

Министерство образования и науки Республики Казахстан
**АО «Национальный центр государственной научно-технической
экспертизы»**

Описательная часть дорожной карты
по направлению «Безопасная, чистая и эффективная энергия»
под-направлению «Энергоэффективность, Энергосбережение»

Астана, 2013 год

1. Паспорт Дорожной карты

Наименование Основание для разработки	Энергоэффективность, Энергосбережение Послание Президента Республики Казахстан Нурсултана Назарбаева народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства». Закон Республики Казахстан от 13 января 2012 года № 541-IV «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности». Программа «Энергосбережение – 2020».
Задачи задачи	<ol style="list-style-type: none">1. Повышение энергетической эффективности и экологической безопасности использования каменного угля в энергетике.2. Использование местного и «нетрадиционного» топлива для распределенной и локальной (островной) генерации энергии.3. Повышение энергетической эффективности и экологической безопасности генерации энергии на твердотопливных ТЭС.4. Повышение энергоэффективности промышленного производства.5. Повышение энергоэффективности ЖКХ.6. Разработка автономных комплексов энергоснабжения отдаленных и труднодоступных объектов.7. Разработка экономических механизмов стимулирования энергоэффективности, внедрения ВИЭ.8. Разработка технологий энергоэффективного строительства и термомодернизации зданий, создание эффективной инновационной техники генерации и интеллектуальных систем управления энергопотреблением объектов ЖКХ в зонах централизованного и автономного энергоснабжения.
Основной результат	Внедрение энергосберегающих технологий в промышленность и ЖКХ. Снижение негативного влияния на окружающую среду. Расширение топливной базы за счет «нетрадиционного» топлива. Сокращение расхода органического топлива.
Этапы реализации	2014 – 2030годы
Основные ресурсы и участники процесса реализации	Основные ресурсы – бюджетное финансирование. Собственные средства промышленных и коммунальных предприятий. «Углеродное финансирование».

Дорожной карты	Участники – законодательные органы власти, научно-технические, учебные организаций, промышленные и коммунальные предприятия.
Целевые индикаторы	Снижение энергоёмкости внутреннего валового продукта не менее чем на 10% к 2020 году, 25% к 2025 году, 30% к 2030 году.

2.SWOT-анализ «энергоэффективность, энергосбережение»

Сильные стороны:	Слабые стороны:
1. Значительный потенциал по энергосбережению; 2. Наличие возобновляемых источников энергии; 3. Наличие нормативно-правовой основы для развития сферы энергосбережения и повышения энергоэффективности страны; 4. Высокий научно-технический потенциал в энергетике.	1. Низкая экономическая привлекательность; 2. Использование морально и физически устаревшего оборудования во всех отраслях промышленности и ЖКХ; 3. Отсутствие необходимой государственной поддержки проектов по энергосбережению и энергоэффективности; 4. Наличие больших запасов, относительно дешевых, топливно-энергетических ресурсов; 5. Техническое отставание в энергетическом машиностроении; 6. Большая территория.
Возможности:	Угрозы:
1. Снижение негативного влияния на окружающую среду; 2. Сокращение расхода органического топлива; 3. Расширение топливно-энергетической базы; 4. Снижение энергоёмкости ВВП; 5. Повышение конкурентноспособности страны. 6. Повышение надежности электро- и теплоснабжения.	1. Снижение конкурентноспособности страны в мире; 2. Дефицит энергоресурсов; 3. Рост негативного влияния на окружающую среду; 4. Техническое отставание; 5. Потеря кадрового потенциала.

3.Перечень тематик исследований

В результате проведения форсайтных исследований, с привлечением республиканских экспертов, опроса специалистов научных организации и бизнес-структур, были выявлены следующие критические научные исследования в энергетике Казахстана на период до 2030 года по поднаправлению «энергоэффективность, энергосбережение»:

1. Повышение энергетической эффективности и экологической безопасности использования каменного угля в энергетике.
2. Использование местного и «нетрадиционного» топлива для распределенной и локальной (островной) генерации энергии.
3. Повышение энергетической эффективности и экологической безопасности генерации энергии на твердотопливных ТЭС.
4. Повышение энергоэффективности промышленного производства. Повышение энергоэффективности ЖКХ.
5. Автономное комплексное энергоснабжения отдаленных и труднодоступных объектов.
6. Экономические механизмы стимулирования энергоэффективности, внедрения ВИЭ.

Паспорта данных перспективных направлений научных исследований приведены в приложении № 1.

4.Этапы реализации Дорожной карты

Операционный план (краткосрочный период) действует до 2020

1. Повышение эффективности сжигания топлива в 1,5-2 раза;
2. Снижение энергоемкости ВВП в 1,5раза.
3. Доведение доли локальной генерации с использованием местного и «нетрадиционного» топлива до 1-2%;
4. Повышение экологических показателей;
5. Создание современного и конкурентоспособного энергомашиностроительного кластера.
6. Проведение термомодернизации существующих зданий, с доведением удельного энергопотребления не более 120 кВт.ч/м² год.
7. Разработка проектных решений и арсенал технических средств для создания энергоэффективных зданий с энергопотреблением не более 50 кВт.ч/м² год.

Стратегический план (среднесрочный период): 2021-2025гг. За этот период будут осуществлены и реализованы следующие аспекты:

1. Доведение доли локальной генерации с использованием местного и «нетрадиционного» топлива до 2-3%;
2. Снижение энергоемкости ВВП в 2 раза.
3. Продолжение проведения термомодернизации существующих зданий, с доведением удельного энергопотребления не более 120 кВт.ч/м² год.
4. Создания энергоэффективных зданий с энергопотреблением не более 50 кВт.ч/м² год.
5. Разработка проектных решений, энергетического оборудования и интеллектуальных систем управления для зданий с гибридными системами с ультранизким потреблением невозобновляемых источников не более 20 кВт.ч/м² год.

Долгосрочное видение (долгосрочный период) рассматривается до 2030 года с переходом до 2050 года (т.к. некоторые технологии не могут быть освоены за прогнозируемый период).

1. Достижение энергоемкости ВВП развитых стран (США, Страны ЕС, Япония).
2. Продолжение проведения термомодернизации существующих зданий, с доведением удельного энергопотребления не более 120 квт. ч/м² год.
3. Создание зданий с гибридными системами энергоснабжения с ультранизким потреблением невозобновляемых источников не более 20 кВт.ч/м² год.

5.Целевые индикаторы

В целях реализации задач, поставленных в Дорожной карте, будут достигнуты следующие целевые индикаторы:

- публикаций в международных изданиях –не менее 30;
- патенты – 5;
- экспериментальная установка для проведения лабораторных опытов - 10;
- рабочие чертежи и проектно-сметная документация для изготовления лабораторной установки –10.
- Промышленный установки – 30.

6. Научно-технологические разработки в отрасли (базовые технологии)

Общие направления.

В последние годы возник и успешно функционирует целый ряд многосторонних инициатив в области энергетики, способствующих сотрудничеству в области межотраслевых технологий, в частности: Рабочие соглашения Международного Энергетического Агентства, Азиатско-Тихоокеанское партнерство и Стратегический План по энергетическим технологиям (План СЭТ) Европейского Союза и др. Они обеспечивают:

- исследования передовых технологий, заполнения существующих пробелов в исследованиях, создания опытных установок и реализации программ ввода в эксплуатацию или демонстрации технологий, направленных на энергетическую безопасность, экономический рост и защиту окружающей среды;

- меры по планированию и вводу в действие технологий, необходимым ресурсам и международному сотрудничеству в сфере энергетических технологий, с целью ускорить разработку и внедрение экономически эффективных низкоуглеродных технологий для вывода новых энергетических технологий на рынок (до 2020 г.), одновременно инвестируя в долгосрочные (до 2050 г.) научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР);

- меры вывода европейской промышленности на первое место в мире, одновременно осуществив переход к низкоуглеродной экономике до 2050 г.

Приоритетные базовые технологии включают:

- электросети, ветровую, солнечную энергию (фотопреобразователи и концентрированную солнечную энергию), биоэнергию, улавливание и хранение углерода (УХУ) и деление атомного ядра;

- новый проект «умных городов», направленный на энергоэффективность европейских городов;

- технологические платформы и промышленные инициативы в области энергетики и смежных отраслей, в которых задействован частный и государственный сектор;

- исследования ускоренного развития и внедрения низкоуглеродных энергетических технологий;

- технологии, касающихся энергоемких секторов (производство алюминия; здания и приборы; производство цемента; добыча угля; и производство стали);
- технологии, касающиеся сектора поставок энергоресурсов: производство чистой энергии из ископаемого топлива; производство и передача электроэнергии; и производство энергии из возобновляемых источников и распределенное производство энергии;
- низкоуглеродные технологии.

В дополнение к этим межотраслевым многосторонним инициативам, в том числе.

Биоэнергия для транспорта

- технологии создания, продвижения и вывода на рынок передовых видов топлива для двигателей и связанных с ними автомобильных технологий;
- технологии для анализа и отчетности по видам топлива, технологии оценки выбросов от пользования этилового спирта в качестве топлива для двигателей;
- исследование дизельного топлива, полученного из биомассы, и альтернативных технологий для автобусов и выбросов частиц мотоциклетной топливной смеси;
- технологии и НИОКР по биоэнергии, включая сжигание биомассы и совместное сжигание, перерабатываемое сырье, устойчивое производство, биоочистительные установки, жидкое биотопливо, биогаз, пиролиз и термическую газификацию;
- НИОКР технических проблем, связанных с биотопливом второго поколения: затраты, текущие стратегии поддержки их развития; катализаторы и биокатализаторы, подготовка и обработка перерабатываемого сырья и интеграция систем;
- технологии организации, координации и внедрения целевых международных НИОКР и коммерческой деятельности, связанной с производством, передачей, преобразованием и использованием биомассы в качестве энергоресурса, с особым акцентом на развивающихся странах;
- технологии по разработке критериев устойчивого развития, а также показателей и методологической структуры по измерению сокращения выбросов парниковых газов;

- координированное развитие и внедрение национальных планов по биоэнергетическим технологиям;
- технологии оценки и анализа ключевых вопросов, влияющих на развитие биотоплива: ресурсы, экономика, инфраструктура, транспортные средства и коммерческие возможности;
- стратегические исследования и демонстрации по устойчивым усовершенствованным видам биотоплива в Европе;

Экологически чистое использование угля.

- исследования, разработки и демонстрации научных основ экологически чистого использования угля; источники, базы данных по энергоэффективному и экологически устойчивому использованию угля, включая совместное сжигание угля с отходами или биомассой;
- улавливание диоксида углерода с другими загрязнителями воздуха;
- совместная газификация и непрямо совместное сжигание угля и биомассы;
- производительность и риски современных электростанций, работающих на угольной пыли;
- подземная газификация угля;

Энергоэффективность в зданиях и промышленности.

- технологии и программы управления спросом электрической и тепловой энергии;
- технологии и НИОКР по центральному отоплению и охлаждению, включая интеграцию когенерации;
- технологии и НИОКР по энергосбережению путем хранения энергии;
- технологии, исследования, разработки, демонстрации и продвижения технологий тепловых насосов;
- разработки и испытания систем отопления и охлаждения, работающих на солнечной энергии;
- ускорение исследований экономически выгодных промышленных технологий и конфигураций электрической сети; энергоемкие перерабатывающие отрасли промышленности, технологические сферы и другие промышленных секторы, включая:
 - энергоэффективные механизмы разделения, энергоэффективные технологии сушки и обезвоживания;

- промышленные биоочистительные станции; и мембранные технологии;
- технологии использования ВИЭ в зданиях: здания с нулевым потреблением энергии и комплекс стратегий для существующих зданий.

Солнечная энергия

- фотоэлектрические энергетические технологии: технологии сокращения затрат на применение фотоэлектрической энергии и устранение препятствий внедрения; гибридные системы в микросетях; фотоэлектрическая энергия для развивающихся стран; экологическая безопасность; сферы применения фотоэлектрической энергетики в городе; широкомасштабные фотоэлектрические системы;
- технологии концентрированной солнечной энергии;
- технологии с солнечными термальными электрическими системами, исследования солнечной химической и солнечной энергии и водных процессов и сфер применения;
- технологии, разработки и испытания аппаратуры, материалов и инструментов проектирования систем солнечного отопления и кондиционирования:
- потенциал солнечного отопления в промышленных процессах;
- ремонт жилых зданий с использованием солнечной энергии и повышением энергоэффективности;
- компактное хранение термальной энергии;
- полимерные материалы в сферах применения солнечной термальной энергии;
- фотоэлектрические и термальные системы;
- солнечное кондиционирование и охлаждение воздуха;
- солнечная энергия и архитектура;
- чистые здания с солнечным энергоснабжением;
- технологии стимулирования и поощрения фундаментальных и прикладных изысканий в области солнечной энергии.

Ветровая энергия

- технологии в исследовании, разработке и внедрении систем ветровой энергии: интеграция электроэнергии, произведенной ветром, в электросети;
- морские ветроэлектростанции;
- маркировка качества небольших ветрогенераторов;

- ветроэнергетика в странах с холодным климатом;
- улучшение аэродинамических моделей.

Геотермальная энергия

– исследования в области геотермической энергии и геотермальной технологии;

- потенциал геотермальных ресурсов;

– исследования по изучению передовых геотермических технологий бурения;

– технологии прямого использования геотермальной энергии и усовершенствованных геотермальных систем.

Гидроэнергетические технологии

- технологии микрогидроэлектростанций;

– интеграция ветровой энергии в гидроэнергетические системы.

Общие вопросы.

