**Перечень приоритетных отраслевых направлений для проведения научных исследований**

**Раздел 1. Геолого-физические методы исследования** *(в том числе, не ограничиваясь данным направлением)*

1. Сейсмические исследования и обработка данных

1) Исследования и/или разработка усовершенствованных технологий сейсмосъемки (на суше, море и мелководье)

2) Исследования и/или разработка усовершенствованных технологий и алгоритма обработки сейсмических данных

3) Использование оптоволоконных технологий в практике сейсморазведочных 3D-исследований

2. Способы интерпретация геологии, литологии и насыщения

1) Исследования и/или разработка новых подходов геологического и гидродинамического моделирования

2) Разработка способов геологического моделирования с помощью комплексирования всей имеющиеся геолого-геофизической информации с применением усовершенствованных алгоритмов

3) Исследования и/или разработка новых методов интерпретации сейсмических данных в надсолевых, подсолевых отложениях и карбонатах

4) Разработка новых методов по обоснованию прироста запасов и ресурсов

5) Онтологически-структурированная модель знаний в сегменте отраслей разведка-геология-добыча нефти и газа как базис векторизации данных, внедрения искусственного интеллекта для цифровой классификации базы данных отрасли

3. ГИС и мониторинг скважин

1) Исследования и/или разработка новых методов внутрискважинного мониторинга для отслеживания динамики коллектора

2) Исследования и/или разработка усовершенствованных методов интерпретации скважинных данных, включая разработку специального программного обеспечения.

3) Разработка высокотехнологичной цифровой картографической продукции, специализированной для комплексного охвата объектов топливно-энергетического сектора Республики Казахстан

4. Анализ данных керна

1) Разработка новых методов специальных исследований кернового материала

5. Исследования свойств флюидов

1) Разработка новых методов исследований флюидов

6. Исследования и/или разработка новых методов добычи метана угольных пластов

7. Разработка новых методов геологоразведки, геотехнологии и расширения минеральных баз нефтегазовой и урановой отраслей.

1) Исследования и/или разработка новых методов геологоразведки – дистанционное зондирование Земли, трехмерное моделирование и др.

2) Исследование и/или разработка новых высокоэффективных и высокоскоростных методов бурения, сооружения скважин (с применением газоударных технологи).

3) Комплексная геолого-экономическая оценка урановых месторождений, отрабатываемых методом подземного скважинного выщелачивания на основе геотехнологии и моделирования месторождений

4) Исследования и/или разработка новейших методов геофизических исследований урановых месторождений. Современные математические методы обработки геолого-геофизических данных для оценки, переоценки, ранжирования и мониторинга запасов урана

5) Исследования и/или разработка методик прогнозирования оптимальных схем вскрытия технологических блоков и полигонов, на основе накопленных геолого-геофизических данных, моделирование всех гидрогеохимических процессов, происходящих в недрах при подземном выщелачивании руд, прогнозирование динамики состояния недр

6) Исследования и/или разработка геофизического оборудования (скважинных приборов) с применением современных передовых технологий, позволяющих увеличить надежность приборов (оборудования), помехоустойчивость, повысить точность измерения, увеличить количество методов за одну спускоподъемную операцию для оптимизации затрат

7) Исследования и/или разработка специального программного обеспечения обработки (регистрации и интерпретации) данных геофизических исследований в скважинах для новых методов геофизических исследований урановых месторождений

8) Исследования и/или разработка новых методов исследований движения растворов при ПСВ урановых месторождений

10. Региональные геолого-геофизические исследования глубинного строения нефтегазоносных бассейнов и металлогенических провинций Казахстана с целью вовлечения в геологоразведочный процесс новых перспективных объектов на больших глубинах.

11. Разработка методологии системного подхода в геологоразведочный процесс по выявлению новых месторождений углеводородов и твердых полезных ископаемых.

13. Создание, в том числе на основе технологий искусственного интеллекта, правовой основы (нормативных правовых актов) и цифровизации отношений по недропользованию в сфере углеводородов по согласованию с уполномоченным органом в области цифровизации.

14. Цифровизация бизнеса- процессов энергетической отрасли на основе действующих международных стандартов на базе искусственного интеллекта.

