Н. Руденко, Д.Ю. Кононов, А.Е. Шейншлин, Л.Д. Криворуский, Г.Ф. Ковалев, М.Б. Чельсов, С.М. Клименко, Е.В. Сеннова ва дигарон. Ҷолиби диққат фаъолияти илмӣ олимони Ҷумҳурии Беларус, ки, мутаассифона, дорои захираҳои энергетикӣ худ нест. Инҳо таҳқиқоти Пажӯҳишгоҳи энергетикаи Академияи миллии илмҳои Беларус, Академияи идоракунии назди Президенти Ҷумҳурии Беларус, Донишгоҳи давлатии техникаи Беларус ва дигар муассисаҳо мебошанд, ки саҳми арзанда дар ин равандро олимони Т.Г. Зорина, А.Б. Ольферович, В.Ф. Дашкевич ва дигарон гузоштаанд.

Олимон кӯшиш ба харҷ медиҳанд, то мафҳуми «амнияти энергетикӣ»-ро ташаккул дода, онро ба шароити кишварҳои худ мутобиқ намоянд (А.В. Байтов), ва аҳамияти истиқлолияти энергетикӣ ва диверсификатсияи манбаъҳои таъминоти захираҳои энергетикӣро бо мақсади коҳиши хатарҳои зарбаҳои беруние, ки метавонанд ба иқтисодиёт таъсир расонанд, таъкид меkunанд (О.Б. Скрипкин). Таҳқиқоти ӯ барои кишварҳое, ки аз воридоти нафту газ саҳт вобастаанд, муҳим мебошад. Баъзе аз олимони амнияти энергетикӣро аз нигоҳи ҳамкории минтақавӣ (В.М. Грибанич ва А.А. Суханов) дар доираи Иттиҳоди иқтисодии АвруОсиё (ЕАЭС) мавриди баррасӣ қарор медиҳанд. Қисме аз муҳаққиқон диққати тадқиқоти худро ба ҷанбаҳои экологӣ равона намуда, масоили таъсири истихроҷ ва истифодаи захираҳои энергетикӣ ба муҳити зистро мавриди омӯзиш қарор медиҳанд.

Агар АЭ-ро дар иртибот бо амнияти иқтисодӣ ва миллии кишвар баррасӣ намоем, метавон онро ҳамчун яке аз ҷанбаҳои асосии таъмини манфиатҳои миллий ва амнияти миллии давлат ҷудо кард. Аз ҳамин сабаб, олимони зиёд амнияти энергетикӣро ҷузъи ҷудонашавандаи амнияти миллии давлат арзёбӣ намуда, нақши ҳаётии онро дар таъмини субот ва соҳибхитӣҳои кишвар таъкид менамоянд.

Дар Тоҷикистон таҳқиқоти илмӣ дар самти АЭ ва рушди устувор фаъолона анҷом дода мешаванд, аммо онҳо бо нопуррагии худ хос мебошанд, ки ин бо пайдоиши ҷанбаҳои нав ва навсозии нисбии объектҳои таҳқиқотӣ марбут аст. Ҷанбаҳои алоҳидаи ин масъала дар қорҳои илмӣ муаллифоне чун У.А. Абидов, А.Х. Авезов, М.М. Аламшоева, Х.О. Арифов, А.Д. Ахророва, Р.М. Аминҷанов, Ф.Ҷ. Бобоев, Т.Г. Валамат-Заде, Х.Р. Исайнов, С.Р. Расулов, Н. Гаффорзода ва дигарон инъикос ёфтаанд. Бо вучуди таваҷҷуҳи баланди илмӣ муҳаққиқони ватанӣ ба омӯзиши масъалаи амнияти энергетикӣ, таъсири тағйирёбии иқлим ба он амалан таҳқиқ нашудааст. Масоили мутобиқсозии энергетикаи миллий ба ҷолишҳои ҷаҳонӣ ва минтақавӣ, инчунин масъалаҳои марбут ба таснифи таҳдидҳо ва усулҳои идоракунии АЭ то ҳол қомилан ҳалли худро наёфтаанд.

Робитаи таҳқиқот бо барномаҳо (лоиҳаҳо) ва мавзӯҳои илмӣ. Таҳқиқоти мазкур ва корҳои қаблан аз ҷониби муаллиф нашршуда бевосита ба барномаҳои миллий ва байналмилалӣ марбутанд, ки ба таъмини АЭ ва рушди устувор дар шароити тағйирёбии иқлим ва мутобиқшавӣ ба ҷолишҳои муосир равона гардидаанд. Аз ҷумла, таҳқиқот ба ҳадафҳо ва вазифаҳои «Стратегияи миллии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030» мувофиқат мекунад, ки дар он мубрамияти масъалаи АЭ, аҳамияти навсозии бахши гидроэнергетика, татбиқи технологияҳои инноватсионӣ ва мутобиқшавӣ ба тағйирёбии иқлим таъкид ёфтааст. Ин таҳқиқот ҳамчунин ба муқаррароти «Консепсияи стратегияи обии Ҷумҳурии Тоҷикистон», ки ба истифодаи оқилонаи захираҳои обӣ ва коҳиши талафоти об равона шудааст, таъя мекунад. Диссертатсия дар доираи мавзӯи тасдиқшудаи таҳқиқоти илмӣ Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ таҳти унвони «Амнияти энергетикӣ ва механизмҳои таъмини он» анҷом дода шудааст. Рисолаи илмӣ ба ташаббусҳои байналмилалӣ дар соҳаи рушди устувори энергетика таъя менамояд, аз ҷумла ба ҳадафҳои Рӯзномаи СММ оид ба рушди устувор то соли 2030 (Ҳадафи 7: Дастрасӣ ба энергияи дастрас ва тоза), инчунин ба барномаҳои Бонки ҷаҳонӣ ва Бонки осиёии рушд, ки ба рушди энергетикаи барқароршаванда ва баланд бардоштани самаранокии энергетикӣ равона гардидаанд. Илова бар ин, таҳқиқот ба барномаҳои давлатӣ ва соҳавии рақамсозии иқтисодиёт, аз ҷумла тадбирҳои марбут ба ҷорӣ намудани системаҳои зехнии мониторинг ва идоракунии захираҳои обиву энергетикӣ, ки дар Барномаи давлатии иқтисодиёти рақамии Ҷумҳурии Тоҷикистон пешбинӣ шудаанд, мутобиқат мекунад. Ҷойгоҳи муҳими тадқиқотро таҳлили хатарҳои марбут ба амнияти киберии соҳаи энергетика ишғол мекунад, ки ба афзалиятҳои Барномаи миллии амнияти киберӣ ва тавсияҳои созмонҳои байналмилалӣ оид ба ҳифзи зерсохторҳои ҳаётан муҳим мувофиқат менамояд. Аз нигоҳи илмӣ, ин тадқиқот таҳқиқоти мавҷударо дар самти мутобиқсозии энергетика ба шароити тағйирёбандаи иқлим идома дода, онҳоро тақмил медиҳад ва метавонад ҳамчун саҳм дар баланд бардоштани самаранокии истифодаи иқтисодии энергетикӣ, ҳимояи киберии объектҳои зерсохтори энергетикӣ ва тақмили усулҳои идоракунии АЭ Ҷумҳурии Тоҷикистон арзёбӣ гардад.

ТАВСИФИ УМУМИИ ДИССЕРТАТСИЯ

Мақсади таҳқиқоти - арзёбии индекси амнияти энергетикӣ Тоҷикистон дар шароити тағйирёбии иқлимии муосир, рақамсозӣ ва таҳдидҳои киберӣ, номуқаммалӣ сиёсати тарифӣ, мавҷудияти қарзи хориҷӣ назаррас, ки дар зерсохтори энергетикӣ тамарқуз ёфтааст, инчунин таҳияи усулҳо ва тавсияҳои илмӣ асоснок ҷиҳати мутобиқсозии механизмҳои таъмини он ба ҷолишҳои нав мебошад.

Вазифаҳои таҳқиқот. Бо мақсади расидан ба ҳадафи мазкур вазифаҳои зерин тарҳрезӣ ва ҳалли онҳо амалӣ карда шуданд:

- омӯзиши таҳаввулоти асосҳои концептуалӣ ва назариявии АЭ, муҳтавои корҳои илмӣ олимони оид ба мавзӯи диссертатсия ва натиҷаҳои онҳо, систематизатсияи равишҳои мавҷуда, таққиқсозии мафҳуми категорияҳои асосӣ, систематизатсияи таҳдидҳо ва ҷолишҳои мавҷуда ва пешгӯии рушди онҳо;
- ташаккул додани ҳадаф ва вазифаҳои идоракунии амнияти энергетикӣ, инчунин муайянсозии мазмун ва муҳтавои усулҳо ва механизмҳои татбиқи он;
- таҳлили сиёсати энергетикӣ ва обии кишварҳои Осиёи Марказӣ (ОМ) бо мақсади ошкор сохтани муҳолифатҳо байни амнияти талабот ва амнияти пешниҳоди захираҳои энергетикӣ ва обӣ дар минтақа анҷом додан, асоснок намудани афзалиятҳои ҳамкорӣ минтақавӣ, аз ҷумла ташаккули бозори умумии энергетикӣ, ҳамчун заминаи шарикӣ ва ҳамгироии мутақобила барои расидан ба ҳадафҳои рушди устувор;
- анҷом додани баҳодиҳии дараҷаи осебапазирии иқлимии қаламрави ҚТ ва соҳаи гидроэнергетикӣ он, муайян намудани таҳдидҳои эҳтимолии иқлимӣ ва асоснок кардани самтҳои ҷораҳои мутобиқшавии ҷавобӣ;

- таҳлили заминаи қонунгузорӣ, марбут ба таъмини АЭ, омӯзиши таҷрибаи байналмилалӣ дар ин самт ва асоснок намудани имконияти татбиқи он дар ҚТ;

- таҳия намудани модели математикии ҳисобу китоби индекси амнияти энергетикӣи ҚТ дар шароити сценарияҳои гуногуни тағйирёбии иқлим;

- таҳия ва санҷиши амалии модели математикӣ дар асоси маълумоти ширкати энергетикӣи ватанӣ чӣхати баҳодиҳии таъсири сиёсати тарифӣ нисбат ба нерӯи барқ ба самаранокии истифодаи иқтисодӣ насбшудаи нерӯгоҳҳои барқӣ обии амалкунанда;

- таҳия намудани модели концептуалии платформаи рақамии низомии энергетикӣи ҚТ, ки ба коҳиши талафот, баланд бардоштани бозғатимодии низомии энергетикӣ ва таъмини шаффофияти равандро дар бахши энергетика мусоидат менамояд.

Объекти таҳқиқот. Ҳамчун объекти таҳқиқот комплекси энергетикӣ ва марбут ба он комплекси обии хоҷагидорӣ баррасӣ мешаванд, ки заминаи асосии таъмини АЭ ҚТ-ро ташкил медиҳанд.

Мавзӯи (предмети) таҳқиқот маҷмӯи муносибатҳои иқтисодӣ дар соҳаи истеҳсол ва истеъмоли нерӯи барқ, шароити иқлимӣ, механизмҳои ташкилӣ ва иқтисодии таъмини АЭ Ҷумҳурии Тоҷикистон дар заминаи тамоюлҳои муносири афзоиши талабот ба манбаъҳои энергия, тағйирёбии иқлим, таҳдидҳои киберии рақамсозии соҳа, ҷолишҳои геополитикӣ ва минтақавӣ, инчунин маҷмӯи ҷораҳои мутобиқсозии зерсохтори энергетикӣ ба таҳдидҳо ва ҷолишҳо ба ҳисоб меравад.

Фарзияи таҳқиқот бар он асос ёфтааст, ки амнияти энергетикӣи Ҷумҳурии Тоҷикистон ба хатари ҷиддӣ дучор мебошад, ки ин ҳолат пеш аз ҳама бо дараҷаи баланди осебпазирии он ба тағйирёбии иқлим ва равандро мавҷуда дар бозорҳои дохилӣ ва хориҷии энергетика вобаста аст. Арзёбии миқдории индекси амнияти энергетикӣ ва татбиқи механизмҳои пешниҳодшудаи мутобиқшавӣ, ки дар бар мегиранд усулҳои идоракунии захираҳои энергетикӣ ва обӣ, тақмили заминаи қонунгузорӣ ва истифодаи функсияи танзимкунандаи тарифҳо барои нерӯи барқ, имконият фароҳам меорад барои таҳкими устувории низомии энергетикӣи кишвар, коҳиши талафоти об ва нерӯи барқ ва, дар натиҷа, баланд бардоштани индекси амнияти энергетикӣ.

Марҳила, макон ва давраи таҳқиқот. Диссертатсия дар солҳои 2021–2024 дар кафедраи «Иқтисодиёт ва идоракунии дар истеҳсолот»-и Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М. С. Осимӣ иҷро гардидааст.

Асосҳои назариявии таҳқиқот. Ҳамчун заминаи назариявӣ ва методологии диссертатсияи мазкур таҳқиқот ва муқаррароти илмӣ муҳаққиқони ватанӣ ва хориҷӣ истифода шудаанд, ки дар самтҳои амнияти энергетикӣ, рушди устувор, тамоюлҳои иқлимӣ ва механизмҳои мутобиқшавӣ, сиёсати қонунгузорӣ ва тарифӣ, рақамсозии низомии энергетикӣ ва амнияти киберии он фаъолият доранд. Дар қори илмӣ муқаррароти асосии назарияи амнияти энергетикӣ ва усулҳои идоракунии он, таҳлили низомӣ, усулҳои моделсозии математикӣ, инчунин таҷрибаи байналмилалӣ дар самти ташаккул ва танзими сиёсати энергетикӣ дар шароити ҷолишҳои ҷаҳонӣ истифода шудаанд.

Асосҳои методологии таҳқиқот иборатанд аз таҳлили низомӣ, ки имкон медиҳад робитаҳои байни тағйирёбии иқлим, амнияти энергетикӣ ва устувории иқтисодӣ муайян карда шаванд; моделсозии математикӣ, аз ҷумла таҳияи моделҳо барои баҳодиҳии индекси амнияти энергетикӣи Ҷумҳурии Тоҷикистон дар асоси сценарияҳои гуногуни тағйирёбии иқлим ва ҳисобу китоби зарари иқтисодии ҳолисандозии об дар нерӯгоҳҳои барқӣ обӣ; таҳлили муқоисавӣ барои омӯзиши таҷрибаи байналмилалӣ дар соҳаи сиёсати энергетикӣ ва амнияти киберӣ; усулҳои иқтисодӣ-статистикӣ барои арзёбии нишондиҳандаҳои рушди иқтисодӣ ва энергетикӣ ва таъсири онҳо ба устувории энергетикӣи кишвар; таҳлили фазоӣ (спатсиалӣ) барои моделсозии тағйирёбии иқлим ва таъсири он ба бахши энергетика; инчунин усулҳои арзёбиҳои қоршиносон барои муайян намудани хатарҳои асосӣ ва таҳияи ҷораҳои мутобиқсозии низомии энергетикӣи Тоҷикистон ба ин таҳдидҳо.

Сарчашмаи маълумот. Дар чараёни иҷрои тадқиқот пойгоҳи васеи иттилоотию таҳлилӣ истифода шудааст, ки дар бар мегирад Паёмҳои Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ — Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, санадҳои меъёрии ҳуқуқии миллӣ ва соҳавии Ҷумҳурии Тоҷикистон, инчунин ҳуҷҷатҳои маъмурию ҳуқуқие, ки ба масъалаҳои амнияти энергетикӣ ва фаъолияти комплекси энергетикӣ кишвар марбутанд. Дар кори илмӣ ҳамчунин аз осори илмӣ муҳаққиқони ватанӣ ва хориҷӣ, манбаъҳои интернетӣ, маводи таҳлилии созмонҳои байналмилалӣ, аз қабили СММ, Агентии байналмилалӣ энергетикӣ (МЭА), Созмони кишварҳои содиркунандаи нафт (ОПЕК), Агентии байналмилалӣ нерӯи атомӣ (МАГАТЭ) ва дигарон истифода шудааст. Ҳамчун манбаъҳои маълумоти оморӣ ҳисоботҳои Агентии омор назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, Вазорати энергетика ва захираҳои об, Вазорати молияи Ҷумҳурии Тоҷикистон, инчунин ширкати воҳиди холдингии «Барқи Тоҷик» мавриди истифода қарор гирифтаанд.

Заминаҳои эмпирикӣ. Тадқиқоти диссертатсионии мазкур дар Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М. С. Осимӣ, дар кафедраи «Иқтисодиёт ва идоракунии дар истеҳсолот» иҷро гардидааст, ки дар чараёни анҷом додани тадқиқот дастгирии зарурии илмӣ-методӣ ва ташкилиро фароҳам овардааст.

Навогонии илмӣ таҳқиқоти мазкур дар татбиқи равиши низомӣ барои омӯзиши робита ва таъсири мутақобилаи тағйирёбии иқлимӣ ва сатҳи АЭ Тоҷикистон ифода меёбад. Илова бар ин, дар кори илмӣ тавсияҳои илмӣ асоснок ҷиҳати коҳиш додани паёмҳои манфии тағйирёбии иқлим ва таҳдидҳои рақамсозӣ ба низоми энергетикӣ кишвар таҳия шудаанд. Ба шумори натиҷаҳои муҳими илмӣ, ки навоҳии тадқиқотро муайян мекунанд, дохил мешаванд:

1) шарҳи муаллифии мафҳуми иқтисодии «амнияти энергетикӣ», бисёрҷанба будани масъалаи мавриди таҳқиқ ва зарурати равиши байнисоҳай барои омӯзиши он, мундариҷа ва фарқияти мафҳумҳои «истиклолияти энергетикӣ» ва «фақри энергетикӣ» асоснок шудааст;

2) таҳлили амиқи таснифоти таҳдидҳои амнияти энергетикӣ аз рӯи категорияҳо ва робитаҳои байниҳамдигарии онҳо анҷом дода, пешгӯии эҳтимолияти рушди онҳо дар оянда иҷро карда шудааст;

3) дар асоси таҳлили сиёсати энергетикӣ ва обии марбут ба он муҳолифатҳои байни амнияти талабот ва пешниҳоди захираҳои энергетикӣ ва обӣ дар кишварҳои Осиёи Марказӣ ошкор карда шудаанд ва афзалияти ҳамкориҳои минтақавӣ, аз ҷумла ташаккули фазои ягонаи энергетикӣ ҳамчун замина барои рушди устувори минтақа асоснок гардидааст;

4) осебпазирии иқлимӣ қаламрави Тоҷикистон ва бахши гидроэнергетикӣ он ба таври микдорӣ ва сифатӣ арзёбӣ гардида, чораҳои мутобиқсозии он ба шароити тағйирёбандаи иқлим, аз ҷумла идоракунии самараноки энергетикӣ, асоснок карда шудаанд;

5) қонунгузорӣ ва нақши дар таъмини амнияти энергетикӣ таҳлил карда шудаанд, таҳлили муқоисавии таҷрибаҳои байналмилалӣ ва заминаи меъёрии ҳуқуқии Ҷумҳурии Тоҷикистон анҷом дода шуда, тавсияҳо ҷиҳати тақмили он пешниҳод шудаанд;

6) модели математикӣ ҳисобу китоби индекси амнияти энергетикӣ ҚТ дар шароити сценарияҳои гуногуни тағйирёбии иқлим таҳия шудааст, чораҳо оиди мутобиқсозии зерсохтори энергетикӣ ба тағйирёбии иқлим пешниҳод шудаанд;

7) дар асоси модели математикӣ таҳияшуда, баҳодиҳии микдорӣ ба зарари иқтисодии имкониятҳои аздастрафта ҷиҳати баланд бардоштани самаранокии истифодаи иқтидорҳои амалкунандаи тавлидоти нерӯ ва амнияти энергетикӣ дар асоси танзими сиёсати тарифии нерӯи барқ анҷом дода шудааст;

8) модели концептуалии платформаи рақамии низоми энергетикӣ Ҷумҳурии Тоҷикистон таҳия гардидааст, ки ба коҳиши талафот, баланд бардоштани бозғатимодии низоми энергетикӣ ва таъмини шаффофияти равандҳо дар бахши энергетика мусоидат мекунад.

Нуқтаҳои асосии таҳқиқот ба ҷимоя пешниҳодшаванда. Барои ҷимоя муқаррароти зерин, ки дорои арзиши назариявӣ, методологӣ ва амалӣ мебошанд, пешниҳод мешаванд:

- шарҳи муаллифии мафҳуми «амнияти энергетикӣ», ки таҳдидҳои муосири иқлимӣ, технологӣ, иқтисодӣ ва кибериро дар бар мегирад, асосноккунии зарурат ва муҳтавои концептуалии равиши байнисоҳай дар омӯзиши масъалаи АЭ;

- принципҳои таснифи таҳдидҳои АЭ ва муҳтавои онҳо, пешгӯии эҳтимолияти рушди ин таҳдидҳо, инчунин муайянсозии ҳадаф, вазифаҳо ва усулҳои идоракунии АЭ ва муҳтавои онҳо;

- таҳлили неқӯаҳволии иқтисодӣ ва энергетикӣ кишварҳои ОМ, ҷолишҳо ба амнияти энергетикӣ ва обии онҳо, чораҳо ҷиҳати таъмини рушди устувори низоми энергетикӣ минтақа ва густариши ҳамкориҳои байналмилалӣ мутақобилан судманд;

- ҳисобу китоби осебпазирии иқлимӣ қаламрави ҚТ ва соҳаи гидроэнергетикӣ он, инчунин таҳияи маҷмӯи чораҳои мутобиқсозии гидроэнергетикаи кишвар ба шароити тағйирёбандаи иқлим;

- натиҷаҳои таҳлили нақш ва муҳтавои қонунгузориҳои байналмилалӣ ва миллӣ дар таъмини амнияти энергетикӣ, инчунин маҷмӯи пешниҳодҳо ҷиҳати тақмил додани заминаи қонунгузориҳои ҚТ;

- модели математикӣ ҳисобу китоби индекси амнияти энергетикӣ ҚТ дар асоси сценарияҳои гуногуни тағйирёбии иқлим, инчунин чораҳои стратегӣ пешгирикунанда ҷиҳати идоракунии хатарҳо;

- методикаи баҳодиҳии таъсири сиёсати тарифӣ ба самаранокии истифодаи иқтидори насбшудаи неругоҳҳои амалкунандаи барқи обӣ ва натиҷаҳои санҷиши амалии он, инчунин механизмҳои муносибгардониҳои тарифҳо бо мақсади баланд бардоштани устувориҳои иқтисодӣ ва молиявӣ ва ҷолибияти сармоягузориҳои соҳаи энергетика;

- модели платформаи рақамии низоми энергетикӣ Тоҷикистон ва тавсияҳо оид ба таъмини ҳимояи зерсохтори энергетикӣ аз таҳдидҳои киберӣ.