– технологии, расширение внедрения и устойчивое использование всех форм возобновляемых источников энергии;

– исследования по техническому, экономическому и возобновляемому ресурсному потенциалу;

– методы, стратегические концепции, проекты по наращиванию потенциала;

– технологии и механизмы финансирования, меры по энергоэффективности;

Интеллектуальные энергосети.

- межсекторальные технологии и проекты в области электроэнергетики;

– координация интеллектуальных энергосетей;

– планирование и выравнивание электрических нагрузок;

– технологии контроля спроса на электроэнергию;

– технологии избегания неэффективных и затратных пиков перегрузки;

– технологии хранения излишней электроэнергии в периоды низкого спроса;

– повышение энергоэффективности;

– технологии концентрации на потребителе: интеграция управления спросом, энергоэффективность, распределенное производство и

возобновляемые источники энергии, регулирование микроспроса и экономия энергии;

– новые технологические процессы, инфраструктура, методики и технологии для: правительств, разработчиков политических стратегий, электроэнергетических компаний и производителей энергетического оборудования, в том числе:

- интеграция систем распределенного производства энергии;
- управление активами инфраструктуры;
- системы передачи.

Энергосбережение посредством хранения энергии.

– технологии разработок улучшенного метода хранения термальной и электрической энергии в новых электросетях; создание и продвижение стандартов, демонстрационных установок, практики измерений на месте и инструментов проектирования.

7. Стратегии/Программы развития направления

Дорожная карта ориентирована на реализацию следующих стратегических и программных документов:

- Стратегический план развития Республики Казахстан до 2020 года;
- Государственная программа по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан на 2010-2014 годы;
- Межотраслевой план научно-технологического развития страны до 2020 года;
- Программа по развитию электроэнергетики РК на 2010-2014 годы;
- Программа по развитию инноваций и содействию технологической модернизации в РК на 2010-2014 годы;
- Программа по развитию казахстанского содержания в РК на 2010-2014 годы;
- Программа по развитию минерально-сырьевого комплекса в Республике Казахстан на 2010 - 2014 годы;
- Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства (Послание Президента РК от 4 декабря 2012 года);
- Программы модернизации жилищно-коммунального хозяйства Республики Казахстан на 2011-2020 годы.

8.Идентификация рынков

Реализация энергоэффективной политики является в настоящее время одним из основных инструментов модернизации промышленности, жилищно-коммунального хозяйства и транспортного сектора. Успешная политика энергосбережения и повышения энергоэффективности обеспечивает энергетическую и экологическую безопасность страны.

Кроме того, обеспечение повышения энергоэффективности стимулирует внедрение новых инновационных технологий и решений, что в свою очередь стимулирует активное взаимодействие развития науки и трансферта технологий.

Посланием Президента Республики Казахстан народу Казахстана от 29 января 2010 года «Новое десятилетие – новый экономический подъем – новые возможности Казахстана» и Государственной программой по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан на 2010 - 2014 годы поставлены задачи по устойчивому и сбалансированному росту экономики. В области энергосбережения поставлена задача по снижению энергоемкости внутреннего валового продукта не менее чем на 10 % к 2015 году и 25 % к 2020 году.

Кроме того, Президентом Республики Казахстан от 23 января 2013 года поручено Правительству Республики Казахстан обеспечить экономию потребления электрической энергии путем ежегодного 10-процентного снижения энергоемкости экономики в течение 2013 - 2015 годов.

Тем самым, энергосбережение отнесено к стратегическим задачам государства. Для достижения поставленных целей необходимо повышение энергоэффективности во всех отраслях, всех регионах и стране в целом.

Энергоэффективная политика должна включать в себя мероприятия по модернизации отраслей экономики, повышению качества управления и квалификации производственного персонала, привлечения масштабных инвестиций, воспитанию населения к бережливому потреблению энергетических ресурсов. Также, необходимым условием ее реализации является использование научно-технического потенциала и нового инновационного мышления, повышение инвестиционной привлекательности энергоэффективности, как привлекательного направления бизнес-деятельности.

Энергосбережение и повышение энергетической эффективности следует рассматривать как один из основных источников будущего экономического роста. Однако до настоящего времени этот источник был задействован лишь в малой степени.

Существенное повышение уровня энергетической эффективности может быть обеспечено только за счет использования программно-целевых инструментов, поскольку:

- затрагивает все отрасли экономики и социальную сферу, всех производителей и потребителей энергетических ресурсов;
- требует государственного регулирования и высокой степени координации действий не только республиканских органов исполнительной власти, но и местных органов власти, организаций и граждан;
- требует запуска механизмов обеспечения заинтересованности всех участников мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- требует мобилизации ресурсов и оптимизации их использования.

Решение проблемы энергосбережения и повышения энергетической эффективности носит долгосрочный характер, что обусловлено необходимостью как изменения системы отношений на рынках энергоносителей, так и замены и модернизации значительной части производственной, инженерной и социальной инфраструктуры и ее развития на новой технологической базе.

Энергоемкость ВВП является главным показателем энергоэффективности страны. Данный показатель рассчитывается как отношение первичного энергопотребления (угля, нефти, газа) к значению реального ВВП Республики Казахстан в ценах доллара США.

Показатели энергоемкости ВВП Республики Казахстан за период с 2006 по 2010 годы (по данным отчетов МЭА) приведены ниже в таблице.

Годы	Население (млн.)	ВВП в ценах 2005 г. млрд . \$	Производство первич. энергии млн. т.н.э.	TPES (Полное потребление первич. энергии), млн. т.н.э.	Потребление электроэнергии, ТВт•ч	TPES/ население (т.н.э./чел.)	TPES/ ВВП (т.н.э./\$2005)
2006	15,31	62,31	130,97	61,42	65,71	4,01	0,99
2007	15,48	68,4	135,99	66,46	68,88	4,29	0,97

2008	15,68	70,75	148,19	70,92	73,5	4,52	1
2009	15,89	71,61	156,15	73,78	72,26	4,64	0,92
2010	16,32	77,25	156,75	75,01	77,17	4,6	0,97

Как видно из таблицы, реальный рост ВВП в республике сопровождается ростом удельных показателей, что подтверждает тенденцию неэффективного использования энергоресурсов. Основу экономики Республики Казахстан составляют энергоемкие отрасли. Большое количество промышленных и энергетических предприятий республики используют устаревшие технологии и эксплуатируют оборудование со значительными степенями износа.

Энергоемкость ВВП Республики Казахстан по сравнению с другими странами является весьма высоким. Республика Казахстан по данному показателю значительно отстает не только от развитых стран мира (в 10-15 раз), но и от России, Беларуси, структуры экономик которых очень близки к казахстанской. Это свидетельствует о значительном потенциале снижения энергоемкости от 15 % до 40 %.

Анализируя структуру энергопотребления Казахстана можно выделить отрасли, имеющих наибольший потенциал для энергоэффективности и энергосбережения. Основными потребителями энергетических ресурсов является сектор промышленности, в том числе производство электро- и теплоэнергии (36,9% потребления от общего объема первичных энергетических ресурсов), население (до 30% потребления от общего объема первичных энергетических ресурсов) и транспортного сектора (до 20% потребления энергетических ресурсов).

Высокое энергопотребление в промышленном секторе Казахстана обусловлено в первую очередь такими энергоемкими отраслями, как горно-металлургический комплекс. 69,7% от общего потребления электроэнергии и 51,7% от общего потребления тепла в стране приходится на промышленный сектор, тогда как в Европейском Союзе доля потребления электроэнергии промышленным сектором составляет в среднем 24 %.

Помимо анализа и оценки энергопотребления в Казахстане существенным фактором для анализа ситуации в республике являются результаты проведенного энергоаудита с привлечением зарубежных и отечественных экспертных организаций (Германское энергетическое

агентство и КазНИИ им. Чокина) на четырех казахстанских предприятиях – металлургической, энергопроизводящей и машиностроительной отраслей промышленности.

Результаты энергоаудита показали существенный потенциал энергосбережения, составляющий от 13% до 40% (на АО «Казцинк» - 13%, АО «Аксуский ферросплавный завод» - 15 %, АО «Химфарм» - 32%, АО «Петропавловский завод тяжелого машиностроения» - 40 %).

Например, в металлургической промышленности было выявлено, что для производства FeCr тратится на 6,72% больше чем в Европе. Имеющиеся данные свидетельствуют главным образом о существенной низкой эффективности производства по сравнению с Европой.

Данные результаты показывают о первоочередной необходимости оптимизирования процесса добычи, так как данная стадия имеет большой энергосберегающий потенциал.

С учетом величины превышения удельных энергозатрат на единицу продукции металлургии в Республике Казахстан в сравнении с технически достижимым уровнем (уровень развитых стран и установленного норматива), сравнительный технический потенциал энергосбережения в некоторых местах достигает до 30 %.

Причиной отставания в вопросах энергоэффективности является:

- физический износ оборудования – 45-60 %;
- технологическое отставание.

Также по результатам энергоаудита и анализа данных выявлено, что средний КПД станций в республике заметно ниже аналогичным показателям зарубежных стран, что говорит о неэффективном использовании топливных ресурсов. Средний КПД тепловых станций Казахстана составляет 0,38 ГДж/т против 0,20-0,25 в США, и странах ЕС.

В свою очередь необходимо отметить и сектор транспортировки тепловой энергии, где предприятия несут огромные и зачастую неоправданные потери.

За отопительный период 2010 - 2011 годов потери составили всего – 291 893,3 Гкал, из них нормативные – 161 462 Гкал и сверхнормативные – 130 431,3 Гкал, что составляет 37 % выработанной теплоэнергии на станциях.

Именно сектор транспортировки тепловой энергии требует наибольшего внимания с точки зрения повышения энергоэффективности в

теплоэнергетике, так как данный сектор имеет наибольший потенциал повышения энергоэффективности.

Около 60% от общей протяженности теплотрасс имеют срок службы более 20 лет. Средний срок службы тепловых сетей по состоянию на 2009 год составляет 25 лет. Фактические тепловые потери в тепловых сетях городов по экспертным оценкам в два и более раз выше нормативных (проектных). Истинные величины потери неизвестны, так как в системе централизованного теплоснабжения не налажен необходимый приборный учет.

В целом по итогам анализа выявлено, что сектор промышленности имеет наибольший потенциал энергосбережения и в ближайшие 5 лет реализация политики энергоэффективности даст именно в этом секторе существенный результат.

Сфера жилищно-коммунального хозяйства Казахстана представлена двумя основными взаимосвязанными элементами:

- жилищный сектор, включающий в себя многоквартирные жилые дома (далее – МЖД) и индивидуальные домостроения, являющиеся основными потребителями коммунальных услуг;
- коммунальный сектор, включающий в себя коммунальные предприятия, сети и сооружения, обеспечивающие тепло-, газо-, водо- и электроснабжение.

По данным местных исполнительных органов 50,1 млн. м², или 32% от жилищного фонда, относящегося к МЖД, требуют проведения отдельных видов ремонта, в частности: фасада дома, кровли, герметизации стыков стеновых панелей, балконов, подъездов, а также инженерных систем центрального отопления, горячего и холодного водоснабжения, канализации. Как правило, капитально ремонтировать или производить их замену нужно каждые 20-30 лет.

В аварийном состоянии, т.е. подлежащее сносу, как непригодное для дальнейшей эксплуатации находится – 3,8 млн. м² или 2 %

Жилищный сектор потребляет около 11% электрической энергии и 40% отпускаемой тепловой энергии. По экспертным оценкам около 70% зданий имеют теплотехнические характеристики, не отвечающие современным требованиям (особенно это касается зданий постройки 1950 - 1980 годов), из-

за чего они теряют через ограждающие конструкции до 30% местами и выше тепловой энергии, потребляемой для отопления.

Основная масса обследованных зданий соответствуют классу энергоэффективности класс «М-N». В среднем, уровень потребления тепловой энергии на обогрев зданий по обследованным домам составляет 270 кВт ч/м² в год, что существенно выше среднеевропейских показателей – 100-120 кВт ч/м².

Вместе с тем ввиду отсутствия действенных механизмов внедрения наблюдается низкий уровень инновационной активности в отраслях ЖКХ.

Проблемой, существенно влияющей на высокое теплотребление, является ветшание жилищного фонда. Собственники квартир по различным причинам не осуществляют накопление денежных средств на капитальный ремонт жилья и таким образом, эксплуатирующие организации имеют возможность в лучшем случае поддержания текущего состояния жилья.

Предотвращение дальнейшего разрушения зданий и их сохранение должны стать первоочередными мерами в модернизации жилищного фонда.

Время требует новых подходов для решения вопросов эксплуатации жилья, совершенствования жилищных отношений и жилищного законодательства, отвечающих современным реалиям и рыночным отношениям.

Коммунальный сектор страны также характеризуется высоким уровнем износа сетей и значительной долей потерь энергоресурсов при производстве, генерации, транспортировке и потреблении.

Общее количество предприятий в ЖКХ составляет 336, из них 164 предприятия являются убыточными. Износ технологического оборудования коммунальных предприятий составляет от 41 % до 100 %.

Наряду с технико-технологической модернизацией инфраструктуры существует необходимость в решении организационно-управленческих вопросов и улучшении финансового состояния коммунальных предприятий, без выполнения которых невозможно достичь развития отрасли.

В данном секторе наблюдаются серьезные аварии, порывы сетей и отключения потребителей, что вызывает не только потери в инженерных сетях и недоотпуск ресурсов потребителям, но и загрязнение окружающей среды, нарушение санитарного благополучия населения. Фактически сегодня

уровень надежности работы инженерных коммуникаций в Казахстане в десятки раз ниже, чем в европейских странах.