15. Разработка методов использования искусственного интеллекта с применением усовершенствованные технологий, алгоритмов обработки и интерпретации сейсмических данных с целью выявления геологических тел в т.ч. карбонатов в подсолевых отложениях, а также ловушек нефти и газа неструктурного (русла, дельты, каналы) и структурного (антиклинали) характера.

16. Разработка программного обеспечения для анализа нефтегазоносной системы (бассейновое моделирование) с целью комплексного использования структурной информации, скважинных данных, данных седиментологии, термальных данных, геохимии, петрофизических данных в т.ч. палеореконструкция.

17. Машинное обучение и интеграция всех существующих процессов геологоразведки (от этапа поиска участка до завершения этапа разведки) в единую системную платформу;

18. Разработка экономичных методов вскрытия продуктивных пластов с использованием подземных роботов.

19. Внедрение лучшего международного опыта по обеспечению определения приоритетов научных исследований, ориентированных на решение стратегических задач энергетики.

**Раздел 2. Промысловое оборудование** *(в том числе, не ограничиваясь данным направлением)*

1. Опытно-конструкторские разработки новых оборудований и материалов

1) Разработка новых коррозийно-устойчивых материалов и оборудования

2) Исследования и/или разработка новых методов определения утечек и их устранения

3) Разработка новых антикоррозийных химреагентов, а также борьба с АСПО, солеотложением, биозараженностью, в том числе сероводородом

2. Исследования, разработка новых методов работы в ледовых условиях и условиях низких температур

1) Разработка новых материалов и оборудования для ледовых условий

2) Исследования и/или разработка усовершенствованных технологий в строительстве морских установок в ледовых условиях

3) Исследования и/или разработка новых методов моделирования и прогнозирования погоды и ледовой обстановки

3. Утилизация серы

1) Исследования и/или разработка новых технологий отделения серы от добытых нефти и газа

2) Исследования и/или разработка усовершенствованных технологий утилизации серы

3) Разработка технологии получения нано дисперсной коллоидной серы для фармацевтических целей.

4) Разработка инновационной технологии получения новых химических соединений на основе комовой серы

4. Разработка инновационных методов и технологических оборудований по увеличению КИН, с целью повышения эффективности нефтяных операций при действующих месторождениях углеводородов и опытно-исследовательских полигонах, и площадках.

5. Разработка новых технологий энергетической отрасли для нужд недропользователей на базе искусственного интеллекта.

6. Внедрение наукоемких передовых технологий в сферу добычи природных ресурсов, в том числе углеводородов и редкоземельных металлов, с повышением результативности геологоразведочных работ для поэтапного перехода к безуглеродному развитию и создания новых энергетических кластеров

**Раздел 3. Регулирование динамики и подготовки флюидов** *(в том числе, не ограничиваясь данным направлением)*

1. Контроль динамики флюидов и контроль пескопроявления

1) Исследования и/или разработка новых методов моделирования и мониторинга динамики потоков, а также управление технологией подготовки флюидов и газа

2) Разработка нового оборудования для учета многофазных потоков (расходомеры для экстремальных условий, самокалибрующиеся и т.д.)

3) Исследования и/или разработка усовершенствованных технологий борьбы с пескопроявлением в скважинах

4) Разработка новых химреагентов для динамики потоков

2. Контроль обводнения

1) Исследования и/или разработка усовершенствованных технологий для контроля обводнения

2) Разработка новых технологий и реагентов для контроля обводнения

**Раздел 4. Управление разработкой месторождения и скважины** *(в том числе, не ограничиваясь данным направлением)*

1. Бурение и эксплуатация скважин

1) Разработка новых материалов и оборудования для строительства скважин в аномальных условиях и в агрессивных средах

2) Разработка новых технологий бурения в условиях аномального давления, высоких температур и Н2S

3) Усовершенствование и разработка новых видов буровых растворов, предотвращение кольматации породы при бурении скважин

4) Разработка нового оборудования для контроля и управления давления на устье скважин

5) Разработка новых безопасных и экономичных методов бурения скважин (на суше, море, мелководье), в том числе с применением газоударных технологи

6) Исследования и/или разработка экономичных методов бурения скважин

7) Исследования и/или разработка усовершенствованных технологий наклонно-направленного бурения

8) Разработка методов добычи и технологии разделения азотно-гелий-аргоновой смеси в составе природного газа

9) Разработка новых конструкций твердосплавных породоразрушающих инструментов и технологии бурения с использованием газоударного технологи для отбора и без отбора кернового материала.

