

Министерство энергетики Республики Казахстан

По вопросу развития атомной энергетики в Республике Казахстан

19 марта 2015 г., г. Астана



1. Основные поручения (по вопросу строительства АЭС на территории РК)

1. Поручения Президента РК:

- 23 января 2013 г. на расширенном заседании Правительства РК с участием Президента РК было дано поручение Правительству РК совместно с АО «НАК «Казатомпром» внести проект решения о месте строительства и конфигурации АЭС.
- 17 января 2014 г. в Послании Президента РК народу Казахстана **«Казахстанский путь-2050: Единая цель, единые интересы, единое будущее»** было поручено Правительству РК решить вопросы по месту размещения и срокам строительства АЭС.

2. Решения Правительства РК:

- 29 августа 2013 г. Постановлением Правительства РК № 881 создана Комиссия для выработки предложений по выбору места размещения и конфигурации атомной электростанции на территории РК.
 - *Комиссии поручено в срок до 15 ноября 2013 года внести в Правительство РК согласованные предложения о месте размещения и конфигурации атомной станции на территории РК.*
- 29 августа 2013 г. Распоряжением Премьер-Министра РК № 146-р создана Рабочая группа по выбору места размещения и конфигурации АЭС на территории РК.
 - *Рабочей группе поручено в срок до 1 ноября 2013 г. внести на рассмотрение Комиссии обоснованные предложения по месту строительства и конфигурации АЭС.*
- 5 мая 2014 г. Распоряжением Премьер-Министра РК № 60-р утвержден «План первоочередных мероприятий по строительству атомных электростанций в Республике Казахстан»:

2. Выполненные ранее работы в обоснование строительства АЭС в РК

- **1997 г – разработано ТЭО Балхашской АЭС на базе реакторной установки ВВЭР-640.** В рамках этой работы было определено место размещения АЭС на площадке, выбранной ранее для строительства Южно-Казахстанской ГРЭС. Прошедшее согласования ТЭО строительства Балхашской АЭС не было утверждено, и Правительством РК решение о строительстве АЭС не было принято.
- **2006 г - создано АО «Казахстанско-Российская компания «Атомные станции» для реализации проекта сооружения АЭС в районе г. Актау .** Предприятием разработано ТЭО «Строительство АЭС с реакторными установками ВБЭР-300 в Мангистауской области». ТЭО прошло установленные законодательством согласования и заключения, включая государственную экологическую экспертизу. В дальнейшем, работы по проекту были приостановлены в связи с необходимостью принятия межправительственного Соглашения с РФ по совместному проектированию и строительству АЭС с реакторной установкой ВБЭР-300.
- **2008-2009 гг. - РГП «Национальный ядерный центр РК» выполнены технико-экономические исследования в обоснование строительства АЭС в РК.** На основании прогнозного баланса электрической мощности РК и прогноза развития электрических сетей до 2030 года была определена необходимая мощность новых крупных базовых источников, единичная мощность энергоблоков АЭС, а также возможные места размещения АЭС по регионам РК. В рамках ТЭИ были рассмотрены пять пунктов возможного строительства АЭС по энергетическим зонам РК, из которых для окончательного рассмотрения были **рекомендованы три (пос. Улькен (оз. Балхаш), г. Курчатов и г. Актау).**
- В рамках **ТЭИ** были рассмотрены **пять** пунктов возможного строительства АЭС по энергетическим зонам РК, из которых для окончательного рассмотрения **были рекомендованы три (пос. Улькен , г. Курчатов и г. Актау)**
- Работа Рабочей группы по определению места размещения АЭС была основана на результатах вышеназванных технико-экономических исследований.

3. Потенциальные районы места размещения АЭС в РК

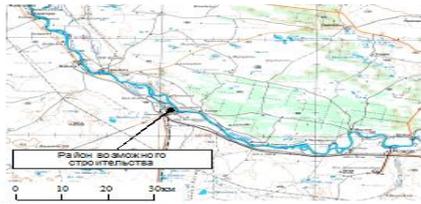
Выбор и рассмотрение районов, пригодных для размещения АЭС

- Сравнительный анализ потенциальных районов размещения АЭС выполнен на основе сравнения:
 - перспективных балансов электроэнергии и мощности; характеристик энергосистем и планов развития ЛЭП;
 - технических условий для размещения АЭС;
 - социальных, экономических и внешнеполитических факторов.
- Также учтены параметры, рекомендованные МАГАТЭ для оценки пригодности района размещения АЭС

Курчатов

Балхаш

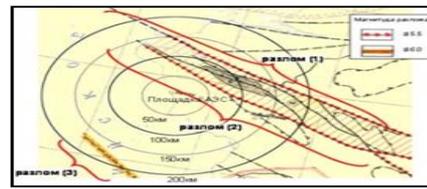
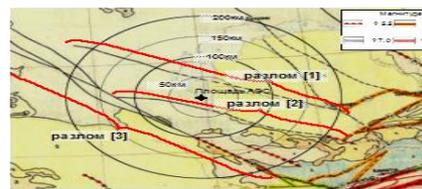
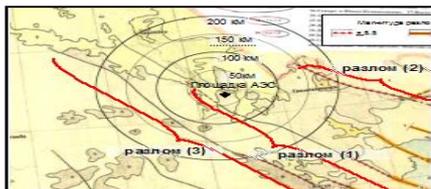
Актау