Аҳамияти назариявӣ ва илмӣ-амалии таҳқиқоти диссертатсионӣ. Таҳқиқоти анҷомёфта дорои аҳамияти ҳам илмӣ бунёдӣ ва ҳам амалӣ мебошад ва ба баланд бардоштани сатҳи амнияти энергетикӣ ҚТ дар шароити ҷолишҳои ҷаҳонӣ, минтақавӣ ва соҳавӣ мусоидат менамояд. Аҳамияти назариявӣ ва амалии таҳқиқот дар рушди муайяни асосҳои назариявии амнияти энергетикӣ ва усулҳои идоракунии он, инчунин дар асосноккунии имконияти татбиқи усулҳо, моделҳо, ҳулосаҳо ва тавсияҳои таҳияшуда дар сиёсати давлатӣ таъмини АЭ, истифодаи захираҳои об, рақамисозии зерсохтори энергетикӣ ва мутобиқсозии он ба тағйирёбии иқлим ифода меёбад.

Даракаи эътимоднокии натиҷаҳои диссертатсия бо татбиқи усулҳои илмӣ асоснок, истифодаи маълумоти санҷидашуда ва таҷрибаи байналмилалӣ, санҷиш (верификатсия)-и моделҳои математикӣ ва апробатсияи қоршиносона таъмин карда мешавад:

- моделҳои математикӣ таҳиягардида барои баҳодиҳии миқдорӣ ба осебпазирии иқлимӣ ва индекси амнияти энергетикӣ, инчунин тавсияҳо оид ба танзими тарифии соҳа аз ҷониби мақомоти давлатӣ ва ширкатҳои энергетикӣ барои арзёбии устувориҳои низоми энергетикӣ ва пешгӯии хатарҳои эҳтимолӣ истифода шудаанд (Маълумотнома оид ба ҷорисозӣ аз ҷониби Вазорати энергетика ва захираҳои оби ҚТ №11-344 аз 19.02.2025);

- чораҳои пешниҳодгардида ҷиҳати мутобиқсозии соҳаи гидроэнергетика ба тағйирёбии иқлим метавонанд барои муносибгардониҳои тавозуни обуэнергетикӣ, коҳиши талафоти об ва баланд бардоштани самаранокии фаъолияти иншоотҳои гидроэнергетикӣ истифода шаванд (Маълумотнома оид ба ҷорисозӣ, НБО-и Норак №61/132 аз 21.08.2024);

- модели таҳиягардидаи платформаи рақамии низоми энергетикӣ ҚТ ташаккули пойгоҳи додаҳо, мониторинг ва идоракунии захираҳои энергетикиро дар вақти воқеӣ таъмин мекунад, ки ин ба баланд бардоштани бозътимодӣ ва самаранокии таъминоти барқ мусоидат менамояд;

- тавсияҳои таҳиягардида оид ба тақмили сиёсати обӣ ва энергетикӣ кишварҳои Осиёи Марказӣ метавонанд аз ҷониби сохторҳои байнидавлатӣ дар ҳамкориҳои минтақавӣ истифода

шаванд бо мақсади баланд бардоштани устувории низомҳои электроэнергетикӣ ва самаранокии идоракунии захираҳои обии фаромарзӣ;

■ чораҳо оид ба танзими тарифии талабот ба нерӯи барқ ва рушди иқтисодии содироти соҳаи энергетика метавонанд барои таъмини устувории иқтисодӣ ва молиявии бахши энергетикӣ, баланд бардоштани ҳолибияти сармоягузорӣ ва ҳимояи истеъмолкунандагон истифода шаванд (маълумотнома оид ба қарорҳои аз ҷониби Вазорати рушди иқтисод ва савдои Ҷумҳурии Тоҷикистон №11/2-178 аз 27.02.2025);

■ натиҷаҳои тадқиқот дар равандҳои таълимӣ ҳангоми тайёр кардани мутахассисон дар самтҳои энергетика, рушди устувор ва технологияҳои рақамӣ истифода мешаванд (маълумотнома оид ба қарорҳои аз ҷониби Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М. С. Осимӣ, №27/289 аз 14.03.2025).

Мутобикати диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси илмӣ. Диссертатсияи мазкур мутобикати бахшҳои зерин аз Шиносномаи номгуии ихтисосҳои кормандони илмӣ (илмҳои иқтисодӣ) барои дарёфти дараҷаи илмӣ доктори фалсафа (PhD) – доктор аз рӯи ихтисоси 6D050607 – «Иқтисодиёти саноат ва энергетика» иҷро гардидааст: 1. Таҳияи усулҳо, механизмҳо ва абзорҳои нави фаъолияти иқтисодӣ, инчунин мутобикатсозии усулҳои мавҷудаи ташкилию идоракунӣ дар соҳаи саноат ва маҷмӯи сӯзишвориву энергетикӣ. 2. Масоили назариявӣ методӣ оид ба арзёбӣ ва баланд бардоштани самаранокии фаъолияти хоҷагидорӣ дар соҳаи саноат ва энергетика. 3. Пойгоҳи захиравӣ рушди саноат ва энергетика, масъалаҳои истифодаи оқилонаи захираҳои табиӣ, базаи моддию техникӣ ва неруи инсонӣ дар ин соҳаҳо. 5. Равишҳои методологӣ ва методии ҳалли масъалаҳои иқтисодиёт, ташкилу идоракунии соҳаҳои саноат ва энергетика. Қонунмандӣ ва тамоюлҳои рушди фаъолияти саноатӣ ва энергетикӣ. 8. Нарху тартибгузории бозорҳои захираҳои энергетикӣ, неруи барқ ва гармӣ. Методи маҳдудсозии нархгузории монополӣ. Танзими зиддиинҳисорӣ дар бозорҳои захираҳои энергетикӣ. Сиёсати тарифӣ дар энергетика. 15. Сиёсати саноатӣ ва энергетикӣ: механизмҳои таҳия, татбиқ ва назорат. Идоракунии тағйироти сохторӣ дар саноат ва энергетика. 27. Масъалаҳои амнияти энергетикӣ ва рушди устувори иқтисодии маҷмӯи сӯзишвориву энергетикӣ. 33. Моделҳои рақамӣ дар иқтисодиёт ва идоракунии корхонаҳои саноатӣ ва энергетикӣ. Арзёбии самаранокии рақамсозии равандҳои идоракунӣ технология дар корхонаҳои саноатӣ ва энергетикӣ. Таҳияи стратегияҳои рақамӣ дар соҳаи саноат ва энергетика.

Саҳми шахсии доктараи дараҷаи илмӣ дар тадқиқоти диссертатсионӣ дар таҳлили маҷмӯи шароит ва омилҳои ифода меёбад, ки ба амнияти энергетикӣ таъсир мерасонанд, инчунин дар муайянсозии таҳдидҳои асосии амнияти энергетикӣ кишвар. Аз ҷониби муаллиф моделҳои математики ҳисобу китоби осебпазирии иқлимии кишвар ва индекси амнияти энергетикӣ Ҷумҳурии Тоҷикистон дар шароити сценарияҳои гуногуни тағйирёбии иқлим таҳия ва апробатсия шудаанд. Чораҳои илмӣ асоснокӣ мутобикатсозии бахши энергетикӣ ба тағйирёбии иқлим пешниҳод гардидаанд. Илова бар ин, модели платформаи рақамии низомии энергетикӣ Ҷумҳурии Тоҷикистон таҳия шудааст, ки ба баланд бардоштани самаранокии идоракунӣ ва таъмини амнияти киберӣ равона мебошад.

Тасвиб ва амалисозии натиҷаҳои таҳқиқот. Муқаррароти асосӣ ва натиҷаҳои тадқиқоти диссертатсионӣ дар мақолаҳои илмӣ нашр гардида, дар конференсияҳо ва семинарҳои илмӣ мавриди апробатсия қарор гирифтаанд (ш. Москва, Донишгоҳи миллии тадқиқоти «МЭИ»; ш. Новосибирск, Донишгоҳи техникии Новосибирск; ш. Душанбе, Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ), инчунин дар Мактаби байналмилалӣ танзими тарифӣ (ш. Қазон, Донишгоҳи давлатии энергетикӣ Қазон) ва семинарҳои қарорбардорӣ. Натиҷаҳо барои истифода ба мақоми асосии идоракунии давлатӣ ва корхонаҳои энергетикӣ ҷиҳати таҳияи сиёсати энергетикӣ ва нақшаҳои стратегияи соҳа, ҳамчунин ба муассисаҳои таълимӣ барои татбиқ дар барномаҳои таълимӣ тавсия шудаанд.

Интишороти аз рӯи мавзӯи диссертатсия. Муқаррароти қалидии ироашуда дар тадқиқоти диссертатсионӣ дар 17 нашрияи илмӣ-амалӣ инъикос ёфтаанд, аз ҷумла 7 мақола дар рӯйхати

нашрияҳои илмие, ки аз ҷониби Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон тавсия шудаанд, ва 3 мақола дар низоми Индекси иқтибоснокии илмии Русия (РИНЦ).

Сохтор ва ҳаҷми диссертатсия. Диссертатсия аз муқаддима, се боби мухтавоӣ, хулоса ва рӯйхати адабиёти истифодашуда, ки 122 номгуни манбаъро дар бар мегирад, иборат мебошад. Ҳаҷми умумии кори илмӣ 204 саҳифаи матнӣ чопӣ буда, бо 21 ҷадвал ва 32 расм иловатан мучаххаз шудааст. Дар замимаҳо, ки 18 саҳифаро ташкил медиҳанд, маводе ҷой дода шудаанд, ки натиҷаҳои таҳқиқоти анҷомдодаро инъикос мекунанд, инчунин маълумотномаҳо оид ба татбиқи онҳо ва санҷиши диссертатсия дар барномаи компютери “Антиплагиат”.

ҚИСМИ АСОСИИ КОРИ ДИССЕРТАТСИОНӢ

Дар муқаддимаи рисола асосноккунии интиҳоби мавзӯи тадқиқот баён гардида, асоси методологӣ таҳқиқот тавсиф шудааст, ҳадаф ва вазифаҳо низ дар ин бахш муаррифӣ гардида шудаанд.

Дар боби якум «Асосҳои назариявии амнияти энергетикӣ» натиҷаҳои таҳқиқот оид ба ташаккул ва таҳаввулотҳои назарияи амнияти энергетикӣ пешниҳод шудаанд. Дар ин бахш кӯшиши таҳлили интиқодии мактабҳои илмӣ ва осори нашршуда дар самти мавриди таҳқиқ анҷом дода шуда, мавқеи муаллиф нисбат ба истилоҳоти мавҷуда ва мафҳумҳои калидии соҳа ибраз гардидааст. Омӯзиши корҳои нашршуда нишон дод, ки таҳқиқот дар соҳаи амнияти энергетикӣ бо гуногуншаклии назарраси методологӣ фарқ мекунад. Ин пеш аз ҳама дар гуногунрангии равишҳои таҳқиқотӣ барои ҳалли мушкилот зоҳир мегардад, ки аз шарҳҳои мухталифи равандҳои иқтисодӣ, ки дар шароити дастрасии маҳдуд ба захираҳои энергетикӣ ба вуҷуд меоянд, вобастаанд. Омӯзиши раванди ташаккули назарияи амнияти энергетикӣ ба муаллиф имкон дод, ки якҷанд марҳиларо дар ташаккул ва таҳаввули минбаъдаи он ҷудо намояд. Ҳар яке аз ин марҳилаҳо бо низоми муайяни назарҳо оид ба амнияти энергетикӣ дар ҷомеаи илмӣ фарқ мекунад. Дар даҳсолаҳои охир концепсияи амнияти энергетикӣ дар заминаи рақамсозӣ, рушди устувор ва танишҳои геополитикӣ рушди минбаъда пайдо мекунад. Дар шароити тағйироти муосири иқлимӣ, иқтисодӣ ва сиёсӣ дар ҷаҳон, амнияти энергетикӣ яке аз омилҳои калидии рушди устувор ба шумор меравад.

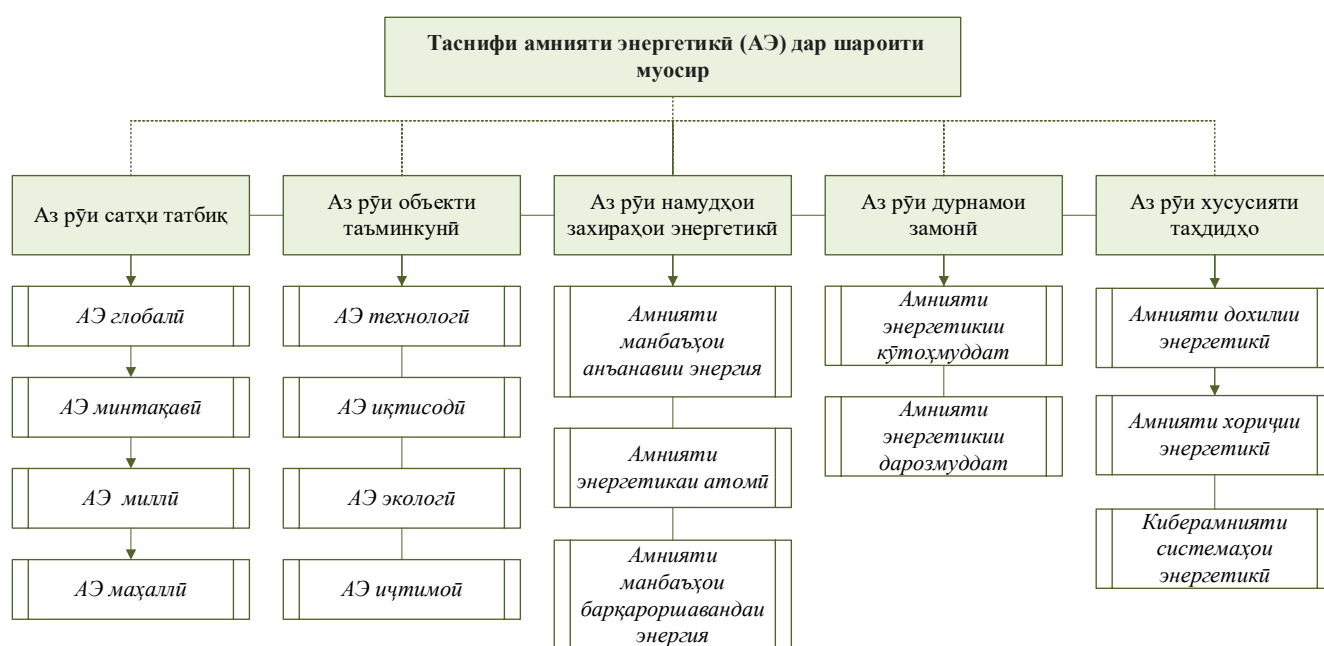
Дар рисолаи диссертатсионӣ, муаллиф аҳамияти истифодаи мукаммали донишхоро аз соҳаҳои гуногун барои ҳалли масъалаҳои амнияти энергетикӣ бо назардошти таҳдидҳои кунунӣ ва мушкилоти оянда таъкид мекунад. Таҳқиқи паҳлӯҳои назариявӣ ва усулҳои амалии идоракунии амнияти энергетикӣ ба ӯ имкон дод, ки принципҳои калидиро таҳия намуда, ҳадафи асосӣ ва вазифаҳои мушаххасро барои идоракунии он муайян озад. Тамоюлҳои ҷаҳонии тағйирёбии иқлим ва таъсири онҳоро ба бахши энергетика омӯхта, муаллиф ба ҷиддияти вазъият таъкид намуда, ҳамвора ба зарурати ҳамкории байналмилалӣ таъкид намуда, инчунин самтҳои фаъолияти созмонҳо ва муассисаҳои байналмилалиро, ки ба нигоҳдории амнияти энергетикӣ нигаронида шудаанд, муайян мекунад.

Дар шароити муосир, ки бо афзоиши истеъмоли энергия, маҳдудияти захираҳо ва болоравии хатари тағйирёбии иқлим тавсиф мешавад, масъалаи амнияти энергетикӣ мазмунӣ нав касб мекунад. Ин ҳолат зарурати таҳким ва дар баъзе ҳолатҳо бознигарии концепсия ва равишҳои методологиро ба миён мегузорад. Таҳқиқот дар ин самт идома дорад ва ба ҷустуҷӯи роҳҳои ҳалли масъалаҳо равона шудааст, ки метавонанд таъмини ояндаи устувор ва аз ҷиҳати экологӣ қобили

қабулро дар соҳаи энергетика таъмин намоянд. Дар асоси омӯзиш ва таҳлили равишҳои гуногуни муҳаққиқон, аз ҷониби муаллиф таснифи мутобикгардонидашудаи амнияти энергетикӣ, ки ба тамоюлҳои муосир мутобик аст, пешниҳод мегардад ва дар расми 1 оварда шудааст. Бовар дорем, ки дар оянда нишонаҳои таснифоти метавонанд вобаста ба тағйироти шароити вобастаи иқтисодӣ, сиёсӣ, иқлимӣ ва технологӣ таҳти тағйир қарор гиранд.

Дар асоси омӯзиши шарҳҳои олимони оид ба мафҳуми «амнияти энергетикӣ» муайян гардид, ки дар аксари ҳолатҳо ба бисёрҷанба будани ин мафҳум, зарурати равиши байнисоҳавӣ

дар таҳқиқи он таваҷҷуҳи кофӣ зоҳир намешавад. Аз ҷумла, ҷанбаҳои муҳими экологӣ, ба монанди гузариш ба манбаҳои барқароршавандаи энергия, коҳиши изи карбон, ба инобат гирифтани тағйирёбии иқлим, таъмини кафолатнокии об барои фаъолияти НБО, сарфакории энергетикӣ ва захираҳо ва дигар паҳлуҳои муҳими соҳа аксаран дар канор мемонанд. Мафҳумҳо одатан аз истилоҳи умумии «таҳдидҳо» истифода мекунанд, бе он ки онҳоро тибқи намудҳо (беруна, дохилӣ, табиӣ, технологӣ ва ғ.) тасниф намоянд, ки ин ҳолат таҳияи стратегияҳои мушаххас ва муассирро душвор мегардонад. Дар бисёре аз шарҳҳо таваҷҷуҳ асосан ба дастрасии иқтисодии захираҳои энергетикӣ равона шудааст, дар ҳоле ки ҷанбаҳои иҷтимоӣ, инсонӣ ва инноватсионӣ мавриди таваҷҷуҳи зарурӣ қарор намегиранд. Илова бар ин, чунин шарҳҳо хеле кам равандҳои нав, аз ҷумла хатарҳои киберӣ ба зерсохторҳои ҳаётан муҳими энергетикиро дар шароити рақамсозии соҳа ба назар мегиранд. Дар умум, онҳо бештар ба вазъияти мавҷуда равона шуда, дурнамои рушди соҳаро, аз ҷумла имкониятҳои рушди гидрогенӣ (обӣ-ҳидрогенӣ) ва реакторҳои хурди ҳастаиро сарфи назар менамоянд.



Манбаъ: Таҳияи муаллиф

Расм 1 – Таснифи амнияти энергетикӣ (АЭ) дар шароити муосир

Муаллиф, бо назардошти омӯзиш ва таҳлили интиқодии шарҳҳои гуногуни мавҷуда, пешниҳод менамояд, ки аз шарҳи универсалии мафҳуми «амнияти энергетикӣ» даст кашида шавад ва шарҳи муаллифӣ он пешниҳод мегардад. Дар сатҳи як кишвари алоҳида ё ташаккули ҳамгироии якҷанд кишвар: *амнияти энергетикӣ — ин қобилияти ҷомеа, давлат ё ташаккулҳои ҳамгироӣ (гурӯҳи кишварҳо) мебошад ҷиҳати таъмини таъминоти устувор, дастрас, экологӣ беҳатар ва иқтисодии энергия барои ҳолати ҳозира ва тамоюлҳои оянда, бо ҳадди ақал расондани хатарҳо, ки бо тамомишавии захираҳо, ҷалби манбаҳои берунии маблағгузориҳои соҳаи энергетика, ноустувории геополитикӣ, таҳдидҳои технологияи техникӣ, тағйирёбии иқлим ва рақамсозӣ вобастаанд.*

Ба назари мо, ин шарҳ, инъикосгари бисёрҷанба будани масъала, якҷанд ҷанбаи калидиро дар бар мегирад: тамомишавии захираҳои органикӣ ва дастрасии онҳо, таъмини шароити ҷисмонӣ ва иқтисодӣ барои дастрасии баробари ҳамаи қишрҳои аҳоли ва бахшҳои иқтисодиёт ба захираҳои энергетикӣ, идоракунии маҳдудияти захираҳо, тамоюлҳои иқлимӣ, истифодаи захираҳои энергетикӣ ҳамчун абзори фишори сиёсӣ, гузариши ҷаҳонӣ ба технологияҳои энергоэффектив ва оқилонасозии истеъмол.

Дар ҷомеаи илмӣ муосир ақидаи устуворе ташаккул ёфтааст, ки борҳо дар амал тасдиқ шудааст: танҳо дар буриши соҳаҳои илмӣ метавон ба донишҳои воқеан нав ноил гардид, ки моҳияти аслии объектҳои мавриди таҳқиқро равшан месозанд. Маҳз бо ин вобаста аст паҳншавии васеи равишҳои нави таҳқиқот, ки ҳамчун равишҳои байнисоҳай (интердисциплинарӣ) маъруфанд ва «...таҳлили соҳаҳоеро дар назар доранд, ки дар буриши майдонҳои зехнии фанҳои алоҳида қарор доранд» [2]. Аз ин лиҳоз, бо мақсади таъмини рушди устувор ва коҳиши хатарҳои марбут ба дастрасӣ ба захираҳои энергетикӣ, ҷанбаҳои иқтисодӣ, сиёсӣ, муҳандисӣ, экологӣ, ҳуқуқӣ ва иҷтимоии амнияти энергетӣ бояд ба таври ҳамгиро ва мукамал баррасӣ карда шаванд.

Ҳар яке аз фанҳо, бо истифода аз методологияи худ ва фарзияҳои назариявии хос, ба ташаккули донишҳои маҷмӯии илмӣ оид ба объект ва предмети таҳқиқ саҳм мегузорад. Муаллифи таҳқиқоти мазкур доир ба масъалаи амнияти энергетикӣ, бо пойбандӣ ба равиши байнисоҳавӣ дар омӯзиши он, бар он ақида аст, ки ҳамкориҳои соҳаҳои гуногуни донишҳои илмӣ метавонад тавассути расми 2 муаррифӣ гардад.