10) Разработка новых буровых агрегатов, породоразрушающих инструмента и других технических средств для бурения скважин и сооружения технологических скважин для добычи урана и/или нефти

11) Разработка и усовершенствование рецептуры буровых растворов для бурения технологических скважин для добычи урана и/или нефти

12) Разработка систем оперативного контроля процесса бурения скважин для добычи урана и/или нефти

13) Разработка новых технических средств и технологии освоения малодебитных технологических скважин

14) Исследования и/или разработка новых методов капитального ремонта наклонно-направленных и горизонтальных скважин

15) Разработка и усовершенствование технологий заканчивания горизонтальных скважин

16) Исследования и/или разработка новых технологий по диагностике (внутритрубная, неразрушающий, автоматизация процесса)

2. Управление разработкой месторождения. Оптимизация извлечения, в т.ч. методы увеличения нефтеотдачи/методы интенсификации добычи нефти (МУН/МИДН)

1) Исследования и/или разработка новых методов интенсификации притока в скважины

2) Разработка усовершенствование методов заводнения и МУН (полимеры и др.)

3) Разработка химических методов увеличения нефтеотдачи (полимерное, ПАВ заводнение и др)

4) Исследования и/или разработка новых методов скважинного мониторинга для наблюдения за динамикой резервуара

5) Исследования и/или разработка новых методов мониторинга резервуара с применением геохимии и маркеров

6) Исследования и/или разработка новых методов оптимизации разработки месторождений

7) Внедрение цифровой технологии при исследовании и диагностики причин возникновения межколонных давлений, межколонных перетоков и грифонов в скважинах

8) "Цифровизация" месторождений (smart-field)

9) "Цифровизация" инфраструктуры месторождений и предприятий

10) Разработка интегрированных цифровых платформ для систематизации, хранения, анализа и управления данными производственных процессов с использованием технологий Big Data и Machine Learning

11) Разработка методов снижения вязкости, создание условий для перехода от традиционных методов добычи нефти к энергосберегающим, обеспечивающим существенное повышение извлечения из недр

12) Разработка техники и технологий для добычи высоковязких нефтей на месторождениях Казахстана

13) Разработка рецептуры водного раствора ПАВ для заводнения месторождений поздней стадии эксплуатации

**Раздел 5. Нефтегазопереработка и нефтегазохимия** *(в том числе, не ограничиваясь данным направлением)*

1. Разработка и испытание усовершенствованных очистных систем с каталитическими нейтрализаторами, уменьшающих выбросы углекислого газа при эксплуатации промысловых оборудований

2. Внедрение наилучших технологий /международного опыта в сфере добычи и переработки нефти и газа с минимальным воздействием на ОС

3. Внедрение новых технологий для производства нефтепродуктов и расширения линейки производства, а также по увеличению глубины переработки нефти

4. Внедрение новых технологий для производства парниковых газов (двуокиси углерода СО2) с помощью микроводорослей (хлорелла)

5. Разработка новых методов и технологий производство угле аммонийных солей

6. Внедрение наилучших технологий микробиологическая приводного газа, также производства перекиси водорода и благородных газов

7. Цифровизация производства нефтехимической продукции

8. Расширение линейки нефтегазохимической продукции

**Раздел 6. Научно-технические разработки и внедрение инновационных технологий. Исследования в атомной и уранодобывающей отрасли, РМ и РЗМ** *(в том числе, не ограничиваясь данным направлением)*

1. Добыча природного урана и производство уранового концентрата. Производство элементов ядерного топлива и топливных сборок, попутное извлечение ценных металлов из урановых месторождений.