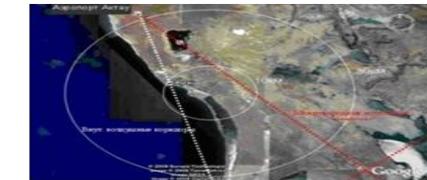
Районы возможного строительства



Оценка возможности наводнений



Землетрясения



Оценка влияния промышленно-опасных объектов
Оценка возможности падения воздушного судна

4. Сравнительный анализ потенциальных районов размещения АЭС в РК (I)

I. Технические факторы

- * Результаты оценок величины **сейсмического ускорения**, которое может быть вызвано ближайшим активным разломом, показали, что во всех рассматриваемых районах эта величина не превышает проектную величину, применявшуюся для АЭС.
- * С точки зрения возможности возникновения **геологических явлений** (проявление карстообразования и проседания) районы г. Курчатова и побережья озера Балхаш являются более предпочтительными для размещения АЭС.
- * С точки зрения **гидрометеорологических факторов** (температура, ветер, осадки) определено, что во всех рассматриваемых районах отсутствуют ограничения для размещения АЭС.
- * С точки зрения возможности возникновения **негативных гидрологических явлений** (цунами, наводнения) все рассматриваемые районы находятся примерно в одинаковых условиях.
- * Результаты проведенных исследований показали, что все рассматриваемые районы соответствуют требованиям безопасности по критерию «падение воздушного судна».
- * На основании выполненных оценок рассматриваемые районы г. Курчатова и побережья озера Балхаш не попадают в зону вредного воздействия возможных аварий на близлежащих опасных производственных объектах. На рассматриваемой площадке в г. Актау для размещения АЭС возможно вредное воздействие опасных производственных факторов при авариях, связанных с выбросом аммиака на химическом комбинате ТОО «КазАзот».
- * С точки зрения круглогодичной **возможности обеспечения АЭС водой-теплоносителем** во всех рассматриваемых районах отсутствуют ограничения для размещения АЭС.

4. Сравнительный анализ потенциальных районов размещения АЭС в РК (II)

