

**Результаты проекта  
«Системный анализ и прогнозирование в сфере  
науки и технологий»  
по направлению «Безопасная, чистая и  
эффективная энергия»**

**Экспертная группа:  
Кошумбаев М.Б.  
Стояк В.В.  
Глазырин С.А..  
Мельник В.Ю.  
Токмолдин Н.С.  
Мырзакулов Б.К.  
Лысенко Р.И.**

**Алматы, 2014**



➤ **Цель проекта:**

- Подготовить лиц, принимающих решения к изменениям в будущем
- Определить стратегические направления научных исследований и разработок в области биотехнологий, которые позволят Казахстану выйти на новый уровень развития и обеспечат повышение уровня жизни и благосостояния казахстанцев
- Дать оценку угроз, рисков и возможностей развития биотехнологий в Казахстане в будущем

➤ **Временной горизонт – 2030 год**

# Основные группы потребителей результатов проекта

## Министерства и ведомства

- Разработка научно-технологической и инновационной политики
- Выбор приоритетов развития науки и технологий
- Принятие инвестиционных решений и формирование бюджетов научных программ
- ....

## НЦГНТЭ

- Тренды научно-технологического и инновационного развития
- Критерии оценки научных проектов, ориентированные на будущее развитие
- Ранжирование научных проектов и программ, отвечающих вызовам и потребностям Казахстана в будущем
- Формирование пакетов научных проектов и программ, с выделением приоритетов для финансирования
- Формирование мировой, страновой и региональных исследовательских сетей
- Определение приоритетных направлений для создания Центров превосходства
- Поддержка мобильности (в т.ч. международной) ученых
- Содействие росту числа публикаций и патентов в направлениях, наиболее значимых для долгосрочного развития

## Индустрия

- Повышение уровня осведомленности о будущих рынках, продуктах, технологиях и R&D
- Усиление связи науки и бизнеса
- Соответствие стратегий бизнеса приоритетам развития страны в будущем

## Наука

- Направления проведения НИОКР, новые тематики исследований
- Международная и внутристрановая мобильность, сотрудничество с ведущими международными исследовательскими институтами
- Повышение качества публикаций и патентов

## Общество

- Приоритеты, обеспечивающие повышение благосостояния нации
- Повышение уровня жизни всех членов общества
- Совершенствование системы образования и развитие инновационного бизнеса, обеспечивающего рост занятости населения

# Схема проведения исследования



# Результаты исследования

- **Сценарий развития биотехнологий в Казахстане на период до 2030 года** - представляет основу для стратегического осмысления вариантов будущего развития энергетики в Казахстане на основе определения ключевых трендов, возможностей и рисков будущего, а также переменных, имеющих высокую неопределенность в будущем
- **Перечень продуктов/услуг, технологий и тематик** проведения научных исследований и разработок
- **Дорожные карты** – представляет детализацию работ по развитию приоритетных направлений научно-технологического развития в области Энергетики в Казахстане на период до 2030
- **Паспорта тематик** проведения научных исследований и разработок

# Структура Сценария

- I. МИРОВЫЕ ВЫЗОВЫ, ТРЕНДЫ И ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ**
- II. КАЗАХСТАНСКИЕ ТРЕНДЫ И ФАКТОРЫ**
- III. КЛЮЧЕВЫЕ ДЛЯ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИЙ ТРЕНДЫ И ФАКТОРЫ**
- IV. АНАЛИЗ ВЗАИМНОГО ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ**
- V. АНАЛИЗ БУДУЩИХ РЫНКОВ В МИРЕ И КАЗАХСТАНЕ**
- VI. АНАЛИЗ СТРАТЕГИЙ И ПРОГРАММ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СЕКТОРА В МИРЕ**
- VII. АНАЛИЗ СТРАТЕГИЙ И ПРОГРАММ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СЕКТОРА В КАЗАХСТАНЕ**
- VIII. АНАЛИЗ R&D В МИРЕ, ВЫЯВЛЕНИЕ СТРАН- ЛИДЕРОВ**
- IX. АНАЛИЗ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБЛАСТИ R&D В КАЗАХСТАНЕ**
- X. СТРАТЕГИИ ДЕЙСТВИЙ ПО РЕАЛИЗАЦИИ СЦЕНАРИЯ**
- XI. «ДИКИЕ КАРТЫ» И «СЛАБЫЕ СИГНАЛЫ» БИОТЕХНОЛОГИЙ**
- XII. РИСКИ И УГРОЗЫ РЕАЛИЗАЦИИ СЦЕНАРИЯ**

# Тренды и факторы развития биотехнологии в Казахстане

Направление «Безопасная, чистая и эффективная энергетика»

Общество  
(S)

(T)  
Технология

Экономика  
(E)

(Eco)  
Окружающая  
среда

Политика  
(P)

(S1) Рост городского населения

(S2) Повышение статуса ученых и изобретателей

(T1) Строительство ВИЭ

(T2) Внедрение безотходных технологий сжигания высокозольных углей

(T3) Разработка безопасной технологий использования атомной энергии  
(T4) Разработка казахстанских энергетических технологий