1) Исследования и/или разработка автоматизированных компьютерных систем проектирования рудников подземного скважинного выщелачивания

2) Разработка и освоение методов интенсификации процессов подземного скважинного выщелачивания урана (применение новых видов окислителей, электрохимических, акустических, гидравлических методов, новых эффективных реагентов для селективного выщелачивания урана)

3) Разработка нового высокопроизводительного оборудования для переработки продуктивных растворов, внедрение модульных и мобильных комплексов по добыче урана, передвижных установок для проведения РВР

4) Разработка АСУ ТП, АСТУЭ на основе приборов и устройств нового поколения (рентгеновских анализаторов, средств неразрушающего контроля, датчиков давления, инновационных расходомеров и пр.)

5) Исследования и/или разработка современных информационных технологий для хранения и обработки информации, создание единого информационного пространства Компании

6) Исследования и/или разработка и сертификация топливных таблеток низкообогащенного урана для реакторов различного дизайна, порошков оксидов урана

7) Разработка технологии получения топлива перспективного дизайна для действующих энергетических реакторов поколения 3+ и реакторов 4-го поколения, а также исследовательских реакторов (композитные оксидные уран-бериллиевое и уран-гадолиниевое топливо, комбинированные топливные таблетки – профилированное топливо по обогащению, размеру зерна, распределению выгорающего поглотителя и т.д.)

8) Проведение до реакторных, реакторных и после реакторных квалификационных испытаний перспективных видов топлива, необходимых и достаточных для его сертификации и выхода на новые топливные рынки

9) Разработка высокоэффективных технологий попутного извлечения редких, редкоземельных элементов и благородных металлов на урановых месторождениях

10) Исследования и/или разработка новых, а также совершенствование существующих технологии получения РМ и РЗМ и функциональных материалов на их основе

11) Разработка технологий получения новых видов материалов из РМ (тантал, ниобий, бериллий)

12) Разработка технологий разделения и обогащения руды месторождений тантала, ниобия и бериллия

13) Исследования и/или разработка технологии получения радиоизотопов медицинского назначения

14) Исследования и разработки технологий в области получения изотопных источников энергии.

15) Разработка способов интенсификации процессов переработки урана (разработка и внедрение новых технологий, оборудования и материалов, модернизация существующих аппаратурно-технологических решений)

16) Исследования по комплексному использованию сырья, переработке и утилизации отходов

17) Разработка новых технологий, технологического и технического оборудования, программного обеспечения в части учета и контроля ядерных и радиоактивных материалов, ядерной безопасности

18) Разработка нового аналитического оборудования для уранодобывающих предприятий

19) Разработка методов обнаружения и извлечения сырья из продуктов технологического цикла уранодобывающих предприятий для производства радиофармпрепаратов

20) Исследования и/или разработка технологий сокращения и совершенствования ступеней (переделов) переработки продуктивных растворов подземного выщелачивания урана

21) Исследования и/или разработка технологий получения новых продуктов из ураносодержащих растворов

22) Исследования и/или разработка новых, а также совершенствование существующих технологий получения РМ и РЗМ и функциональных материалов на их основе

23) Исследования по комплексному использованию сырья, переработке и утилизации отходов

24) Ядерные технологии, в том числе исследования в области термоядерного синтеза

25) Исследования в атомной отрасли, в том числе малые модульные АЭС

26) Разработка технологии наработки радиоизотопов молибден-99, йод-131 из мишени урана

27) Разработка технологии нейтронного легирования нанокристаллов кремния большого сечения

**Раздел 7. Охрана труда, промышленная безопасность, радиационная безопасность, охрана окружающей среды и производственные операции** *(в том числе, не ограничиваясь данным направлением)*

1. Реагирование и ликвидация последствий ЧС

1) Исследования и/или разработка новых методов количественной оценки, контроля и мониторинга рисков и управления

2) Исследования и/или разработка новых технологий по ликвидации разливов нефти на море и суше, создание систем моделирования и управления процессами.

3) Исследования и/или разработка новых технологий по ликвидации ЧС (выбросы, возгорания и т.д.)

4) Исследования и/или разработка научно-прикладных методов цифровых технологий оценки рисков возникновения природных ЧС и моделирования

5) новых методов мониторинга деформаций земной поверхности на участках недропользования и за их пределами

2. Снижение рисков ОТ, ПБ, РБ и ООС при разработке, строительстве, эксплуатации, выводе из эксплуатации урановых месторождений и работе в условиях сернистых сред

1) Разработка нового оборудования и технологий для защиты персонала (СИЗ и т.д.)