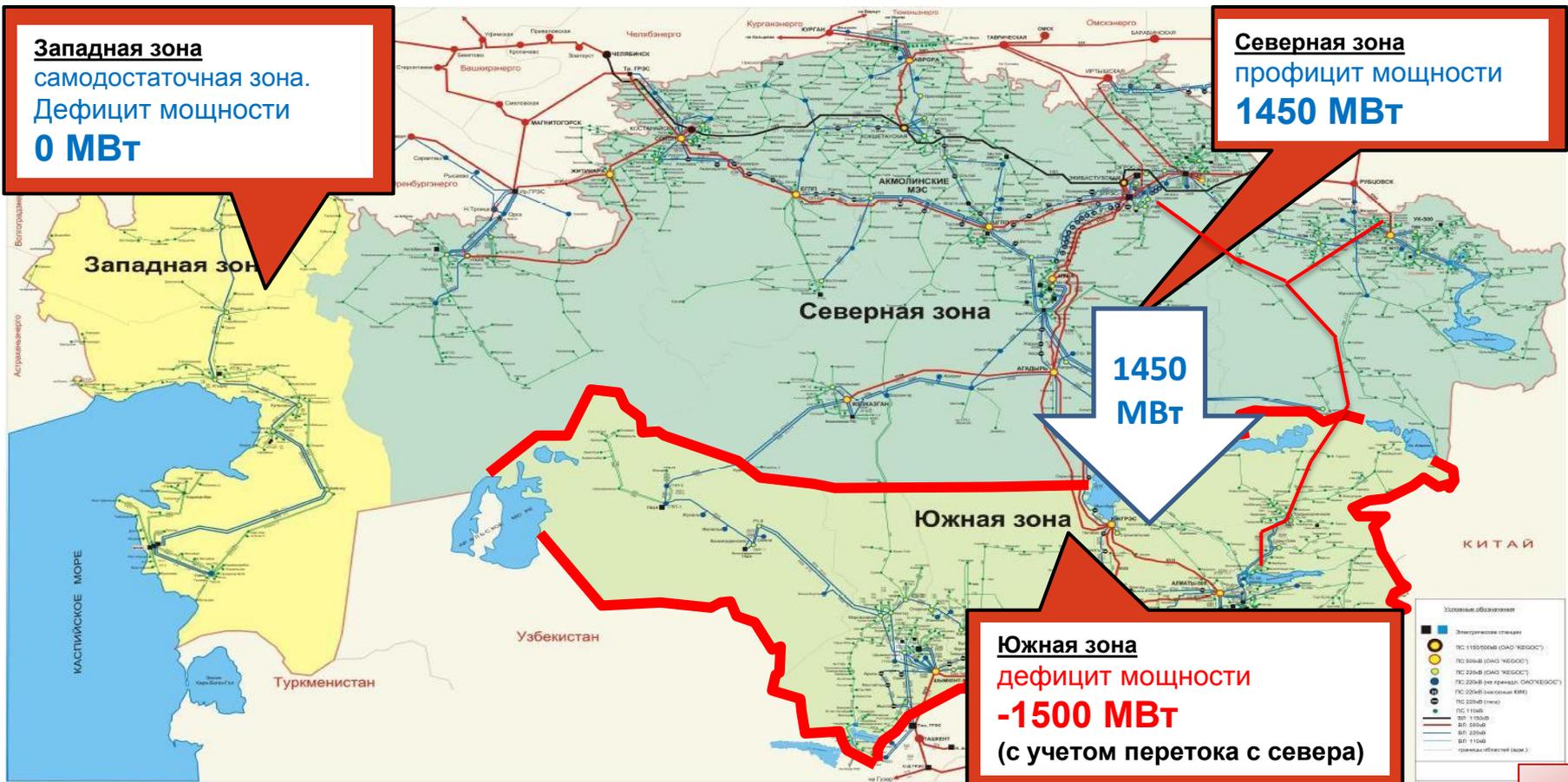
- * С точки зрения характеристик рельефа местности районы г. Курчатов и оз. Балхаш являются более предпочтительными для размещения АЭС.
- * Результаты исследований показали, что во всех рассматриваемых районах существует **возможность обеспечения АЭС необходимым объемом воды** (испарение в градирнях 2 м³/с).
- * По результатам предварительных оценок **доставка крупногабаритного и тяжеловесного оборудования** к районам строительства АЭС в г. Курчатов и г. Актау с использованием морского (Каспийское море) и речного (р. Иртыш) транспорта возможна при реализации необходимых мероприятий по созданию соответствующих причалов и перегрузочных комплексов. Транспортировка крупногабаритного и тяжеловесного оборудования к району побережья оз. Балхаш, помимо этого, может потребовать выполнения достаточно большого объема работ по реконструкции наземных магистралей.
- * По результатам исследований определено, что во всех рассматриваемых районах отсутствуют ограничения с точки зрения влияния строительства АЭС на окружающую среду.
- * При выборе района размещения АЭС, должна быть оценена величина коллективной дозы облучения населения при самых неблагоприятных метеорологических условиях в самой густонаселенной местности, расположенной в районе предполагаемого строительства. С использованием консервативных гидрометеорологических допущений моделируется ситуация эмиссии радиоактивных веществ на АЭС. На основе этой модели выполняется оценка коллективной дозы облучения в расположенных поблизости местах массового проживания населения. По результатам оценки, **с точки зрения радиационного воздействия со стороны АЭС все рассматриваемые районы соответствуют предъявляемым требованиям**.

4. Сравнительный анализ потенциальных районов размещения АЭС в РК (III)

II. Энергетические факторы

В рамках проводимой работы был выполнен анализ потенциальных районов размещения АЭС с точки зрения предполагаемого *спроса на электроэнергию и планов электросетевого строительства.*

Баланс мощностей 2030 г. с учетом планов ввода новой генерации



4. Сравнительный анализ потенциальных районов размещения АЭС в РК (IV)

При размещении АЭС (1500-2000 МВт) в южной зоне



4. Сравнительный анализ потенциальных районов размещения АЭС в РК (V)

III. Социальные факторы

В рамках проведенной работы были рассмотрены вопросы *отношения населения и позиции местных органов власти к вопросу строительства АЭС в регионе:*

- 1) 58 % населения Мангистауской области по данным социологического опроса против строительства АЭС в г. Актау;
- 2) Акимат Мангистауской области считает преждевременным рассмотрение вопроса о строительстве АЭС в г. Актау;
- 3) Акимат Алматинской области не возражает против строительства АЭС в районе озера Балхаш;
- 4) Акимат Восточно-Казахстанской области поддерживает строительство АЭС в районе г.Курчатов.

4. Сравнительный анализ потенциальных районов размещения АЭС в РК (VI)

IV. Экономические факторы

В части экономических факторов, влияющих на выбор места размещения АЭС, было рассмотрено наличие в районах ***строительной, научно-технологической и социально-бытовой инфраструктуры***, а также выполнены оценки необходимости ***дополнительных капиталовложений в инфраструктурные объекты***.

- С этой точки зрения в районе г. Актау требуются минимальное строительство объектов социальной инфраструктуры и дополнительные капиталовложения на развитие электросетевого хозяйства, при этом в районе имеется развитая строительная инфраструктура.
- В районе оз. Балхаш отсутствуют строительная, социальная и научно-технологическая инфраструктура, а также требуются дополнительные капиталовложения на усиление транспортной инфраструктуры.
- В районе г. Курчатов имеется научно-технологическая инфраструктура, а также строительная инфраструктура, представленная строительными предприятиями г. Семей. При этом требуется минимальное строительство объектов социальной инфраструктуры.