Манбаъ: Таҳияи муаллиф

Расми 2 – Амнияти энергетикӣ: равиши байнисоҳай дар таҳқиқот

Таҳқиқоти амнияти энергетикӣ аз мавқеи равиши байнисоҳай, чуноне ки дар расми 2 нишон дода шудааст, имкон медиҳад, ки гуногунрангии васеи омилҳо, ки ба устувории низомҳои энергетикӣ таъсир мерасонанд, муайян карда шаванд. Бо вуҷуди ин, барои идоракунии самаранокии ин соҳа бояд на танҳо хусусиятҳои сохторӣ ва методологӣ, балки ҷолишҳои воқеае, ки давлатҳо, ҷомеа ва минтақаҳои алоҳида рӯ ба рӯ мешаванд, ба инобат гирифта шаванд. Бо мақсади дарк кардани робитаҳои амиқи байни таҳдидҳо ва таъсири мутақобилаи онҳо таҳлили низомии таҳдидҳои тамоюлҳои мавҷуда ва эҳтимолияти рушди онҳо дар оянда анҷом дода шудааст, ки натиҷаҳои он дар ҷадвали 1 оварда шудаанд.

Маълумоти чадвали 1 нишон медиҳанд, ки барои ҳар як таҳдид ду параметри асосӣ пешбинӣ гардидааст: эҳтимолияти амалӣ шудани он (дар фоиз) ва сатҳи таъсир ба низоми таъминоти энергетикӣ. Таҳдидҳои калидии амнияти энергетикӣ, ки эҳтимолияти баланди амалӣ шудан ва таъсири назаррас ба устувории зерсохтори энергетикӣ доранд, иборатанд аз: тағйирёбии иқлим, бӯҳрони гидроэнергетикӣ, қаҳатии литий ва ҳамлаҳои киберӣ ба низоми энергетикӣ. Вобастагии мутақобила ва табиати каскадии зухуроти онҳо зарурати истифодаи равиши комплексӣ ва пешгирикунанда-ро дар ташаккули стратегияҳои таъмини амнияти энергетикӣ таъкид менамояд.

Тағйирёбии иқлим яке аз ҷиддитарин таҳдидҳо ба амнияти энергетикӣ ба ҳисоб меравад, ки эҳтимолияти ба вучуд омадани он дар ояндаи наздик то ба 95% арзёбӣ мегардад. Пешбиниҳои таҳиягардида то соли 2050 нишон медиҳад, ки литий метавонад ба «нафти нав» табдил ёбад, ва мубориза барои истихроҷи он метавонад боиси шиддатёбии танишҳои геополитикӣ гардад. Ҳанӯз имрӯз таваҷҷуҳи рӯзафзунӣ қудратҳои ҷаҳонӣ ба назорати қонҳои бузурги литий мушоҳида мегардад, ки метавонад ба низоми тичоратӣ ва фишорҳои иқтисодӣ нисбат ба кишварҳои вобаста аз воридоти он мунҷар гардад. Киберхучумҳо ба низоми энергетикӣ бо эҳтимолияти 90% ба яке аз ҷиддитарин таҳдидҳо ба амнияти глобалӣ табдил меёбанд ва шакли нави «ҷанги энергетикӣ»-ро ба худ мегиранд. Дар давраи солҳои 2015 то 2023 шумораи ҳамлаҳо ба зерсохторҳои энергетикӣ се маротиба афзоиш ёфтааст, ки аз таваҷҷуҳи афзояндаи гурӯҳҳои ҳақерӣ ва давлатҳо ба истифодаи ҳамлаҳои рақамӣ ҳамчун абзори беқарорсозӣ шаҳодат медиҳад.

Чадвали 1 – Таҳлили тамоюлҳои ҷорӣ ва таҳдидҳои калидӣ ва пешгӯии эҳтимолияти рушди онҳо дар 25 соли оянда

ТАҲДИД	ЭҲТИМОЛИЯТИ ТАҲДИД (%)	ТАЪСИР (%)	ПАЁМАДҲОИ ИНТИЗОРШАВАНДА
ТАҒЙИРЁБИИ ИҚЛИМ	95	90	Хушкӣҳо, пастшавии сатҳи об, афзоиши истеъмоли энергия
БҶҲРОНИ ГИДРОЭНЕРГЕТИКӢ	85	80	Талафоти истеҳсоли нерӯи барқ аз НБО, афзоиши нархи энергия
КОҲИШИ ЗАХИРАҲОИ ЛИТИЙ / ҚАҲАТИИ ЛИТИЙ	80	85	Сустшавии рушди манбаъҳои энергияи барқароршаванда (МЭБ), афзоиши арзиши аккумуляторҳо
ҲАМЛАҲОИ КИБЕРӢ БА НИЗОМИ ЭНЕРГЕТИКӢ	90	95	Фурӯпошии шабакаҳои энергетикӣ, қатъи пурраи барқ (блэкаутҳо)
ҶАНГҲОИ ЭҲТИМОЛИИ “ЛИТИЙ” ДАР ОЯНДА	75	85	Ноустувории геополитикӣ, ҷангҳои тичоратӣ

Манбаъ: Таҳияи муаллиф

Маълумоти расми 3 таъсири мутақобилаи таҳдидҳои калидии амнияти энергетикиро инъикос менамояд ва таъсири каскадии омилҳои иқлимӣ, иқтисодӣ ва технологиро нишон медиҳад. Натиҷаҳои таҳлил шаҳодат медиҳанд, ки таҳдидҳои амнияти энергетикӣ хусусияти мутақобилан вобаста ва тақвиятдиҳандаро доро буда, тағйирёбии иқлим, камбудии захираҳои обӣ, афзоиши вобастагӣ аз металҳои нодир, осебапазирии рақамии низоми энергетикӣ ва ноустувории геополитикиро дар бар мегиранд. Равиши низоми, ки ба таври нақшавӣ дар расми 3 пешниҳод шудааст, зарурати идоракунии стратегӣ ва ҳамгироии таҳдидҳоро таъкид намуда, ба таҳияи механизмҳои байналмилалӣ мутабиқшавӣ дар шароити ҷолишҳои афзояндаи ҷаҳонӣ даъват мекунад.



Манбаъ: Таҳияи муаллиф

Расми 3 – Самараи каскадии амалӣ шудани таҳдидҳои мутақобилан вобастаи амнияти энергетикӣ

Дар асоси таҳлили анҷомдодашуда чораҳои стратегияи коҳиш додани таҳдидҳои амнияти энергетикӣ пешниҳод гардидаанд, ки дар ҷадвали 2 оварда шудаанд. Ин чораҳо се самти калидиро дар бар мегиранд: чораҳои сиёсӣ ва иқтисодӣ, ҳаллу фасли технологияҳо ва барномаҳои иҷтимоӣ.

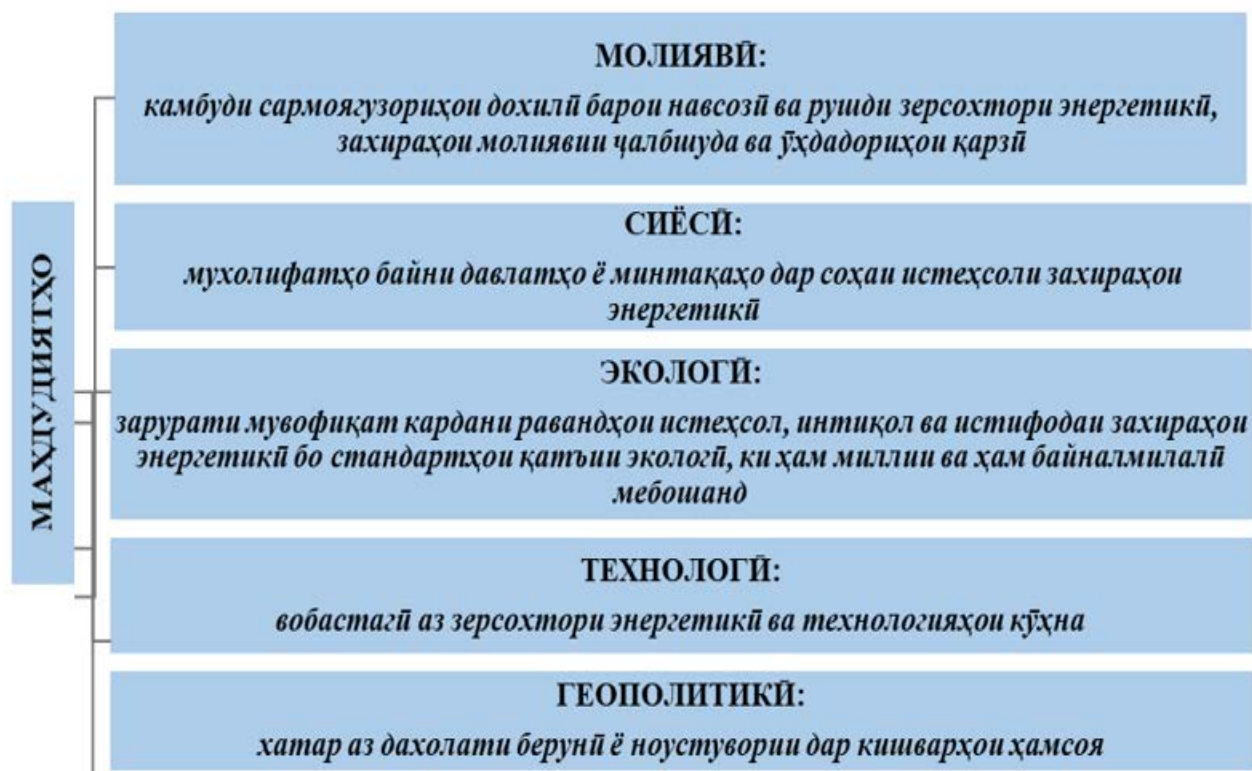
Ҷадвали 2 – Чораҳои стратегияи коҳиш додани таҳдидҳои амнияти энергетикӣ

Таҳдидҳо	Тавсияҳо	Тавсиф
Тағйирёбии иқлим	Рушди низомҳои энергетикӣ мутақобилшаванда	Гузариш ба шабакаҳои энергетикӣ децентрализиатсияшуда ва устувор, шабакаҳои зеҳнӣ (smart grid).
	Сармоягузорӣ ба МЭБ бо дарназардошти таҳдидҳои иқлимӣ минтақавӣ	Рушди энергетикаи офтобӣ ва бодӣ дар минтақаҳо, ки хатари иқлимӣ паст аст.
Бӯҳрони гидроэнергетикӣ	Системаҳои коҳишдиҳандаи бухоршавӣ	Истифодаи рӯйпӯшҳо дар обанборҳо ва рушди панелҳои офтобии шиновар.
	Оптимизатсияи истифодаи захираҳои обӣ	Таҳияи системаҳои гардиши бастаи об дар НБО (АЭС) ва НИЭС (ТЭС).
Коҳиши литий ва металлҳои нодир	Рушди аккумуляторҳои алтернативӣ	Таҳияи батареяҳо на асоси натрий ва графен, инчунин коркарди дубораи батареяҳои истифодашуда.
	Васеъ кардани истихроҷ ва коркард	Ташкили занҷираҳои нави таъминот ва сармоягузорӣ ба коркарди металлҳои нодир.
Чангҳои эҳтимолии “литий” дар оянда	Ташкили созишномаи байналмилалӣ литий	Таҳияи механизмҳои ҷаҳонӣ идоракунии захираҳои литий ва кобальт.
Рақобат барои водород (водород)	Рушди зерсохтори водород (водород)	Ташкили лоиҳаҳои байналмилалӣ оид ба интиқол ва нигоҳдории водород (водород).
Ҳамлаҳои киберӣ ба низомии энергетикӣ	Амнияти киберии соҳаи энергетика	Рушди системаҳои ҷимояи шабакаҳои зеҳнӣ ва ташкили марказҳои воқуниши фаврӣ ба ҳамлаҳои киберӣ.
Тақсимбандии глобалии низомҳои энергетикӣ	Ҳамоҳангсозии сиёсати энергетикӣ	Ташкили стандартҳои ягона барои шабакаҳои энергетикӣ ва таъмини дастрасии мутақобила ба захираҳо.
Афзоиши нархи энергия	Самаранокии энергетикӣ ва инноватсияҳо	Ҷорӣсозии технологияҳои нав барои коҳиш додани истеъмоли энергия ва талафот.
Бекорӣ дар бахшҳои анъанавии энергетика	Барномаҳои бозомӯзӣ (азнавтаҳассус)	Тайёр кардани кадрҳо барои кор дар соҳаҳои инноватсионӣ дар энергетика (МЭБ, водород, шабакаҳои зеҳнӣ).

Манбаъ: Таҳияи муаллиф

Бо назардошти хусусияти пайдарпай ва ба ҳам алоқаманди таҳдидҳо, таҳияи усулҳои амалии идоракунии амнияти энергетикӣ, ки ба системаҳои энергетикӣ имкон медиҳанд, ки ба ҷолишҳои муосир самаранок посух диҳанд, муҳим аст. Идоракунии амнияти энергетикӣ, чуноне ки таҳқиқотҳо нишон медиҳад, як вазифаи бисёрҷабҳа аст, ки таҳияи нақшаҳои ҳамачонибаи амал, истифодаи воситаҳои пешгирикунанда ва ҳамоҳангсозии талошҳои миёни таъминкунандагон (истеҳсолкунандагон), истеъмолкунандагон ва ташкилотҳое, ки дар интиқол ва коркарди ин захираҳо иштирок мекунад, талаб мекунад. Ҳамчун як қисми ин таҳлил, муаллиф равишҳои, ки ба идоракунии амнияти энергетикӣ, ки дар саросари ҷаҳон истифода мешаванд, ба низом дароварда, системаи нави навшудаи гурӯҳбандиро пешниҳод кардааст. Ин система ҷанбаҳои институтсионалӣ, иқтисодӣ, маъмурӣ ва технологӣ, дипломатияи энергетикӣ, дастгирии таҳлилӣ ва усулҳои идоракунии хатари таҳдидро дар бар мегирад. Масалан, дар миёни воситаҳои иқтисодии таъмини амнияти энергетикӣ, муаллиф танзими тарифҳо ва тамаркузи сармоягузорию қайд кардааст. Қайд кардан муҳим аст, ки татбиқи ин усулҳо унсурҳои зарурии ташкилиро талаб мекунад.

Мисли ҳар як равандии идоракунӣ, самаранокии идоракунии амнияти энергетикӣ метавонад зери таъсири маҳдудиятҳое қарор гирад, ки дорои хусусияти гуногун ва дараҷаи мухталифи зуҳур мебошанд, вобаста ба он ки идоракунӣ дар кадом зинаи иерархӣ амалӣ мегардад. Муҳимтарин маҳдудиятҳо дар расми 4 пешниҳод шудаанд.



Манбаъ: Таҳияи муаллиф

Расми 4 – Маҳдудиятҳое, ки ба самаранокии идоракунии амнияти энергетикӣ таъсир мерасонанд

Ҷаҳонишавии бозорҳои энергетикӣ, зери таъсир қарор доштани амнияти энергетикӣ аз хатарҳои сиёсӣ, иқлимӣ ва молиявӣ, инчунин дигар омилҳо иштироки мустақим ва ғайримустақими ташкилотҳои байналмилалиро дар идоракунии амнияти энергетикӣ ташаккулёбии интегратсионӣ, қораҳо, иттиҳодияҳои истеҳсолкунандагони захираҳои энергетикӣ тақозо намуданд, ки ин дар расми 5 таҷассум ёфтааст.



Манбаъ: Таҳияи муаллиф

Расми 5 – Иштироки мустақим ва ғайримустақими ташкилотҳои байналмилалӣ дар идоракунии амнияти энергетикӣ

Муаллиф бо тақия ба таҳлили фаъолияти ташкилотҳо ва институтҳои байналмилалӣ энергетикӣ самтҳои асосии ихтисосонидашудаи онҳоро бв низом даровардааст, ки ба ҳамоҳангсозии талошҳои кишварҳои алоҳида ҷиҳати расидан ба ҳадафҳои рушди устувор ва аз ҷиҳати экологӣ нигаронидашудаи соҳаи энергетика равона гардидаанд. Ба ин раванд пешниҳоди кӯмакҳои методӣ ва дастгирии молиявӣ дар таҳияи сиёсати энергетикӣ ва таъмини устувории бозорҳои энергетикӣ ҷаҳонӣ низ шомил мегардад.

Дар минтақаи Осиёи Марказӣ, новобаста аз мавҷудияти ташаббусҳои гуногун, аз ҷумла аз ҷониби созмонҳои байналмилалӣ, ки ба баланд бардоштани индекси амнияти энергетӣ равона шудаанд, татбиқи онҳо ба сабаби норасоии захираҳои молиявӣ, набудани ҳамоҳангии муассир ва сиёсати мувофиқ дар соҳаи энергетика ва захираҳои обӣ маҳдуд мегардад. Ҷанбаҳои зиёди идоракунии амнияти энергетикӣ, аз ҷумла осебпазирии иқлимӣ, вобастагӣ аз сиёсати содиротӣ ва нархҳои ҷаҳонии захираҳои энергетикӣ ҳам барои минтақа дар маҷмӯъ ва ҳам барои кишварҳои алоҳидаи он, то ҳол мубрам боқӣ мемонанд.

Бо эътибор ба маҳдудиятҳои муайяншуда ва хусусиятҳои минтақавӣ, таҳлили SWOT-и идоракунии АЭ дар кишварҳои ОМ гузаронида шудааст, ки имкон медиҳад омилҳои дохилӣ ва берунӣ, ки ба устувории низомҳои энергетикӣ дар минтақа таъсир мерасонанд, ҷамъбаст шаванд (ҷадвали 3). Натиҷаҳои таҳлили анҷомдодашуда имконият доданд, ки камбудии мавҷудаи усулҳои амалкунандаи идоракунии амнияти энергетикӣ минтақаи Осиёи Марказӣ ҷамъбаст ва умумисозӣ карда шаванд. Усулҳои идоракунии амнияти энергетикӣ талаб мекунанд, ки онҳо як тараф бо шароити кишварҳои алоҳида мутобиқ шаванд, ва аз тарафи дигар, бояд танзими ҳамоҳангии онҳоро байни сохторҳои байнидавлатӣ пешбинӣ кунанд. Дар ҳамин ҳол, бояд қайд намуд, ки самаранокии усулҳои идоракунӣ бо кӯмак ва дастгирии институтсионалӣ беҳтар мегардад. Осиёи Марказӣ, ҳамчун минтақа бо потенциали баланд, метавонад бо тақвияти ҳамоҳангсозии минтақавӣ, ҷорӣ кардани МЭБ ва яққоя намудани хатари иқлимӣ дар сиёсати энергетикӣ, пешрафти назаррасро ба даст орад.

Ҷадвали 3 – SWOT-таҳлили идоракунии амнияти энергетикӣ дар ОМ

Нуқтаҳои қавӣ	Нуқтаҳои заиф	Имкониятҳо	Таҳдидҳо
• Иқтидори бузурги гидроэнергетикӣ. • Ташаббусҳои минтақавӣ барои рушди энергетикаи барқароршаванда. • Мавҷудияти лоиҳаҳои инфрасохтори бузург (масалан, НБО Роғун).	○ Нодурустии ҳамоҳангсозӣ байни кишварҳо. ○ Захираҳои молиявии маҳдуд. ○ Вобастагӣ аз технологияҳои кӯҳна. ○ Таъсири калон аз сӯзишвории органикӣ.	■ Рушди лоиҳаҳои энергетикӣ фаромарзӣ. ■ Ҷалби сармоягузориҳои байналмилалӣ. ■ Ҷорӣсозии технологияҳои нав ва МЭБ.	■ Таҳдид ба афзоиши рақобат барои захираҳои об. ■ Ноустувории геополитикӣ. ■ Паёмадҳои тағйирёбии иқлим барои гидроэнергетика. ■ Қарзи хориҷӣ, ки дар соҳаи энергетика чамъ шуда аст.

Манбаъ: Таҳияи муаллиф

Мантиқи идомаи тадқиқот таҳлили ҷолишҳои иқлимӣ ва осебпазирии низомҳои энергетикӣ ва обии хоҷагидорӣ мебошад, ки дар боби дуюм мавриди баррасӣ қарор гирифтааст.

Дар боби дуюм «Осебпазирии низомҳои энергетикӣ ва обии кишварҳои Осиёи Миёна ба тағйирёбии иқлим ва механизмҳои мутобиксозӣ» дар асоси таҳлили сиёсати энергетикӣ ва обии кишварҳои осӣи Миёна (ОМ), робита ва вобастагии мутақобили онҳо исбот шудааст. Тағйирёбии иқлим яке аз масъалаҳои шадиди глобалии даврони муосир ба шумор меравад, ки паёмадҳои он аз ҳудуди кишварҳои алоҳида фаротар рафта, зарурати талошҳои ҳамоҳангшудаи байналмилалиро ба миён меорад. Зарурати ҳамкории байналмилалӣ бо он асоснок мегардад, ки, аввалан, кишварҳои рушдёфта аз ҷиҳати таърихӣ масъулияти бештари партови газҳои гулхонаиро бар дӯш доранд, аммо, ҳамчун қоида, ӯҳдадорҳои худро оид ба маблағгузориҳои чораҳои мутобикшавӣ дар кишварҳои рӯ ба рушд пурра иҷро намеkunанд. Сониян, ноустувории вазъи сиёсӣ дар кишварҳои калидӣ ба иҷрои ӯҳдадорҳои байналмилалии иқлимӣ таъсири манфӣ мерасонад. Қарорҳои сиёсати миллии як қатор кишварҳо метавонанд кӯшишҳои глобалиро дар самти мубориза бо тағйирёбии иқлим ба таври ҷиддӣ суст намоянд.