2) Исследования, разработка и/или внедрение новых технологий по обеспечению безопасности на производстве

3) Исследование состояния радиационных факторов в применяемых технологиях по добыче и переработке урана и разработка методов по снижению воздействия радиационных факторов на персонал

3. Снижение воздействия на окружающую среду

1) Исследования и/или разработка новых методов и технологий мониторинга воздействия на окружающую среду, научное обеспечение мониторинга состояния окружающей среды, системное изучение и обобщение результатов экологического мониторинга на основе многолетних наблюдений и оперативного контроля

2) Исследования и/или разработка новых технологий и оборудования по очистке промышленных отходов (шламы, замученные грунты, продукты горения, сточные воды и другие виды производственных отходов).

3) Исследования и/или разработка научно-прикладных методов оценки и мониторинга состояния окружающей среды, адаптация передовых мировых технологий, управления информацией, геоинформационные системы

4) Исследования и/или разработка научно-прикладных методов оценки и мониторинга состояния скважин, находящихся в зоне затопления и подтопления морем. Разработка технологий их консервации/ликвидации

5) Исследования и/или разработка новых информационных технологий в создании цифровых моделей рельефа как основы оценки, мониторинга и моделирования природоохранных технологий по охране окружающей среды

6) Исследования и/или разработка новых методов оценки влияния искусственных островов на окружающую среду Каспийского моря

7) Исследования и/или разработка усовершенствованных методов и технологий оценки экологического состояния поверхностных водных и биологических ресурсов Жайык-Каспийского водохозяйственного бассейна и сохранения биоразнообразия казахстанского сектора Каспийского моря

8) Исследования, усовершенствование и/или разработка новых методов прогнозирования, мониторинга опустынивания территории Атырауской и Мангистауской области

9) Разработка информационных систем по мониторингу и прогнозу выбросов загрязняющих веществ (в том числе СО2)

10) Разработки по смягчению воздействий на климат и адаптации к изменению климата

4. Экология, ликвидация и рекультивация месторождений урана, обращение с радиоактивными отходами

1) Оптимизация технологий ликвидации скважин, рекультивация территорий отработанных месторождений

2) Разработка автоматизированной системы оценки состояния охраны окружающей среды и радиационной обстановки

3) Разработка методов, технологий и нормативно-технической документации обеспечивающих деактивацию радиоактивно-загрязненных материалов и оборудования, хранение, переработку и утилизацию радиоактивных отходов

4) Разработка информационной программы (или электронной платформы) по учету, движению радиоактивных отходов с созданием системы сбора и хранения информации об образовании, хранении и захоронении радиоактивных отходов

5) Определение объемов или доли загрязненного грунта при ликвидации и рекультивации отработанных урановых месторождений, сортировка, обеззараживание загрязненного грунта

6) Разработка научных основ определения экологических рисков, методов предотвращения или ослабления последствий воздействия на окружающую среду при добыче и переработке урана

7) Исследование состояния биоразнообразия, разработка методологии его сохранения и защиты от негативного воздействия, научное обоснование мер по компенсации потери биоразнообразия при добыче урана

5. Охрана здоровья работников, работающих в тяжелых и вредных условиях труда

1) Разработка спецпитания для различных профессиональных групп с учетом профессиональных, климатогеографических, экологических и этнических особенностей.

2) Разработка устройств и технологий для облегчения физического труда (разработка экзоскелетов для ремонтников. грузчиков, буровиков и т.д.).

6. Переход к устойчивому производству

1) Исследования и/или р энергоэффективных технологий для переработки муниципальных и промышленных отходов в ценные вторичные ресурсы, способствующие созданию продукции с высокой добавленной стоимостью.

2) Исследования и/или разработка передовых технологических решений для эффективного управления водными ресурсами, включая системы сбора, очистки и повторного использования сточных, ливневых и солёных вод.

3) Исследования и/или разработка новых материалов и альтернативных источников сырья, направленных на минимизацию воздействия на окружающую среду промышленной продукции в течении всего жизненного цикла.