(E1) Истощение ресурсов

(E2) Рост цен на нефть и газ

(E3) Энергоэффективность и энергосбережение  
(E4) Увеличение финансирования науки

(Eco1)

Экологические требования к ТЭС и ТЭЦ

(Eco2) «Зеленые» сертификаты

(Eco3) НИОКР в энергетике с учетом экологической безопасности

(P1)

Совершенствование законодательства

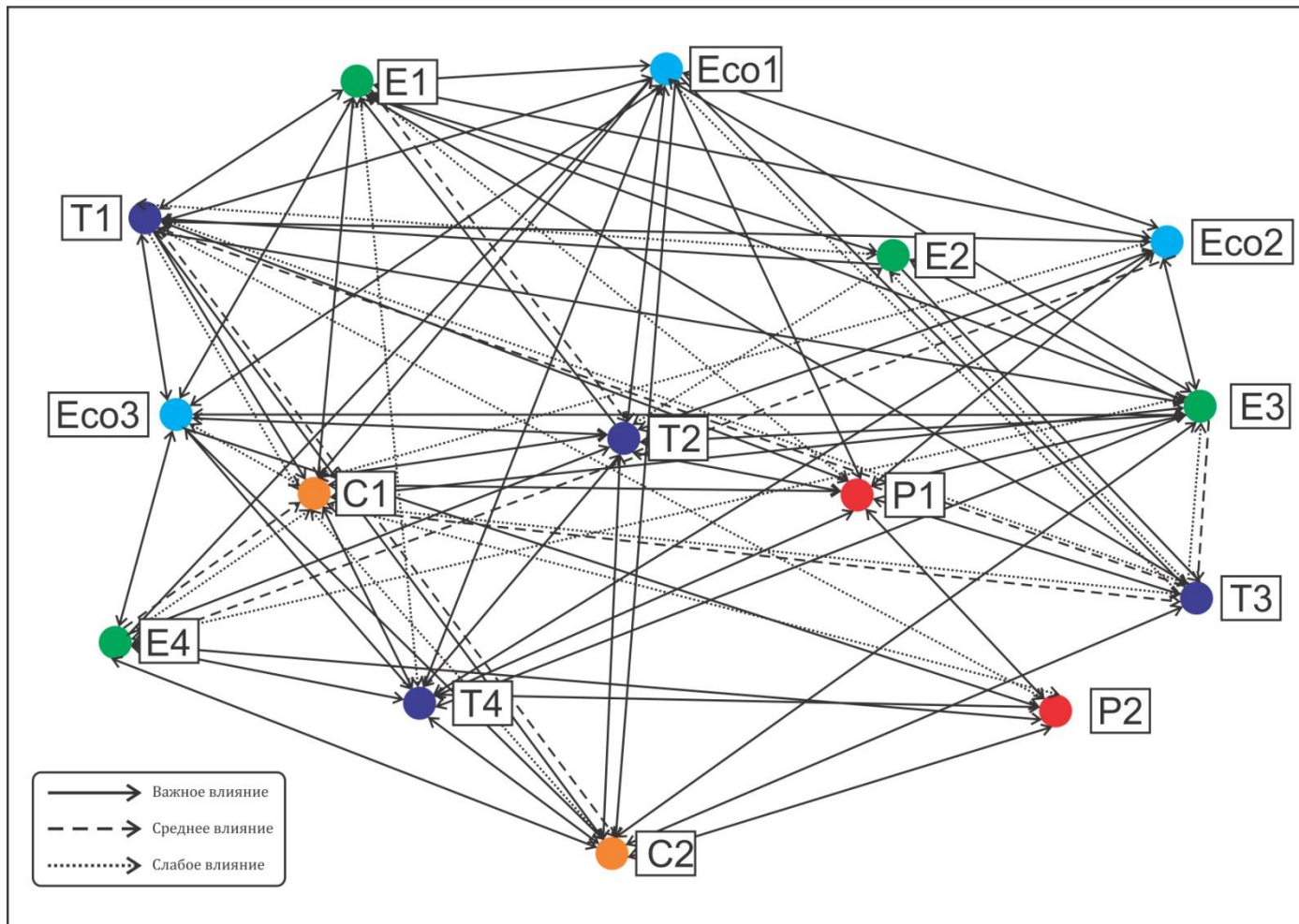
(P2) Создание инновационных компании

# Тренды и факторы развития энергетики в Казахстане

Влияние	Определенные	Высокая неопределенность	
Высокое	<p>C1. Рост городского населения                      E2. Рост цен на нефть и газ                      Eco2. «Зеленые» сертификаты                      T2. Внедрение безотходных технологий сжигания угля                      P1. Совершенствование законодательства</p>	<p>C2. Повышение статуса ученых и изобретателей                      E4. Увеличение финансирования науки                      Eco3. Финансирование НИОКР с учетом экологической безопасности                      T4. Разработка казахстанских энергетических технологий</p>	
Среднее	<p>T1. Строительство ВИЭ</p>	<p>T3. Разработка безопасной технологии использования атомной энергии                      E3. Энергоэффективность и энергосбережение</p>	
Низкое			
	Низкая	Средняя	Высокая
	<b>Неопределенность</b>		