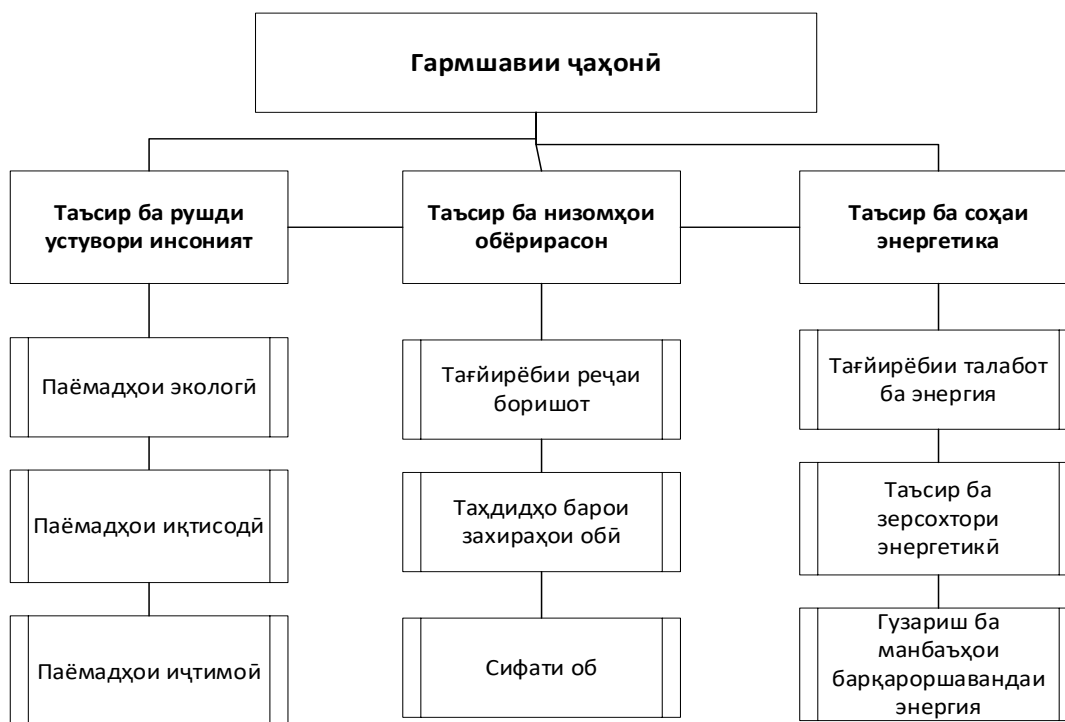
Тағйирёбии иқлим аксаран бо баландшавии ҳарорати миёнаи солони ҳаммаъно доништа мешавад, гарчанде ки гармшавӣ танҳо яке аз унсурҳои мутақобилан вобастаи ин равандест, ки моҳиятан мураккаб ва бисёрҷанба мебошад. Гармшавии глобалӣ таъсири ҷиддӣ ба рушди устувор ва амнияти инсоният, соҳаи энергетика ва низомҳои обӣи мерасонад, ки ин дар расми 6 инъикос ёфтааст.

Тағйирёбии иқлим ҳамчун таҳдиди бисёрҷанба ба амният баромад мекунад: он ба камшавии захираҳои муҳими табиӣ мусоидат намуда, амнияти озуқаворӣ, энергетикӣ ва обиро ба мушкิล рӯбарӯ месозад, ба афзоиши низоъҳои иҷтимоӣ ва ҷараёнҳои муҳоҷиратӣ сабаб мешавад, инчунин ба беқурбшавии зерсохторҳои мусоидат мекунад.

Минтақаи ОМ яке аз минтақаҳои бо осебпазирии баланд ба тағйирёбии иқлим мебошад. Тибқи пешгӯиҳое, ки мавҷуданд, то соли 2055 ҳарорати ҳаво дар қаламрави бузурги минтақаи кӯҳии ОМ дар сенарияҳои гуногун 3–5°C афзоиш меёбад. Ҳамаи кишварҳои минтақа дар минтақаи хатар қарор доранд ва дар миёнашон коҳиши миқдори боришот дар миёна дар сатҳи 3% мушоҳида мешавад. Дар кишварҳои минтақа аллакай чунин намоишҳои манфии тағйирёбии иқлим мушоҳида мешаванд, ба монанди обшавии зудтари пирахҳо, афзоиши стресс обӣ, хушксолӣ, фасодшавии замин ва коҳиши гуногунии биологӣ. Ин талаб мекунад, ки тадбирҳои васеъ барои мутобиксозӣ ва коҳиш додани таҳдидҳои иқлимӣ андешида шаванд. Муҳим аст, ки таъкид намоем, ки об як элементи калидӣ дар низоми таъмини амнияти озуқаворӣ, энергетикӣ ва экологӣ дар кишварҳои минтақаи ОМ мебошад. То соли 2040, талабот ба об метавонад 2,8 маротиба афзоиш ёбад, ки фишорро ба захираҳои обии фаромарзӣ афзоиш медиҳад, ба ҳар ҳол тадбирҳои, ки аз ҷониби кишварҳои минтақа ва муассисаҳои байналмилалӣ барои рушди устувори низомҳои обӣ ва энергетикӣ қабул карда мешаванд.

Ҷолишҳои амнияти энергетикӣ дар расми 5 тасвир мешаванд. Барои ҳалли мушкilotи обӣ-

энергетикӣ кишварҳои минтақаи ОМ лоиҳаҳои гуногунро амалӣ мекунанд. Тоҷикистон ва Қирғизистон ба таври ғайри гидроэнергетикаи худро рушд медиҳанд, то истеҳсоли нерӯи барқро афзоиш дода, вобастагӣ аз таъминоти сӯзишвории карбогидридиро аз кишварҳои ҳамсоя коҳиш диҳанд. Қазоқистон ва Ўзбекистон дар рушди МЭБ сармоягузорӣ мекунанд, ки имкон медиҳад таъсири манфии соҳаи энергетикӣ ба муҳити зист коҳиш ёбад. Дар маҷмӯъ, масъалаҳои энергетикӣ ва обӣ, ки бо он вобаста аст, ҳанӯз ҳам мубрам боқӣ мемонанд ва якӣ аз ҷолишҳои асосии ҳамаи кишварҳои ОМ мебошанд.



Манбаъ: Таҳияи муаллиф

Расми 6 – Нақшаи блокҳои таъсири гармшавии ҷаҳонӣ ба иқтисодиёт

Таҳлили маълумотҳои дар ҷадвали 4 овардашуда нишон медиҳад, ки тақсимои захираҳои энергетӣ дар кишварҳои Осиёи Марказӣ ба таври носимметрӣ сурут мегирад. Ҳар як давлат мекушад, ки афзалиятҳои табиӣ ва захиравии хос ба худро мутобиқ ба манфиатҳои миллии худ истифода барад. Дар кишварҳое, ки дорои захираҳои бойи нафт, газ ва ангишт мебошанд, ба монанди Қазоқистон, Туркманистон ва Ўзбекистон, истеҳсоли асосии нерӯи барқ дар нерӯгоҳҳои гармидиҳӣ (ТЭС) амалӣ мегардад.

Ҷадвали 4 – Захираҳои энергетикӣ кишварҳои Осиёи Марказӣ, соли 2020

Нишондиҳанда	Қазоқистон	Қирғизистон	Тоҷикистон	Туркманистон	Ўзбекистон	ОМ
Ангишт, млрд. тонн	25,6	2,3	4,5	0,16	1,9	34,46
Нафт, млрд. тонн	3	0,04	0,1	0,6	0,6	4,34
Газ, млрд м³	1841	6,2	200	7500	1100	10647,2
Уран, тыс. тонн	906				83,7	989,7
Энергияи обӣ, млрд кВтс/сол	62,9	142	527	6	15	752,9
МБЭ, млрд кВтс/сол	18 078,5	799,5	656	3482,5	2885,93	25902,43

Манбаъ: Таҳияи муаллиф

Таҳқиқи сиёсати энергетикӣ ва обии кишварҳои Осиёи Марказӣ робитаҳои зич ва вобастагии миёни ин минтақаро ошкор кард. Дар мақола фосилаҳои мавҷуда миёни таъмини

истеъмоли бозътимоди энергия ва об ва устувории таъминот дар минтақа, ки ба рушди дарозмуддати бахши энергетика ва идоракунии захираҳои об таъсири манфӣ мерасонанд, қайд карда шудаанд. Тағйирёбии иқлим ба амнияти давлатҳо ва умуман ҷаҳон таъсири назаррас мерасонад. Баландшавии ҳарорати ҷаҳонӣ, офатҳои табиӣ зуд-зуд рухдода, тағйирёбии тарзи боришот ва обшавии пирахҳо захираҳои табииро коҳиш медиҳанд. Ин тағйирот боиси мушкилоти иҷтимоӣ ва иқтисодӣ, низоъҳо ва ноустувории афзоянда дар минтақаҳои мешаванд, ки бештар ба таъсири тағйирёбии иқлим осебпазиранд. Кам шудани дастрасии об аз сабаби обшавии пирахҳо ва тағйирёбии тарзи боришот норасоии обро дар минтақаҳои, ки об барои кишоварзӣ ва истеҳсоли энергия муҳим аст, шадидтар мекунад. Ин рушд метавонад боиси барангехтани низоъҳои дохилидавлатӣ ва шиддат гирифтани танишҳо байни кишварҳо гардад, ки боиси афзоиши ноустувории геополитикӣ мегардад.

Ҷолишҳои амнияти энергетӣ дар расми 7 тасвир ёфтаанд. Бо мақсади ҳалли мушкилоти обуэнергетикӣ кишварҳои минтақа як қатор лоиҳаҳо амалӣ менамоянд. Тоҷикистон ва Қирғизистон барои афзоиши ҳаҷми истеҳсоли нерӯи барқ ва коҳиши вобастагӣ аз воридоти сӯзишвории карбогидридӣ аз кишварҳои ҳамсоя Ҷаёлона соҳаи гидроэнергетикаро рушд медиҳанд. Қазоқистон ва Ўзбекистон бошад, ба рушди МБЭ сармоягузорӣ менамоянд, ки ин ба коҳиш додани таъсири манфӣ соҳаи энергетика ба муҳити зист мусоидат хоҳад кард. Барои рушди устувори минтақа зарур аст, ки ҳамкории байналмилалӣ тақвият ёбад, дар навсозии зерсохтори обӣ ва энергетикӣ сармоягузорӣ шавад, энергетикаи алтернативӣ рушд кунад ва системаи шаффофи мубодилаи захираҳо таъсис дода шавад. Бе ин чораҳо, низоъҳо атрофи захираҳои об ва энергия танҳо афзоиш меёбанд, ки метавонад ба ноустувории иҷтимоӣ-иқтисодӣ ва бадтар шудани вазъи экологӣ дар минтақа боис гардад.

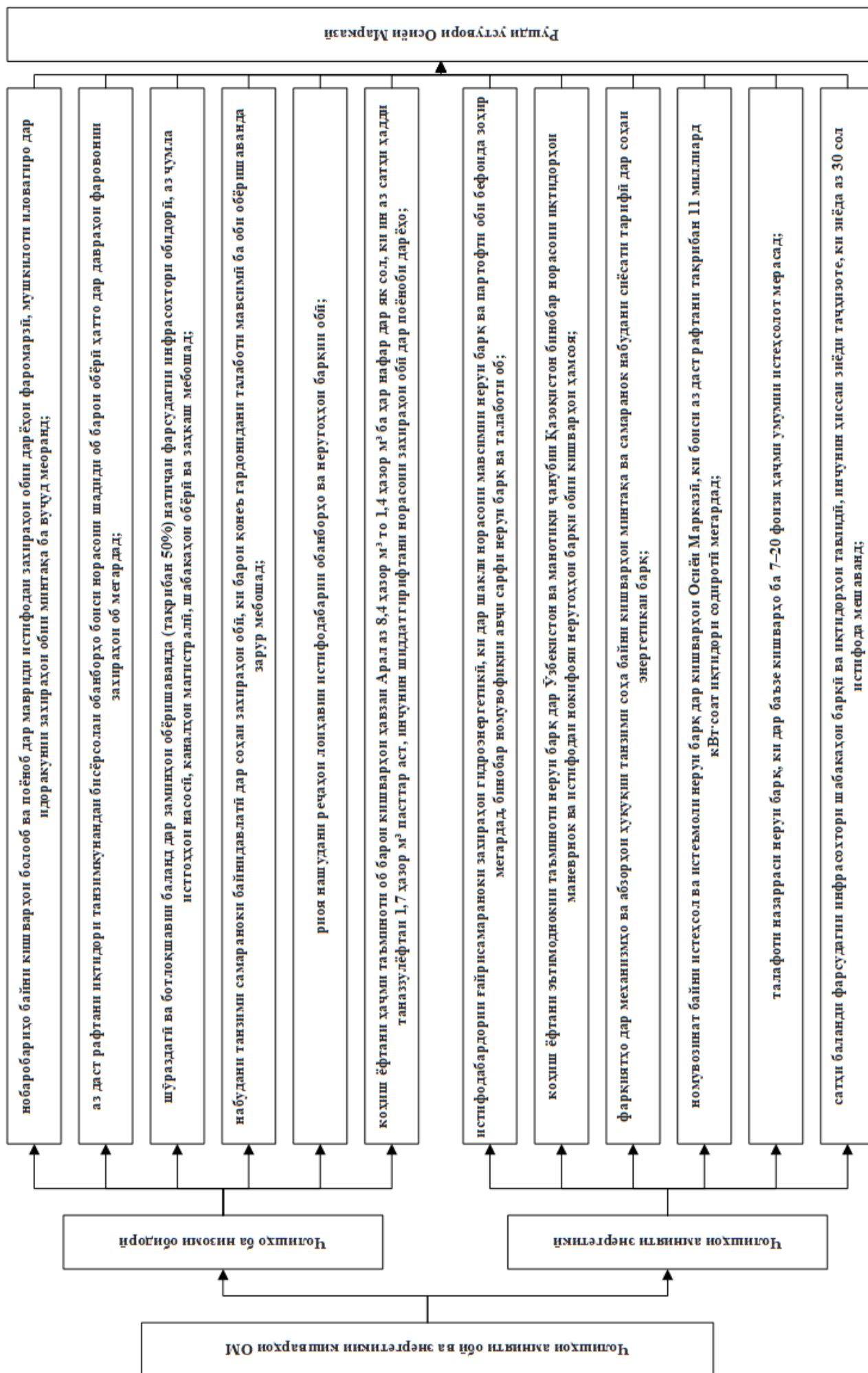
Бар асоси маълумоти ҳарорат ва боришот барои давраи 2011-2023 солҳо индекси экстремалии ҳарорат ва боришот барои қаламрави Тоҷикистон ҳисоб карда шуд (ҷадвали 5). Бо сабаби набудани маълумоти дуруст, нишондиҳандаи суръати бод ба назар гирифта нашуд.

Ҷадвали 5 – Индекси экстремалии ҳарорат ва боришот ва осебпазирии иқлимии қаламрави Тоҷикистон

Шаҳр	широкаи ҷанубӣ	долғатаи шарқӣ	Муддати мушоҳида	Индекси экстремалӣ		Индекси осебпазирии иқлимӣ
				Ҳарорат	Боришот	
Норак	38°23'18"	69°19'30"	с 2011 по 2019 г	1,22	2,476	3,70
Хоруғ	37°29'35"	71°33'12"	с 2011 по 2019 г	1,30	2,261	3,56
Хучанд	40°17'	69°37'	с 2011 по 2019 г	1,16	1,957	3,11
Файзобод	38°33'	69°19'	с 2012 по 2019 г	1,17	2,328	3,50

Манбаъ: Ҳисоб шудааст аз ҷониби муаллиф

Бо эътибор ба маълумоти ҷадвали 5, индекси осебпазирии иқлимӣ дар нишондиҳандаи ҳарорат ва боришот дар шаҳри Норак баландтарини нишондиҳандаро дорад. Дар шаҳри Норак миқдори боришот зиёдтар аст ва тамоюли шиддатноки баландшавии ҳарорат мушоҳида мешавад. Ба тағйирёбии иқлим на танҳо шаҳри Норак, балки шаҳрҳои Хоруғ ва Файзобод, ки асоси таъминоти барқи онҳо аз НБО иборат аст, ҳассос мебошанд. Индекси осебпазирии камтарин ба пойтахти вилояти Суғд – шаҳри Хучанд хос аст. Тадқиқотҳо нишон медиҳанд, ки афзоиши ҳиссаи энергетикаи офтобӣ ва бодӣ дар баланси энергетикӣ ин минтақа ва ҳамчунин амалӣ кардани сиёсати сарфаи энергия манфиатовар хоҳад буд. Дар ҳошия баҳодиҳии осебпазирии иқлимии Тоҷикистон ва соҳаи гидроэнергетикаи он, ки рушдёфтатарин бахши инфрасохтори энергетикӣ мебошад, афзалиятҳои ҳамкории муассир ва мутақобилан судманд байни кишварҳои ОМ дар соҳаи мутабиқсозӣ бо ҷолишҳо ва таҳдидҳо асоснок карда шудаанд.



Манбаъ: Таҳияи муаллиф

Расми 7 – Ҷолишҳои аминияти обӣ ва энергетикӣ дар кишварҳои Осиёи Марказӣ

Тағйирёбии шароити иқлим, ғасодшавии муҳити зист ва дастрасии маҳдуд ба захираҳои обӣ ва энергетикӣ шиддатбахшии зарурати ташаккули стратегияи миллии мувофиқ дар кишварҳои Осиёи Марказӣ мегарданд. Ин ҷолишҳо талаб мекунанд, ки раванди ҳамгироии минтақавӣ дар соҳаи обӣ-энергетикӣ фаъолтар шавад ва ҳамкориҳои минтақавӣ тақвият ёбад. Татбиқи сценарияҳои мусбат дар ин самтҳо барои кишварҳои Осиёи Марказӣ қиматли имконпазир аст, аммо ин талаб мекунад, ки усулҳои сиёсӣ-иқтисодӣ, ки ба таҳия ва татбиқ бо асосҳои сиёсати давлатӣ дар сатҳи миллии марбутанд, таҳия ва амалӣ гарданд. Ҳамин тавр, чунин чораҳо бояд хусусияти ҳар як кишварро ба ҳисоб гиранд, қўмак кунанд дар ифшои потенциали кишвар дар соҳаи декарбонизатсияи иқтисод, инчунин монеаҳои мавҷударо, ки ба дастрасӣ ба манбаъҳои энергияи экологӣ тоза ва ба даст овардани рушди устувор ҳалал мерасонанд, бартараф кунанд.

Дар боби сеюм «Моделсозии математикӣ таъсири омилҳо ба амнияти энергетикӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон» таҳлили заминаи қонунгузории, ки барои таъмини амнияти энергетикӣ равона шудааст, оварда шудааст, ва зарурати истифодаи таҷрибаи қонунгузории байналмилалӣ дар амалиёти ватанӣ асоснок карда шудааст. Бо таъкид ба мавқеи он ки амнияти энергетикӣ асоси суботи миллии, рушди иқтисодӣ ва ҳифзи муҳити зист мебошад, муаллиф нақши қонунгузорию дар ин самт асоснок намудааст. Қайд мегардад, ки он бояд афзалиятҳои миллиро, ўҳдадорҳои байналмилалиро ва ҷолишҳои замони муосирро, аз ҷумла тағйирёбии иқлим, тағйироти технологӣ ва низоъҳои геополитикӣ ба инобат гирад. Таҳлили заминаи қонунгузорӣ дар соҳаи энергетикаи Ҷумҳурии Тоҷикистон нишон дод, ки тамоми санадҳои меъёрии ҳуқуқӣ байниҳамдигар вобаста буда, якдигарро пурра мекунанд ва танзими ҳамаҷонибаи соҳаи энергетикӣ кишварро таъмин месозанд. Бо вуҷуди ин, заминаи қонунгузории кишвар дар соҳаи энергетика дар шароити муосир ва бо назардошти таҳдидҳои иқлимӣ ниёз ба таҷдид ва ворид намудани иловагӣ дорад. Муаллиф бо истифода аз омӯзиши заминаи қонунгузории байналмилалӣ маҷмӯи чораҳо барои беҳтар кардани он дар Тоҷикистон пешниҳод намудааст.

Таҳдидҳои осебапазирии амнияти энергетикӣ дар Тоҷикистон дар шакли диаграммаи блоқӣ дар расми 8 муаррифӣ шудаанд. Таҳдидҳо тибқи аломати иқлимӣ, инфрасохторӣ, иқтисодӣ, геополитикӣ ва иҷтимоӣ тасниф шудаанд. Муайян гардид, ки таъсири маҷмӯии ин таҳдидҳои осебапазирии устувори низоми энергетикӣ, махсусан дар давраи ғасли тобистон ва зимистонро ташкил медиҳад, ки ин талаб мекунад, ки чораҳои комплексӣ барои коҳиш додани хатарҳо ва мутобиқсозӣ бо ҷолишҳои берунӣ амалӣ шаванд.



Манбаъ: Таҳияи муаллиф

Расми 8 – Диаграммаи блоқи таснифи таҳдидҳои амнияти энергетикӣ дар Тоҷикистон бо категорияҳо

Тағйирёбии иқлим чолишҳои ҷиддиеро барои амнияти энергетикӣ талаб мекунад, ки як равиши комплексӣ барои баҳодиҳии хатарҳо, таҳияи стратегияи мутобиқсозӣ ва навшудии низомҳои таъминоти барқ татбиқ шавад.

Барои таҳияи сиёсати устувор, бояд, чуноне ки боло зикр гардид, маълумотҳои соҳаҳои гуногун якҷо карда шаванд ва моделҳои мувофиқ барои онҳо таҳия карда шаванд.