Из-за недостаточного финансирования, физического износа основных фондов организации ЖКХ большинство областей республики работают не в эксплуатационном, а аварийно-восстановительном режиме. На 1 км водопроводной сети в среднем по республике приходится 0,7 аварий в год. В некоторых регионах коэффициент аварийности достигает до 2,5. К примеру, в восточноевропейских странах этот показатель колеблется на уровне 0,2-0,4, который можно считать целевым ориентиром для программ замены изношенных сетей и сооружений.

При анализе ситуации в сфере ЖКХ можно выделить несколько причин кризисного положения в этом секторе:

- нехватка финансовых средств на модернизацию и развитие жилищно-коммунальной сферы;
- слабая техническая оснащенность, использование морально устаревшего оборудования с очень низким КПД;
- отсутствие контроля над расходованием государственных средств;
- отсутствие финансовых льгот для рационального использования энергии, посредством тарифного регулирования с учетом затрат в сфере электро- и теплоснабжения, включая затраты на уголь и местные выбросы.

Эти проблемы и определяют необходимость модернизации и развития ЖКХ, как в масштабах страны, так и на уровне субъектов Казахстана с учетом экономических, природно-климатических и иных особенностей регионов.

В целом по республике техническое состояние сетей и сооружений коммунальной инфраструктуры характеризуется тем, что большая их часть требует ремонта или замены.

По данным Агентства Республики Казахстан по статистике общая протяженность сетей: теплоснабжения – 12,2 тыс. км, газоснабжения – 20,2 тыс.км, электроснабжения – 133,6 тыс.км.

Доля сетей и сооружений в теплоснабжении, требующей ремонта составляет 63 %, в электроснабжении – 73 % и в газоснабжении – 54 %.

В стране почти 12 тыс. км сетей теплоснабжения, из которых более двух третей находится в частной собственности, из них 63 % требуют замены.

На долю транспорта приходится более половины общего объема потребления жидких углеводородов, около четвертой части (23%) всех выбросов углекислых газов. При этом на долю автомобильного транспорта приходится 73 % всех выбросов загрязняющих веществ.

Данный факт подчеркивает актуальность и экономическую значимость решаемой в данном отчете проблемы повышения энергоэффективности автомобильного транспорта в Республике Казахстан.

Доля транспорта в ВВП большинства развитых стран колеблется в пределах 4-9%, а в занятости населения – 3-8%. При современных масштабах производства объем продукции в весовом измерении в среднем на 1 жителя достигает в развитых странах 20-25 тонн, а в целом в мире – около 10 тонн в год. Соотношение грузооборота и ВВП наименьшие в промышленно развитых странах – на 1 доллар ВВП приходится примерно 2,4 тыс. км перемещение груза, в странах со средним уровнем развития – 2,8 тыс. км, в восточноевропейских государствах – 5,3 тыс. км.

Что касается удельных показателей уровня автомобилизации, то количество автомобилей на 1000 чел. в США составляет 510 единиц, в Японии – 373, Российской Федерации – 96, в Казахстане – 64 единицы. Удельный вес казахстанского автотранспорта в пассажирообороте достигает 80%. Транспортный рынок развитых стран мира характеризуется высокой эффективностью перевозок и низкой транспортной составляющей в стоимости товаров и услуг.

9. Основные акторы

АО «Казахский научно-исследовательский институт энергетики имени академика Ш.Ч.Чокина» является профильным институтом по научным исследованиям в энергетической сфере, принимает активное участие в решении задач индустриально-инновационного развития Казахстана и модернизации экономики страны путем разработки научно-исследовательских программ по наиболее важным направлениям энергетики, в соответствии основных направлений стратегии основного акционера - АО «Самрук-Казына».

КазНИИ Энергетики занимался вопросами научного обоснования строительства крупных объектов энергосистемы Казахстана. На основании натурных и лабораторных исследований были разработаны и внедрены новые конструкции узлов и агрегатов Капчагайской и Шульбинской ГЭС, ГТС (Канал Иртыш-Караганда, селезащитные конструкции Медео и пр.) и других энергетических сооружений, отличающихся высокой надежностью и эффективностью работы. Уникальные разработки по проблемам эффективного сжигания топлива и охраны окружающей среды внедрены на ТЭС (ЭС АО «ЕЭК», АО «СЭГРЭС-2» и др.).

Исследования и разработки института находили широкое применение в различных отраслях энергетики Казахстана и Советского Союза. Это, в частности:

- оптимизация развития энергетики Казахстана;
- топливно-энергетический баланс Казахстана;
- комплексное использование водных и гидроэнергетических ресурсов Казахстана;
- эффективное использование энергетических углей на ТЭС Казахстана;
- защиты окружающей среды от вредных пылегазовых выбросов;
- новые энерготехнологические процессы в металлургии.

На сегодняшний день подразделения института проводят исследования по следующим направлениям:

- повышение эффективности топочного процесса и снижение его вредного воздействия на окружающую среду при сжигании органических (газ, мазут и уголь) топлив, а также термического обезвреживания отходов (доменный, отходящие газы химического производства, газодегазации шахтного метана, древесно-шлифовальной пыли и др.) производства, которые защищены патентами РК и РФ, внедрены на электростанциях РК и РФ и имеют 100% казахстанское содержание. Использование вторичных энергоресурсов (ВЭР) в энергетике даст значительную экономию натурального топлива и существенно уменьшит вред наносимый окружающей среде. В частности 4 м³ доменного газа по теплотворной способности заменяют 1 тонну экибастузского угля. В основном доменный газ сжигается в «свечах», а зачастую просто выбрасывается в атмосферу. Абгазы (отходящие газы химического производства с калорийностью 100-

350 ккал/нм³), которые в миллионных объемах выбрасываются в атмосферу, могут при сжигании в топках котлов сэкономить значительное количество топлива;

- анализ состояния загрязнения окружающей среды и изучение основных характеристик топлива проводится сертифицированной лабораторией;
- повышение безопасности гидротехнических сооружений;
- проведение исследований ТЭЦ, КЭС, ГЭС, котельных промышленных предприятий и пр. по определению фактического технического состояния узлов и агрегатов энергоисточников (далее ЭИ), анализ режимов работы и энергопотребления ЭИ, оценка необоснованных потерь энергоносителей на предприятиях, определение возможного энергетического потенциала ЭИ, составление энергетических паспортов ЭИ. Все эти работы связаны с энергоэффективностью и энергосбережением. Проводятся исследования по возобновляемым источникам энергии, связанные с ветроагрегатами, солнечными установками и тепловыми насосами;
- производство фуллеренов в объеме реактора с использованием двух источников углерода для образования кластеров и строительных элементов. Развитие технологии получения углеродных нанотрубок и нановолокон при пониженном давлении химическим осаждением из пара углерода и летучего катализатора. Использование технологии микродугового окисления в магнитном поле для получения подложек – носителей катализаторов и использования их в процессе получения углеродных нанотрубок. Эти разработки используются для защиты элементов нефтяного оборудования от высокотемпературной коррозии, повышения износостойкости рабочих узлов и т.д. Разработки, связанные с этим направлением, запатентованы;
- исследования ядерных энерготехнологий нового поколения на базе реакторов на быстрых нейтронах с замкнутым ядерным топливным циклом для атомных электростанций, обеспечивающих потребности страны в энергоресурсах и повышение эффективности использования природного урана и отработавшего ядерного топлива (исследования института атомной энергии и института ядерной физики Национального ядерного центра дальше академических исследований радиационных свойств различных материалов не пошли, и не получили своего развития до уровня разработки и внедрения ядерных энергетических установок в промышленность Казахстана. Сами

решаемые задачи этих двух институтов не были направлены на реализацию энергетического потенциала и были направлены на решение достаточно узких разрозненных академических задач);

– создание и развитие технологий энергетики нового поколения высокой надежности и безопасности на основе водорода.

В рыночных условиях менеджмент преобразовал структуру института и впервые в Казахстане в рамках научно-исследовательского института энергетики сформировал новые направления как энергосбережение и энергоэффективность, инжиниринг, коммерциализация и трансферт технологии, инновации и опытно-конструкторское производство, традиционного и альтернативного топлива, по реализации обязательств по Киотскому протоколу, по внедрению разработок в части плазменных и энергосберегающих технологий, безопасные устройства и оборудования на основе ядерных и водородных технологий.

В этих целях созданы Центр энергосбережения и энергоэффективности, Центр инжиниринга, Центр коммерциализации и трансферта технологии, Центр инновации и опытно-конструкторское производство, лаборатория традиционного и альтернативного топлива, лаборатория плазменных и энергосберегающих технологий. Особое внимание уделено на разработку опытно-конструкторского производства энергетических установок и агрегатов альтернативной энергетики прежде всего использования ветровой и солнечной энергии, а также биоэнергетики и твердого биотоплива, интегрированной с базовой энергетикой.

На сегодняшний день основные направления деятельности института связаны с научно-техническим сопровождением и обеспечением внедрения новых эффективных разработок отечественной и мировой науки, имеющих социально-экономическую значимость для Республики Казахстан, активным сотрудничеством с ведущими отечественными университетами, другими научно-образовательными учреждениями и производственными предприятиями для разработки перспективных установок, оборудования и технологий, расширением международного сотрудничества с научно-образовательными организациями и фирмами зарубежных стран с целью расширения участия в мировой системе науки, производства и образования, развитием финансовой основы исследований и разработок за счет

использования бюджетных и внебюджетных средств, инновационной деятельности.

В настоящее время разработаны стратегические цели института, которые связаны с наиболее полным удовлетворением потребностей предприятий энергетики Казахстана в научно-техническом обеспечении модернизации и технического перевооружения основного оборудования и коммерциализации технологии для повышения энергетической эффективности, снижения себестоимости выпускаемой продукции и сокращения вредных выбросов в окружающую среду. К стратегическим целям института относятся: обеспечение электроэнергетической отрасли востребованными и конкурентоспособными инновационными научными разработками, интеграция научной и научно-технической деятельности в республике, эффективная коммерциализация результатов научной и научно-технической деятельности, внедрение отечественных и трансферт передовых зарубежных технологий.

С учетом диверсификации теплоэнергетики расширена деятельность лаборатории котельных агрегатов, новое направление лаборатория включает инновационные разработки: эффективное факельное сжигание энергетических углей Казахстана, а также рядовых углей в слое с минимизацией выбросов вредных веществ и парниковых газов в атмосферу, впервые в Казахстане разработаны эффективные водогрейные котлы для работы на твердом топливе, мазуте и природном газе с высокой тепловой производительностью, разработаны новые казахстанские стандарты для серийного выпуска воздухонагревателей для паровых энергетических и водогрейных котлов, проведены исследования новой конструкции паровых жаротрубных котлов на всех видах топлива. Результатами данных исследований является внедрение водогрейных котлов КВ-ГМ-11,6 и КВ-ГМ-23,2 на котельной «Камаз центр», внедрены две инновационные котлы КВ-23,2 в новую котельную «Акселькент» ТОО «Алматытеплокоммунэнерго», по патенту РК № 11229 в г. Алматы смонтированы и успешно эксплуатируются два новых водогрейных котла КВ-ГМ-42. На базе патента № 11229 поданы две заявки на инновационные патенты.

Уникальным направлением деятельности лаборатории котельных агрегатов является НИОКР: «Разработка башенного водогрейного котла

ПТВМ-125 для замены устаревших котлов ПТВМ-100 в Республике Казахстан с размещением в старые ячейки и с привязкой к существующему каркасу, трубопроводам по воде и к горелкам».

Новая конструкция котла с двусветным экраном позволяет увеличить радиационную поверхность нагрева топки котла до 14% по отношению к конвективной поверхности, которая у старых котлов ПТВМ-100 составляла всего 7,3%.

Для развития возобновляемых источников энергии (ВИЭ) создана в институте лаборатория Плазменных технологий, где был разработан образец лабораторной установки, воспроизводящей исторические опыты, за которые получены две Нобелевские премии, что является особенно привлекательным для институтов и университетов системы образования, изучающих курс «Нанотехнологии».

Целью лабораторий является разработка новых технологий, которые востребованы в Республике Казахстан. Лаборатория ведет фундаментальные научные исследования, связанные с получением наноматериалов посредством электрической дуги, в том числе фуллеренов и углеродных нанотрубок, и керамических пористых пленок на изделиях из титана и алюминия микродуговым оксидированием в магнитном поле. Разработка технологии плавления базальта и получение из расплава теплоизоляционного волокна, износостойких изделий шлакоудаления для электрических станций получила грантовое финансирование и результаты исследований внедрены в экспериментальное производство теплоизоляционного материала.

Для проведения исследований в лаборатории разработан экспериментальный стенд и реактор с повышенной производительностью для получения наноматериалов, оборудования и приборы для микродугового оксидирования, ноу-хау технологии – обработка в магнитном поле, а так же технологии и оборудования для получения теплоизоляционных материалов из горных пород. На основании проведенных исследований получено 5 патентов, основные результаты оформлены в 15 научных публикациях, отражены в докладах выступлений на международных научных конференциях.

К возобновляемым источникам энергии можно отнести разработку и изготовление солнечной электростанции для коттеджей и удаленных от электросетей хозяйствующих объектов. Конструкции солнечных установок

совершенствуются на экспериментальном стенде и полученные результаты позволили оформить две заявки на инновационный патент.

Модернизация промышленности и применение современных энергосберегающих технологий – решение проблемы по уменьшению выбросов парниковых газов на единицу продукции. В этом направлении КазНИИ Энергетики разработал программу «Энергоэффективность и энергосбережение», в рамках которой проведены научно-исследовательские работы в различных регионах Казахстана. На базе этих работ предусмотрен технический аудит состояния энергообъекта, на основании которого разрабатываются определенный перечень мероприятий, позволяющий повысить энергоэффективность предприятия и снизить затраты за счет энергосбережения.