**Раздел 8. Разработка и внедрение инновационной техники, технологий и оборудований, позволяющих повысить надежность, управляемость и наблюдаемость электросетевых объектов, снижение потерь, увеличение пропускную способность электрических сетей** *(в том числе, не ограничиваясь данным направлением)*

1. Разработка карты модернизации электроэнергетической отрасли

1) Долгосрочный план модернизации объектов по секторам генерации, транспортировка и сбыт.

2) Перечень оборудования и материалов, направленных на развитие инфраструктуры энергетического машиностроения и микроэлектронной промышленности (ОТП).

2. Научные исследования и разработки в целях моделирования долгосрочных планов модернизации электрических сетей

1) Паспортизация оборудования и инфраструктуры сетей.

2) Геоинформационное моделирование и картография.

3) Создание математической модели модернизации, энергопотребления и снижение потерь.

3. Цифровизация подстанции

1) Разработка интеллектуальных систем защиты и автоматики электрических сетей, обладающие свойствами самонастройки, самоорганизации и самовосстановления при отказах

2) Разработка цифровых двойников и методов искусственного интеллекта (далее - ИИ) для автоматического синтеза проектных решений по развитию электрических сетей с учетом прогнозов

3) Разработка цифровых двойников и методов ИИ для моделирования движения электротранспорта и определения оптимальных решений по развитию электрозарядной инфраструктуры

4) Разработка интеллектуальных систем мониторинга работы комплекса релейной защиты и автоматики для автоматического анализа процесса работы и планирования технического обслуживания и ремонта на объектах, без постоянно присутствующего обслуживающего персонала

5) Разработка алгоритмов ИИ для прогнозирования и предотвращения неисправностей в реальном времени

6) Интеграция возобновляемых источников энергии в общую энергетическую систему с использованием интеллектуальных систем

4. Цифровое проектирование

1) Разработка методов ИИ для создания САПР нового поколения, реализующих концепцию generative design (порождающие проектирование) для автоматического оптимального синтеза проектных решений по алгоритмам и структуре цифровых систем защиты и автоматики электрических сетей

2) Создание системы инженерной деятельности на базе современных информационных технологий

3) Повышение надежности объектов электросетевого хозяйства, за счет оптимизации производственных процессов средствами автоматизации и оптимизации инженерной деятельности

4) Исследование и разработка виртуальной и дополненной реальности для тренировки персонала и визуализации электросетевых объектов

5) Разработка технологии учета и обработки больших данных в интеллектуальных системах

5. Снижение потерь

1) Разработки в области снижения потерь

2) Разработка технологий снижения потребления электрической энергии на собственные нужды.

3) Разработка программно-аналитических комплексов прогнозирования режимов работы энергетических и промышленных объектов с целью оптимизации потребления энергоресурсов

4) Разработка новых типов оборудования для сокращения потерь электроэнергии

5) Разработка и использования технологий возобновляемых источников энергии и энергоэффективных технологий для минимизации потерь

6) Производство электроэнергии с применением технологий «чистый уголь»

7) Искусственный интеллект в вопросах передачи и снабжения электроэнергией

6. Качество электроэнергии

1) Разработка новых типов устройств компенсации реактивной мощности и обеспечения качества электрической энергии.

2) Расчет режимов электрических сетей с целью определения оптимальных точек подключения

7. Управление надежностью электрическими сетями

1) Разработка методов применения ИИ для автоматического управления ликвидацией аварий и технологических нарушений для использования в системах ситуационно-аналитического управления

2) Разработка технологий/способов сбора и обработки данных для проведения анализа аварийности электротехнического оборудования и линий электропередачи

3) Разработка технологий использования больших данных и аналитики для прогнозирования рисков, и управления активами

4) Разработка модели экономика-энергетика- финансы для оценки эффективности инвестиционных проектов и их влияние на уровень тариф и инфляцию

8. Информационная и производственная безопасность

1) Разработка технологий создания доверенных ПАК и технологий обеспечения ИБ для цифровых информационно-управляющих систем в энергетике с учетом отраслевой специфики в течение всего жизненного цикла.