# Взаимосвязь и взаимное влияние факторов

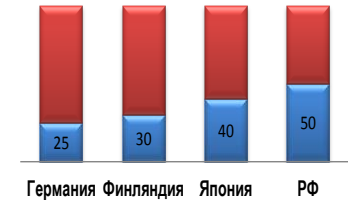


# Результаты анализа мировых и Казахстанских компетенций в области Биотехнологий

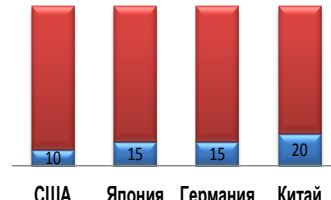
Получение «чистого» энергетического, промышленного и бытового топлива на основе углей и сланцев



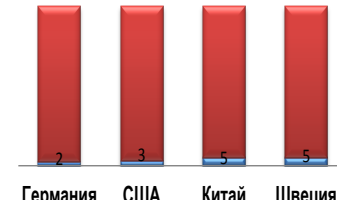
Получение топлива на основе природных, шахтных, метан угольных пластов, попутных нефтяных газов, отходов производства, ТБО и природной биомассы



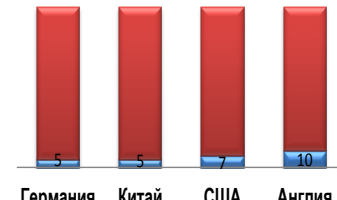
Получение топливного водорода, в том числе с использованием ВИЭ (СЭС, ВЭУ и ГЭС)



Комплексная оценка энергоресурсов ВИЭ в районах перспективного развития



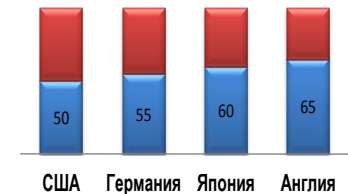
Исследования по разработке эффективного энергогенерирующего оборудования на основе ВИЭ



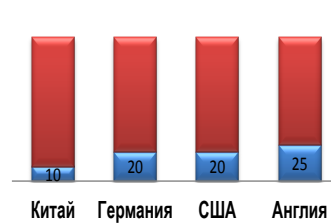
Исследование ТЭС, комплексного использования отходов генерации и утилизации тепловой энергии



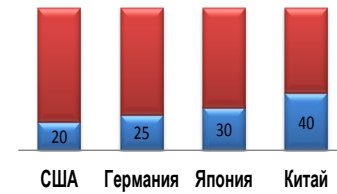
Переработка газообразных выбросов (парниковые газы, диоксид углерода и др.) энергетических, промышленных, сельскохозяйственных и других объектов



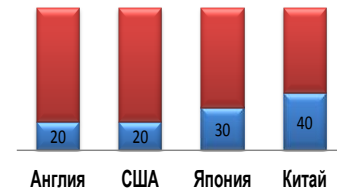
Исследования ресурсов возобновляемой энергии в создании объектов «зеленой», интеллектуальной и эффективной генерации, передачи, распределения, хранения и применения электрической и тепловой энергии



Распределенные, локальные и автономные сети и их комплексы с применением ВИЭ



Исследования по разработке беспроводных сенсорных систем, систем автоматизации и диспетчеризации на основе ВИЭ



Исследования системы «умный», безопасный и энергоэффективный дом



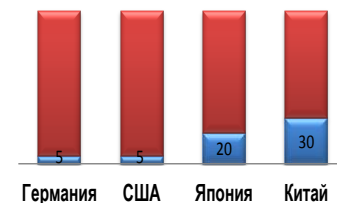
Исследования финансовых инструментов для развития энергоэффективности и внедрения ВИЭ  
Определение ВИЭ казахстанского содержания для участия в EXPO-2017



Развитие атомной (ядерной) энергетики нового поколения высокой надежности и безопасности



Развитие технологий энергетики нового поколения высокой надежности и безопасности на основе водорода



# 2030: Оптимальное будущее для Казахстана в области энергетики

- Развитие и модернизация тепловой энергетики (безотходные технологии использования угля, сланцевого и искусственного газа)
- Внедрение возобновляемых источников энергии
- Низкая энергоемкость экономики
- Диверсификация энергообеспечения
- Применение финансовых инструментов по стимулированию энергосбережения, энергоэффективности, внедрения ВИЭ
- Внедрение электромобилей и электротранспорта
- Разработка безопасных технологий по использованию атомной энергии
- Разработка новых видов топлива
- Законодательное закрепление тарифообразования на различные виды энергии