Для решения вопросов по международной интеграции руководство института проводит большую работу с зарубежными научными центрами и энергетическими компаниями. В рамках международного сотрудничества подписан Меморандум о взаимодействии с Европейской комиссией ООН (UNECE) по энергоэффективности и уменьшения влияния на изменение климата. В рамках консорциума с организациями и компаниями, таких как BatemanEngineering (Израиль), КазНУ им. аль-Фараби, ТОО «ND&Co», ТОО «Siemens» проводятся совместные исследования по проблемам энергетики. Одним из важных этапов проведения исследований является программа «INOGATE». По данной программе международного сотрудничества в энергетической сфере между Европейским Союзом, Причерноморскими и Прикаспийскими государствами, а также соседними с ними странами проведены технические аудиты малых ГЭС в Украине и в Казахстане.

Одним из казахстанских научных центров, которые связаны с исследованиями в области энергетики, является ТОО «Физико-технический институт», основные виды его деятельности следующие:

- создание необходимой технологической инфраструктуры для реализации программ и проектов по направлению «Нанотехнологии и новые материалы»;
- создание современной аппаратурной базы экспериментальных методов для синтеза наноразмерных структур – молекулярно-лучевой эпитаксии, парофазной эпитаксии, ионно-лучевого синтеза, ионной имплантации, золь-гель технологии;

- развитие аппаратных и аналитических средств для анализа свойств наноразмерных объектов, наноструктур и кластеров, для проведения направленной модификации свойств материалов;
- разработка конкурентоспособных на глобальном рынке научных продуктов и коммерческих технологий синтеза наноструктур широкого диапазона применений на основе широкого класса веществ;
- разработка металлотермических, пирометаллургических, химических и кристаллизационных технологий получения и очистки полупроводниковых материалов для применения в микро-, наноэлектронике, фотоэнергетике и других областях;
- разработка, продвижение и реализация крупных инновационных проектов в рамках созданного институтом первого в СНГ научно-образовательного инновационного партнерства «Нанотехнология» с участием Санкт-Петербургского физико-технологического научно-образовательного центра РАН и Академического университета под руководством лауреата Нобелевской премии Жореса Алферова Института физики полупроводников СО РАН, г.Новосибирск, компании «НТ МДТ» из Зеленограда, г.Москва, Томского государственного университета, Казахского национального университета им. Аль-Фараби, Международного Университета Информационных Технологий, Национальной лаборатории нанотехнологий, Дата центра по ядерным константам при Казахском национальном университете им.Аль-Фараби, Центра физико-химических исследований при Казахском национальном университете им. Аль-Фараби, Казахского национального технического университета им. К.И.Сатпаева, Центра наук о земле, металлургии и обогащения, Центра астрофизических исследований и Национального инновационного фонда Республики Казахстан;
- развитие научного сотрудничества с национальными лабораториями и крупными университетами США, Европы, Японии (Токийский Университет, Хокайдо Университет), Японское Агентство по Атомной Энергии в рамках подписанных соглашений о сотрудничестве и совместных проектов по линии Международного научно-технического центра, Американского фонда гражданских исследований и развития, Европейского общества исследования материалов, CERN, DEZY и других;

– воспитание и создание высокопрофессионального коллектива молодых ученых и технологов в рамках реализации совместных научных проектов с зарубежными партнерами, подготовка рабочих мест для специалистов для специалистов, подготовленных за рубежом по Президентской программе «Болашак».

Среди прочих можно выделить следующие учебные заведения:

- АУЭС;
- Каз НУ;
- Каз ГАСА;
- LundUniversity;
- Lund, Sweden;
- UniversityofInnsbruck;
- Innsbruck, Austria;
- INSOLAR-INVEST, Moscow, Russian Federation;
- НИУ «МЭИ», Россия;
- SirJosephSwanCentre;
- NewcastleUniversity;
- UnitedKingdom;
- National Taipei University of Technology, Taiwan;
- RENAC;
- RenewableAcademy AG, Berlin.

10. Необходимые ресурсы для реализации Дорожной карты

В ходе реализации Дорожной карты планируется задействовать следующие виды ресурсов:

1. Лаборатории и оборудования для исследования технологий ВИЭ-энергетики таких казахстанских научных центров, КазНТУ им. К.Сатпаева, КазНИИ Энергетики им. Акад. Ш.Ч.Чокина, Физико-технический институт, Лаборатория Возобновляемых источников энергии ИнЕУ;

2. Разработки КазНИИ Энергетики им. академика Ш.Ч.Чокина и НИИ Энергоресурсосберегающих технологий в области ВИЭ-технологий и смежных направлений;

3. Приборы и оборудования для измерения параметров при исследовании ВИЭ-процессов и ВИЭ-энергетических систем;

4. Специалисты по специальности тепло- и электроэнергетика, математика, механика, физика, информационно-вычислительных систем уровня кандидата (PhD), доктора наук или магистра;

5. Производственная и научная база АО «НАК «Казатомпром», других предприятий;

6. Трансферт технологий по энергосбережению из США, Европы, Германии, Японии, Кореи.

7. Частно-государственное сотрудничество при коммерциализации полученных научно-технологических разработок и организации совместного предприятия для производства инновационной продукции в области энергосбережения;

8. IPO ценных бумаг совместных предприятий с выходом на казахстанский и международный фондовые рынки;

9. Законодательная поддержка «зеленым» сертификатам для привлечения инвестиции и внедрения инновации и трансфера технологии по снижению вредных выбросов и развития энергоэффективных и энергосберегающих технологий в Казахстане;

10. Организация инновационной компании в форме АО, 50% принадлежит государству в лице НИФ, 50% принадлежат инноваторам. Государство вносит свою долю деньгами, а инноваторы – интеллектуальным потенциалом и научными результатами. Из числа поступивших инновации определяются самые востребованные и финансируются за счет средств данного фонда. Все операции проводятся на основе экономической выгоды для АО.

10.1 Научная база

Устойчивое развитие энергоэффективно и энергосберегающей экономики в долговременной перспективе обеспечивается эффективным функционированием научных организаций.

Основная научно-техническая деятельность в данной области в Казахстане сосредоточена в таких организациях, как: АО «НАК «Казатомпром», КазНИИ Энергетики; НИИ Энергоресурсосберегающих технологий, Лаборатория Возобновляемой энергетики.

Эти организации являются основой для эффективного развития и внедрения современных технологий в энергетике, промышленности,

медицине, сельском хозяйстве и обеспечивают исследования в данной области. Часть работ, выполняемых научными организациями, осуществляется по контрактам с зарубежными организациями, что подтверждает и позволяет сохранить высокую квалификацию их специалистов.

В целях научного сопровождения и подготовки кадров необходимо использовать научно-технический потенциал отечественных университетов и научно-исследовательских институтов, таких как:

1. Казахский национальный технический университет имени К. Сатпаева;
2. Казахский НИИ Энергетики им. академика Ш.Ч.Чокина;
3. Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева;
4. Инновационный Евразийский университет;
5. Физико-технический институт и ряд других др.

Выполнение исследований, направленных на научно-техническое развитие осуществляется с использованием имеющейся научно-технической базы Лаборатории Возобновляемой энергетики ИнЕУ. Где, в том числе, выполняются исследования по созданию и развитию новых ВИЭ-систем сетевой, распределенной и локальной генерации, сохранению энергии, а также подготовке кадров уровня бакалавр, магистр, кандидат (PhD) наук в области ВИЭ-технологий, энергетической эффективности и информационным системам в области энергетики по международным образовательным программам.

10.2 Кадровое обеспечение

Подготовкой кадров энергетической отрасли занимаются Алматинский университет энергетики и связи, ЕНУ им. Гумилева, Инновационный Евразийский университет и другие.

Традиционная энергетика снабжается молодыми специалистами на 100%, а вот новые направления в энергетике как энергосбережение и энергоэффективность не обеспечены кадрами, т.к. они не нашли своего отражения в государственном заказе и, соответственно, в государственном реестре специальностей.

Для проведения необходимых исследований многие университеты и НИИ готовят магистров и PhD из базовых специальностей для изучения проблем энергоэффективности.

Необходимо отметить работу в области ВИЭ-энергетики с международным участием. Так в Инновационном Евразийском университете совместно с университетами и исследовательскими центрами Германии, Швеции и Греции впервые в РК создана и успешно действует европейская программа подготовки магистров в области ВИЭ-энергетики. Данная программа основана на реализации Международного образовательного Проекта CRETA, получившего одобрение и финансовую поддержку Европейской Комиссии в рамках сотрудничества Программы TEMPUS и Министерства образования и науки РК, выраженном в создании научно-образовательного консорциума университетов и исследовательских Центров Европейского сообщества и стран Центрально-Азиатского региона. В рамках данного Проекта по развитию ВИЭ-энергетики было выполнено следующее: создана высококласная учено-исследовательская лаборатория по возобновляемым источникам энергии; изучен опыт европейских университетов, научных и исследовательских центров по ВИЭ-технологиям энергетики на примере Германии, Швеции и Греции, осуществлена подготовка казахстанских специалистов по международным программам в области современной энергетики, ВИЭ-технологиям, энергосберегающим, информационным, био- и аграрным технологиям в Италии, Германии, Греции, Швеции, Франции, Испании, Финляндии, Польше и других стран. Осуществлялись визиты ученых и специалистов из этих стран для осуществления научно-образовательной деятельности в области ВИЭ-энергетики, информационных систем и др. Созданы научно-исследовательские и учебно-методические основы подготовки магистров в области ВИЭ-технологий по европейским образовательным программам. Разработаны и применяются специальные курсы учебных дисциплин и исследовательской работы по современным ВИЭ-технологиям, энергоэффективности, информационным и цифровым системам в рамках подготовки студентов бакалавриата. Специальные исследования предусмотрены также при подготовке кандидатов наук (PhD) в рамках совместных проектов по ВИЭ-технологиям.

В области информационных технологий, рассматривая их применительно к технологиям научного исследования и ОКР в области ВИЭ, управления энергией и смежных технологий, также с участием НИИ «Энергоресурсосберегающих технологий» и лаборатории Возобновляемых

источников энергии ИнЕУ в рамках Проекта TEMPUS был создан научно-образовательный консорциум с участием университетов и научных центров стран-партнеров: Франция, Германия, Испания, Польша, Финляндия, Казахстан (ИнЕУ), Кыргызстан, Россия.

Развитие энергосберегающих технологий трудно представить без соответствующего применения современных цифровых микроэлектронных управляющих систем. Для этого, в рамках Международного Проекта между Казахстаном (ИнЕУ) и Германией (научно-производственная фирма) была создана учебно-научная лаборатория промышленных контроллеров немецких фирм Priva и Wago для управления энергией, осуществлена подготовка специалистов в области интеллектуального управления энергией, аналог - «система умный дом». Кроме этого, в НИИ Энергоресурсосберегающих технологий и Лаборатории Возобновляемой энергетики в рамках двухстороннего международного сотрудничества с университетами и научными центрами КНР, США (Программы SABIT, Fullbright), Германии (Программа DAAD), Великобритании и России осуществлялось взаимодействие, исследования (Германия, США, Россия, КНР), рабочие встречи, конференции, семинары, а также подготовка магистров наук по указанным направлениям в этих странах (КНР, Великобритания, Германия, Россия).

В целях реализации политики энергосбережения и энергоэффективности и обеспечения конкурентоспособности предприятий и организаций республики, необходимы подготовленные специалисты в области энергосбережения, проведения энергетических обследований и повышения энергетической эффективности.

Учебные программы должны охватывают все актуальные направления в сфере повышения энергоэффективности:

- «Основы энергоменеджмента. Энергоаудит»;
- «Комплексные системы управления энергоэффективностью предприятия и организации на основе международного стандарта ISO 50001 «Системы (энергоменеджмента) управления энергией – Требования, рекомендации по использованию»;
- «Обеспечение энергетической эффективности систем электроснабжения предприятий»;

– «Энергоресурсоэффективность и энергосбережение в сфере производства и потребления».

– «Повышение производительности труда и эффективности работы на предприятии».

Для обеспечения отрасли ВИЭ-энергетики квалифицированными профессиональными кадрами необходимо:

1) формирование системы переподготовки и профессиональной аттестации персонала в отрасли ВИЭ-энергетики, в том числе: по исследованиям, разработкам, монтажно-наладочным, эксплуатационным и ремонтным работам объектов ВИЭ-энергетики.

2) в рамках специальностей 5B050718 «Электроэнергетика» и 5B050717 «Теплоэнергетика» предусмотреть следующие дисциплины за счет компонента по выбору:

- Возобновляемые энергетические ресурсы;
- Энерго- и ресурсосберегающие технологии в энергетике;
- Энерго- и ресурсосберегающие технологии в энергоемких отраслях промышленности;
- Промышленное использование возобновляемых энергетических ресурсов для производства электрической и тепловой энергии;
- Ветроэнергетика;
- Солнечная термальная энергетика;
- Солнечная энергетика и фотопреобразователи;
- Микро- и мини- гидродинамическая электроэнергетика;
- Возобновляемые источники энергии тепловой и электрической энергии на основе биоресурсов;
- Геотермальная энергетика для получения тепловой и электрической энергии;
- Применение комбинированных ВИЭ;
- Ветровая энергетика и технологии ветроэнергостроения;
- Моделирование ветроустановок и ветропарков;
- Моделирование высокотемпературных солнечных термальных установок для производства тепловой и электрической энергии;
- Моделирование низкотемпературных солнечных термальных установок;

- Технологии проектирования ветропарков;
- Технологии проектирования высокотемпературных солнечных термальных установок для производства тепловой и электрической энергии;
- Технологии проектирования низкотемпературных солнечных термальных установок;
- Технологии переработки и утилизации отходов с помощью ВИЭ-технологий;
- Материалы и ВИЭ-технологии очистки техногенных и природных вод;
- Энергетический менеджмент и ВИЭ-технологии и др.
- По подготовке специалистов по проектированию, конструированию и строительству объектов ВИЭ-энергетики и промышленности, инженерно-технического персонала ВИЭ-объектов.