Барои тавсифи робитаҳои тағйирёбии иқлим ва амнияти энергетикӣ пешниҳод мешавад, ки модели зерин истифода шавад:

$$E = f(T, P, V, G, W, C) \quad (1)$$

Дар ин ҷо:

E — индекси амнияти энергетикӣ;

T — ҳарорати миёнаи солонаи муҳити атроф, °C;

P — ҳаҷми боришот дар минтақа, мм/сола;

V — ҳаҷми бухоршавии об аз сатҳи обанборҳо, м³;

G — суръати обшавии пирахҳо ва тағйироти ҷорӣ кардани оби пирах, м³/сола;

W — дастрасии захираҳои обӣ барои гидроэнергетика, м³/сола;

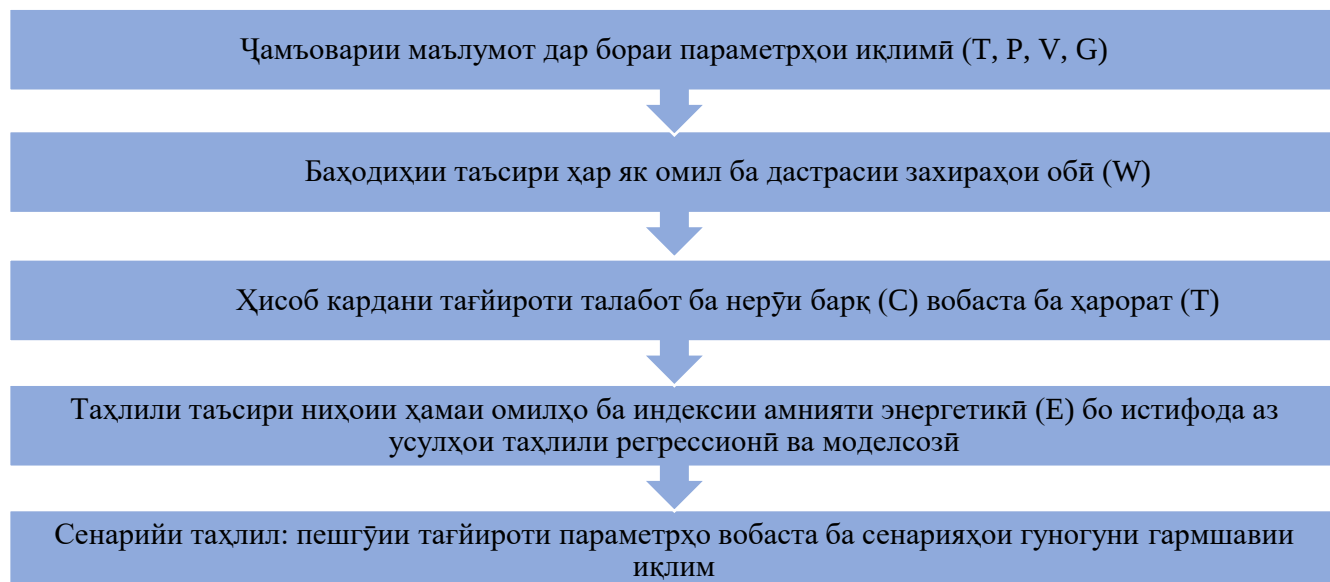
C — ҳаҷми истеъмоли нерӯи барқ дар давраи тобистон, МВтс.

Индекси амнияти энергетикӣ дар Тоҷикистон бо асоси ин шаш омил, ки ба амнияти энергетикӣ таъсир мерасонанд, ҳисоб карда шуд. Интиҳоби омилҳо бо эътибор ба сохтори манбаъҳои тақдими энергия дар кишвар сурат гирифтааст, ки бо 96%-и ҳиссаи НБО хос аст.

Моделҳои математикӣ метавонад ба шакли зерин пешниҳод карда шавад:

$$E = \beta_1 T + \beta_2 P + \beta_3 V + \beta_4 G + \beta_5 W + \beta_6 C \quad (2)$$

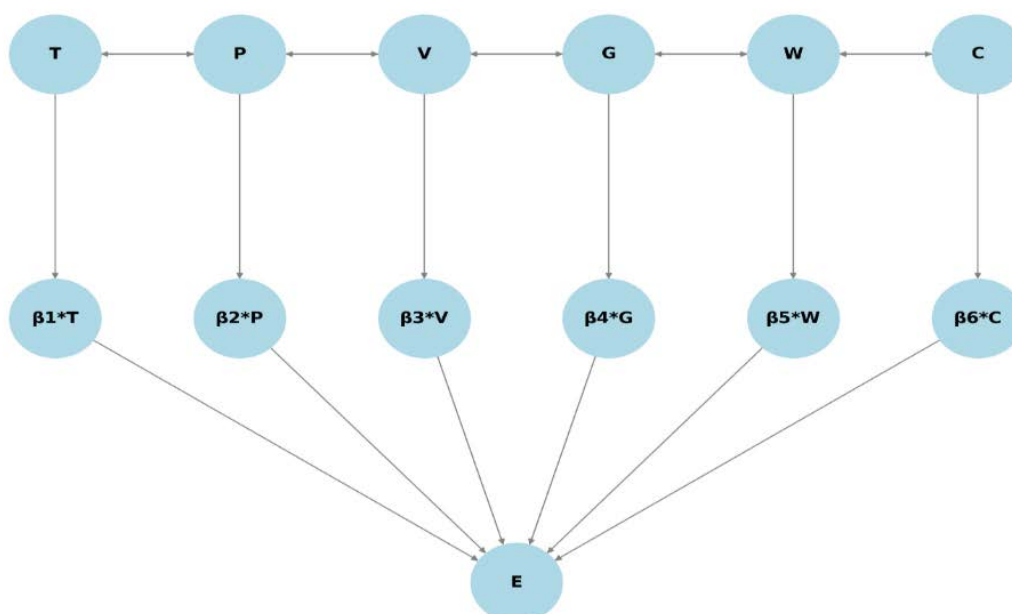
Диаграммаи блокии баҳодиҳии таъсири омилҳои гуногун ба амнияти энергетикӣ ва схемаи сохторбандии модели ҳисобу китоби индекси амнияти энергетикӣ мувофиқан дар расмҳои 9 ва 10 тасвир мешаванд.



Манбаъ: Таҳияи муаллиф

Расми 9 – Диаграммаи блоки ҳисобу китоби таъсири омилҳо ба амнияти энергетикӣ

Ҳисоботҳо барои ду сенарияи тағйирёбии иқлим то соли 2050 анҷом дода шудаанд: оптимистӣ ва пессимистӣ. Сенарияи оптимистӣ ба баландшавии ҳарорати миёнаи солона то 2,5°C нигаронида шудааст, сенарияи пессимистӣ ба 5°C.



Манбаъ: Таҳияи муаллиф

Расми 10 – Нақшаи сохторбандии модели ҳисобу китоби индекси амнияти энергетикӣ

Дар чадвали 6 маълумоти ибтидоӣ ва коэффитсиентҳои вазнӣ, ки дар ҳисоботҳо истифода шудаанд, оварда шудаанд. Аз он ҷо, ки омилҳои мавриди таҳқиқ таъсири гуногун доранд, ҳамаи арзишҳои коэффитсиентҳои вазнӣ муътадил карда шуданд. Ин имконият медиҳад, ки нишондиҳандаҳо муқоиса шаванд, бо табиқ ба як шкалаи умумӣ аз 0 то 1. Бо мақсади додани вазн (дараҷаи таъсир) ба ҳар як омил, таҳлили муқоисавии таъсири онҳо ба индекси амнияти энергетикӣ бо эътибор ба пешгӯии тағйироти ҳарорати миёнаи солоне то соли 2050 дар 2 °C ва 5 °C, мувофиқан дар сценарияҳои оптимистӣ ва пессимистӣ, анҷом дода шудааст, чадвали 7.

Чадвали 6 – Маълумоти ибтидоӣ ва коэффитсиентҳои вазнӣ

№ п/п	Нишонаи шартӣ	Параметр	Коэффитсиентҳои вазнии омилҳо барои ду сценарияи тағйирёбии иқлим		Паёмадҳои тағйирёбии иқлим
			Оптимистӣ	Пессимистӣ	
1	T	Ҳарорати миёнаи солоне, °C	0,333	-0,305	Ҳарорат ба афзоиши истеъмоли энергия барои хунуккунӣ (кондиционизатсияи ҳаво) таъсир мерасонад ва сабаби камшавии самаранокии НБО мегардад.
2	P	Ҳаҷми боришот, мм/сол	0,042	0,053	Боришот дастрасии обро барои гидроэнергетика зиёд ё кам мекунанд.
3	V	Бухоршавии об, м³	-0,25	-0,265	Бухоршавии об ҳаҷми умумии обро дар обанборҳои НБО кам мекунанд.
4	G	Суръати обшавии пиряхҳо, м³/сол	0,208	-0,19	Дар муддати миёнмӯҳлат, он дастрасии обро барои НБО афзоиш медиҳад, аммо ба кам шудани захираҳои об дар пиряхҳо оварда мерасонад.
5	W	Дастрасии захираҳои обӣ, м³/сол	0,042	0,038	Ҳаҷми оби дастрас имкониятҳои гидроэнергетикаро муайян мекунанд.
6	C	Истеъмоли нерӯи барқ, МВт·с	- 0,125	-0,152	Истеъмоли энергия афзоиш меёбад (дар давраи тобистон), ки ин ба фишор оварда, боиси афзоиши бор ба низоми энергетикӣ мегардад.

Манбаъ: Таҳияи муаллиф

Ҳар як омил ба коэффитсиенти вазнӣ тааллуқ дошт, ки таъсири нисбии он ба амнияти энергетикиро нишон меод. Саҳми ҳар як омил ҳамчун натиҷаи ҳосили арзиши муътадилгардидашудаи он ва коэффитсиенти вазнӣ ҳисоб карда шуд.

Ҷадвали 7 – Таҳлили муқоисавии сценарияҳои тағйирёбии иқлим ва таъсир ба амнияти энергетикӣ

Параметр	Шиддати таъсирот ба АЭ	
	Сценария 1 (Оптимистӣ, +2,5°C)	Сценария 2 (Пессимистӣ, +5°C)
Ҳарорат (X₁)	Баландшавии миёнатон ба афзоиши амнияти энергетикӣ мусоидат мекунад	Баландшавии он АЭ-ро коҳиш медиҳад
Боришот (X₂)	Таъсири беарзиш	Таъсири миёна, ки барои ҷуброни талафот кофӣ нест
Бухоршавии об (X₃)	Таъсири беарзиш	Камшавии назарраси дастрасии об
Суръати обшавии пирахҳо (X₄)	Барқарор кардани дастрасии обро баарзе зиёд менамояд	Ба кам шудани масоҳати пирахҳо ва таъминшавии захираҳои обӣ оварда мерасонад
Дастрасии захираҳои обӣ (X₅)	Таъсири беарзиш	Таъсири миёна, аммо дефицитро ҷуброн намекунад
Истеъмоли нерӯи барқ (X₆)	Рушди бор ба арзи миёна	Афзоиши назарраси бор, хусусан дар давраи тобистон
Осебпазирии амнияти энергетикӣ	Осебпазирии нисбатан паст	Высокая уязвимость

Манбаъ: Таҳияи муаллиф

Коэффитсиентҳои вазнии мусбӣ (масалан, боришот ва дастрасии об) индекси амнияти энергетикӣро баланд мебаранд, ҳудудҳои манфӣ (масалан, ифлосшавӣ ва афзоиши истеъмоли энергия дар тобистон) онро коҳиш медиҳанд.

Сценарияи оптимистӣ (баландшавии ҳарорати миёнаи солона то 2,5°C):

Дар баробарии 1, бар асоси таҳлили сифатӣ (V, G, W) ва таҳлили миқдорӣ (T, P, C) маълумотҳои T, P, V, G, W, C ба тағйирёбандаи X_i мутобиқ карда мешаванд, ки бо методи баҳодихии коршиносон ба коэффицентҳои вазнӣ β_i арзиш дода мешаванд. Бештарин таъсирро ба индекси амнияти энергетикӣ E, ки натиҷаи он Y мебошад, тағйирёбандаи X₁, X₃ ва X₄ мерасонанд, дар ҳоле ки камтарин таъсирро тағйирёбандаи X₂, X₅ ва X₆ мерасонанд. Пас, мо чунин баробарии зеринро ба даст меорем, ки барои ҳар як тағйирёндӣ вазн таъйин карда шудааст:

$$Y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 = 0.333X_1 + 0.042X_2 - 0.25X_3 + 0.208X_4 + 0.042X_5 - 0.125X_6 \quad (3)$$

Барои ҷойгир кардани арзишҳои тағйирёбандаи X_i дар баробарии 2, ҳисоботҳо нишон доданд, ки индекси амнияти энергетикӣ барои Тоҷикистон 0,63-ро ташкил медиҳад, ки ин арзиш дар шкалаи нормализатсияшуда аз 0 то 1 ҷойгир аст. Пас, осебпазирии соҳаи энергетикӣ Тоҷикистон ба тағйирёбии иқлим дар соли 2050 37% мебошад. Бар асоси ҷавоби ба даст омада ва баробарии 2, мо метавонем матритсаи корелятсияи тағйирёбандаро созем.

Барои муайян кардани дараҷаи таъсири ҳар як тағйирёбандаи X_i ба натиҷаи Y, коэффицентҳои корелятсия дар матритса баррасӣ мешаванд. Ҳарчи коэффицент ба (+1) ё (-1) наздиктар бошад, таъсир қавитар аст. Ҳарчи коэффицент ба 0 наздиктар бошад, таъсир заифтар аст, причому таъсир бо нишонаи (-) манфӣ ва бо нишонаи (+) мусбат мебошад. Натиҷаҳои

матритсаи корелятсия нишон доданд, ки бештарини таъсирро ба индекси амнияти энергетикӣ мерасонанд:

X₁ (ҳарорат) – дорои баландтарин коэффиенти корелятсия (мусбат), ки маънои онро дорад, ки афзоиши X₁ ба таври назаррас Y-ро зиёд мекунад. Ин нишондиҳанда таъсири мустақим ба Y дорад. Агар ҳарорати миёнаи солона афзоиш ёбад, пас дар назарсанҷии оянда амнияти энергетикӣ ба таври нисбатӣ беҳтар мешавад.

Баландшавии миёнаи ҳарорат ба афзоиши амнияти энергетикӣ мусоидат мекунад, водообеспечиро афзоиш медиҳад, ки устувории низоми энергетикӣ дастгирӣ мекунад. Бо вучуди афзоиши истеъмоли энергия дар давраи тобистон, низом ба шароити нав мутобиқ мешавад, сохта мондани сатҳи баландтари амнияти энергетикӣ.

X₃ (бухоршавии об) – ҳамчунин таъсири қавӣ мерасонад, аммо заифтар аз X₁. Робита ба таври обратно пропорционалӣ мебошад. Афзоиши бухоршавии об ҳаҷми умумии захираҳои обро дар обанборҳо кам мекунад ва ба ҳамин тартиб водообеспечиро ва таъминоти кафолатноки истеҳсоли нерӯи барқ аз НБО коҳиш медиҳад, ки ин ба камшавии амнияти энергетикӣ оварда мерасонад, вале ин таъсир хеле шадид нест.

X₄ (суръати обшавии пиряхҳо) – таъсири мустақим ба Y дорад, аммо он ба андозаи X₁ ва X₃ муҳим нест. Ин нишондиҳанда дар дурнамои баррасишаванда ба Y таъсир мерасонад. Агар дар ояндаи наздик ба баландшавии миёнаи дастрасии об барои НБО мусоидат кунад, пас дар дурнамои соли 2050, бо назардошти афзоиши бор ба низоми оби хоҷагидорӣ на танҳо Тоҷикистон, балки тамоми минтақаи Осиёи Марказӣ, ин омил хусусияти мултипликативӣ касб мекунад ва дар ҳолати бозбинӣ шудани авлавиятҳои тақсими об метавонад ба дастрасии об барои НБО таъсири манфӣ расонад.

Тағйирёбандаи X₅ (дастрасии захираҳои обӣ) — таъсири ҳадди ақал ба Y дорад, тақрибан нақши муҳим намебозад; робита ба таври обратно пропорционалӣ аст. Ҳамчунин, X₂ (ҳаҷми боришот) низ таъсири кам ва обратно пропорционалӣ дорад. Ин тағйирёндҳо таъсири ғайримустақим мерасонанд, зеро дараҷаи таъсири онҳо тавассути дигар омилҳо зоҳир мешавад ё тавассути қарорҳои беруна (масалан, рушди манбаъҳои алтернативии энергия, татбиқи барномаҳои сарфаи об) ҷуброн мегардад.

X₆ (истеъмоли нерӯи барқ) – таъсири ғайримустақими манфӣ дорад, аммо он он қадар назаррас нест. Ин нишондиҳанда дар ояндаи наздик ба Y таъсир мерасонад. Афзоиши истеъмоли энергия ба борбардорӣ низоми энергетикӣ, махсусан дар мавсими тобистон, таъсир мерасонад, аммо ин таъсир то андозае метавонад тавассути баланд бардоштани самаранокии энергетикӣ ё ҷорӣ намудани манбаъҳои алтернативии энергия коҳиш дода шавад. Дар ҳолати ҳаҷми бузурги истеъмол, рушди энергетикаи офтобӣ ва бодӣ метавонад вобастагии қисми хароҷоти тавозуни барқро аз истеҳсоли НБО коҳиш диҳад. Дар натиҷа, низоми энергетикӣ бо бор низ муваффақона мубориза мебарад. Ҳарчанд таъсири манфии афзоиши истеъмоли энергия вучуд дорад, он камтар зоҳир мешавад.

Аз ин рӯ, метавон ба чунин хулоса омад, ки муҳимтарин омилҳо тағйирёбандаи X₁ — ҳарорати миёнаи солонаи муҳити атроф (T) мебошад, ки таъсири бештар дорад; баъдан X₃ — бухоршавии об (V), X₄ — суръати обшавии пиряхҳо (G) ва X₆ — истеъмоли нерӯи барқ дар давраи тобистон (C). Камтарин таъсирро тағйирёбандаи X₅ ва X₂ мерасонанд. Тағйирёбандаи асосии таъсиррасон ба натиҷа (Y) — X₁ ва X₄ мебошанд, зеро тағйироти онҳо ба ноустувортарин тағйироти арзиши натиҷа оварда мерасонад.

Сенарияи пессимистӣ (баландшавии ҳарорати миёнаи солона то 5°C):

Дар баробарии 3.3, бо истифода аз таҳлили сифатӣ ва миқдории маълумотҳои T, P, V, G, W, C, ки ба тағйирёбандаи X_i мутаносибанд, ба коэффициентҳои вазнӣ β_i бо усули баҳодиҳии коршиносон арзиш дода шуд. Дар дурнамои дур, таъсири калонтарин ба индекси амнияти энергетикӣ E, ки ба нишондиҳандаи натиҷавии Y мувофиқ аст, аз ҷониби тағйирёбандаи X_1 , X_3 ва X_4 сурат мегирад, дар ҳоле ки камтарин таъсирро тағйирёбандаи X_2 , X_5 ва X_6 мерасонанд. Аз ин рӯ, чунин баробарии зерин бо таъини вазн барои ҳар як тағйирёбанда ба даст оварда мешавад:

$$Y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 = -0.303X_1 + 0.053X_2 - 0.265X_3 - 0.19X_4 + 0.038X_5 - 0.152X_6 \quad (4)$$

Бо ҷойгир кардани арзишҳои тағйирёндии X_i дар баробарии 4, ҳисобҳо нишон доданд, ки индекси амнияти энергетикӣ барои Тоҷикистон 0,41-ро ташкил медиҳад, ки ба шкалаи нормализатсияшуда аз 0 то 1 мутобиқ аст. Аз ин рӯ, осебпазирии соҳаи энергетикӣ Тоҷикистон нисбат ба тағйирёбии иқлим 59% мебошад. Дар ҳамин ҳол, афзоиши осебпазирии соҳаи энергетика нисбат ба сценарии оптимистӣ ба воситаи афзоиши истеъмоли нерӯи барқ ва таъсири назарраси маҳдудиятҳо дар дастрасӣ (талафоти) захираҳои обӣ ба вучуд омадааст.

Тағйирёбандаҳои X_1 (ҳарорат), X_3 (бухоршавии об) ва X_4 (обшавии пирияхҳо) таъсири аз ҳама зиёдро ба индекси Y нишон медиҳанд. Акнун натиҷаҳои матритсаи корелятсияро таҳлил мекунем:

X_1 (ҳарорати миёнаи солана) таъсири манфии қавии ҳароратро ба амнияти энергетикӣ нишон медиҳад. Баландшавии назарраси ҳарорат боиси коҳиши дастрасии захираҳои обӣ ва афзоиши борбардорӣ ба низоми энергетикӣ мегардад. Таъминоти оби дарёҳо коҳиш меёбад, шиддати бухоршавӣ (талафоти об) зиёд мешавад, истеҳсоли кафолатноки нерӯи барқ дар НБО поин меравад, ки ин боиси коҳиши индекси амнияти энергетикӣ ва, дар натиҷа, афзоиши осебпазирӣ мегардад.

X_3 (бухоршавии об) таъсири манфии назаррас ба амнияти энергетикӣ мерасонад, зеро ҳаҷми оби дастрас барои гидроэнергетикаро коҳиш медиҳад.

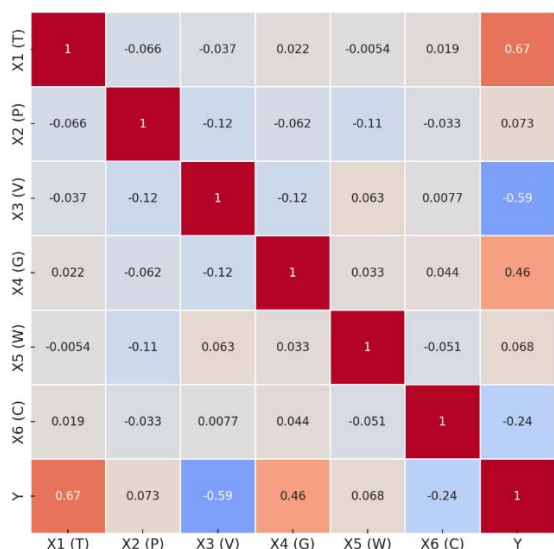
X_4 (суръати обшавии пирияхҳо) низ дар дурнамои баррасишаванда амнияти энергетикиро коҳиш медиҳад, зеро ба тамомшавии захираҳои обӣ оварда мерасонад.

X_6 (истеъмоли нерӯи барқ). Афзоиши он дар давраи тобистон, махсусан дар шароити ҳарорати баланд, борро ба низоми энергетикӣ зиёд мекунад.

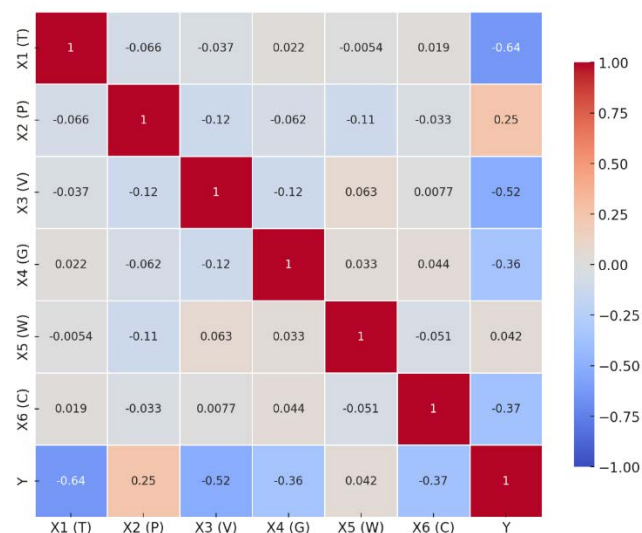
X_2 (ҳаҷми боришот) таъсири мусбии миёнаро ба амнияти энергетикӣ мерасонад, зеро то андозае талафоти обро аз бухоршавӣ ҷуброн мекунад.