# Стратегии ответа на ключевые вызовы будущего в рамках направления «Безопасная, чистая и эффективная энергия»

**ИСХОДЯ ИЗ КОМПЕТЕНЦИЙ КАЗАХСТАНА, на период до 2030 года**

<b>Самостоятельная разработка научных программ</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Энергосберегающие технологии в промышленности</li><li>- Энергоэффективные технологии в ЖКХ</li><li>- Разработка новых устройств и оборудования для тепловых станции с безотходным сжиганием топлива</li><li>- Разработка адаптированных к условиям Казахстана ветровых установок</li><li>- Малонапорные малые и мини-ГЭС</li><li>- Солнечные станции</li><li>- Промышленные теплонасосы</li></ul>
<b>Проведение совместных научных исследований с ведущими мировыми научными центрами</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Высокоактановые составляющие переработки нефти</li><li>- Парогазовые энергетические установки</li><li>- Энергетические установки с интеллектуальным управлением</li></ul>
<b>Трансферт передовых технологий и адаптация к условиям Казахстана</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Биокомплексы</li><li>- Водородные технологии</li><li>- Ядерные технологии</li></ul>

# R&D компетенции Казахстана в области энергетики

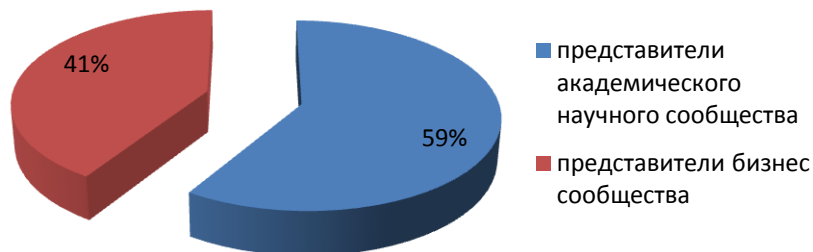


- Возможный механизм развития**
- 1 Преимущественно самостоятельное развитие
  - 2 Проведение совместных научных исследований с ведущими центрами мира
  - 3 Трансферт технологий и знаний

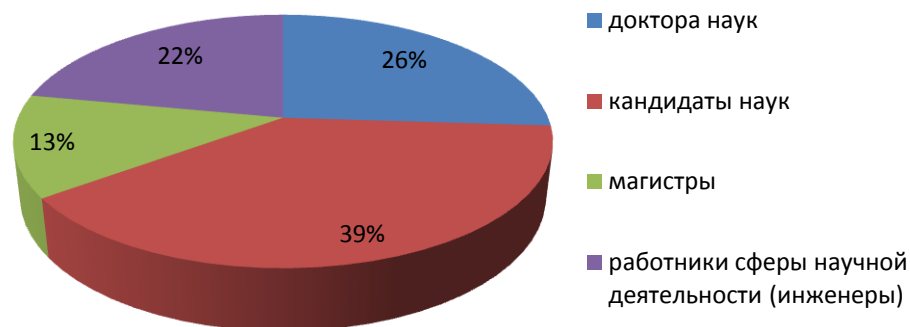
Компетенции Казахстана в области R&D

# Определение приоритетных тематик НИОКР для Казахстана на период до 2030 года по направлению – Безопасная, чистая и эффективная энергия