2) Разработка методов ИИ для создания систем поддержки принятия решений по управлению системами обеспечения ИБ и АСУТП в условиях реализации кибератак

3) Разработка цифровых двойников и киберполигонов для создания ловушек для хакеров (deception systems)

Разработка комплексных систем защиты от физических и киберугроз -

9. Интеллектуальная диагностика

1) Разработка методов ИИ и цифровых двойников для автоматической оценки и прогнозирования индекса технического состояния оборудования и оценки риска возникновения аварий и потенциального ущерба

2) Разработка систем цифрового мониторинга состояния работы электросетевых объектов

10. Развитие новых сервисов и услуг

11. Интеллектуальный учет электроэнергии

1) Разработка технологий управления профилями нагрузки (база данных профилей, технологическое присоединение, разработки типовых графиков набора мощностей и т.д.)

2) Разработка IoT технологий для более эффективного учета и управления потреблением

12. Новое оборудование и технологии

1) Разработка технологии и методов повышение эксплуатационного ресурса и технических характеристик оборудования подстанции и линии электропередач

2) Разработка новых систем роботизации обслуживания подстанции и воздушных линии на отечественной элементной и программной базе

3) Разработка технологий накопления и хранения энергии

4) Разработка материалов и технологии, обеспечивающие энергосбережение

5) Разработка оборудования, технологии и материалов для обеспечения технологической безопасности электросетевого комплекса

6) Разработка нанотехнологий и передовых материалов для электрооборудования

7) Создание опытно-экспериментальной установки крио энерго станцию по технологии криогенного накопления энергии.

**Раздел 9. Разработка и внедрение инновационных технологий и оборудования, позволяющих повысить надежность, управляемость и наблюдаемость объектов теплоэнергетики, снижение потерь, увеличение эффективности тепловых сетей** *(в том числе, не ограничиваясь данным направлением)*

1. Разработка карты модернизации теплоэнергетики

1) Долгосрочный план модернизации объектов по секторам генерации, транспортировка и сбыт.

2) Перечень оборудования и материалов, направленных на развитие инфраструктуры энергетического машиностроения и микроэлектронной промышленности (ОТП).

2. Научные исследования и разработки в целях моделирования долгосрочных планов модернизации электрических сетей

1) Паспортизация оборудования и инфраструктуры сетей.

2) Геоинформационное моделирование и картография.

3) Создание математической модели модернизации, теплопотребления и снижение потерь.

3. Методы, технологии и программно-технические средства мониторинга и оптимизации работы систем теплоснабжения.

4. Методы, технические средства и программно-технические комплексы химико-технологического мониторинга водно-химического режима тепловых электрических станций и систем транспорта тепловой энергии.

5. Цифровые всережимные симуляторы энергетических установок и систем управления для тренажерной подготовки эксплуатационного персонала энергетических объектов.

6. Методы, технологии и программно-технические средства контроля качества подсистем АСУТП энергетических объектов.

7. Комплексные системы мониторинга технико-экономических показателей и интеллектуального управления режимами работы оборудования ТЭС.

**Раздел 10. Научно-технические разработки в области развития атомно-водородной энергетики** *(в том числе, не ограничиваясь данным направлением)*

1. Локальное и малотоннажное производство водорода из водородсодержащих газообразных, жидких и твердых полезных ископаемых (например, производство водорода на территории дислокации нефтегазовых и газовых месторождений, производственных площадках, где применяется газообразный водород (участок обессеривания нефти и газа, металлургические заводы) методом плазмохимических технологий на базе применения линейных и импульсных ускорителей электронов

2. Централизованное производство водорода методом паровой конверсии углеводородов с использованием высокопотенциального тепла от высокотемпературного газоохлаждаемого реактора (на базе планируемой к строительству новой АЭС), ускорителей электронов и других видов ионизирующих излучений, направленных на снижение или отсутствие выбросов парниковых газов

3. Создание инфраструктурных технологий хранения, транспортировки и потребления водорода, и системное обеспечение функционирования и безопасности атомно-водородной энергетики при производстве, хранении

4. Разработка нанокомпозитных материалов для хранения и транспортировки водорода, транспортировке и использовании водорода

5. Разработка методов и технологий по альтернативным и возобновляемым источникам энергии, по синтезу, улавливанию, хранению, транспортировке и утилизации углерода, а также по энергоэффективности и использования попутного газа.

6. Исследование, разработка и внедрение водородных технологий