X_5 (дастрасии захираҳои обӣ) таъсири заиф мерасонад, зеро худ натиҷаи тағйироти дигар параметрҳо мебошад. Аз ин рӯ, тағйирёндҳои X_2 ва X_5 таъсири мусбии ночиз доранд, вале наметавонанд таъсирҳои манфии омилҳои боқимондaro дар шароити баландшавии ҳарорати миёнаи солана то 5 °C ҷуброн намоянд.

Бо таъя ба натиҷаи бадастомада ва баробарии ҳисобӣ, метавон матритсаи корелятсияи тағйирёбандаҳоро сохт (расми 11). Баланд бардоштани самаранокии истифодаи иқтидори насбшудаи нерӯгоҳҳои барқии обӣ, чуноне ки дар қисмҳои қаблии таҳқиқот зикр гардида буд, бевосита ба сатҳи таъминоти оби онҳо вобаста аст. Дар робита ба пешгӯии гармшавии иқлим, Тоҷикистон, ҳамчунин дигар кишварҳои минтақаи ОМ, дар минтақаи хатар қарор дошта, эҳтимолан коҳиши миқдори боришотро таҷриба хоҳад кард.



а) сценарияи оптимистӣ



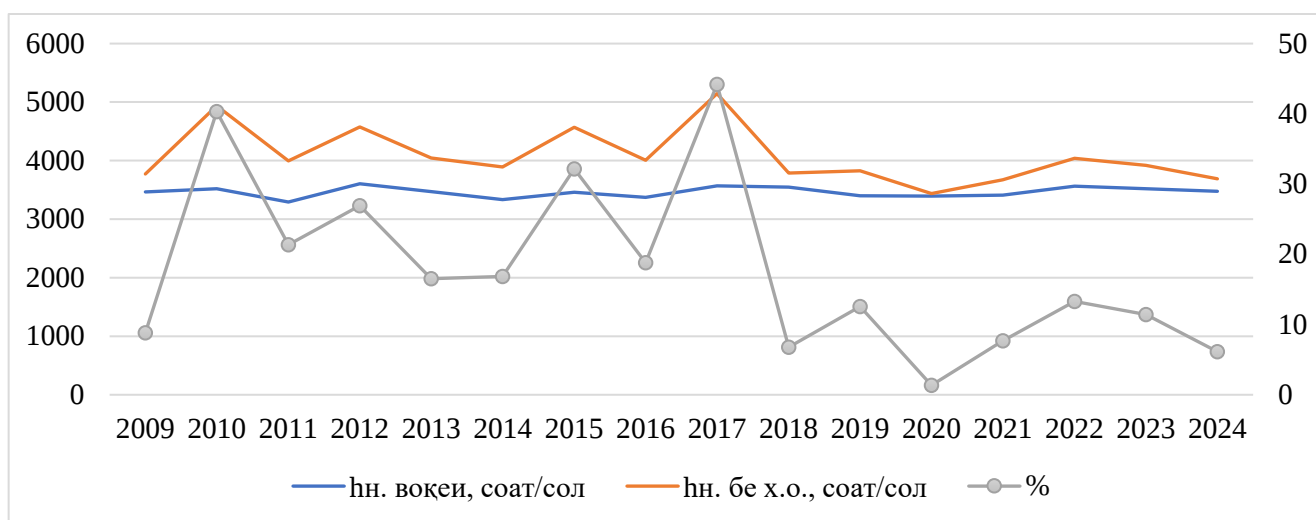
б) сценарияи пессимистӣ

Манбаъ: Таҳияи муаллиф

Расми 11 – Матритсаи корелятсияи тағйирёндҳо дар сценарияҳои оптимистӣ ва пессимистӣ

Дар давраи тирамоҳу зимистон, бинобар норасоии об, камбуди нерӯи барқ эҳсос мешавад, ки боиси пайдоиши талаботи қонёнашуда ба он мегардад. Дар ҳоле ки дар фаслҳои баҳору тобистон, бо сабаби коҳиши талабот дар бозори дохилӣ ва маҳдудиятҳо барои содироти нерӯи барқи барзиёд, нерӯгоҳҳои барқи обӣ бо иқтидори пурра ғайрифаъолият намекунанд ва обро беистеъмол (холӣ) партофта медиҳанд. Ҳолиспартоии об аз обанбор боиси талафоти калони иқтисодӣ мегардад ва ба ҳуди НБО-и Норак, энергохолдинги ОАХК «Барқи Тоҷик» ва дар маҷмӯъ ба иқтисодиёти кишвар зарари ҷиддӣ мерасонад. Бо таъя ба алгоритми таҳияшуда, ҳисоби зарари иқтисодӣ аз набудани имконияти содироти нерӯи барқи НБО дар фасли баҳору тобистон барои энергохолдинг ва буҷети давлатӣ анҷом дода шудааст.

Қоҳиши шумораи соатҳои истифодаи иқтидори насбшудаи нерӯгоҳи барқи обӣ бинобар набудани бозори фурӯш дар давраи баҳору тобистон ва ҳолиспартоии об дар расми 12 нишон дода шудааст.



Манбаъ: Таҳияи муаллиф

Расми 12 – Таъсири ҳолиспартоии об дар НБО-и Норак ба шумораи соатҳои истифодаи иқтидори насбшудаи он

Бо дарназардошти аҳамияти иҷтимоии нерӯи барқ барои аҳоли, ки 26,3%-и он берун аз хатти фақр зиндагӣ мекунад, инчунин зарурати дастгирии рушди соҳибкории хурду миёна, ки ҷойҳои нави кориро таъмин мекунад, мо мувофиқ будани муқаррар кардани тарифҳои имтиёзнокро барои ин ду гурӯҳи истеъмолкунандагон баррасӣ намудем. Пешниҳод карда мешавад, ки дар давраи мавсимӣ аз 20 апрел то 20 октябр тарифҳо нисбат ба меъёрҳои амалкунанда аз 15% то 40% коҳиш дода шаванд. Тавсияҳо оид ба баланд бардоштани самаранокии истифодаи иқтисодии насбшудаи НБО тавассути танзими тарифҳои нерӯи барқ дар расми 13 тасвир ҷфутаанд.



Манбаъ: Таҳияи муаллиф

Расм 13 – Диаграммаи блоки истифодаи имкониятҳои аздастрафтаи истеҳсоли иловагии нерӯи барқ дар НБО-и Норак, ки аз ҳолиспартоии об ба вучуд омадаанд

Соҳтори тақсимои имкониятҳои аздастрафтаи истеҳсоли иловагии нерӯи барқ дар бозори дохилӣ, ки бо роҳи бартараф кардани ҳолиспартоии об ба даст оварда мешавад, чунин қабул гардидааст: аҳоли – 30%, соҳторҳои тиҷоратӣ – 70%. Натиҷаҳои ҳисобҳо дар ҷадвали 8 оварда шудаанд. Тафсири графיקии натиҷаҳои ҳисоботи талафоти иқтисодӣ ва молиявӣ дар расмҳои 14–17 инъикос ҷфутааст. Чунон ки дар расми 14 нишон дода шудааст, дар ҳолати коҳиши тарифҳо то 40% ширкати энергетикӣ аллакай аз соли 2021 ба зарар меафтад. Вале ҳатто бо коҳиши тарифҳо то 25% ширкати энергетикӣ ғоидаи софро ба даст меорад, ки дар доираи ин сенария мусбат ва нисбатан баланд боқӣ мемонад. Дар ифодаи пулӣ, дар давраи солҳои 2009–2024, бинобар ҳолиспартоии об дар НБО-и Норак, ширкати энергетикӣ 435,45 миллион доллари ИМА ғоидаи эҳтимолиро аз даст додааст. Ҳаҷми андозҳои вориднашуда ба буҷети давлатӣ, бо назардошти меъёри андоз аз ғоида дар ҳаҷми 15%, 76,84 миллион доллари ИМА-ро ташкил додааст.

Аз ҳама зиёни калон аз ҳолиспартоии об дар соли 2017 ба қайд гирифта шудааст. Ҳаҷми нерӯи барқи нотаълидшуда 4,73 миллиард кВт·соатро ташкил дод. Талафоти ғоида ва буҷети давлатӣ, бо назардошти соҳтори қаблан муайяншудаи фурӯши нерӯи иловагӣ, мутаносибан 144,736 ва 25,542 миллион доллари ИМА-ро ташкил доданд. Дар ҳолате ки ин нерӯи барқ тибқи тарифе, ки танҳо 15% нисбат ба тарифҳои амалкунанда дар он сол коҳиш дода мешуд, фурӯхта мешуд, ғоидаи ширкати энергетикӣ ва воридоти ба буҷети давлатӣ мутаносибан 121 ва 25 миллион доллари ИМА зиёд мешуданд.

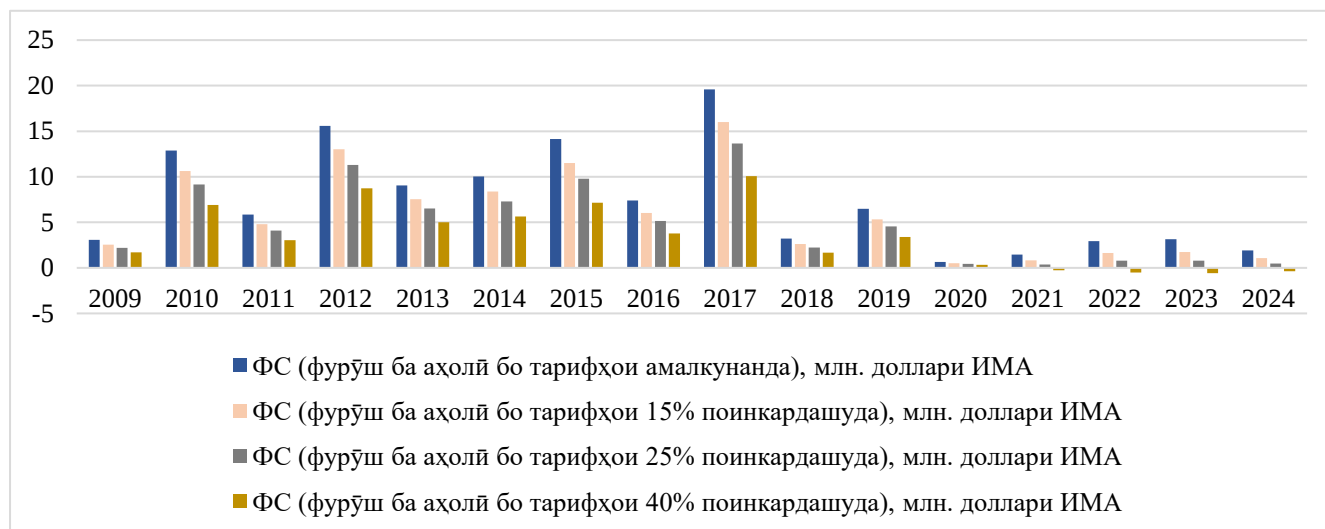
Ҷадвали 8 – Ҷоидаҳо аз хориҷсозии речаҳои резини бе манфиати об дар НБО-и Норак

№ н.р	Нишонди хандаҳо*) Солҳо	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Фурӯш ба аҳоли 30% нерӯи барқи иловагӣ (бе ҳолист партоидани об) бо тарифҳои амалкунанда																	
1.	ΔЭ _{ах.} , млн.кВт* с/сол	275,31	1277,49	632,84	873,04	515,75	504,81	1000,77	570,72	1419,07	215,77	383,86	41,27	235,47	426,92	361,27	192,05
1.2.	ПАБ, млн.долл. ИМА	0,540	2,271	1,032	2,751	1,596	1,771	2,493	1,304	3,456	0,567	1,144	0,113	0,258	0,518	0,553	0,338
1.3.	ФС, млн.долл. ИМА	3,058	12,867	5,846	15,590	9,043	10,035	14,127	7,387	19,582	3,215	6,481	0,639	1,460	2,936	3,135	1,917
Фурӯш ба аҳоли 30% нерӯи барқи иловагӣ (бе ҳолист партоидани об) бо тарифҳои 15% поинкардашуда																	
2.2.	ПАБ, млн.долл. ИМА	0,450	1,877	0,846	2,297	1,328	1,481	2,032	1,065	2,826	0,465	0,938	0,092	0,143	0,289	0,307	0,186
2.3.	ФС, млн.долл. ИМА	2,549	10,636	4,796	13,018	7,527	8,390	11,517	6,035	16,016	2,633	5,317	0,521	0,809	1,639	1,738	1,055
Фурӯш ба аҳоли 30% нерӯи барқи иловагӣ (бе ҳолист партоидани об) бо тарифҳои 25% поинкардашуда																	
3.2.	ПАБ, млн.долл. ИМА	0,390	1,614	0,723	1,995	1,150	1,287	1,725	0,906	2,407	0,396	0,801	0,078	0,066	0,137	0,142	0,085
3.3.	ФС, млн.долл. ИМА	2,210	9,148	4,096	11,303	6,516	7,294	9,777	5,133	13,639	2,244	4,542	0,443	0,376	0,774	0,807	0,481
Фурӯш ба аҳоли 30% нерӯи барқи иловагӣ (бе ҳолист партоидани об) бо тарифҳои 40% поинкардашуда																	
1.1.	ПАБ, млн.долл. ИМА	0,300	1,221	0,537	1,541	0,882	0,997	1,265	0,667	1,778	0,293	0,596	0,057	-0,048	-0,092	-0,104	-0,067
1.2.	ФС, млн.долл. ИМА	1,701	6,917	3,045	8,730	5,000	5,649	7,167	3,780	10,073	1,662	3,378	0,325	-0,274	-0,524	-0,590	-0,380

Фурӯш ба сохторҳои тичоратӣ 70% нерӯи барқи иловагӣ (бе ҳолист партоидани об) бо тарифҳои амалкунанда																	
2.	ΔЭ _{тич.} (70%), млн.кВт* с/сол	642,39	2980,81	1476,63	2037,09	1203,42	1177,89	2335,13	1331,67	3311,16	503,465	895,682	96,2862	784,91	1423,08	1204,24	640,18
2.1.	ПАБ, млн.долл. ИМА	3,047	13,138	6,097	16,453	9,639	10,583	16,052	8,365	22,086	3,615	7,248	0,725	1,278	2,554	2,745	1,690
2.2.	ФС, млн.долл. ИМА	17,265	74,449	34,550	93,233	54,619	59,971	90,962	47,403	125,154	20,485	41,070	4,109	7,239	14,470	15,553	9,574
Фурӯш ба сохторҳои тичоратӣ 70% нерӯи барқи иловагӣ (бе ҳолист партоидани об) бо тарифҳои 15% поинкардашуда																	
2.1.	ПАБ, млн.долл. ИМА	2,569	11,043	5,111	13,889	8,127	8,938	13,442	7,010	18,514	3,032	6,082	0,607	1,010	2,019	2,169	1,335
2.2.	ФС, млн.долл. ИМА	14,558	62,579	28,963	78,703	46,053	50,649	76,172	39,721	104,915	17,179	34,463	3,442	5,722	11,443	12,293	7,564
Фурӯш ба сохторҳои тичоратӣ 70% нерӯи барқи иловагӣ (бе ҳолист партоидани об) бо тарифҳои 25% поинкардашуда																	
2.1.	ПАБ, млн.долл. ИМА	2,251	9,647	4,454	12,179	7,119	7,841	11,702	6,106	16,133	2,643	5,304	0,529	0,831	1,663	1,786	1,098
2.2.	ФС, млн.долл. ИМА	12,754	54,665	25,239	69,016	40,343	44,435	66,312	34,600	91,422	14,975	30,058	2,998	4,711	9,424	10,120	6,224
Фурӯш ба сохторҳои тичоратӣ 70% нерӯи барқи иловагӣ (бе ҳолист партоидани об) бо тарифҳои 40% поинкардашуда																	
2.1.	ПАБ, млн.долл. ИМА	1,773	7,552	3,468	9,615	5,608	6,196	9,092	4,750	12,562	2,059	4,138	0,411	0,564	1,129	1,211	0,744
2.2.	ФС, млн.долл. ИМА	10,048	42,795	19,652	54,485	31,777	35,113	51,523	26,919	71,182	11,668	23,450	2,331	3,194	6,397	6,860	4,214

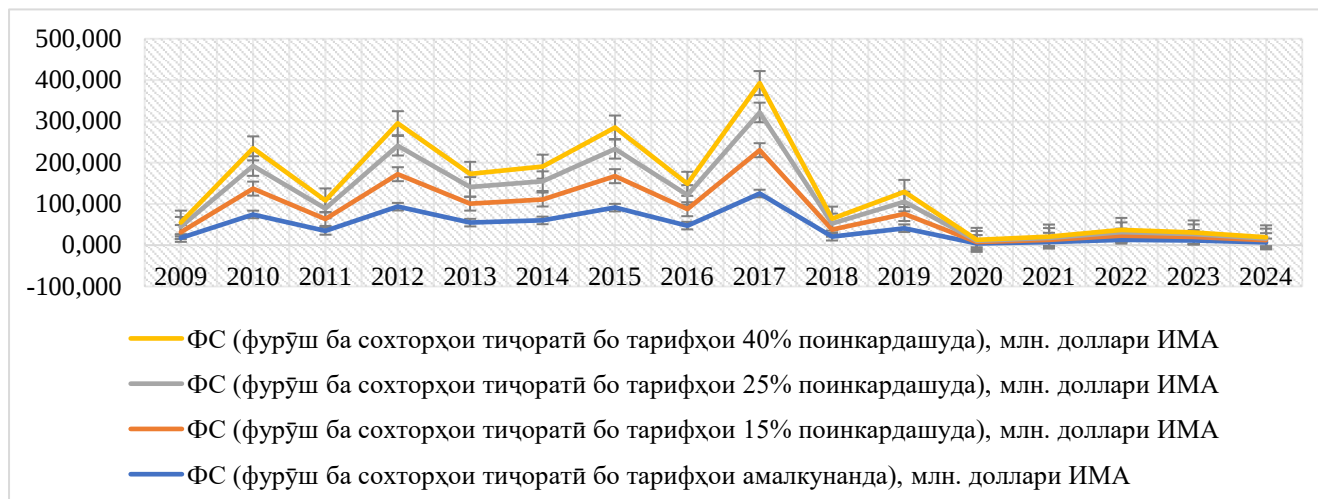
* Эзоҳ: ΔЭ_{аҳ.} – фурӯши ҳаҷми иловагии нерӯи барқ ба аҳоли; ΔЭ_{тич.} – фурӯши ҳаҷми иловагии нерӯи барқ ба сохторҳои тичоратӣ; НПБ – налоговые поступления в бюджет; ЧП - чистая прибыль энергокомпании.

Источник: Ҳисоб шудааст аз ҷониби муаллиф



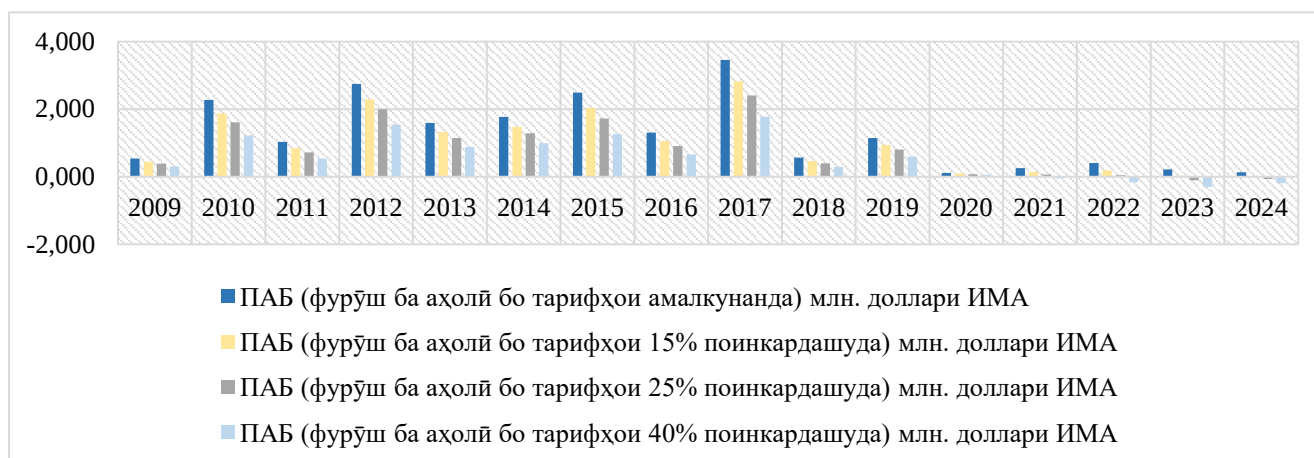
Манбаъ: Таҳияи муаллиф

Расми 14 – Фонди иловагии софи (ФС) ширкати энергетикӣ аз фурӯши 30% нерӯи иловагии тавлидшуда (бе ҳолиспартои) ба аҳоли бо тарифҳои амалкунанда ва коҳишёфта