5. Основные выводы и предложения по месту размещения и конфигурации АЭС:

Все рассматриваемые районы (пос. Улькен, г. Курчатов и г. Актау) удовлетворяют требованиям, предъявляемым к местам размещения АЭС, имеют необходимые условия для строительства АЭС.

- *Район пос. Улькен является наиболее предпочтительным для размещения АЭС. Расположен в зоне дефицита электрической энергии и мощности. Развитые электрические сети достаточны для передачи мощности АЭС.*
- *Район г. Курчатов является пригодным для размещения АЭС по природно-техническим и социально-экономическим условиям. Передача электрической энергии от АЭС возможна по существующим электрическим сетям в энергосистему РФ и при завершении 3-го транзита «Север-Юг» в южную зону энергосистемы РК.*
- *Район г. Актау является менее предпочтительным (в сравнении с другими регионами) с точки зрения геологических явлений, возможного воздействия опасных производств, низкого прогнозного спроса на электроэнергию и низкой пропускной способностью ЛЭП, отрицательное отношение местного населения*

В Казахстане целесообразно строительство АЭС с энергоблоками на базе легководных реакторов на тепловых нейтронах поколения III или III+.

- *Доля энергоблоков АЭС с легководными реакторами в мире: в эксплуатации - 80 %, в строительстве - 85%*

6. О первоочередных мерах по строительству АЭС

«План первоочередных мероприятий по строительству атомных электростанций в Республике Казахстан» утвержден Распоряжением Премьер-Министра РК от 5 мая 2014 года за № 60-р.

| № п/п | Наименование мероприятия | Форма завершения | Сроки исполнения | Ответственный исполнитель |
|-------|--|---|--|---|
| 1. | Рассмотрение акционерным обществом «ФНБ «Самрук-Казына» вопроса о создании акционерного общества, основными направлениями деятельности которого будут обеспечение разработки предпроектной (технико-экономических обоснований) и проектной (проектно-сметной) документации по строительству атомных электростанций, а также организация работ по строительству атомных электростанций в Республике Казахстан | Решение органов АО «ФНБ «Самрук-Казына» | 1 июля 2014 года | АО «ФНБ «Самрук-Казына» (по согласованию) |
| 2 | Подготовка технических заданий на разработку предпроектной документации (технико-экономических обоснований) по строительству атомных электростанций в районах города Курчатов Восточно-Казахстанской области и поселка Улькен Жамбылского района Алматинской области | Техническое задание на разработку ТЭО | 1 декабря 2014 года (перенесен до 1 октября 2015 г.) | АО «ФНБ «Самрук-Казына» (по согласованию) |
| 3 | Разработка предпроектной документации (технико-экономических обоснований) по строительству атомных электростанций в районах г. Курчатов Восточно-Казахстанской области и пос. Улькен Жамбылского района Алматинской области с учетом требований экологического законодательства | ТЭО строительства атомных электростанций | 2017 год | АО «ФНБ «Самрук-Казына» (по согласованию) |
| 4 | Подготовка проекта решения Правительства по сооружению атомных электростанций на основании результатов технико-экономических обоснований | Проект решения Правительства Республики Казахстан | 2017 год | МИНТ и заинтересованные госорганы |

- 29 июля 2014 г. зарегистрировано АО «Казахстанские атомные электрические станции» в составе АО «ФНБ «Самрук-Казына». Сейчас ведется работа по передаче под управление АО «НАК «Казатомпром»

7. Организация встреч с ведущими компаниями в атомной сфере

С мая по декабрь 2014 года по вопросу реализации проекта строительства АЭС в РК были проведены консультации с ведущими мировыми компаниями, обладающими современными реакторными технологиями:

- по строительству АЭС в районе г. Курчатов - с Госкорпорацией «Росатом».
- по строительству АЭС в районе пос. Улькен - с компаниями Areva (Франция), Toshiba, Japan Atomic Power Company – JAPC, Mitsubishi, (Япония), CGNPC (КНР), KEPSCO (Корея), Westinghouse (США), Hitachi-General Electric (Япония+США).

| | |
|---------------|--|
| 22.05.2014 г. | - с Вице-президентом компании AREVA (Франция) |
| 26.05.2014 г. | - с Президентом компании TOSHIBA (Япония) |
| 04.06.2014 г. | - с Вице-президентом компании KEPSCO (Ю.Корея) |
| 06.06.2014 г. | - с Вице-президентом компании CGNPC (КНР) |
| 25.06.2014 г. | - со Старшим менеджером компании JAPC |
| 13.07.2014 г. | - с Заместителем Гендиректора ГК «Росатом» |
| 30.07.2014 г. | - с Президентом компании Westinghouse (США) |
| 09.08.2014 г. | - с Министром экономики, торговли и промышленности Японии |
| 25.08.2014 г. | - с Вице-президентом компании Mitsubishi (Япония) |
| 24.10.2014 г. | - с Вице-президентом компании General Electric - Hitachi |
| 19.12.2014 г. | - с Вице-министром экономики, торговли и промышленности Японии |

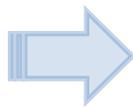
- 29 мая 2014 г. между АО «НАК «Казатомпром» и ГК «Росатом» подписан «Меморандум о взаимопонимании по сотрудничеству в сооружении АЭС на территории РК».
- 30 сентября 2014 г. на полях XI форума межрегионального сотрудничества РК и РФ, Министром энергетики РК и Генеральным директором ГК «Росатом» запарафирован проект Соглашения
- 9 августа 2014 г. подписан Меморандум о сотрудничестве в области атомной энергетики между Министерством энергетики РК и Министерством экономики, торговли и промышленности Японии.