10.3 Финансовые ресурсы

Предварительная оценка показывает, что достижение целевых показателей ДК потребует выделение средств в размере 7-8 млрд. долл. США. В том числе, исследования по научным направлениям в области энергосбережения и энергоэффективности ориентировочно составят \$1,2 млрд. долл. США.

10.4. Временные рамки реализации Дорожной карты

Реализация дорожной карты рассчитана среднесрочную перспективу на период с 2014 по 2030 год и будет осуществляться в три основных этапа с промежуточной возможностью корректировки и дополнения мер для достижения требуемых целевых показателей.

11. Риски и ограничения

Учитывая сложность поставленных задач, необходимость их комплексного и системного решения, обеспечивающего достижение целевых показателей, представляется наиболее эффективным решать их в рамках Дорожной Карты с использованием программно-целевого метода. Подобное решение позволит объединить отдельные мероприятия и получить мультипликативный эффект, выраженный в развитии исследовательской, конструкторской, внедренческой и производственной деятельности. Консолидация ресурсов позволит более полно сформулировать и реализовать

приоритеты развития страны и отрасли, повысить степень координации и качество управления Дорожной Картой, что особенно важно в случае осуществления долгосрочных инвестиций в наукоемкие и высокотехнологичные сферы экономики.

Без реализации мер программно-целевого регулирования решение существующих проблем представляется недостаточным, поскольку в этом случае будет увеличиваться зависимость атомной энергетики Казахстана от экспорта сырьевых ресурсов и импорта высокотехнологичной продукции. Без интенсификации работ в области энергосбережения и энергоэффективности, развития перспективных технологий будет потеряно преимущество в сфере научно-технического развития, снизится престиж и конкурентоспособность казахстанской экономики.

В конечном итоге это может привести к отставанию казахстанской науки и технологий от уровня научных достижений ведущих стран в области энергосбережения и энергоэффективности, к потере научного, кадрового потенциала и, как следствие, к снижению в среднесрочной и долгосрочной перспективе конкурентоспособности в указанной сфере деятельности.

Программно-целевой метод в качестве основы государственного управления в области обеспечения сбалансированных и последовательных решений является наиболее предпочтительным инструментом управления, поскольку позволит существенно повысить эффективность решения стоящих перед отраслью проблем.

Реализация Дорожной карты по энергетике подвержена риску по нескольким причинам.

Во-первых, из-за бюрократических процедур, которые могут затянуть процесс принятия решения о запуске реализации Дорожной карты.

Во-вторых, из-за высокой степени коррупции в органах, уполномоченных на решение вопросов, затрагиваемых Дорожной картой.

В-третьих, научно-технологическое развитие в тех странах, которые уделяют особое внимание проблемам генерации научных знаний и инновационного развития, может привести к прорывным научным открытиям и к новым технологиям, основанным на этих открытиях.

В свою очередь по этим технологиям будут производиться продукты с характеристиками, намного превышающими целевые индикаторы,

предусмотренные данной Дорожной картой. В таком случае придется прекратить реализацию Дорожной карты в данном направлении.

Дорожная карта по энергетике, запущенная своевременно, может быть не реализована из-за финансовых ограничений, необходимых, как было сказано ранее, для создания инфраструктуры по развитию критических технологий, подготовки профессиональных кадров, защиты интеллектуальной собственности и проведения НИОКР.

12. Мониторинг реализации Дорожной карты

Для своевременной и качественной реализации Дорожной карты должен быть предусмотрен постоянный мониторинг выполнения Плана мероприятий, осуществляемый комиссией или иным органом, независимым от разработчиков и реализаторов Дорожной карты.

Мониторинг реализации Дорожной карты приводится с обеспечением контроля за ходом реализации Дорожной карты по следующим индикаторам:

- количество разработанных и внедренных научно-технических программ,
- количество поданных заявок и полученных охранных документов, количество НИОКР и эффективность их результатов,
- капитализация интеллектуальной собственности и рост стоимости акции инновационной компании,
- количество исследовательских работ,
- уровень цитируемости,
- число зарегистрированных патентов,
- количество созданных и внедренных разработок и технологий в соответствии с Межотраслевым планом научно-технологического развития.

План реализации уточняется не реже одного раза в год на основе оценки результативности мероприятий Программы и достижения целевых индикаторов и показателей. Перечень проектов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, реализуемых в рамках мероприятий Программы, корректируется и при необходимости дополняется. С этой целью формируется база данных по предполагаемым проектам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

12. План мероприятий по реализации Дорожной карты

№	Мероприятие	Срок исполнения	Объем фин-я, ресурс	Исполнитель
1	<p>Повышение энергоэффективности промышленного производства.</p> <p>Повышение энергоэффективности ЖКХ.</p> <p>Разработка экономических механизмов стимулирования энергоэффективности, внедрения ВИЭ.</p>	2014-2017	\$300 млн., бюджетные средства	<p>КазНИИ Энергетики, Назарбаев Университет, КазНТУ, НИИ Энергоресурсосберегающих технологий, ИнЕУ, АУЭС</p>
2	<p>Использование местного и «нетрадиционного» топлива для распределенной и локальной (островной) генерации энергии.</p> <p>Исследования по повышению энергетической эффективности и экологической</p>	2015-2023	\$700 млн., бюджетные средства	<p>КазНИИ Энергетики, Назарбаев Университет, КазНТУ, НИИ Энергоресурсосберегающих технологий, ИнЕУ, АУЭС</p>

	безопасности использования каменного угля в энергетике.			
3	Повышение энергетической эффективности и экологической безопасности генерации энергии на твердотопливных ТЭС. Автономное комплексное энергоснабжения отдаленных и труднодоступных объектов.	2023-2030	\$200 млн., бюджетные средства	КазНИИ Энергетики, Назарбаев Университет, КазНТУ, НИИ Энергоресурсосберегающих технологий, ИнЕУ, АУЭС

ПАСПОРТ ТЕМАТИКИ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

	Классификационный код тематики научного исследования	Э-1.1.1
Наименование тематики научного исследования	Исследования процессов и создание технологий получения «чистого» энергетического, промышленного и бытового топлива на основе углей и сланцев	
<p><u>Сущность исследования: получение высококачественного топлива для применения в промышленности, энергетической отрасли и бытовых условиях.</u></p> <p><u>Уровень предлагаемых решений/ожидаемых результатов – есть разработки типа: Опытно-промышленные испытания и разработка технологии получения бездымного твердого топлива из отходов угольных месторождений. Уровень средний.</u></p> <p><u>Масштабы применимости ожидаемых результатов:</u></p> <p>1. Энергетические и промышленные горелочные устройства;</p> <p>2. Двигатели внутреннего сгорания транспорта.</p>		
<p><u>Уровень научной новизны и значимости: Снижение зольности, повышение калорийности сжигаемого топлива, получение газообразного и жидкого топлива из низкокачественных твердых топлив. Новизна: применение инновационных технологий получения высокоэффективного и экологически чистого топлива.</u></p>		
<p><u>Прикладная важность исследования (в том числе патентоспособность и возможности для коммерциализации результатов):</u></p> <p>Технологии получения различных видов топлива с целью сжигания с минимальными вредными выбросами и отходами, в том числе парниковыми газами.</p> <p>В настоящее время известны способы получения нефтепродуктов из угля путем добавления водорода, путем пиролиза угля. Известны технологии подземной газификации угольных пластов.</p> <p>Патентная защита основных технических решений проекта требуется.</p>		
<p><u>Дескриптор и технические характеристики (в том числе индикаторы ожидаемой завершающей стадии исследований):</u> Повышение КПД энергетических топливосжигающих установок на 2-5%, уменьшение отходов, увеличение срока эксплуатации энергетического оборудования на 30-40%.</p>		
<p><u>Базовые технологии:</u></p> <p>Доминирует технология Фишера-Тропса.</p>		
<p>Уровень разработок по теме исследования (%), либо граница (в годах) в сравнении с наиболее развитой в данной сфере страной</p>		<p>Возможность самостоятельной разработки (высокая, средняя, низкая)</p>
<p>40% по сравнению с Россией 20% по сравнению с USA</p>		<p>высокая</p>
<p>Профессиональные научно-исследовательские группы в области</p>	<p>Отечественные</p>	<p>КазНИИ Энергетики (РК), ЕНУ им. Л.Н. Гумилева</p>
	<p>Международные</p>	<p>ОАО «Газпром промгаз» (РФ), компании Chevron, Conoco, BP, ENI, Statoil, Rentech, Syntroleum (USA)</p>

ПАСПОРТ ТЕМАТИКИ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

		Классификационный код тематики научного исследования	Э-2.1.1
Наименование тематики научного исследования		Исследования процессов и создание технологий получения энергетического, промышленного и бытового топлива на основе природных, шахтных, попутных нефтяных газов, отходов нефтехимического, металлургического и другого производства (факелов), отходов с/х производства, ТБО и природной биомассы.	
<p>Сущность исследований – разработка технологии для вовлечения в энергобаланс местного и «нетрадиционного» углеводородного топлива (шахтных, попутных нефтяных газов, отходов нефтехимического, металлургического, сельскохозяйственного и прочих производств, ТБО, природной биомассы).</p> <p>Ожидаемый результат – повышение энергоэффективности в промышленности и сельском хозяйстве, снижение негативного влияния на окружающую среду, расширение топливной базы.</p> <p>Масштабы применимости – нефтегазовая промышленность, цветная и черная металлургия, угольная промышленность, лесное и сельское хозяйство, сфера обращения с ТБО.</p>			
<p>Уровень научной новизны оценивается как относительно высокий. По представленной тематике, как в Казахстане, так и в целом в мире проводилось достаточное количество исследований. Однако могут быть предложены оригинальные подходы, позволяющие усовершенствовать существующие пути решения проблемы.</p> <p>Уровень значимости для Казахстана оценивается как высокий, что обусловлено низким существующим уровнем использования результатов исследований по данной тематике.</p>			
<p>Патентоспособность – относительно высокая.</p> <p>Коммерциализация результатов – очень высокая, что обусловлено прямым сокращением использования традиционного углеводородного топлива.</p>			
<p>Дескриптор и технические характеристики (в том числе индикаторы ожидаемой завершающей стадии исследований) – Повышение энергоэффективности на 30%. Снижение энергоемкости на 15%. Снижение потребления угля на 5%. Увеличение выработки э/э на основе газа на 16%. Увеличение источников на газе до 30% от общего количества. Количество разработанных технологий – три (газопоршневой двигатель, газотурбинная станция). Степень их внедрения – внедрение в нефтегазовых месторождениях и областных центрах, где имеются газопроводы. Срок окончания: на месторождениях к 2024 году, а в областных центрах – к 2030 г.</p>			
<p>Термохимический передел попутных нефтяных газов. Утилизация промышленных газов. Получение метана из биомассы. Газопоршневый и газотурбинные двигатели.</p>			
Уровень разработок по теме исследования (%), либо граница (в годах) в сравнении с наиболее развитой в данной сфере страной		Возможность самостоятельной разработки (высокая, средняя, низкая)	
40-50% по сравнению с США и странами ЕЭС		Высокая	
Профессиональные научно-исследовательские	Отечественные	АО "КазНИИ Энергетики имени академика Ш.Ч.Чокина", Физико-технический институт, КазНУ,	

группы в области		КазНТУ, АУЭС
	Международные	Росатом (РФ), Московский физико-технический институт (РФ), Хокайдо Университет (Япония), Токийский Университет (Япония), Los Alamos National Laboratory(USA)

ПАСПОРТ ТЕМАТИКИ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

	Классификационный код тематики научного исследования	Э-2.2.1
Наименование тематики научного исследования	Исследования процессов и создание технологий получения топливного водорода, топливных (водородных) ячеек и водородных двигателей с использованием ВИЭ (СЭС, ВЭУ, и ГЭС).	
<p>Сущность исследований – разработка комплексной технологии для получения топливного водорода с использования энергии полученной от возобновляемых источников энергии, а также разработка топливных (водородных) ячеек и водородных двигателей</p> <p>Ожидаемый результат – снижение негативного влияния на окружающую среду, расширение топливной базы.</p> <p>Масштабы применимости – энергетическая и транспортная отрасль, ЖКХ.</p>		
<p>Уровень научной новизны оценивается как относительно высокий. По представленной тематике, как в Казахстане, так и в целом в мире проводилось достаточное количество исследований. Однако могут быть предложены оригинальные подходы, позволяющие усовершенствовать существующие пути решения проблемы.</p> <p>Уровень значимости для Казахстана оценивается как высокий, что обусловлено низким существующим уровнем использования результатов исследований по данной тематике.</p>		
<p>Патентоспособность – относительно высокая.</p> <p>Коммерциализация результатов – очень высокая, что обусловлено прямым сокращением использования традиционного углеводородного топлива.</p>		
<p>Дескриптор и технические характеристики (в том числе индикаторы ожидаемой завершающей стадии исследований) – увеличение доли использования водородных двигателей и/или топливных (водородных) ячеек на транспорте к 2025 – 3% (от общего количества ДВС), к 2030 – 5%.</p> <p>Доля производства электроэнергии на основе использования водорода, полученного с использованием ВИЭ – 1-2% на уровне 2025 года, 3% на уровне 2030 года.</p> <p>Количество разработанных технологий – три (газопоршней двигатель, газотурбинная станция, топливные элементы для водорода).</p>		
<p>Водородные ячейки.</p> <p>Комплексные устройства получения водорода за счет использования энергии ВИЭ.</p>		
<p>Уровень разработок по теме исследования (%), либо граница (в годах) в сравнении с наиболее развитой в данной сфере страной</p>		<p>Возможность самостоятельной разработки (высокая, средняя, низкая)</p>
<p>10-20% по сравнению с США, странами ЕЭС, Япония</p>		<p>Средняя</p>
<p>Профессиональные научно-исследовательские группы в области</p>	<p>Отечественные</p>	<p>АО "КазНИИ Энергетики имени академика Ш.Ч.Чокина", Физико-технический институт, КазНУ, КазНТУ</p>
	<p>Международные</p>	<p>Росатом (РФ), Московский физико-технический институт (РФ), Хокайдо Университет (Япония), Токийский Университет (Япония), Los Alamos National Laboratory(USA)</p>