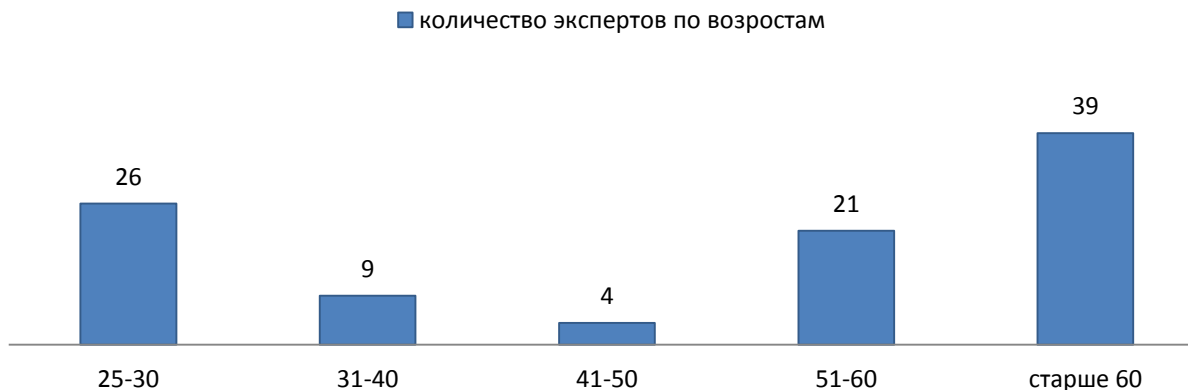
## Структурный состав респондентов



## Структурный состав респондентов академической и научной сферы



## Соотношение респондентов по возрастному составу



# В оценке технологий и тематик научных исследований и разработок приняли участие

Представители академического и научного сообщества	Представители бизнес сообщества
РГП «Евразийский Национальный университет имени Л.Н. Гумилева»	АО «Казахстанская компания по управлению электрическими сетями», «KEGOC»
АО «Алматинский университет энергетики и связи»	АО «Алматинские электрические станции»
«КазНУ имени Аль-Фараби»	АО «Самрук – Энерго»
АО «КазНИИ энергетики им. академика Ш.Ч. Чокина»	АО «Национальная компания «Каз Мунай Газ»»
АО КазНИПИИТЭС «Энергия»	АО «КазНИПИЭ энергопром»
КазНИИ механизации и электрификации сельского хозяйства	ТОО «Атырауский нефтеперерабатывающий завод»
ОАО «Назарбаев Университет».	АО «Морская нефтяная компания «Каз Мунай Тениз»»
ТОО «КазНИИ экономики агропромышленного комплекса и развития сельских территорий»	АО «Национальная компания «Казахстан Инжиниринг»»
Павлодарский Государственный университет имени С. Торайгырова	ТОО «KAZAKHMYST ENERGY»
КазНТУ им. К.И. Сатпаева	АО «Қазақстан Түмір Жолы»»
Казахский Государственный индустриальный университет	ОАО «Евразийская Энергетическая корпорация»
АО «Казахский институт нефти и газа»	АО «Жамбылская ГРЭС им. Т.И. Баурова

# Приоритетные тематики НИОКР

Продукты (услуги)	Технологии	Темы исследований
1	2	3
<b>Сектор энергетических ресурсов</b>		
Э-1. Повышение энергетической эффективности комплексного использования углей и природного газа.	Э-1.1. Технологии комплексной переработки угля и использования сжиженного газа.	Э-1.1.1. Получение «чистого» энергетического, промышленного и бытового топлива на основе углей и сланцев.
Э-2. Использование местного и «нетрадиционного» углеводородного топлива.	Э-2.1. Технологии термохимического передела попутных нефтяных газов, получения энергетического топлива из отходов с/х производства, ТБО и природной биомассы.	Э-2.1.1. Получения топлива на основе природных, шахтных, метан угольных пластов, попутных нефтяных газов, отходов производства, ТБО и природной биомассы.
	Э-2.2. Технологии водородного топлива.	Э-2.2.1. Получение топливного водорода, в том числе с использованием ВИЭ (СЭС, ВЭУ, и ГЭС).
Э-3. Использование возобновляемых энергоресурсов в целях электро- и теплоснабжения.	Э-3.1. Технологии исследований и комплексной оценки возобновляемых энергоресурсов и внедрения ВИЭ в районах перспективного развития.	Э-3.1.1. Комплексная оценка энергоресурсов ВИЭ в районах перспективного развития
		Э-3.1.2. Исследования по разработке эффективного <u>энергогенерирующего оборудования</u> на основе ВИЭ.