Иностранцами партнерами были проведены семинары по ознакомлению с опытом строительства и эксплуатации АЭС. Состоялся визит казахстанских специалистов на площадку строительства АЭС в США. Запланированы визиты и на другие ядерные объекты Японии и Франции с целью ознакомления с опытом сооружения АЭС.

| | |
|---------------|---|
| 02.10.2014 г. | семинар компании AREVA/ATMEA (Франция) по темам: <ul style="list-style-type: none"> •Использование французского и японского опыта по строительству АЭС •Презентация компании ATMEA и реактора ATMEA1 •Глобальное предложение для успешной реализации проекта |
| 20.11.2014 г. | семинар компании TOSHIBA/JAPC/Marubeni (Япония): <ul style="list-style-type: none"> •Информация о деятельности TOSHIBA в области атомной энергетики •АЭС AP-1000™ для Казахстана •Сотрудничество и поддержка по проекту строительства АЭС •Сотрудничество в области формирования и финансирования |

8. Современные подходы принятия решений о строительстве АЭС

В настоящее время наиболее распространены в мире следующие формы принятия решения по строительству новых АЭС:



- Управленческое решение;
- Прямые переговоры;
- Проведение тендера.

Управленческое решение, выбирают страны, обладающие собственными ядерными технологиями («вендоры»), развивающие и поддерживающие возможности своей ядерной промышленности. Строительство новых АЭС осуществляется на основе собственных разработок реакторных технологий.

Примеры: Франция, Россия, США, Китай, Южная Корея, Япония.

Прямые переговоры с конкретным поставщиком, выбирают страны, целью которых является долгосрочное развитие национальной ядерной промышленности. АЭС рассматривается скорее как движущая сила для усиления национальной экономики, нежели чем просто энергетический проект.

Примеры: Финляндия, Белоруссия, Турция, Вьетнам, Индия, КНР и др.

Проведение тендера выбирают страны, которые видят в АЭС стабильный энергетический ресурс и не планируют становиться «вендорами», или «новички», делающие первые шаги в ядерной отрасли. Данное решение является не самым оптимальным так как требует больших финансовых и временных затрат и вызывает сложности с объявлением победителя.

Последним примером стала отмена тендера на сооружение 3 и 4 энергоблоков на АЭС «Темелин» (Чехия), которую чешскую компания-заказчик CEZ объяснила «изменениями рыночных условий, в результате которых инвестиции в подобные проекты находятся под угрозой». В число других проектов, испытывающих трудности из-за тендерной основы, входят проект АЭС «Олкилуото-3» (Финляндия), сроки реализации которого неоднократно сдвигались, а изначальный бюджет вырос более чем в два раза, и АЭС «Белене» (Болгария), приостановленный из-за проблем с обеспечением финансирования, испытываемых болгарской стороной уже после начала строительных работ.

Проведение прямых переговоров с компаниями является наиболее предпочтительной формой для принятия решения по реализации проекта строительства АЭС на территории РК.

Данная форма позволит гибко решать вопросы технического, финансового характера, развитие инфраструктуры и другое.

9. О задачах по реализации проекта строительства АЭС

В настоящее время в РК ведутся работы подготовительного этапа по следующим основным направлениям:

- По разработке ТЭО строительства АЭС на территории РК:
 - уточнение требований к составу и содержанию ТЭО, технических параметров реактора и др.;
 - выбор специализированных экспертных организаций, включая международные консалтинговые компании, для разработки ТЭО и проведения экспертизы результатов ТЭО;
- По выбору стратегических иностранных партнеров для реализации проекта строительства АЭС в РК:
 - изучение предложений иностранных компаний по условиям сотрудничества при строительстве АЭС в районах пос. Улькен и г. Курчатов;
 - подготовка казахстанских предложений по условиям сотрудничества при реализации проекта строительства АЭС в РК (использование продукции РК и развитие производств, обеспечение топливом, подготовка кадров, техническое сопровождение, предоставление кредитов и займов на льготных условиях и др.)
 - проведение прямых переговоров с иностранными партнерами;
 - выбор стратегических иностранных партнеров на основании лучших предложений по условиям сотрудничества при реализации проекта строительства АЭС в РК .
- По разработке необходимых нормативных правовых актов для реализации проекта строительства АЭС:
 - подготовка законопроекта «Об использовании атомной энергии»;
 - разработка нормативных правовых актов по регулированию вопросов безопасности для различных этапов жизненного цикла АЭС,
 - разработка нормативных правовых актов по определению формы и порядка принятия решений о строительстве АЭС, и по созданию необходимых условий для управления и развития атомной энергетики.