ПАСПОРТ ТЕМАТИКИ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Наименование тематики научного исследования	Классификационный код тематики научного исследования	Э3.1.1.
<p><u>Сущность исследования, уровень предлагаемых решения/ожидаемых результатов, масштабы применимости ожидаемых результатов</u></p>		
<p><u>Сущность</u> исследования - создание научно-методических и научно-технологических основ формирования национальной системы и базы научных знаний о располагаемых, технически и экономически целесообразных ресурсах возобновляемых источников энергии, пригодных для построения энергетической системы жизнеобеспечения РК и отвечающих энергоэкологическим вызовам 21 века.</p> <p><u>Уровень</u> предлагаемых решений – высокий для РК, стран Центрально-Азиатского региона, СНГ.</p> <p><u>Уровень</u> ожидаемых результатов – высокий. Базируется на глубоком и всестороннем анализе современных знаний, техники и технологий современных исследований ВИЭ-ресурсов и их технологической доступности для полноценного использования в РК.</p> <p><u>Масштабы</u> применимости ожидаемых результатов: национальный в масштабах страны; межстрановой, межгосударственный – страны Центрально-Азиатского региона; СНГ, страны ШОС.</p>		
<p><u>Уровень научной новизны и значимости.</u> Высокий. Соответствует мировым приоритетам развития знаний, науки и технологий, обеспечивающих жизнь и здоровье населения Земли; соответствует национальным приоритетам технологического развития РК и направлено на их полноценную реализацию.</p>		
<p><u>Прикладная важность исследования (в том числе патентоспособность и возможности для коммерциализации результатов)</u> определена возможностью эффективного коммерческого использования суммарного общего потенциала ВИЭ-ресурсов для энергогенерации/энергопотребления как РК в целом, так и каждого из регионов в отдельности: 1) ресурсов солнечной энергии; 2) ресурсов ветровой энергии – более 200 ГВт; 3) биоэнергетических ресурсов; 4) геотермальных ресурсов; 5) гидроэнергетических (гидродинамических) ресурсов, в том числе, малых рек; 6) комбинированного (комплексного) использования ВИЭ-ресурсов. Предполагаемые результаты потенциально патентоспособны; возможна коммерциализация результатов.</p>		
<p><u>Дескриптор и технические характеристики (в том числе индикаторы ожидаемой завершающей стадии исследований)</u></p> <p>Методики, комплексная оценка технического потенциала и дальнейшего использования возобновляемых энергетических ресурсов РК (солнечная, ветровая, гидродинамическая, био- и геотермальная энергия) до уровня, достаточного для замещения за счет ВИЭ не менее 25% от общего потребления/генерации тепловой и электрической энергии каждого из регионов РК к 2020 году и не менее 50% - к 2030 году, с осуществимой возможностью дальнейшего наращивания ВИЭ-энергетики. Создание к 2020 году уточненной информационно-справочно-аналитической базы данных по ВИЭ-ресурсам регионов РК и системы текущих дальнейших накоплений данных.</p>		
<p><u>Базовые технологии.</u> Технологии, расширение внедрения и устойчивое использование всех форм возобновляемых источников энергии; - исследования по техническому, экономическому и возобновляемому ресурсному потенциалу; - методы, стратегические</p>		

<p>концепции, проекты по наращиванию потенциала; - технологии и механизмы финансирования, меры по энергоэффективности, связанных с возобновляемыми источниками энергии. Приоритетные базовые технологии: ветровая, солнечная, биоэнергия, улавливание и хранение углерода (УХУ); - новый проект «умных городов», направленный на энергоэффективность европейских городов; - исследования ускоренного развития и внедрения низкоуглеродных энергетических технологий; - технологии производства энергии из возобновляемых источников и распределенное производство энергии. Технологии, анализ экологических преимуществ и возможных последствий при работе ВИЭ-генерирующих систем на территории Республики Казахстан; - бизнес-планирование высокотехнологичных и наукоемких производств.</p>		
<p>Уровень разработок по теме исследования (%), либо граница (в годах) в сравнении с наиболее развитой в данной сфере страной</p>		<p>Возможность самостоятельной разработки (высокая, средняя, низкая)</p>
<p>Граница разработок по сравнению с уровнем США, Европы, Японии - 90-95 г.г. Уровень разработок - не более 2-3% по сравнению с Германией и США, 30-50% по сравнению с Россией.</p>		<p>высокая</p>
<p>Профессиональные научно-исследовательские группы в области</p>	<p>Отечественные</p>	<p>КазНИИ Энергетики, Назарбаев Университет, Лаборатория ВИЭ и НИИ Энергоресурсосберегающих технологий, ИнЕУ, АУЭС</p>
	<p>Международные</p>	<p>Национальная лаборатория США по ВИЭ; научно-исследовательские группы по ВИЭ, входящие в Международное Энергетическое Агентство; Азиатско-Тихоокеанское партнерство и Стратегический План по энергетическим технологиям Европейского Союза.</p>

ПАСПОРТ ТЕМАТИКИ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Наименование тематики научного исследования	Классификационный код тематики научного исследования	Э3.1.2.
<p><u>Исследования по разработке эффективного энергогенерирующего оборудования на основе ВИЭ (микро- и мини-ГЭС, ветроагрегаты, солнечные и гелиоустановки, геотермальные установки).</u></p>		
<p><u>Сущность исследования, уровень предлагаемых решений/ожидаемых результатов, масштабы применимости ожидаемых результатов</u></p>		
<p><u>Сущность</u> исследования - создание научно-технологических основ национальной системы «энергогенерация - энергопотребление» нового поколения, основанной на приоритетном применении технологий 21 века и ресурсов возобновляемых источников энергии, гармонично интегрированных в традиционную структуру электро- и теплоэнергетики и замещающих ее в перспективе развития.</p> <p><u>Уровень</u> предлагаемых решений – высокий для РК, стран Центрально-Азиатского региона, СНГ.</p> <p><u>Уровень</u> ожидаемых результатов – высокий. Базируется на глубоком и всестороннем анализе современных знаний, техники и технологий промышленно развитых стран в области энергетики 21 века, основанной на ВИЭ, в сочетании с особенностями и доступностью ВИЭ-ресурсов в РК.</p> <p><u>Масштабы</u> применимости ожидаемых результатов: национальный в масштабах страны; межстрановой, межгосударственный – страны Центрально-Азиатского региона; СНГ, страны ШОС.</p>		
<p><u>Уровень научной новизны и значимости.</u> Высокий уровень значимости. Соответствует мировым приоритетам развития науки и технологий в области энергетической безопасности и экологической устойчивости; соответствует национальным приоритетам технологического развития страны. Уровень научной новизны – выше среднего; уровень технологической новизны и коммерческой привлекательности для РК - высокий.</p>		
<p><u>Прикладная важность исследования (в том числе патентоспособность и возможности для коммерциализации результатов)</u> Прикладная важность исследований определена возможностью эффективного коммерческого использования суммарного общего потенциала ВИЭ-ресурсов РК для энергогенерации. Предполагаемые результаты исследования патентоспособны и имеют высокие показатели коммерциализации. Ожидаемый обобщенный результат в масштабах страны – десятки миллиардов долларов.</p>		
<p><u>Дескриптор и технические характеристики (в том числе индикаторы ожидаемой завершающей стадии исследований)</u></p> <p>Создание и применение коммерчески эффективных технологий и технических решений использования ресурсов солнечной и ветровой энергии, энергии биоэнергетических, геотермальных и гидроэнергетических (гидродинамических) ресурсов, комбинированного (комплексного) использования ВИЭ-ресурсов для энергогенерации/энергопотребления как РК в целом, так и каждого из регионов в отдельности до уровня, достаточного для замещения за счет ВИЭ не менее 10% от общего потребления/генерации тепловой и электрической энергии каждого из регионов РК к 2020 году, не менее 20% - к 2030 году и не менее 50% - к 2050 году.</p>		
<p><u>Базовые технологии</u> - многосторонние межотраслевые технологии направлены на заполнение существующих пробелов в исследованиях, создание опытных установок и реализацию программ ввода в эксплуатацию или демонстрации технологий, направленных на энергетическую безопасность, экономический рост и защиту окружающей среды; меры по планированию и вводу в действие экономически эффективных низкоуглеродных технологий для вывода на рынок (до 2020 г.), одновременно инвестируя в долгосрочные (до</p>		

2050 г.) НИОКР; меры вывода европейской промышленности на первое место в мире, одновременно осуществив переход к низкоуглеродной экономике до 2050 г. Приоритетные базовые технологии включают:

электросети, ветровую, солнечную энергию, биоэнергию, улавливание и хранение углерода; новый проект «умных городов»; исследования ускоренного развития и внедрения низкоуглеродных энергетических технологий; технологии, касающихся энергоемких секторов (производство алюминия; здания и приборы; производство цемента; добыча угля; и производство стали); производство энергии из возобновляемых источников и распределенное производство энергии. В том числе.

Солнечная энергия: фотоэлектрические энергетические технологии, в том числе: технологии сокращения затрат на применение фотоэлектрической энергии и устранение препятствий внедрения; гибридные системы в микросетях; фотоэлектрическая энергия для развивающихся стран; охрана окружающей среды и экологическая безопасность; сферы применения фотоэлектрической энергетики в городе; широкомасштабные фотоэлектрические системы; технологии концентрированной солнечной энергии; технологии с солнечными термальными электрическими системами, исследования солнечной химической и солнечной энергии и водных процессов и сфер применения; технологии, разработки и испытания аппаратуры, материалов и инструментов проектирования систем солнечного отопления и кондиционирования: потенциал солнечного отопления в промышленных процессах; ремонт жилых зданий с использованием солнечной энергии и повышением энергоэффективности; компактное хранение термальной энергии; полимерные материалы в сферах применения солнечной термальной энергии; фотоэлектрические и термальные системы; солнечное кондиционирование и охлаждение воздуха; солнечная энергия и архитектура; чистые здания с солнечным энергоснабжением; технологии стимулирования и поощрения фундаментальных и прикладных изысканий в области солнечной энергии наряду с другими направлениями деятельности;

Ветровая энергия: технологии в исследовании, разработке и внедрении систем ветровой энергии: интеграция электроэнергии, произведенной ветром, в электросети; морские ветроэлектростанции; маркировка качества небольших ветрогенераторов; ветроэнергетика в странах с холодным климатом; измерения аэродинамических труб и улучшение аэродинамических моделей.

Геотермальная энергия - исследования в области геотермической энергии и геотермальной технологии; потенциал геотермальных ресурсов; исследования по изучению передовых геотермических технологий бурения; технологии прямого использования геотермальной энергии и усовершенствованных геотермальных систем.

Гидроэнергетические технологии - технологии и продвижение развития устойчивой гидроэнергетики; технологии микрогидроэлектростанций; интеграция ветровой энергии в гидроэнергетические системы; технологии преобразования термальной энергии и энергии воды энергетических систем.

Общие вопросы по возобновляемым источникам энергии: технологии, расширение внедрения и устойчивое использование всех форм возобновляемых источников энергии; исследования по техническому, экономическому и возобновляемому ресурсному потенциалу; методы, стратегические концепции, проекты по наращиванию потенциала; технологии и механизмы финансирования, меры по энергоэффективности, связанных с возобновляемыми источниками энергии; анализ экологических преимуществ и возможных последствий при работе ВИЭ-генерирующих систем на территории Республики Казахстан; консалтинговые технологии в области стратегических маркетинговых исследований, разработка инвестиционных и инновационных программ, бизнес-планирование высокотехнологичных и наукоемких производств. Исследования в области подготовки кадров по ВИЭ: обоснование, разработка и реализация научно-образовательных программ подготовки кадров в области проектирования и управления устойчивым инновационным и энергоэкологическим развитием в регионах, отраслях и предприятиях РК.

Энергосбережение посредством хранения энергии: технологии разработок улучшенного метода хранения термальной и электрической энергии в новых электросетях; создание и продвижение стандартов, демонстрационных установок, практики измерений на месте и инструментов проектирования.

Интеллектуальные энергосети: планирование и выравнивание электрических нагрузок; технологии контроля спроса на электроэнергию и избегания неэффективных и затратных пиков перегрузки; технологии хранения излишней электроэнергии в периоды низкого спроса; технологии концентрации на потребителе: интеграция управления спросом, энергоэффективность, распределенное производство и возобновляемые источники энергии, регулирование микроспроса и экономия энергии.

Энергоэффективность в зданиях и промышленности: технологии и программы управления спросом электрической и тепловой энергии; технологии и НИОКР по центральному отоплению и охлаждению, включая интеграцию когенерации; технологии и НИОКР по энергосбережению путем хранения энергии; технологии, исследования, разработки, демонстрации и продвижения технологий тепловых насосов; разработки и испытания систем отопления и охлаждения, работающих на солнечной энергии; промышленные биоочистительные станции; и мембранные технологии; технологии в сфере энергоэффективности и использования возобновляемых источников энергии в зданиях, здания с нулевым потреблением энергии и комплекс стратегий для существующих зданий.