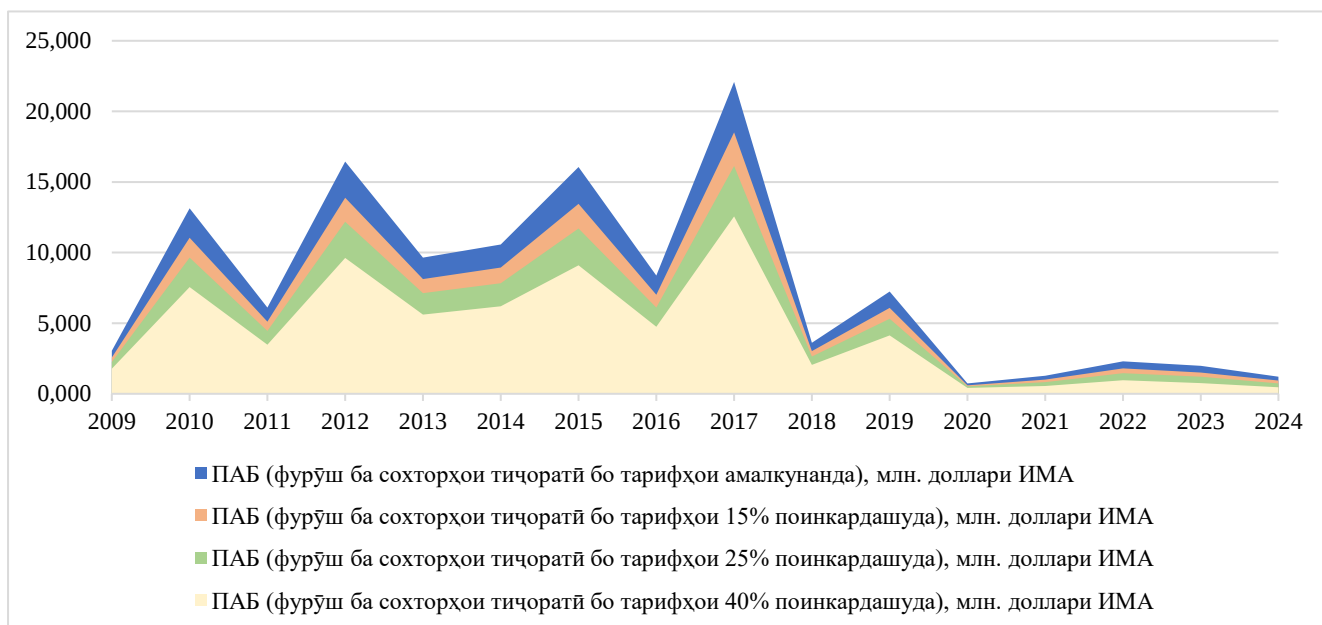
Манбаъ: Таҳияи муаллиф

Расми 15 – Фонди иловагии софи (ФС) ширкати энергетикӣ аз фурӯши 70% нерӯи иловагии тавлидшуда (бе ҳолиспартоӣ) ба сохторҳои тиҷоратӣ бо тарифҳои амалкунанда ва коҳишёфта



Манбаъ: Таҳияи муаллиф

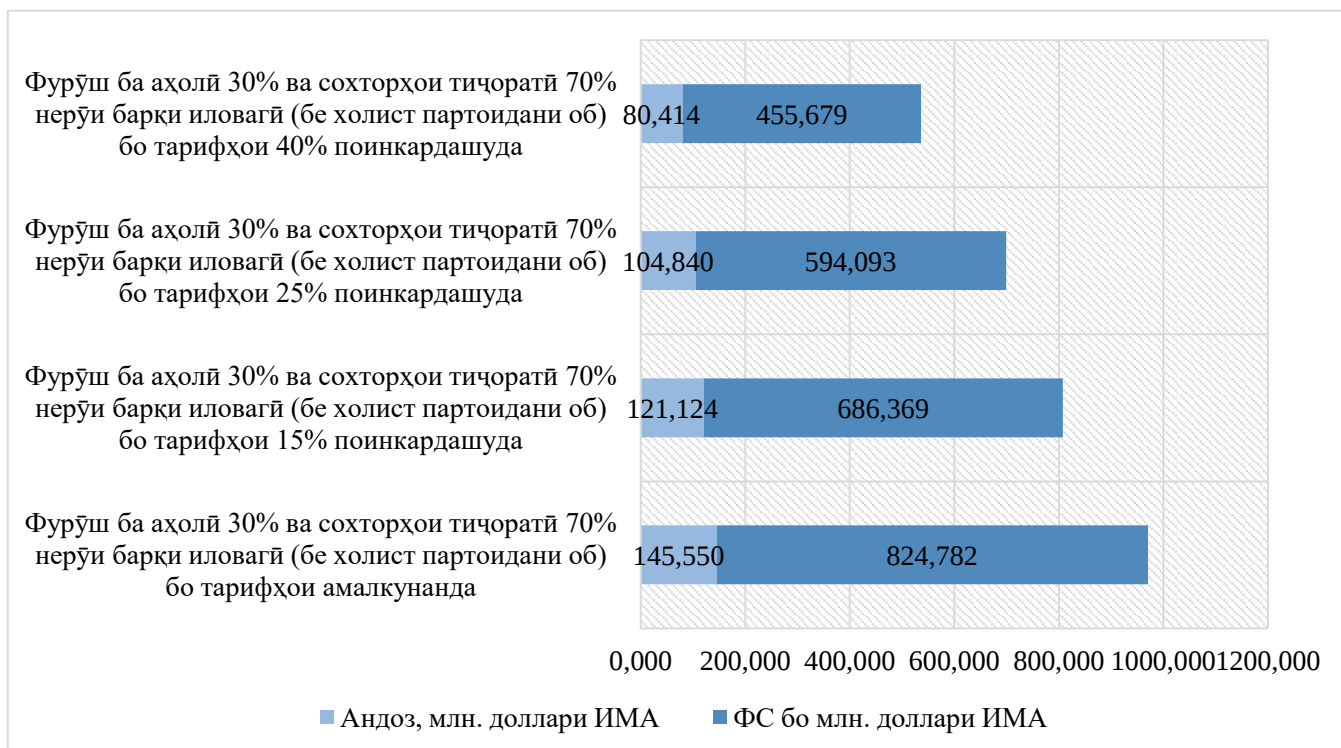
Расми 16 – Воридоти иловагии андоз ба буҷети давлатӣ (ВАБ) аз фурӯши 30% нерӯи иловагии тавлидшуда (бе ҳолиспартоӣ) ба аҳоли бо тарифҳои амалкунанда ва коҳишёфта



Манбаъ: Таҳияи муаллиф

Расми 17 – Воридоти иловагии андоз ба буҷети давлатӣ (ВАБ) аз фурӯши 70% нерӯи иловагии тавлидшуда (бе ҳолиспартоӣ) ба сохторҳои тичоратӣ бо тарифҳои амалкунанда ва коҳишёфта

Танзими тарифҳо барои нерӯи барқ имкон медиҳад, ки талаботи иловагӣ ба он таъмин гардида, ҳолиспартоии об дар НБО пешгирӣ шавад. Ин иқдом ғоидаи иловагӣ меорад ҳам барои ширкати энергетикӣ ОАХК «Барқи Тоҷик», ҳам барои давлат — дар шакли воридоти иловагии андоз ба буҷети давлатӣ, ҳам аз ҳисоби фаъолияти ширкати энергетикӣ ва ҳам аз ҷониби соҳибкорӣ хурду миёна. Ғоидаҳои иловагӣ дар ҳолати бартараф кардани ҳолатҳои ҳолиспартоии об дар НБО-и Норак дар расми 18 тасвир ёфтаанд.



Манбаъ: Таҳияи муаллиф

Расми 18 – Ғоидаҳои иловагӣ дар ҳолати бартараф кардани режимҳои ҳолиспартоии об дар НБО-и Норак

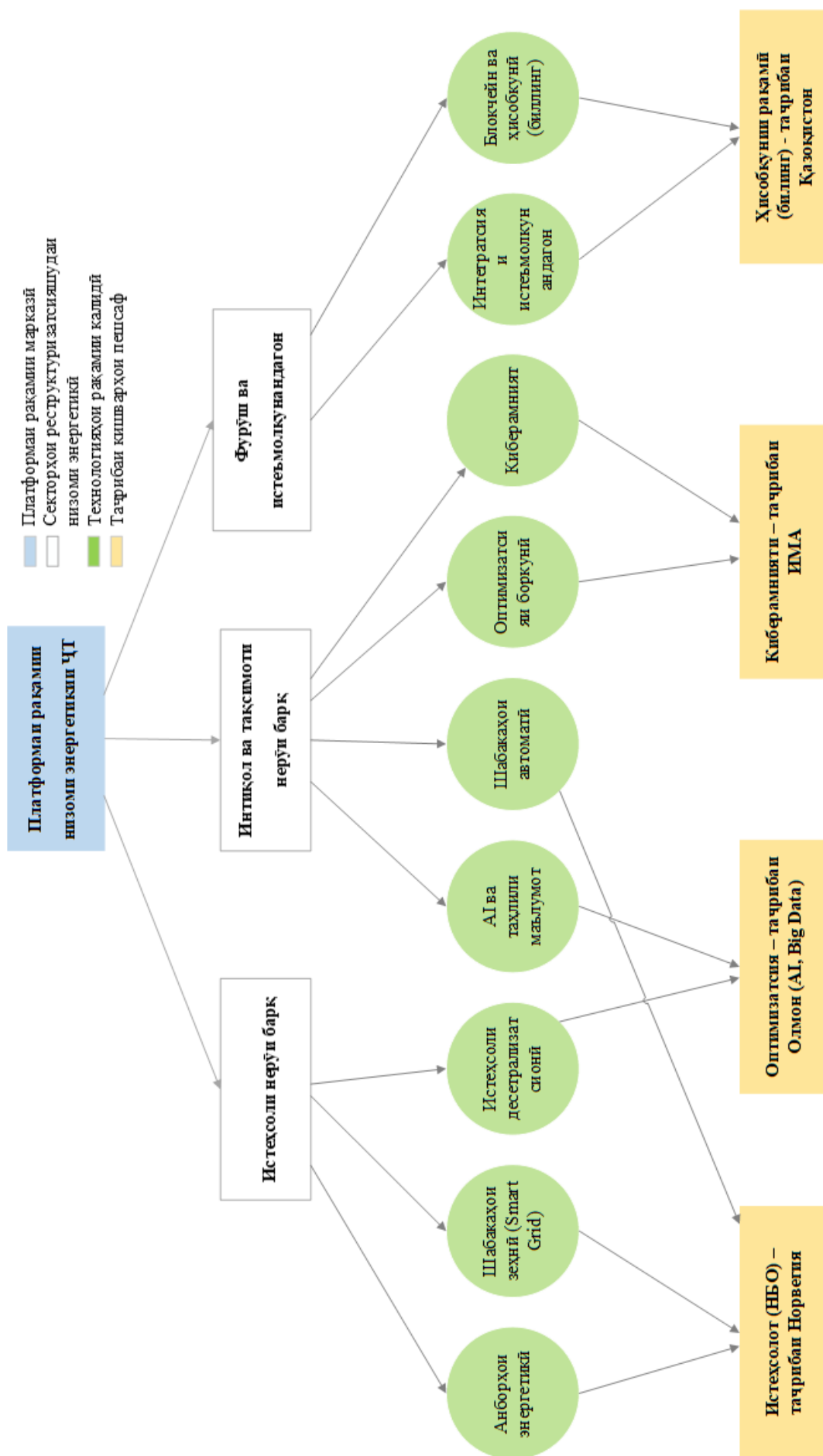
Натиҷаҳои бадастомада далели мувофиқ будани истифодаи тарифҳои мавсимии коҳишёфта барои нерӯи барқ дар давраи аз 20 апрел то 20 октябр мебошанд. Ин давраи паст кардани тарифҳо ба мавсими чамъоварии ҳосили сабзавот ва мева рост меояд, ки барои соҳибкорон имконият фароҳам меорад, то хароҷотро барои чамъоварӣ, коркард ва нигоҳдории маҳсулот коҳиш диҳанд. Имкониятҳои аздастрафтаи таҳриқ додани талабот дар бозори дохилӣ бо воситаи танзими сиёсати тарифӣ дар солҳои 2009–2024, ҳамчун натиҷаи идоракунии заиф, тибқи расми 13, боиси аз даст рафтани фоидаи ширкати энергетикӣ ба маблағи 824,78 млн. доллари ИМА гардидаанд ва саҳми электроэнергетикаро дар шакли пардохти андозҳо ба буҷети давлатӣ 12,23% коҳиш додаанд. Имкониятҳои аздастрафтаи воридоти иловагии буҷет ба давлат, мутаносибан, ба тавононии ширкати энергетикӣ барои саҳм гузоштан дар хидматрасонии қарзи хориҷии кишвар, ки асосан дар баҳши электроэнергетика тамаркуз ёфтааст, таъсири манфӣ расонданд. Тибқи маълумоти Вазорати молияи Ҷумҳурии Тоҷикистон, қарзи хориҷии кишвар то 1 январи соли 2024 — 3,24 млрд. доллари ИМА-ро ташкил дода, 26,9% аз ММД мебошад. Хиссаи бузургтарин (36,9%) қарзҳои хориҷӣ ба баҳши электроэнергетика, бо дарназардошти Роғун ГЭС равона шудааст. Ҳаҷми умумии созишномаҳои қарзие, ки дар баҳши электроэнергетика амалӣ мешаванд, то 1.01.2024 тақрибан 1,19 млрд. доллари ИМА-ро ташкил додааст.

Қобили зикр аст, ки ҳолиспартоии об аз обанбори НБО-и Норақ на танҳо самаранокии истифодаи иқтисодӣ насбшудаи онро коҳиш медиҳад, балки инчунин боиси талафоти беасоси ҳаҷми муфиди обанбор аз ҳисоби лойпуршавӣ мегардад.

«Саҳм»-и ҳолиспартоиҳо дар раванди лойпуршавии обанбори НБО-и Норақ дар тӯли тамоми давраи истифодабарии он 80,87 миллион тоннаро ташкил додааст.

Дар кори диссертатсионӣ мувофиқ будани ҷорӣ намудани ҳалли рақамӣ дар идоракунии низоми энергетикӣ кишвар бо мақсади коҳиши талафот, оптимизатсияи захираҳо ва баланд бардоштани устувории кибернетикӣ асоснок карда шудааст. Технологияҳои муосир, аз қабili низомҳои зеҳнии идоракунӣ, зеҳни сунӣ ва блокчейн, ба баланд бардоштани самаранокии истеҳсол, интиқол ва тақсими нерӯи барқ мусоидат мекунанд. Бо вучуди ин, трансформатсияи рақамӣ ҳамзамон бо таҳдидҳои нав ҳамроҳӣ мекунад, ки ба осебпазирии инфрасохтори энергетикӣ, афзоиши шумораи киберҳамлаҳо ва зарурати тақвияти ҳифзи маълумот марбутанд.

Дар рисола концепсияи платформаи рақамӣ барои соҳаи энергетикаи Тоҷикистон, ки дар расми 19 нишон дода шудааст, пешниҳод шудааст, ки метавонад қабули роҳҳои ҳалли пешрафтаи рақамиро дар соҳаи энергетикаи Тоҷикистон ба таври назаррас суръат бахшад. Мо таҳлили таҷрибаҳои табдили рақамии системаи энергетикиро дар мисоли Норвегия, Иёлоти Муттаҳида, Олмон ва Қазоқистон таҳлил кардем, то манфиатҳои асосии иқтисодӣ ва технологиро нишон диҳем. Таҳқиқотҳо нишон доданд, ки: дар Норвегия истифодаи васеи ҳисобкунакҳои зеҳнӣ имкон медиҳад, ки солоне аз 50 то 80 миллион евро сарфа карда шавад; дар Иёлоти Муттаҳида ташаббуси гранти сармоягузори шабакаи зеҳнӣ устувории таъминоти барқро беҳтар кард ва дар давоми 2 то 5 сол бозгашти сармоягузори таъмин намуд; дар Олмон татбиқи шабакаҳои зеҳнӣ хароҷотро 20% ва талафоти шабакаро то 10% коҳиш дод; дар Қазоқистон, навсозии рақамӣ, ки аз ҷониби KEGOC ва Самрук-Энергия якҷоя амалӣ карда шудааст, талафоти энергияро 5-7% ва пардохтҳои саривақтиро 10-12% бо сармоягузори умумии 500 миллион доллари ИМА коҳиш дод. Натиҷаҳои бадастомада нишон медиҳанд, ки ҷорӣ намудани ҳалли рақамӣ дар соҳаи энергетика ба баланд шудани самаранокии идорашавандагӣ ва эътимоднокии низоми энергетикӣ мусоидат мекунанд. Маълумоти дар боло зикршуда собит месозад, ки ҳатто бо вучуди фарқиятҳо дар ҳаҷм ва сатҳи рушд, кишварҳое, ки ҳалли рақамиро ҷорӣ кардаанд, тавонистанд ба беҳбуди назарраси самаранокии, интизоми пардохт ва эътимоднокии шабакаҳои энергетикӣ ноил шаванд. Ин гуна таҷриба метавонад бо дарназардошти хусусиятҳои Тоҷикистон мутобиқ гардонида шавад.



Манбаъ: Таҳияи муаллиф

Расми 19 – Модели платформаи рақамии низомии энергетикӣи ҚТ

Ин платформа имкон медиҳад, ки шаффофият ва идорашавии низоми энергетикӣ баланд бурда шавад, талафоти нерӯи барқ бо роҳи мониторинги автоматикӣ ва назорати доимӣ коҳиш дода шавад, инчунин пешгӯии истеъмоли энергия бо истифодаи зеҳни сунъӣ ва таҳлили маълумоти калон беҳтар гардад.

ХУЛОСА

Таҳқиқоти анҷомдодашуда ба муаллиф имкон дод, ки хулосаҳо ва тавсияҳои илмӣ асоснок пешниҳод намояд, ки онҳо иборатанд аз:

1. Фарқиятҳо дар шарҳи категорияи иқтисодии амнияти энергетикӣ (АЭ), ки аз ҷониби олимони пешниҳодшудаанд, аз он иборатанд, ки ҳар кадом дар таҳқиқоти худ ба ҷанбаҳои гуногун аҳамияти бештар медиҳанд, ки ин бозгӯи душворӣ ва бисёрсамтагии ин мафҳум аст. Муаллиф дар шарҳи худ АЭ-ро ҳамчун «имконияти ҷомеа, давлат ё иттиҳодияи ҳамгироӣ (гурӯҳи давлатҳо) барои таъмини таъминоти устувор, дастрас, аз ҷиҳати экологӣ беҳатар ва иқтисодӣ самаранокӣ энергия барои эҳтиёҷоти имрӯза ва дурнамоӣ, бо ҳадди ақал расонидани хатарҳое, ки аз тамомшавии захираҳо, ноустувории геополитикӣ, таҳдидҳои технологӣ, хатарҳои рақамикунонӣ ва тағйирёбии иқлим ба вучуд меоянд» муайян мекунад. Шарҳи пешниҳодшудаи АЭ барои шахси алоҳида на танҳо нигоҳ доштани сатҳи бароҳати зиндагӣ ва амалӣ сохтани фаъолияти иҷтимоию иқтисодиро дар бар мегирад, балки ба манфиатҳои миллӣ ва принсипҳои устувории ҷаҳонии энергетикӣ муҳолифат намекунад.

2. Ошкор карда шудааст, ки таҳдидҳо ва хатарҳо дар бахши энергетика, бинобар хусусияти системавии онҳо, наметавонанд алоҳида баррасӣ карда шаванд. Равиши таҳияи маҷмӯи васеи абзорҳои идоракунӣ бояд ҷаҳорҷӯбаи муфассалро дар бар гирад, аз ҷумла мутобикшавӣ ба тағйирёбии иқлим; Ҳифзи системаҳои энергетикӣ аз таҳдидҳои рақамӣ; танзими байналмилалӣ дастрасӣ ба захираҳои муҳим; ва таҳияи стратегияҳои мутобикшавии иҷтимоӣ. Стратегияи пешгирии хатари энергетикӣ се ҷузъи асосиро дар бар мегирад ва қабули чораҳои сиёсӣ, иқтисодӣ, технологӣ ва иҷтимоиро пешбинӣ мекунад.

3. Исбот карда шудааст, ки гармшавии глобалӣ ба ҳаёти инсон, системаҳои энергетикӣ ва идоракунӣ об таъсири назаррас мерасонад ва ҳамкориҳои байналмилалиро талаб мекунад. Таҳқиқоти ҷамаҷонибаи сиёсати энергетикӣ ва обии марбут ба кишварҳои Осиёи Марказӣ нишон медиҳад, ки мушкили асосие, ки боқӣ мемонад – ин низоъи миёни амнияти талабот ва амнияти таъминоти нерӯи барқ ва об мебошад. Муаллиф чораҳоеро барои таъмини рушди устувори комплекси обӣ ва энергетикӣ Осиёи Марказӣ, аз ҷумла як қатор механизмҳои муассири танзимкунандаи дастрасӣ миёни кишварҳои минтақаи Авруосиё, инчунин самтҳои калидии беҳтар кардани ҳамкорӣ бо якдигар ва бо созмонҳои байналмилалӣ пешниҳод мекунад. Ҷанбаи дигари муҳими устувории энергетикӣ метавонад истифодаи дигар манбаъҳои энергия (НБО, аз ҷумла офтоб ва шамол) барои кам кардани вобастагӣ аз нерӯи барқ ва ҳамвор кардани тағйироти мавсимӣ дар истеъмоли энергия бошад. Хулосаҳои муаллиф аз ҷониби алгоритми пешниҳодшуда ва санчидашуда барои муайян кардани устувории иқлимии кишвар дастгирӣ карда мешаванд [1-А; 3-А; 9-А; В-13, 15-А, 16].

4. Таҳқиқот нишон дод, ки усулҳои идоракунӣ амнияти энергетикӣ байниҳамдигар вобаста буда, дар ҳолати татбиқи ҳаматарафаи онҳо якдигарро тақвият медиҳанд. Қонунгузорӣ ва сиёсати давлатӣ асоси танзими тарифҳо, сиёсати сармоягузорӣ ва чораҳои институтсионалиро ташкил медиҳанд [8-А; 17-А].

5. Қонунгузориҳои соҳаи амнияти энергетикӣ дар кишварҳои Осиёи Марказӣ, бо вучуди иҷроӣ функцияҳои муҳими худ, ниёз ба такмил дорад, то ки таҳдидҳои иқлимӣ ба назар гирифта шуда, самаранокӣ он баланд бурда шавад. Заминаи ҳукукии Ҷумҳурии Тоҷикистон дар соҳаи энергетика бо як қатор мушкилоти ҷиддӣ рӯ ба рӯ мебошад. Аз ҷониби муаллиф чораҳо ҷиҳати

баланд бардоштани самаранокии конунгузорӣ дар баҳши энергетикаи Тоҷикистон бо дарназардошти таҷрибаи байналмилалӣ пешниҳод шудаанд, ки диверсификасияи тавозуни энергетикӣ, соддасозии тартиботи маъмурӣ, рақамикунонии соҳа ва ҳавасмандгардонии сармоягузориҳои хусусиро дар бар мегиранд.