Решение о строительстве АЭС в РК должно приниматься на основании положительных результатов ТЭО и с учетом наилучших предложений иностранных компаний по условиям сотрудничества при реализации проекта строительства АЭС в РК. При положительном решении о строительстве АЭС дата завершения строительства АЭС ожидается к 2025 году.

Дополнительные (справочные) материалы

1) К вопросу выбора типа реактора - Текущее состояние с АЭС в мире

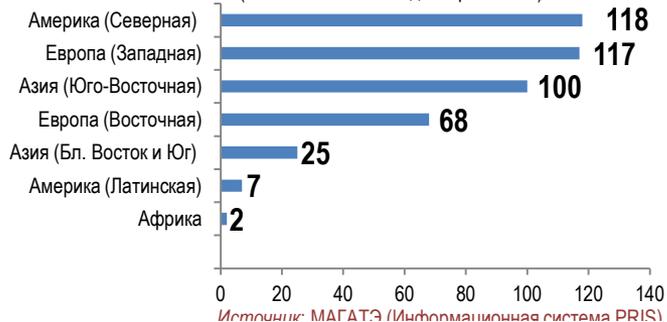
По данным МАГАТЭ по состоянию на 31 декабря 2014 года в мире в 30 государствах находится в эксплуатации 437 ядерных энергоблоков с суммарной мощностью 374,9 ГВт (эл.).

В разные годы АЭС работали в 33 государствах.

В 2013 году доля АЭС в общей выработке электроэнергии в мире - около 11% (доля в ОЭСР =21%).

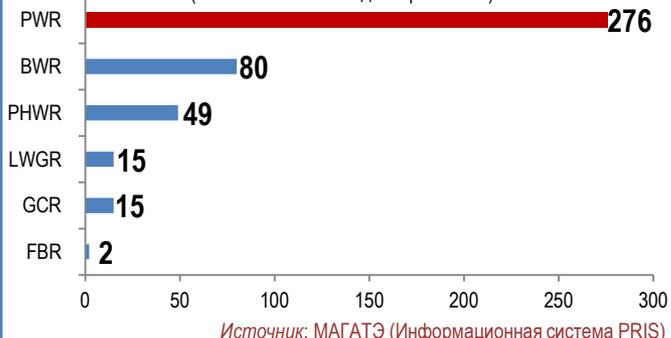
Количество реакторов по регионам: 437

(по состоянию на 31 декабря 2014 г.)



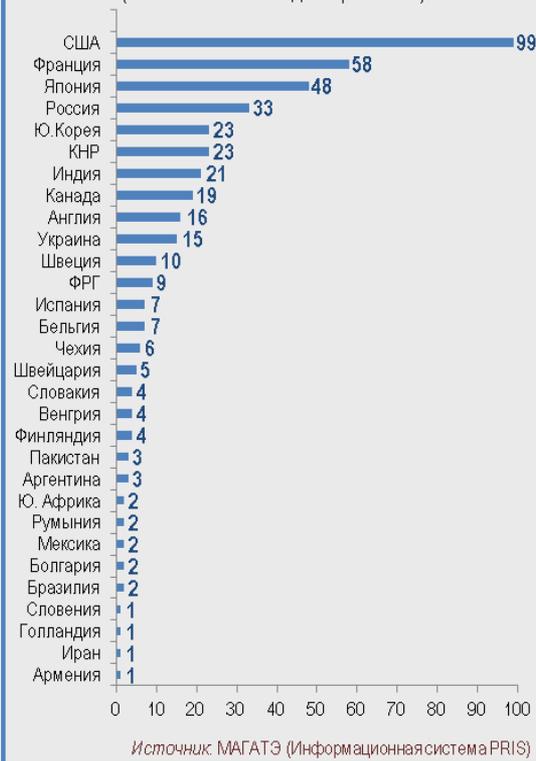
Количество реакторов по типам: 437

(по состоянию на 31 декабря 2014 г.)



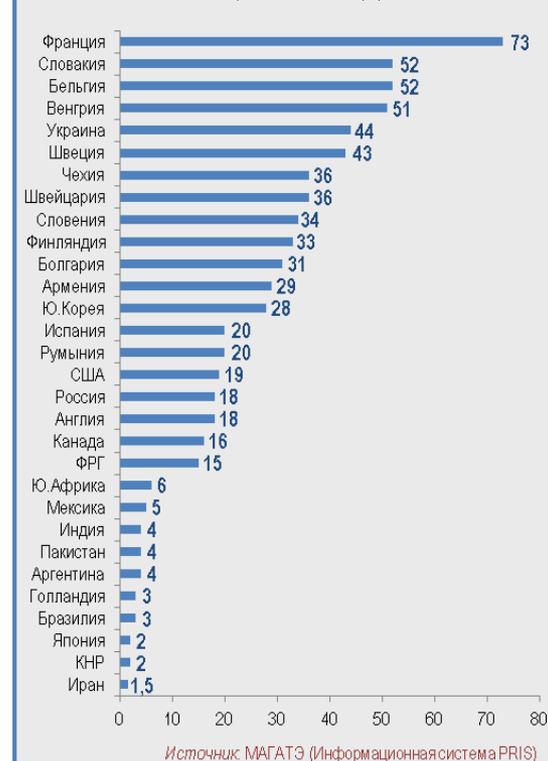
Количество реакторов по странам

(по состоянию на 31 декабря 2014 г.)