Биоэнергия для транспорта: исследование дизельного топлива, полученного из биомассы; технологии и НИОКР по биоэнергии, включая сжигание биомассы и совместное сжигание, перерабатываемое сырье, устойчивое производство, биоочистительные установки, жидкое биотопливо, биогаз, пиролиз и термическую газификацию; НИОКР технических проблем, связанных с биотопливом второго поколения: затраты, текущие стратегии поддержки их развития; катализаторы и биокатализаторы, подготовка и обработка перерабатываемого сырья и интеграция систем; технологии организации, координации и внедрения целевых международных НИОКР и коммерческой деятельности, связанной с производством, передачей, преобразованием и использованием биомассы в качестве энергоресурса, с особым акцентом на развивающихся странах; координированное развитие и внедрение национальных планов по биоэнергетическим технологиям; технологии оценки и анализа ключевых вопросов, влияющих на развитие биотоплива: ресурсы, экономика, инфраструктура, транспортные средства и коммерческие возможности; стратегические исследования и демонстрации по устойчивым усовершенствованным видам биотоплива в Европе.

Улавливание и хранение углерода: оценки разработок залежей минерализованных водоносных пластов; методы улавливания диоксида углерода, аспекты хранения диоксида углерода; оценка рисков, цельность буровой скважины, моделирование и влияние на окружающую среду; технологии улавливания и хранения углерода для реализации программ и демонстрационных проектов «нулевых» выбросов.

Экологически чистое использование угля: исследования, разработки и демонстрации научных основ по энергоэффективному и экологически устойчивому использованию угля, включая совместное сжигание угля с отходами или биомассой; совместная газификация и непрямо совместное сжигание угля и биомассы.

<p>Уровень разработок по теме исследования (%), либо граница (в годах) в сравнении с наиболее развитой в данной сфере страной</p>	<p>Возможность самостоятельной разработки (высокая, средняя, низкая)</p>
<p>Граница разработок по сравнению с уровнем США, Европы, Японии - 90-95 г.г. Уровень разработок - не более 2-3% по сравнению с Германией и США, 30-50% по сравнению с Россией.</p>	<p>средняя</p>

Профессиональные научно-исследовательские группы в области	Отечественные	КазНИИ Энергетики, Назарбаев Университет, Лаборатория ВИЭ и НИИ Энергоресурсосберегающих технологий ИнЕУ;
	Международные	Национальная лаборатория США по ВИЭ; научно-исследовательские группы по ВИЭ, входящие в Международное Энергетическое Агентство; Азиатско-Тихоокеанское партнерство и Стратегический План по энергетическим технологиям Европейского Союза.

ПАСПОРТ ТЕМАТИКИ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

	Классификационный код тематики научного исследования	Э-4.1.1
Наименование тематики научного исследования	Исследования процессов, создание технологий и оборудования для повышения экологической безопасности и энергетической эффективности тепловых электрических станций, комплексного использования отходов генерации и утилизации тепловой энергии	
<p><u>Сущность исследования:</u> повышение надежности эксплуатации энергетического оборудования, повышение эффективности теплоэнергетических процессов, комплексное использование отходов теплоэнергетических производств, утилизация сбросной тепловой энергии теплоэнергетических установок.</p> <p><u>Уровень предлагаемых решений/ожидаемых результатов – есть разработки типа:</u> Опытно-промышленные испытания и разработка технологий и оборудования повышения надежности эксплуатации и энергоэффективности теплоэнергетических процессов и установок, а также повышения экологической безопасности энергетических производств. Уровень высокий.</p> <p><u>Масштабы применимости ожидаемых результатов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Котельные установки, работающие на органическом топливе и возобновляемых источниках энергии мощностью до 1 МВт; 2. Котельные установки тепловых электрических станций, работающие на органическом топливе и возобновляемых источниках энергии мощностью свыше 1 МВ. 3. Металлургические печи и прочие промышленные установки, сжигающие органическое топливо. 		
<p><u>Уровень научной новизны и значимости:</u> Повышение надежности эксплуатации энергетического оборудования с повышением КПД и снижением объемов сжигаемого топлива. Комплексное использование отходов теплоэнергетических производств, как на собственные нужды, так и с получением конечного продукта. Использование сбросной тепловой энергии теплоэнергетических установок для энергоснабжения. Новизна: применение инновационных технологий повышения энергоэффективности энергоустановок, приближение циклов теплоэнергетических установок к безотходным.</p>		
<p><u>Прикладная важность исследования (в том числе патентоспособность и возможности для коммерциализации результатов):</u></p> <p>Технологии повышения надежности эксплуатации теплоэнергетического оборудования со снижением капитальных и эксплуатационных затрат, повышением КПД, снижением расходов сжигаемого топлива, снижением экологических и тепловых загрязнений, улучшением экологической обстановки в регионе.</p> <p>В настоящее время известны способы повышения надежности, повышения эффективности теплоэнергетических процессов, комплексного использования отходов теплоэнергетических производств, утилизации сбросной тепловой энергии теплоэнергетических установок.</p> <p>Патентная защита основных технических решений проекта требуется.</p>		
<p><u>Дескриптор и технические характеристики (в том числе индикаторы ожидаемой завершающей стадии исследований):</u> Повышение КПД энергетических топливосжигающих установок на 2-5%, уменьшение отходов, увеличение срока эксплуатации энергетического оборудования на 30-40%, снижение эксплуатационных затрат на 20-60%.</p>		
<p><u>Базовые технологии:</u></p>		
<p>Уровень разработок по теме исследования (%), либо граница (в годах) в сравнении с наиболее развитой в данной сфере страной</p>	<p>Возможность самостоятельной разработки (высокая, средняя, низкая)</p>	

80% по сравнению с Россией 60% по сравнению с USA		высокая
Профессиональные научно- исследовательские группы в области	Отечественные	КазНИИ Энергетики (РК), ЕНУ им. Л.Н. Гумилева (РК), ПГУ им. С. Торайгырова (РК), АУЭиС (РК), Казнипиэнергопром (РК)
	Международные	АО ВТИ (РФ), МЭИ (РФ), ЗАО «КОТЭС» (РФ)

ПАСПОРТ ТЕМАТИКИ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

		Классификационный код тематики научного исследования	Э-4.1.2
Наименование тематики научного исследования		Исследования процессов, создание технологий и оборудования улавливания, связывания, хранения, переработки и получения полезного продукта на основе газообразных выбросов (парниковые газы, диоксид углерода и др.) энергетических, промышленных, сельскохозяйственных и других объектов	
<p><u>Сущность исследования:</u> повышение степени улавливания компонентов газообразных выбросов теплоэнергетических установок и других производств.</p> <p><u>Уровень предлагаемых решений/ожидаемых результатов</u> – есть разработки типа: технологии или оборудование повышения степени улавливания компонентов выбрасываемых различными производствами с целью снижения объемов выбросов или получения конечного продукта. Уровень высокий.</p> <p><u>Масштабы применимости ожидаемых результатов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Котельные установки, работающие на органическом топливе и возобновляемых источниках энергии мощностью до 1 МВт; 2. Котельные установки тепловых электрических станций, работающие на органическом топливе и возобновляемых источниках энергии мощностью свыше 1 МВ. 3. Металлургические печи и прочие промышленные установки, сжигающие органическое топливо. 			
<p><u>Уровень научной новизны и значимости:</u> Комплексное использование газообразных выбросов теплоэнергетических и промышленных производств, как на собственные нужды, так и с получением конечного продукта. Новизна: применение инновационных технологий снижения газообразных выбросов промышленности, получение конечного продукта из газов.</p>			
<p><u>Прикладная важность исследования (в том числе патентоспособность и возможности для коммерциализации результатов):</u></p> <p>Технологии снижения экологических и тепловых загрязнений, улучшением экологической обстановки в регионе.</p> <p>В настоящее время известны способы комплексного использования дымовых газов теплоэнергетических производств, утилизации компонентов газообразных выбросов.</p> <p>Патентная защита основных технических решений проекта требуется.</p>			
<p><u>Дескриптор и технические характеристики (в том числе индикаторы ожидаемой завершающей стадии исследований):</u> Повышение КПД схем очистки газов на 0,5-5%, уменьшение выбросов, получение конечного продукта из дымовых газов с использованием на собственные нужды или для реализации потребителям.</p>			
<u>Базовые технологии:</u>			
Уровень разработок по теме исследования (%), либо граница (в годах) в сравнении с наиболее развитой в данной сфере страной		Возможность самостоятельной разработки (высокая, средняя, низкая)	
70% по сравнению с Россией 50% по сравнению с USA		высокая	
Профессиональные научно-исследовательские группы в области	Отечественные	КазНИИ Энергетики (РК), ЕНУ им. Л.Н. Гумилева (РК), ПГУ им. С. Торайгырова (РК)	
	Международные	АО ВТИ (РФ), МЭИ (РФ)	

ПАСПОРТ ТЕМАТИКИ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

	Классификационный код тематики научного исследования	Э-4.2.1
Наименование тематики научного исследования	Исследования процессов, создание технологий и оборудования для использования ресурсов возобновляемой энергии, адаптированных к условиям Казахстана, в создании объектов «зеленой», интеллектуальной и эффективной генерации, передачи, распределения, хранения и применения электрической и тепловой энергии	
<p><u>Сущность исследования:</u> технологии использования возобновляемых источников энергии, объекты «зеленой», интеллектуальной и эффективной генерации, передачи, распределения, хранения и применения электрической и тепловой энергии.</p> <p><u>Уровень предлагаемых решений/ожидаемых результатов</u> – есть разработки типа: технологии или оборудование использования возобновляемых источников энергии, объекты «зеленой», интеллектуальной и эффективной генерации, передачи, распределения, хранения и применения электрической и тепловой энергии, адаптированные к условиям республики Казахстан. Уровень высокий.</p> <p><u>Масштабы применимости ожидаемых результатов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Системы автономного энергоснабжения зданий и сооружений; 2. Системы централизованного электроснабжения. 		
<p><u>Уровень научной новизны и значимости:</u> Технологии использования ВИЭ, адаптированные к условиям Казахстана, позволят покрыть дефицит в системе энергоснабжения. Новизна: применение инновационных технологий и оборудования использования альтернативных источников энергии с адаптацией к условиям Казахстана.</p>		
<p><u>Прикладная важность исследования (в том числе патентоспособность и возможности для коммерциализации результатов):</u></p> <p>Технологии автономного энергоснабжения, адаптированные к условиям Республики Казахстан. Объекты «зеленой», интеллектуальной и эффективной генерации, передачи, распределения, хранения и применения электрической и тепловой энергии, в том числе и с передачей избытков электроэнергии в систему региона.</p> <p>В настоящее время известно большое количество технологий и оборудования использования возобновляемых источников энергии, а также технологий и схем передачи избытка электроэнергии, вырабатываемой установками ВИЭ в энергосистему.</p> <p>Патентная защита основных технических решений проекта требуется.</p>		
<p><u>Дескриптор и технические характеристики (в том числе индикаторы ожидаемой завершающей стадии исследований):</u> Разработка технологий и оборудования использования ВИЭ, адаптированных к условиям Казахстана, позволит покрыть дефицит энергии республики, не увеличивая нагрузку угольных электростанций.</p>		
<p><u>Базовые технологии:</u> Ветрогенераторы вертикальные и горизонтальные, геотермальные электростанции, солнечные фотовольтаические элементы, солнечные коллектора, гидроэлектростанции большие и малые</p>		
Уровень разработок по теме исследования (%), либо граница (в годах) в сравнении с наиболее развитой в данной сфере страной	Возможность самостоятельной разработки (высокая, средняя, низкая)	
30% по сравнению с Россией 20% по сравнению с USA и Германией 10% по сравнению с Китаем	высокая	
Профессиональные научно-	Отечественные	КазНИИ Энергетики (РК), Международный университет информационных технологий,

исследовательские группы в области		ЕНУ им. Л.Н. Гумилева (РК), АУЭС
	Международные	«BYD» (КНР), Национальный политехнический институт Лотарингии (Institut national polytechnique de Lorraine), Siemens Energy, США и Германия, Central Research Institute of the Electric Power Industry (CRIEPI), (Tokyo)

ПАСПОРТ ТЕМАТИКИ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Наименование тематики научного исследования	Классификационный код тематики научного исследования	Э-5.1.1.
Создание систем мониторинга, управления, тепловых и электрических сетей распределенных, локальных и автономных сетей и систем с применением ВИЭ.		
<p><u>Сущность исследования:</u> Рост нагрузок на сети, повышение безопасности и надежности, энергоэффективности при эксплуатации тепловых и электрических сетей формирует спрос на научно-исследовательские, опытно-конструкторские работы в системах интеллектуального мониторинга сетей, результатом которых станут действительно инновационные продукты автоматизации, мониторинга и управляемости энергетики. Новые системы мониторинга, управления, тепловых и электрических сетей распределенных, локальных и автономных сетей и систем с применением ВИЭ будут собирать, хранить, анализировать и обрабатывать большое количество данных, проходящих через современные инструменты измерения и считывания. Обработанные данные затем будут передаваться в существующие и новые информационные системы обслуживающих компаний для планирования, эксплуатации, работы с клиентами, прогнозирования, проведения статистических исследований и т.д.</p> <p><u>цели и задачи</u> повышение безопасности и надежности энергетических систем, повышение эффективности и снижение расходов на передачу и потребление электроэнергии, обеспечение баланса между объемами выработки и потребления электроэнергии, а также снижение степени влияния электроэнергетики на окружающую среду</p>		
<p><u>Основной результат (продукты/услуги, технологии)</u> Создание систем мониторинга, управления, тепловых сетей, электрических сетей распределенных, локальных и автономных сетей и систем с применением ВИЭ.</p>		
<p><u>Прикладная важность исследования (в том числе патентоспособность и возможности для коммерциализации результатов):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Технологии адаптивного автоматизированного и интеллектуального управления (smart системы) – измерительные приборы и устройства (smart счетчики и smart-датчики) – Адаптированные и новые технологии и компоненты электрической и тепловой сети; – Технологии управления локальной тепло и электроснабжения на основе гибридной ВИЭ <p>Патентная защита основных технических решений проекта требуется.</p>		
<p><u>Дескриптор и технические характеристики (в том числе индикаторы ожидаемой завершающей стадии исследований):</u> Снижение потерь в электросетях – 10-30% Снижение потерь в тепло сетях – 30-40% Увеличение пропускной способности межсистемных связей – 5-10% Снижение энергоемкости управления сетью – 10%</p>		
<p>- этапы реализации</p> <ul style="list-style-type: none"> – Разработка принципов, методов и механизмов формирования интегрированных интеллектуальных систем энерго- и теплоснабжения, обеспечивающих повышение надежности, безопасности и экономической эффективности энергоснабжения. – Разработка интеллектуальных технологий и средств мониторинга, диагностики и автоматического управления оборудованием и режимами работы сложных энергетических систем и систем с применением ВИЭ. – Разработка оборудования для интеллектуальных систем энерго- и теплоснабжения 		