6. Таҳқиқоте, ки таъсири мутақобила ва омезиши таҳдидҳои амнияти энергетикиро дар Тоҷикистон меомӯзад, заминаро барои эҷоди индекс фароҳам овард, ки онро бо истифода аз усулҳои математикӣ, ки барои сценарияҳои гуногуни тағйирёбии иқлим татбиқ мешаванд, чен кардан мумкин аст. Моделсозии таъсири сценарияҳои гуногуни тағйирёбии иқлим ба мо имкон медиҳад, ки баъзе ҳулосаҳои пешгӯикунанда барорем: болоравии ҳарорат дар ҳолати беҳтарин, ба афзоиши муваққатии дастрасии об оварда мерасонад, ки устувории системаҳои энергетикиро беҳтар мекунад. Аммо, агар ҳарорат 5°C боло равад, чунон ки дар сценарияи бадтарин тавсиф шудааст, таъсир камтар шадид хоҳад буд: дер ё зуд обшавии пирияхҳо суръат мегирад ва афзоиши талафоти об аз сатҳи обанборҳо ба системаҳои идоракунии захираҳои об фишор меорад, ки метавонад ба оқибатҳои манфӣ оварда расонад. Эҳтимол дорад, ки хароҷоти энергетикӣ ва ҳалалдор шудани шароити зиндагӣ дар саросари Осиёи Марказӣ на танҳо барои Тоҷикистон, балки барои тамоми минтақа афзоиш ёбад. Дастрасии об барои иншооти энергетикӣ коҳиш хоҳад ёфт. Истеъмоли барқ дар тобистон афзоиш меёбад ва талаботи иловагӣ дар зимистон аз сабаби норасоии захираҳои гидроэнергетикӣ вазъиятро мураккабтар мекунад. Ин ҳатарҳо тавассути Стратегияи миллии мутобикшавӣ дар шароити таҳдиди афзояндаи тағйирёбии иқлим, ки стратегияҳои гуногунрангсозии манбаъҳои энергия (хусусан офтоб ва шамол, нерӯгоҳҳои хурди барқӣ), сарфаи энергия ҳангоми истифодаи об ва нерӯи барқ ва тақмили низоми ҳуқуқӣ ва танзимкуниро дар бар мегирад, коҳиш дода мешаванд [2-А; 4-А; 5-А].

7. Натиҷаҳои ҳисобкунии зарари иқтисодӣ аз имкониятҳои аздастрафтаи истифодаи сиёсати тарифӣ ҳамчун абзори баланд бардоштани амнияти энергетикӣ нишон медиҳанд, ки менечменти энергетикӣ дар сатҳи кофӣ самаранок нест. Алтернативаи қисман ба афзоиши сармоягузориҳои калонҳаҷм барои истифодаи иқтидори гидроэнергетикӣ бо мақсади таъмини амнияти энергетикӣ метавонад баланд бардоштани самаранокии истифодаи иқтидорҳои мавҷудаи НБО бошад — ба воситаи бартараф кардани амалиёти «холиспартоии» об аз обанборҳо [7-А; 8-А; 9-А; 10-А; 11-А; 12-А; 14-А].

8. Бо вучуди аҳамияти махсус доштани рақамикунонии соҳаи энергетика барои рушди электроэнергетикаи миллий, ин раванд бо як қатор холишҳои ҷиддӣ ҳамроҳ мебошад. Ба онҳо дохил мешаванд: хароҷоти зиёд, зарурати навсозии шабакаҳо ва платформаҳои рақамӣ, таҳдидҳои киберӣ ва зарурати таҳкими ҳифзи маълумот ва танзими меъёрӣ. Моделҳои пешниҳодшудаи платформаи рақамии энергетика, ки дар таҳқиқот тавсия шудааст, метавонад раванди рақамикунонии соҳаи энергетикаи кишварро суръат бахшад, шаффофият ва идорашавии низоми энергетикиро беҳтар намояд, талафоти нерӯи барқро тавассути мониторинг ва назорати автоматикӣ коҳиш диҳад, инчунин имконияти пешгӯии дақиқтари истеъмоли нерӯи барқро бо истифода аз зеҳни сунъӣ ва таҳлили маълумоти калон таъмин кунад [6-А].

ТАВСИЯҲО ОИД БА ИСТИФОДАИ АМАЛИИ НАТИҶАҲОИ ТАҲҚИҚОТ

1. Моделҳои математикии таҳиягардида барои баҳодихии микдорӣ ба осебпазирии иқлимӣ ва индекси амнияти энергетикӣ, инчунин тавсияҳо оид ба танзими тарифии соҳа аз ҷониби мақомоти давлатӣ ва ширкатҳои энергетикӣ барои арзёбии устувории низоми энергетикӣ ва пешгӯии ҳатарҳои эҳтимолӣ истифода шудаанд (Маълумотнома оид ба ҷорисозӣ аз ҷониби Вазорати энергетика ва захираҳои оби ҚТ №11-344 аз 19.02.2025);

2. Чораҳои пешниҳодгардида ҷиҳати мутобиксозии соҳаи гидроэнергетика ба тағйирёбии иқлим метавонанд барои оптимизатсияи тавозуни обуэнергетикӣ, коҳиши талафоти

об ва баланд бардоштани самаранокии фаъолияти иншоотҳои гидроэнергетикӣ истифода шаванд (Маълумотнома оид ба ҷорӣсозӣ, НБО-и Норак №61/132 аз 21.08.2024);

3. Модели таҳиягардидаи платформаи рақамии низоми энергетикӣ ҚТ ташаккули пойгоҳи додаҳо, мониторинг ва идоракунии захираҳои энергетикӣ дар вақти воқеӣ таъмин мекунад, ки ин ба баланд бардоштани бозғатимодӣ ва самаранокии таъминоти барқ мусоидат менамояд;

4. Тавсияҳои таҳиягардида оид ба тақмили сиёсати обӣ ва энергетикӣ кишварҳои Осиёи Марказӣ метавонанд аз ҷониби сохторҳои байнидавлатӣ дар ҳамкорӣҳои минтақавӣ истифода шаванд бо мақсади баланд бардоштани устувории низомҳои электроэнергетикӣ ва самаранокии идоракунии захираҳои оби фаромарзӣ;

5. Чораҳо оид ба танзими тарифии талабот ба нерӯи барқ ва рушди иқтисодии содироти соҳаи энергетика метавонанд барои таъмини устувории иқтисодӣ ва молиявии бахши энергетикӣ, баланд бардоштани ҷолибияти сармоягузорӣ ва ҷимояи истеъмолкунандагон истифода шаванд (маълумотнома оид ба ҷорӣсозӣ аз ҷониби Вазорати рушди иқтисод ва савдои Ҷумҳурии Тоҷикистон №11/2-178 аз 27.02.2025);

6. Натиҷаҳои тадқиқот дар равандҳои таълимӣ ҳангоми тайёр кардани мутахассисон дар самтҳои энергетика, рушди устувор ва технологияҳои рақамӣ истифода мешаванд (маълумотнома оид ба ҷорӣсозӣ аз ҷониби Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М. С. Осимӣ, №27/289 аз 14.03.2025).

РҶҲАТИ АДАБИЁТИ ИСТИФОДАШУДА

1. Паёми Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон «Дар бораи самтҳои асосии сиёсати дохилӣ ва хориҷии ҷумҳурӣ», 28 декабри соли 2024. – Душанбе: “Шарқи Озод”, 2025.- 40с.

2. Лисак, И. В. Байнисоҳавӣ ва фаронизомӣ ҳамчун равишҳо ба омӯзиши инсон / И. В. Лисак // Илмҳои таърихӣ, фалсафӣ, сиёсӣ ва ҳуқуқӣ, фарҳангшиносӣ ва санъатшиносӣ. Масъалаҳои назария ва амалия. — 2014. — № 6. — Қ. II. — С. 134–137.

РҶҲАТИ ИНТИШОРОТИ ИЛМИИ ДОВТАЛАБИ ДАРАҶАИ ИЛМӢ:

Мақолаҳо, ки дар маҷаллаҳои илмӣ аз ҷониби ҚОА назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон тавсияшуда нашр шудаанд:

[1-А] Саидова Ш.Н. Потенсиали гидроэнергетикӣ Тоҷикистон ва самаранокии истифодаи он. [Матн] / А.Д. Аҳророва, Ф.Ҷ. Бобоев, Ш.Н. Саидова // Паёми Донишгоҳи техникии Тоҷикистон. – Душанбе: 2016. – № 4(36). – Саҳ. 9–16. – 72 саҳ.

[2-А] Саидова Ш.Н. Доир ба масъалаи арзёбии устувории молиявии ширкати энергетикӣ. [Матн] / А.Д. Аҳророва, Ф.Ҷ. Бобоев, Ш.Н. Саидова, М. Сайфуддинова // Паёми Донишгоҳи техникии Тоҷикистон (ДТТ). – Душанбе: 2017. – № 4(40). – Саҳ. 122–133. – 146 саҳ.

[3-А] Саидова Ш.Н. Гидроэнергетикаи Тоҷикистон ва осебпазирии он дар шароити тағйирёбии иқлим (мақола). [Матн] / А.Д. Аҳророва, Ш.Н. Саидова // Паёми Донишгоҳи техникии Тоҷикистон. – Душанбе: 2020. – № 1(49). – Саҳ. 37–42. – 62 саҳ.

[4-А] Саидова Ш.Н. Талаботи пардохтпазирӣ нерӯи барқ ва таъсири он ба рушди устувори бизнеси энергетикӣ [Матн] / А.Д. Аҳророва, Н.М. Камилова, Ш.Н. Саидова // Паёми политехникии ДТТ ба номи акад. М.С. Осими. Силсила: «Интеллект. Инноватсия. Инвеститсия». – 2023. – № 3(63). – Саҳ. 47–56. – ISSN 2520-2235.

[5-А] Саидова Ш.Н. Фаъолияти сармоягузори инфрасохтори энергетикӣ ва нақлиёти Тоҷикистон дар шароити уҳдадорӣҳои қарзӣ [Матн] / А.Д. Аҳророва, Ф.Ҷ. Бобоев, Ш.Н. Саидова // Паёми политехникии ДТТ. Силсила: Интеллект. Инноватсия. Инвеститсия. – 2024. – № 3(67). – Саҳ. 86–96. – 101 саҳ. – ISSN 2520-2235.

[6-А] Саидова Ш.Н. Рақамикунонии низоми энергетикӣ Ҷумҳурии Тоҷикистон: афзалиятҳо ва ҷолишҳо [Матн] / Ш.Н. Саидова // Паёми политехникии ДТТ. Силсила:

Тадқиқоти муҳандисӣ. – 2024. – № 4(68). – Саҳ. 54–62. – 201 саҳ. – ISSN 2520-2227.

[7-А] Саидова Ш.Н. Сиёсати тарифӣ ҳамчун механизми идораи амнияти энергетикӣ [Матн] / Ш.Н. Саидова // Паёми Донишгоҳи техникии Тоҷикистон. – Душанбе: 2025. – № 2(70). – Саҳ. 128–134. – 152 саҳ.

Мақолаҳо дар маводҳои конфронси илмӣ:

[8-А] Саидова Ш.Н. Самаранокии истифодаи иқтидори насбшудаи НБО-и Норақ [Матн] / А.Д. Аҳророва, Ш.Н. Саидова // Қисми 2. Маводи Конфронси II илмӣ-амалии донишҷӯён, магистрантон ва аспирантон «Илми тоҷик – омили пешбарандаи рушди ҷомеа», ДТТ, Душанбе: 2017. – Саҳ. 307–310. – 372 саҳ.

[9-А] Саидова Ш.Н. Доир ба масъалаи самаранокии истифодаи потенциали гидроэнергетикӣ Ҷумҳурии Тоҷикистон [Матн] / А.Д. Аҳророва, Ф.Ҷ. Бобоев, Ш.Н. Саидова // Маводи конфронси илмӣ-амалии апрели дар мавзӯи: «Стратегияи миллии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030: назария ва амалия», Душанбе: 2017. – Саҳ. 19–22. – 107 саҳ.

[10-А] Саидова Ш.Н. To the question of efficiency of use of the installed capacity of the hydro-electrostation. [Матн] / Ф.Ҷ. Бобоев, Ш.Н. Саидова // Тезисҳои Конфронси VI байналмилалӣ илмӣ-амалии аспирантон ва магистрантон «Пешрафт тавассути инноватсия» / муҳаррири масъул: А.Ю. Алябьева. – Новосибирск, Русия: Нашрия НГТУ, 2017. – Саҳ. 125–130. – 264 саҳ.

[11-А] Саидова Ш.Н. Потенциали содиротии электроэнергетикаи Ҷумҳурии Тоҷикистон ва саҳми он дар ташаккули бучети давлатӣ (мақола). [Матн] / Ш.Н. Саидова, А.Д. Ниязов // Қисми I. Маводи Конфронси байналмилалӣ илмӣ-амалӣ: «Электроэнергетика: мушкилот ва дурнамоҳои рушди энергетикаи минтақа», ДТТ, Душанбе: 2018. – Саҳ. 43–47. – 383 саҳ.

[12-А] Саидова Ш.Н. Export Potential of Hydropower of the Republic of Tajikistan and the Efficiency of its Implementation. [Матн] / Ш.Н. Саидова // Материали Конфронси VIII байналмилалӣ илмӣ-амалии аспирантон ва магистрантон «Пешрафт тавассути инноватсия» // ш. Новосибирск, Федератсияи Россия, 28 марти соли 2019. – Нашрия НГТУ, 2019. – Саҳ. 130–133. – 296 саҳ.

[13-А] Саидова Ш.Н. Таҳдидҳои бизнеси энергетикӣ нерӯгоҳҳои барқи обӣ ва арзёбии онҳо (тезис). [Матн] / Ш.Н. Саидова // Маводи Конфронси байналмилалӣ илмӣ-техникӣ донишҷӯён ва аспирантон «Радиоэлектроника, электртехника ва энергетика», Донишгоҳи миллии тадқиқотии "МЭИ", 12–13 марти соли 2020, Москва, Федератсияи Россия. – Саҳ. 1097. – 1158 саҳ.

[14-А] Саидова Ш.Н. Технологияҳои “сабз” дар энергетика ва нақши онҳо дар таъмини рушди устувори энергетикӣ [Матн] / А.Д. Аҳророва, Ш.Н. Саидова // Маводи конфронси илмӣ-амалӣ ва намоишгоҳ таҳти унвони “Рӯзҳои манбаҳои барқароршавандаи энергия ва сарфҳои энергия дар Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осими”. Пажӯҳишҳои илмӣ-тадқиқотӣ, Маркази илмӣ-таҳқиқотии “Энергетика”. 1–2 июни соли 2021.

[15-А] Саидова Ш.Н. Доир ба масъалаи рушди бозори минтақавии энергетикӣ Осиёи Марказӣ [Матн] / Ф.Ҷ. Бобоев, Ш.Н. Саидова // Мушкилот ва дурнамоҳои техника ва технологияҳои инноватсионӣ дар соҳаи аграрӣ-ғизӣ // Маҷмӯаи корҳои илмӣ Конфронси II байналмилалӣ. – Тошканд: ТошДТУ, 2022. – Саҳ. 438–439. – 535 саҳ.

[16-А] Саидова Ш.Н. Дар бораи масоили идоракунии амнияти энергетикӣ [Матн] / Ш.Н. Саидова // Паёми молиявӣ иқтисодӣ – 2024. – № 4.2(43). – С.590-597.

Монографияҳо

[17-А] Саидова Ш.Н. Параграф 3.5. Нақши ҳавасмандгардонии тарифҳо дар баланд бардоштани самаранокии истифодаи иқтидори насбшудаи НБО-и Норақ [Матн] / А.Д. Аҳророва, Ш.Н. Саидова // Танзими низомманди тарифҳо дар соҳаи энергетика: назария, методология, амалия: монографияи дастаҷамъӣ. — Нашрияи МЭИ, 2021. — 645 саҳ., саҳ. 521–532.

АННОТАЦИЯ

на диссертационную работу Саидовой Шахло Нуруллоевны на тему: *«Энергетическая безопасность Республики Таджикистан в условиях современных климатических тенденций»*, представленной на соискание ученой степени доктора философии (PhD)-доктора по специальности 6D050607 – Экономика промышленности и энергетики.

Ключевые слова: энергетическая безопасность, изменение климата, гидроэнергетика, цифровизация энергосистемы, устойчивое развитие, возобновляемые источники энергии (ВИЭ), угрозы, тарифная политика, холостые сбросы, упущенные возможности.

Целью диссертационной работы - оценить индекс энергетической безопасности Республики Таджикистан в условиях современного изменения климата, цифровизации энергетической отрасли и киберугрозы, несовершенства тарифной политики, весомого внешнего долга, который аккумулирован в энергетике, в том числе разработка научно-обоснованных методов и рекомендаций по приспособлению механизмов ее обеспечения к новым вызовам.

Актуальность темы исследования определяется необходимостью комплексного обеспечения энергетической безопасности Республики Таджикистан в условиях современных глобальных и региональных вызовов.

Энергетическая безопасность остается важнейшим фактором устойчивого развития государства, особенно в условиях роста энергопотребления, климатических изменений, киберугроз и усиливающейся зависимости страны от гидроэнергетики. Возрастающее давление на мировые энергетические рынки, использование энергетических ресурсов как инструмента политического влияния, а также ухудшение экологической обстановки и изменение климата усиливают уязвимость энергосистемы Таджикистана.

Существенные риски создают нестабильные водные режимы, испарение из водохранилищ, сокращение ледников и неэффективное управление водными ресурсами. В то же время цифровизация энергетической инфраструктуры, необходимая для повышения ее надежности и эффективности, сопровождается ростом киберугроз.

В таких условиях доступ населения к энергии приобретает не только экономическое, но и социальное значение. Всё это требует комплексного научного подхода к исследованию взаимосвязи климатических изменений, инвестиционной и тарифной политики, кибербезопасности, цифровизации и водно-энергетической дипломатии. Диссертация направлена на разработку решений, способствующих адаптации энергетической системы страны к новым условиям и обеспечению её устойчивости и надежности в долгосрочной перспективе.

АННОТАТСИЯ

ба кори диссертатсионии Саидова Шахло Нуруллоевна дар мавзӯи: «*Амнияти энергетикӣи Ҷумҳурии Тоҷикистон дар шароити тамоюлҳои муосири иқлимӣ*», ки барои дарёфти дараҷаи илмӣ доктори фалсафа (PhD) – доктор аз рӯи ихтисоси 6D050607 – Иқтисоди саноат ва энергетика пешниҳод шудааст.

Калидвожаҳо: бехатарии энергетикӣ, тағйирёбии иқлим, гидроэнергетика, рақамигардонии низоми энергетикӣ, рушди устувор, манбаъҳои барқароршавандаи энергия (МБЭ), хатарҳо, сиёсати тарифӣ, резиши бемақсад, имкониятҳои аздастрафта.

Мақсади таҳқиқоти - арзёбии индекси амнияти энергетикӣи Тоҷикистон дар шароити тағйирёбии иқлимӣи муосир, рақамисозӣ ва таҳдидҳои киберӣ, номукаммалӣи сиёсати тарифӣ, мавҷудияти қарзи хориҷӣи назаррас, ки дар зерсохтори энергетикӣ тамаркуз ёфтааст, инчунин таҳияи усулҳо ва тавсияҳои илмӣ асоснок ҷиҳати мутобиксозии механизмҳои таъминии он ба ҷолишҳои нав мебошад.

Аҳамияти мавзӯи таҳқиқот аз зарурати таъминии ҳамаҷонибаи бехатарии энергетикӣи Ҷумҳурии Тоҷикистон дар шароити даъвоҳои ҷаҳонӣ ва минтақавӣи муосир бармеояд. Бехатарии энергетикӣ яке аз омилҳои асосӣи рушди устувори давлат маҳсуб ёфта, дар шароити афзоиши талабот ба энергия, тағйирёбии иқлим, хатарҳои киберамниятӣ ва вобастагии афзояндаи кишвар ба гидроэнергетика аҳамияти боз ҳам бештар касб менамояд.

Фишорҳои афзоянда дар бозорҳои ҷаҳонӣи энергия, истифодаи захираҳои энергетикӣи ҳамчун абзори таъсири сиёсӣ, инчунин вазъии рӯзафзуни экологӣ ва тағйирёбии иқлим осебпазирии низоми энергетикӣи Тоҷикистонро афзоиш медиҳанд.

Хатарҳои ҷиддӣ аз рӯи ноустувори об, бухоршавӣи об аз обанборҳо, коҳиши пирияхҳо ва идоракунии ғайри самарабахши захираҳои обӣ сар мезананд. Ҳамзамон, рақамигардонии зерсохтори энергетикӣ, ки барои баланд бардоштани эътимодноқӣ ва самаранокии он зарур аст, бо таҳдидҳои афзояндаи киберамниятӣ ҳамроҳ аст.

Дар чунин шароит дастрасии аҳоли ба манбаъҳои энергетикӣ на танҳо аҳамияти иқтисодӣ, балки иҷтимоӣ низ пайдо мекунад. Ҳамаи ин тақозо менамояд, ки таҳқиқоти илмӣ дар заминаи робитаҳои тағйирёбии иқлим, сиёсати сармоягузорӣ ва тарифӣ, амнияти киберӣ, рақамигардонӣ ва дипломатияи обу энергия ба роҳ монда шавад. Диссертатсия ба таҳияи роҳҳои рағбона шудааст, ки мутобикшавӣи низоми энергетикӣи кишварро ба шароити нав таъмин намуда, устуворӣ ва эътимоднокии онро дар дурнамо таъмин намоянд.

ABSTRACT

to the dissertation of Saidova Shahlo Nurulloevna on the topic: *"Energy Security of the Republic of Tajikistan in the Context of Modern Climatic Trends"*, submitted for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the specialty 6D050607 – Economics of Industry and Energy.

Keywords: energy security, climate change, hydropower, digitalization of the energy system, sustainable development, renewable energy sources (RES), threats, tariff policy, idle water discharges, missed opportunities.

The aim of the research is to assess the energy security index of Tajikistan under current climate change conditions, digitalization and cyber threats, imperfections in tariff policy, significant external debt concentrated in the energy infrastructure, and to develop scientifically grounded methods and recommendations for adapting the energy sector to new challenges and ensuring energy security.

The relevance of the research topic is determined by the need for a comprehensive approach to ensuring the energy security of the Republic of Tajikistan in the face of modern global and regional challenges.

Energy security remains a key factor for the sustainable development of the state, especially amid growing energy consumption, climate change, cyber threats, and the country's increasing dependence on hydropower. Rising pressure on global energy markets, the use of energy resources as tools of political influence, environmental degradation, and climate change increase the vulnerability of Tajikistan's energy system.

Significant risks are posed by unstable water regimes, evaporation from reservoirs, glacial retreat, and inefficient water resource management. At the same time, digitalization of the energy infrastructure—necessary for improving reliability and efficiency—is accompanied by increasing cyber threats.

Under such conditions, public access to energy acquires not only economic but also social significance. All these factors necessitate a comprehensive scientific approach to studying the interconnections between climate change, investment and tariff policy, cybersecurity, digitalization, and water-energy diplomacy. The dissertation is aimed at developing solutions that contribute to the adaptation of the national energy system to new conditions and ensure its long-term stability and reliability.