Доля АЭС от общей энерговыработки

по странам в 2013 г. (%)



Наиболее распространено в мире эксплуатация АЭС с реакторами типа PWR (около 63 %).

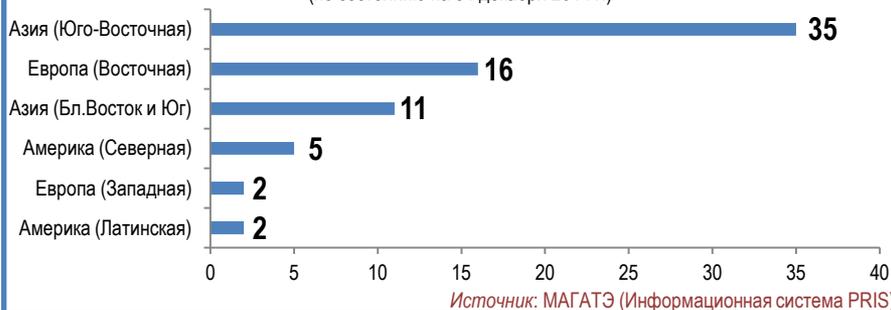
2) К вопросу выбора типа реактора - Строительство АЭС в мире

По данным МАГАТЭ на 31 декабря 2014 года в мире в 15 государствах ведется строительство 71 реакторов с общей мощностью 68136 МВт.

После аварии на АЭС «Фукусима-1» в 2011г. Германия, Швейцария, Бельгия объявили о постепенном отказе от АЭС. Однако, по мнению экспертов МАГАТЭ, в долгосрочной перспективе, развитие атомной энергетики будет продолжаться. Сегодня, ведутся подготовительные работы по строительству АЭС в Турции, Великобритании, Финляндии, Вьетнаме и др.,. Имеются планы по строительству АЭС у Саудовской Аравии, Иордании, Египта, Венгрии, Болгарии, Польша, Литва и др.

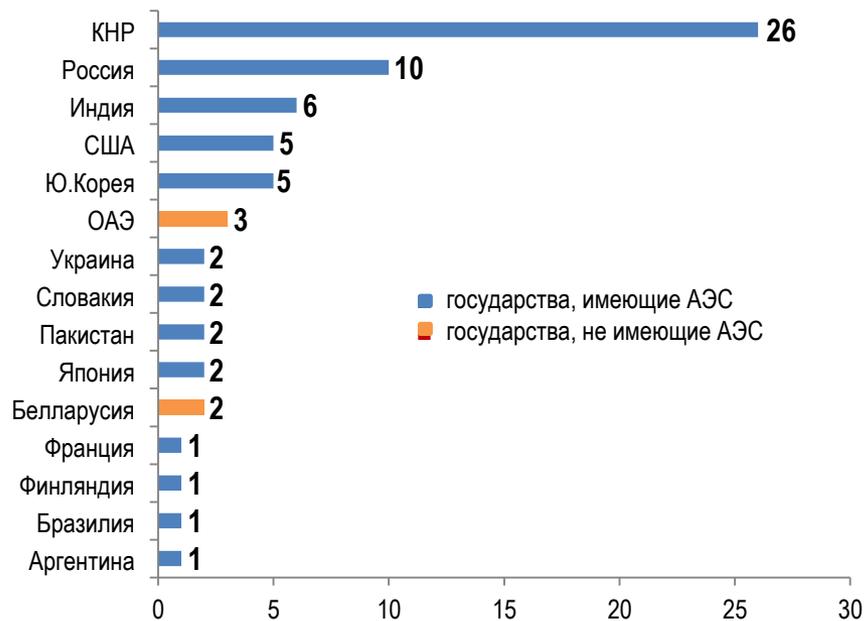
Количество строящихся реакторов по регионам: 71

(по состоянию на 31 декабря 2014 г.)



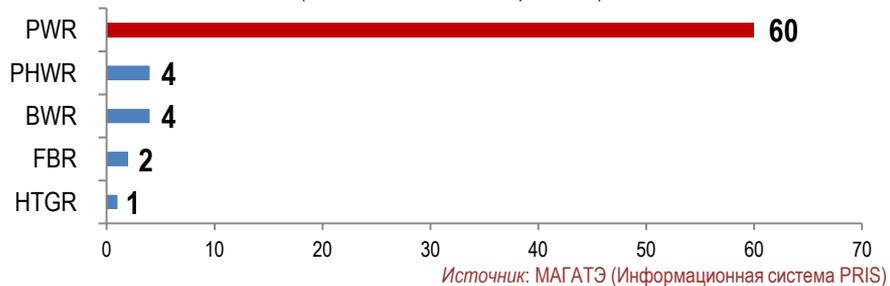
Количество строящихся энергоблоков АЭС: 71

(по состоянию на 31 декабря 2014 г.)