<ul style="list-style-type: none"> – Выбор оптимальных схемных, технологических и управленческих решений для локальных энергетических систем с различным составом потребителей, интегрирующих различные виды возобновляемых видов энергии, аккумулирование энергии и традиционные энергоустановки. – Информационные и коммуникационные технологии – Нормативно-правовая и нормативно-техническая база (стандарты), обеспечивающая создание, функционирование и развитие интеллектуальных систем мониторинга и управления 		
<p><u>Базовые технологии:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Геоинформационная система (ГИС) — система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информацией о необходимых объектах. – Умные сети электроснабжения (англ. Smartgrid) — это модернизированные сети электроснабжения, которые используют информационные и коммуникационные сети и технологии для сбора информации об энергопроизводстве и энергопотреблении, позволяющей автоматически повышать эффективность, надёжность, экономическую выгоду, а также устойчивость производства и распределения электроэнергии – Система оперативного дистанционного контроля предизолированных труб тепловой сети 		
<p>Уровень разработок по теме исследования (%), либо граница (в годах) в сравнении с наиболее развитой в данной сфере страной</p>		<p>Возможность самостоятельной разработки (высокая, средняя, низкая)</p>
<p>30% по сравнению с Японией 20% по сравнению с USA</p>		<p>высокая</p>
<p>Профессиональные научно-исследовательские группы в области</p>	<p>Отечественные</p>	<p>Международный университет информационных технологий, КазНИИ Энергетики (РК), ФТИ, АУЭС, КазНУ</p>
	<p>Международные</p>	<p>Национальный политехнический институт Лотарингии (Institut national polytechnique de Lorraine), Siemens Energy, США и Германия, Central Research Institute of the Electric Power Industry (CRIEPI), (Tokyo),</p>

ПАСПОРТ ТЕМАТИКИ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

	Классификационный код тематики научного исследования	Э-5.1.2.
Наименование тематики научного исследования	Исследования по разработке беспроводных сенсорных систем, систем автоматизации и диспетчеризации объектов малой энергетики на основе ВИЭ.	
<p><u>Сущность исследования:</u> Основные потребители малой энергетики на основе ВИЭ являются фермерские хозяйства, отдаленные горные районы, аулы, дачные поселки (т.е. районы где затруднительно провести линии электропередач). Для мониторинга за состоянием ВИЭ актуальным являются беспроводные сенсорные сети, это одна из новейших, только начинающих активно развиваться технологий промышленной автоматизации. Объединенные в беспроводную сенсорную сеть, датчики образуют распределенную, самоорганизующуюся систему сбора, обработки и передачи информации. Особенности сенсорных систем являются ее адаптации к численному составу устройств и способность ретрансляции сообщения от одного элемента сети к другому. Система предназначена для получения, сбора и обработки телеметрической информации с территориально распределенных объектов автоматизации, в условиях отсутствия кабельных линий связи и электропитания контролируемых объектов.</p> <p><u>цели и задачи</u> повышение безопасности и надежности энергетических систем, повышение эффективности и снижение расходов на передачу и потребление электроэнергии, обеспечение баланса между объемами выработки и потребления электроэнергии, а также снижение степени влияния электроэнергетики на окружающую среду</p>		
<p><u>Основной результат (продукты/услуги, технологии)</u> Разработка беспроводных сенсорных систем, систем автоматизации и диспетчеризации объектов малой энергетики на основе ВИЭ..</p>		
<p><u>Прикладная важность исследования (в том числе патентоспособность и возможности для коммерциализации результатов):</u> – Технологии беспроводных сенсорных систем – измерительные приборы и устройства (smart счетчики и smart-датчики) – локальные и телекоммуникационные сетевые технологии; Патентная защита основных технических решений проекта требуется.</p>		
<p><u>Дескриптор и технические характеристики (в том числе индикаторы ожидаемой завершающей стадии исследований):</u> Снижение потерь в электроэнергии – 10-20% Снижение аварийных ситуаций (постоянный мониторинг системы) – 20% Снижение энергоемкости управления ВИЭ – 30%</p>		
<p>- этапы реализации</p> <ul style="list-style-type: none"> – Разработка принципов, методов и механизмов формирования интегрированных интеллектуальных систем электро- и теплоснабжения, обеспечивающих повышение надежности, безопасности и экономической эффективности энергоснабжения. – Разработка интеллектуальных технологий и средств мониторинга, диагностики и автоматического управления оборудованием и режимами работы систем с применением ВИЭ. – Разработка оборудования для беспроводных сенсорных систем – Выбор оптимальных схемных, технологических и управленческих решений с различным составом потребителей, интегрирующих различные виды возобновляемых видов энергии. – Информационные и коммуникационные технологии 		

<p>– Нормативно-правовая и нормативно-техническая база (стандарты), обеспечивающая создание, функционирование и развитие беспроводных сенсорных систем мониторинга и управления</p>		
<p><u>Базовые технологии:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – LR PAN (LowRatePersonalAreaNetwork) – низкоскоростные персональные сети; – Wi-Fi – технология для широкополосной радиосвязи, предназначенной для организации локальных беспроводных сетей Wireless LAN; – ZigBee - открытый стандарт беспроводной связи, отличающийся низким энергопотреблением и предназначенный для систем многоканального управления управления; – Wireless HART (HighwayAddressableRemoteTransducerProtocol) - беспроводной коммуникационный протокол для узловой сети, предназначенный для автоматизации технологических процессов. 		
<p>Уровень разработок по теме исследования (%), либо граница (в годах) в сравнении с наиболее развитой в данной сфере страной</p>		
<p>Возможность самостоятельной разработки (высокая, средняя, низкая)</p>		
<p>30% по сравнению с Японией 20% по сравнению с USA</p>		
<p>высокая</p>		
<p>Профессиональные научно-исследовательские группы в области</p>	<p>Отечественные</p>	<p>Международный университет информационных технологий, Алматинский университет энергетики и связи (РК)</p>
	<p>Международные</p>	<p>□ Институт инженеров электротехники и электроники (Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE, США); NTS-Advanced Technology; China Electronics Standardization Institute (CESI); Центр Обучения Технологий Программного Обеспечения Встроенных Систем, Российская Федерация</p>

ПАСПОРТ ТЕМАТИКИ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Наименование тематики научного исследования	Классификационный код тематики научного исследования	Э-6.1.1
	Разработка технологий энергоэффективного строительства и термомодернизации зданий, создание эффективной инновационной техники генерации и интеллектуальных систем управления энергопотреблением объектов ЖКХ в зонах централизованного и автономного энергоснабжения.	
<p>Сущность исследования. Климатические условия Казахстана обуславливают значительное потребление энергии в целях энергоснабжения в сфере ЖКХ. Так, только жилищный сектор потребляет около 11% электрической энергии и 40 % отпускаемой тепловой энергии. Потребление бюджетной сферы составляет до 5 % по первичным энергоносителям от общего потребления страны. При этом основная масса зданий характеризуется чрезвычайно высокими удельными затратами тепловой энергии более 300 квт. ч/м². год, что в три раза выше среднеевропейских показателей. Барьерами для качественного повышения эффективности энергоиспользования являются отсутствие отечественных научных разработок в части соответствующих методов и средств, как следствие существенное удорожание мероприятий по повышению энергоэффективности, ориентированных на использование импортных материалов, техники и технологий. На фоне существующих относительно низких цен на первичные энергоносители и тарифах на энергию мероприятия по кардинальному снижению удельных энергозатрат как правило оказываются не рентабельными.</p> <p>Принципиально изменить сложившуюся ситуацию возможно и необходимо путем создания отечественной научной и экспериментальной базы, концентрации сил и средств на проведение исследований направленных на получение конкретного практического выхода – создание технологий и производств в целях обеспечения рентабельности интенсивного энергосбережения, накопление критической массы научных и инженерных кадров приверженных идеям энергоэффективности и энергосбережения.</p> <p>К числу наиболее актуальных объектов исследований и разработок следует отнести следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка новых конструкционных, энергоэффективных строительных и теплоизоляционных материалов на основе местного сырья, энергогенерирующих облицовочных и кровельных покрытий, материалов с управляемыми теплофизическими и оптическими свойствами; - разработка технологий проектирования энергоэффективных зданий; - разработка эффективного энергогенерирующего оборудования для систем комплексного автономного энергоснабжения; - разработка методов и средств интеграции возобновляемых источников и вторичных энергоресурсов в системы жизнеобеспечения в зонах централизованного, локального и автономного энергоснабжения; - разработка эффективных систем энергоснабжения и интеллектуальных систем управления энергопотреблением зданий; - разработка технических и программных средств для автоматизированного энергоаудита и паспортизации объектов энергоснабжения, беспроводной диспетчеризации распределенных энергоисточников и потребителей. <p>Уровень предлагаемых решений. Все предлагаемые направления исследования отвечают современным мировым тенденциям, уровню развития теории и техники и направлены на дальнейшее их развитие с учетом специфических особенностей Казахстана – существующих реалий, сырьевой базы, технологических возможностей, климатических условий.</p> <p>Масштабы применимости ожидаемых результатов. Объектами реализации результатов проекта является практически весь существующий и вновь создаваемый жилой фонд и</p>		

социальные объекты Республики, в т.ч. системы локального и автономного энергоснабжения и жилой фонд сельских, отдаленных и труднодоступных районов.	
Уровень научной новизны и значимость. Научная новизна состоит в создании новых материалов и изделий, инновационных технических решений, новых технологий и производств. Масштабная реализация результатов НИР и ОКР позволит снизить расходы ископаемого топлива на нужды энергоснабжения объектов ЖКХ на 80% и более.	
Прикладная важность исследований. Работа имеет научно-прикладной и опытно – конструкторский характер. Результаты исследований и разработок являются основой для создания ряда новых инновационных производств, в т.ч. в строительной индустрии, легкого и среднего машиностроения, приборостроения и электронной техники. Реализация результатов позволит обеспечить предоставление современных энергетических услуг жителям сельских, труднодоступных и отдаленных районов. Будет способствовать модернизации сельского хозяйства, развитию рекреационных зон и туристического бизнеса.	
Дескриптор и технические характеристики. Технологии термомодернизации существующих зданий в ходе капитальных ремонтов с применением отечественных материалов с достижением удельного энергопотребления не более 120 квт. ч/м ² год. Проектные решения и арсенал технических средств для создания энергоэффективных зданий с энергопотреблением не более 50 квт.ч/м ² год. Проектные решения, энергетическое оборудование и интеллектуальные системы управления для зданий с встроенными автономными гибридными системами комплексного энергоснабжения с ультранизким потреблением невозобновляемой не более 20 квт.ч/м ² год.	
Базовые технологии. Технологии производства энергоэффективных строительных и теплоизоляционных материалов, ориентированные на использование местного сырья. Технологии производства и применения эффективного энергогенерирующего оборудования для автономных локальных и индивидуальных систем энергоснабжения. Технологии интеграции ВИЭ и вторичных энергоресурсов в системы централизованного и автономного энергоснабжения зданий. Технологии создания интеллектуальных систем управления энергоснабжением зданий и информационно-вычислительных комплексов для автоматизированного энергоаудита и паспортизации зданий на основе беспроводных сенсорных систем.	
Уровень разработок по теме исследования (%), либо граница (в годах) в сравнении и наиболее развитой в данной сфере страной	Возможность самостоятельной разработки (высокая, средняя, низкая)
8. Энергоэффективные строительные и теплоизоляционные материалы – 30%	средняя
Энергогенерирующие облицовочные и кровельные материалы – 5%	низкая
Материалы с управляемыми теплотехническими и оптическими свойствами – 0 %	низкая
Энергоэффективные здания и системы энергопотребления – 25%	средняя
Интеллектуальные системы управления энергопотреблением – 50%	высокая
Информационно-вычислительные комплексы для энергоаудита на основе беспроводных сенсорных систем - 70 %	высокая
Интегрированные автономные системы комплексного энергоснабжения на основе сложной когенерации и полигенерации – 75 %	высокая
Профессиональные	Отечественные АУЭС Каз НУ Каз ГАСА

<p>научно-исследовательские группы в области</p>	<p>Международные</p>	<p>Lund University, Lund, Sweden University of Innsbruck, Innsbruck, Austria. INSOLAR-INVEST, Moscow, Russian Federation. Moscow State University of Construction, Moscow, Russian Federation Sir Joseph Swan Centre, Newcastle University, United Kingdom National Taipei University of Technology, Taiwan RENAC Renewable Academy AG, Berlin</p>
--	----------------------	---