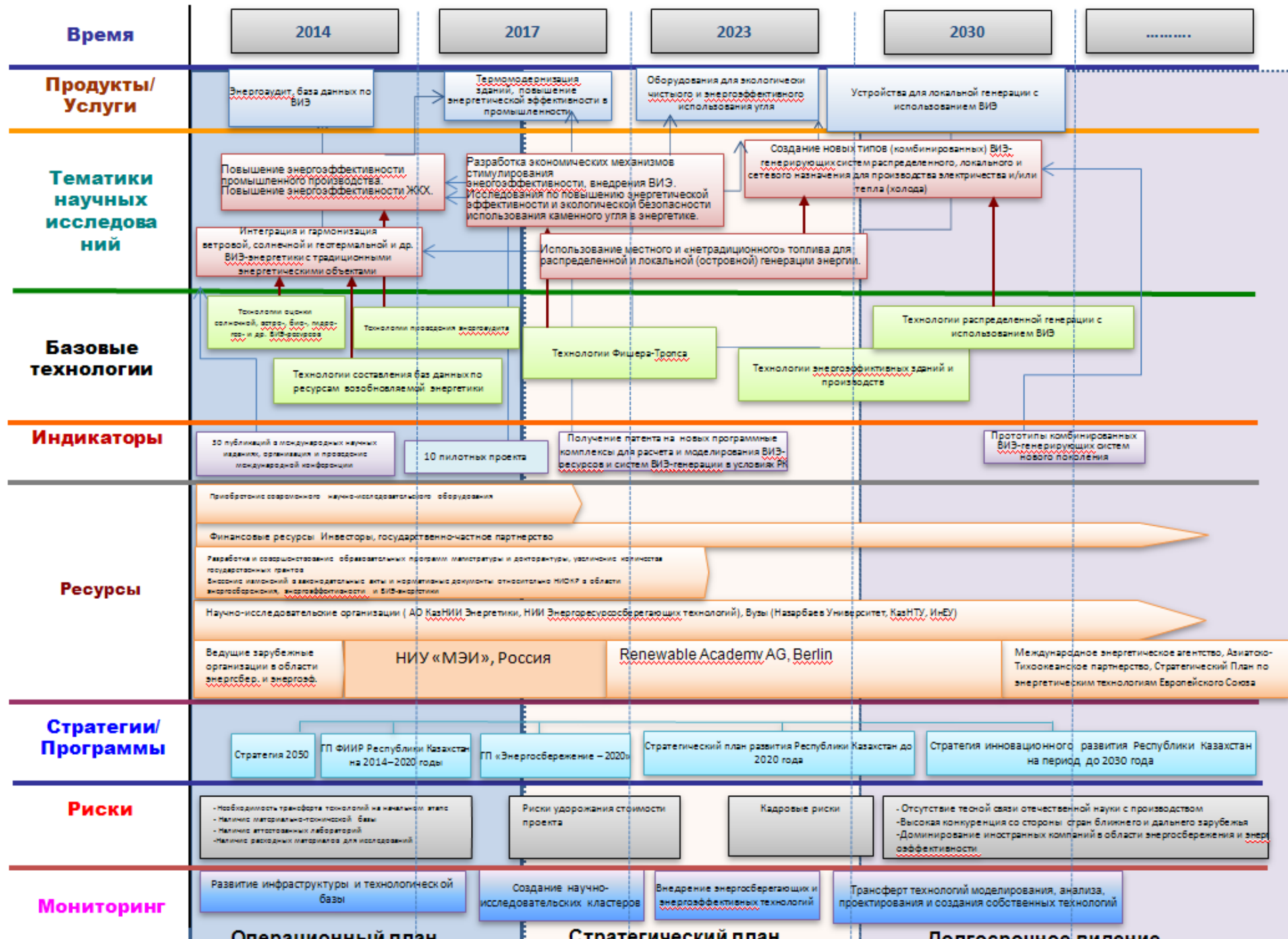
# Приоритетные тематики НИОКР

Продукты (услуги)	Технологии	Темы исследований
1	2	3
<b>Сектор генерации энергии</b>		
Э-4. Повышение энергетической эффективности и экологической безопасности при генерации тепло и электроэнергия.	Э-4.1. Технологии повышения экологической безопасности и комплексного использования отходов генерации.	Э-4.1.1. Исследования ТЭС, комплексного использования отходов генерации и утилизации тепловой энергии.
		Э-4.1.2. Переработка газообразных выбросов (парниковые газы, диоксид углерода и др.) энергетических, промышленных, сельскохозяйственных и других объектов.
	Э-4.2. Технология для широкого внедрения генерации на основе использования возобновляемых источников энергии.	Э-4.2.1. Исследования ресурсов возобновляемой энергии в создании объектов «зеленой», интеллектуальной и эффективной генерации, передачи, распределения, хранения и применения электрической и тепловой энергии.
<b>Сектор транспорта энергоносителей</b>		
Э-5. Устойчивое централизованное тепло - и электроснабжение.	Э-5.1. Интеллектуальные технологии мониторинга, диспетчеризации и оптимизации режимов работы тепловых и электрических сетей, повышения эффективности, маневренности, повышения пропускной способности и энергетической безопасности НЭС.	Э-5.1.1. Распределенные, локальные и автономные сети и их комплексы с применением ВИЭ
		Э-5.1.2. Исследования по разработке беспроводных сенсорных систем, систем автоматизации и диспетчеризации на основе ВИЭ.