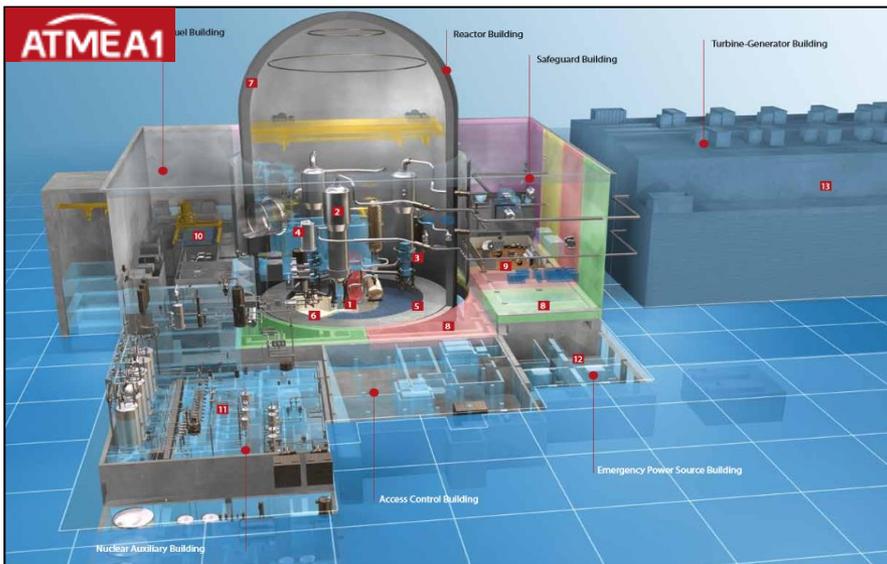
Количество строящихся реакторов по типам: 71

(по состоянию на 31 декабря 2014 г.)



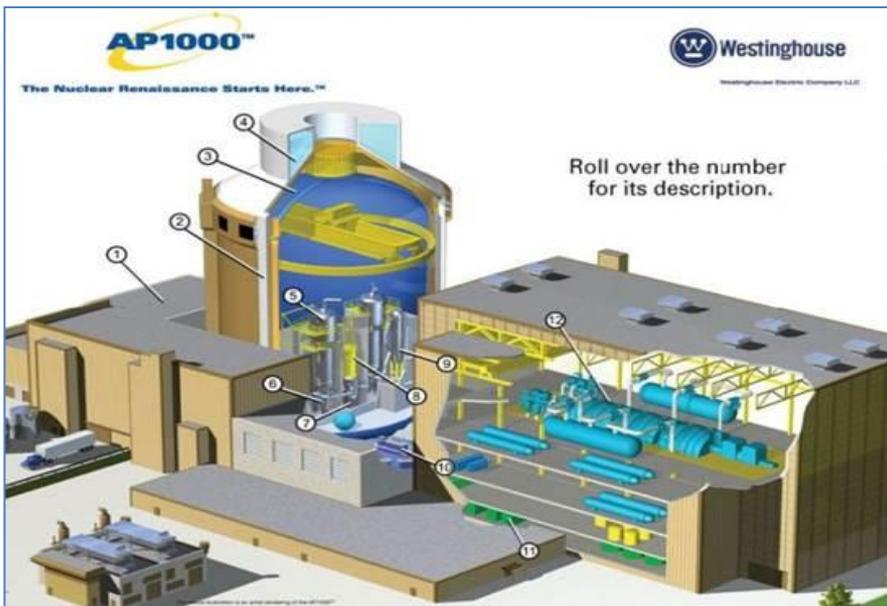
Наиболее распространено в мире строительство АЭС с реакторами типа PWR (около 84 %).

Примеры предполагаемых реакторов для строительства АЭС в РК



- ATMEA1 новая совместная разработка AREVA (Франция) и Mitsubishi (Япония) - реактор с водой под давлением (PWR), мощностью 1100 МВт (эл.).
- ATMEA относится к поколению III+ (повышенные свойства безопасности).
- имеет активную систему безопасности
- В эксплуатации: – нет. Строительство: - нет

Планируется сооружение в Турции и Вьетнаме.
Обсуждается сооружение в Канаде, Бразилии, Аргентине, Малайзии и др.



- AP-1000 разработка компании Westinghouse (США+Япония+Казахстан) - реактор с водой под давлением (PWR), мощностью 1100 МВт (эл.).
- AP-1000 относится к поколению III+ (повышенные свойства безопасности), имеет пассивную систему безопасности (использование сил гравитации, естественной циркуляции и др.)
- AP-1000 сертифицирован в США, КНР, Великобритания и

AP-1000 на стадии строительства: - 3 блока в КНР (запуск 1-й в 2015 году), - 4 блока в США.
AP-1000 активно предлагается в Великобритании, Вьетнам и на других рынках.