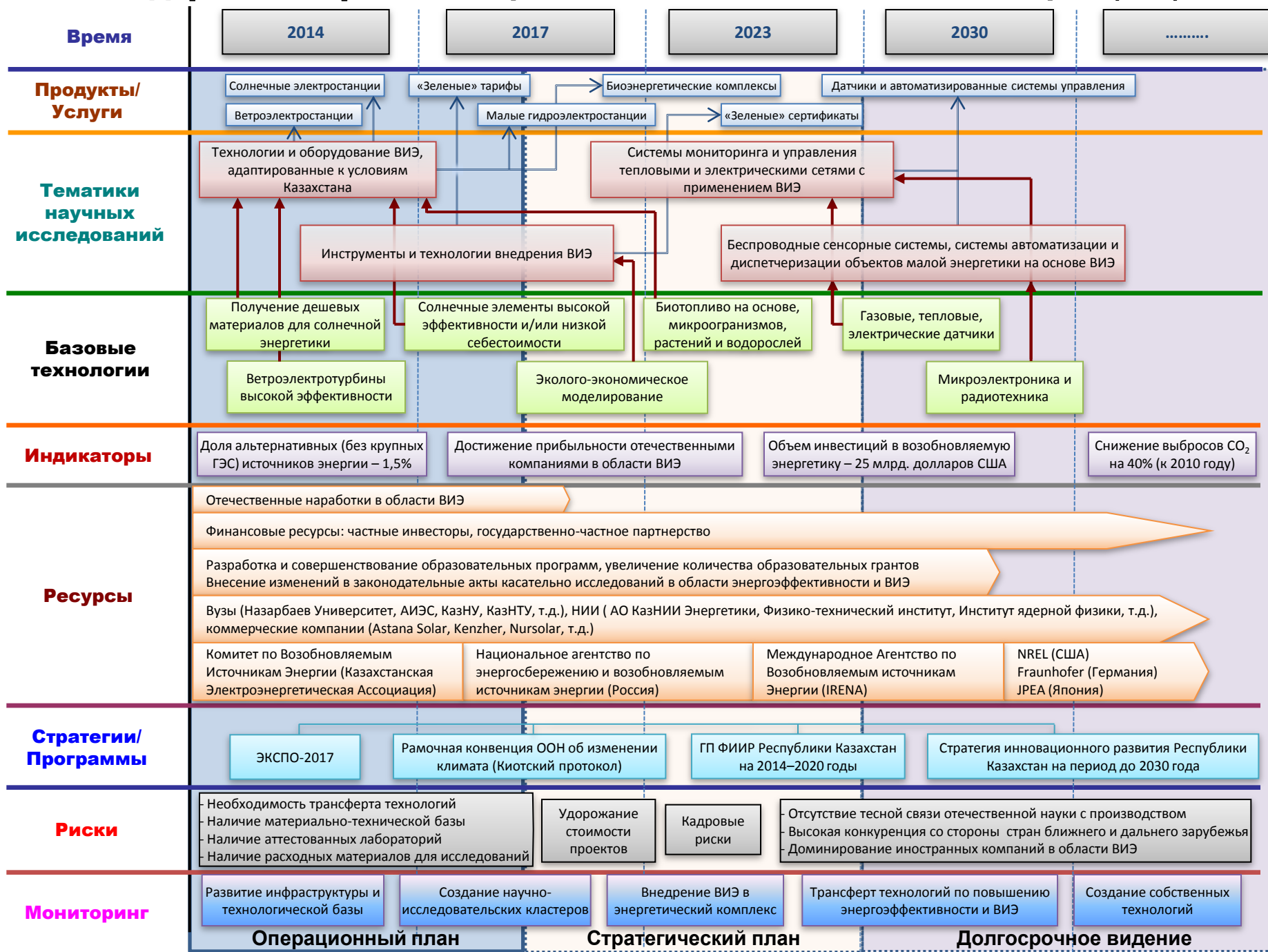
# Приоритетные тематики НИОКР

Продукты (услуги)	Технологии	Темы исследований
1	2	3
<b>Сектор потребления энергии</b>		
Э-6. <u>Повышение энергоэффективности в ЖКХ.</u>	Э-6.1. Технологии <u>энергоэффективного строительства, автоматизированного энергоаудита и паспортизации жилых и общественных зданий</u>	Э-6.1.1. Исследования системы «умный», безопасный и <u>энергоэффективный дом.</u>
<b>Сектор поддержки энергосбережения и ВИЭ</b>		
Э-7. <u>Экономические механизмы стимулирования энергоэффективности и внедрения ВИЭ.</u>	Э-7.1. Технологии, связанные с выпуском и оборотом финансовых инструментов для сокращения вредных выбросов, <u>энергоэффективности, внедрения ВИЭ, стимулирования «зеленой» энергетики.</u>	Э-7.1.1. Исследования финансовых инструментов для развития <u>энергоэффективности</u> и внедрения ВИЭ. Э-7.1.2. Определение ВИЭ казахстанского содержания для участия в ЕХРО-2017
<b>Сектор безопасной энергетики</b>		
Э-8. Повышение безопасности в энергетике	Э-8.1. Водородные и атомные технологии	Э-8.1.1. Развитие атомной (ядерной) энергетики нового поколения высокой надежности и безопасности. Э-8.1.2. Развитие технологий энергетики нового поколения высокой надежности и безопасности на основе водорода.

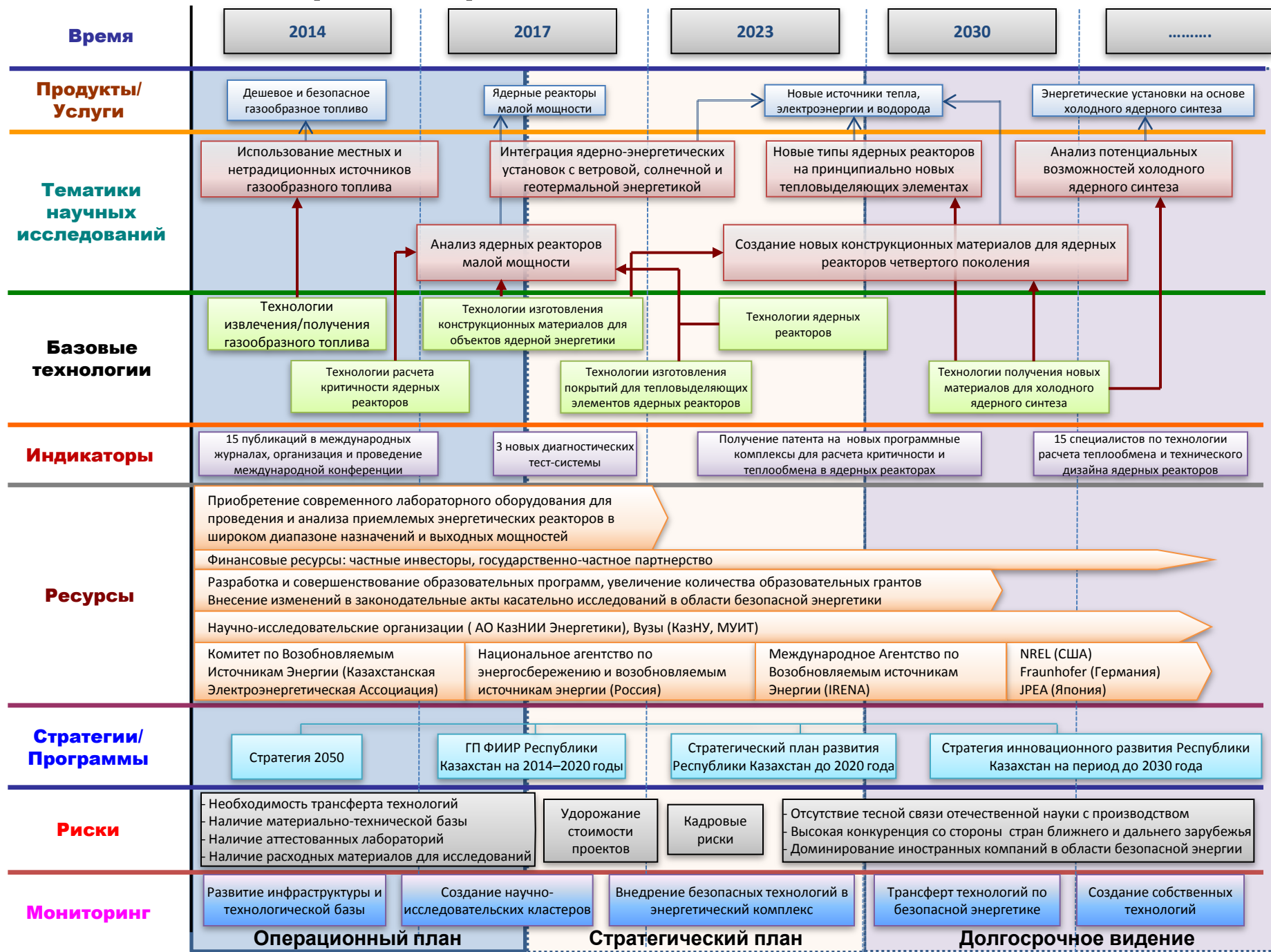
# Дорожная карта – под-направление Энергоэффективность и Энергосбережение



# Дорожная карта – под-направление Возобновляемые источники энергии (ВИЭ)



# Дорожная карта - под-направление Безопасная энергетика



## Риски и угрозы реализации Сценария

1. Научно-технологические риски
2. Социально-экономические риски
3. Политические риски
4. Риски, связанные с неэффективным управлением реализацией Сценария
5. Риски нормативной базы и инфраструктуры

## «Зеленая» экономика

Указом президента Республики Казахстан от 30 мая 2013 года №577 утверждена Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» по следующим направлениям:

- Эффективное управление водными ресурсами
- Модернизация сельского хозяйства
- Энергосбережение и повышение энергоэффективности
- Развитие электроэнергетики
- Управление отходами
- Снижение уровня загрязнения воздуха

Одним из приоритетных направлений развития «зеленой экономики» определено развитие альтернативных и возобновляемых видов энергии, на которые к 2050 году должно приходиться не менее 50% совокупного энергопотребления. Будет разработан атлас по потенциалу всех видов возобновляемых источников энергии (солнце, ветер, гидро, биомасса и геотермальные источники).

## «Зеленая» энергия

**EXPO-2017 в Астане** станет первой международной выставкой, которая проводится в странах Центрально-Азиатского региона и СНГ. Организация и проведение Международной специализированной выставки «EXPO-2017» «Энергия будущего» позволит ускорить развитие возобновляемых источников энергии в Казахстане и разработку мер по развитию перспективной кластерной модели развития альтернативной энергетики.





## Резюме и перспективы на будущее

- Приведенные аналитические исследования по развитию энергетики Казахстана до 2030 года основаны на стратегическом форсайте.
- Тарифы на энергию, финансирование науки и изменения в структуре энергетики являются Ключевыми Факторами Неопределенности, имеющие высокое влияние и высокую неопределенность на будущее энергетического сектора.
- 4 сценария, таких как инновационное развитие, диверсификация энергетики, снижения негативного влияния и устранения угроз разработаны на основе анализа сети влиятельных факторов и ключевых факторов неопределенности.
- Стратегии преодоления разрабатываются на основе потребностей, вызванных ключевыми факторами энергетики и развитием энергетических рынков.
- Внедрение ВИЭ, энергоэффективность и изменения структуры и укрепления энергетической конкурентоспособности традиционных отраслей представлены как общие важные стратегии преодоления в различных сценариях.
- Модернизация энергетики с использованием новых технологий, посредством финансирования науки определены как стратегии уклонения от большого риска в будущем.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

**г. Алматы**

**23 января 2014 года**