



ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ АТОМНО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС И ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ: РЕАЛИИ НАСТОЯЩЕГО И ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ

Научно-практическая конференция «Основы, задания и механизмы реализации энергобезопасности»
Киев, 23 декабря, 2014

Алексей Ананенко

Директор по институциональному развитию Ассоциации «Украинский Ядерный Форум»

Ассоциация
«Украинский
ядерный форум»



ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

- Европейская стратегия энергетической безопасности (28.05.2014) (<http://ec.europa.eu/energy>).
- Рабочий документ Еврокомиссии «Углубленное исследование Европейской энергобезопасности» (16.06.2014). Документ является дополнением к стратегии энергетической безопасности ЕС.
- Веб-сайты органов государственной власти, НАЭК «Энергоатом, WNA, NEA и др.
- Материалы круглого стола Ассоциации «УЯФ» 10.07.2014.
- Сообщения NucNet, СМИ (со ссылкой на авторитетные источники).



РАССМАТРИВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ

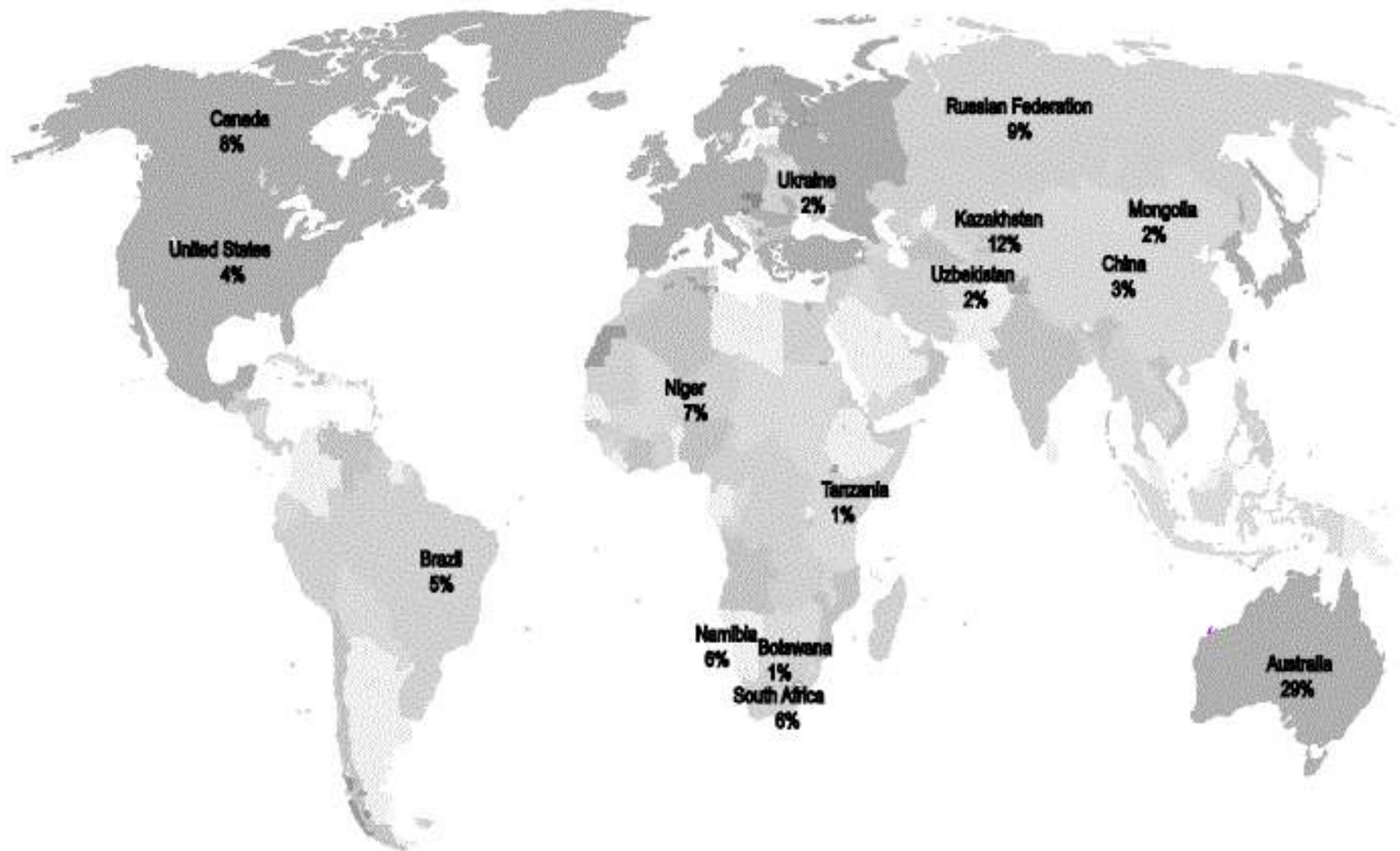
- **Поставки природного урана (запасы урана, объемы добычи и переработки в урановый концентрат).**
- **Конверсия и изотопное обогащение урана.**
- **Обеспечение (фабрикация или импорт) ядерного топлива.**
- **Транспортировка ядерного топлива.**
- **Хранение отработавшего ядерного топлива.**

ПОСТАВКИ ПРИРОДНОГО УРАНА - ЕС

- Добывающая промышленность ЕС обеспечивает приблизительно 5% потребности ЕС в природном уране.
- Существует потенциал по увеличению добычи урана в ЕС в 5-10-летней перспективе в эквиваленте 5-10 % от потребности ЕС.
- В долгосрочной перспективе ЕС может в большей степени удовлетворить собственные потребности.
- Поставки природного урана в ЕС осуществляются из диверсифицированных источников:
 - На настоящий момент лидируют Казахстан и Канада, которые поставляют 40% урана;
 - Россия на третьем месте (18%, включая содержание урана в обогащенном продукте), Республика Нигер и Австралия – 13% и 12% соответственно.

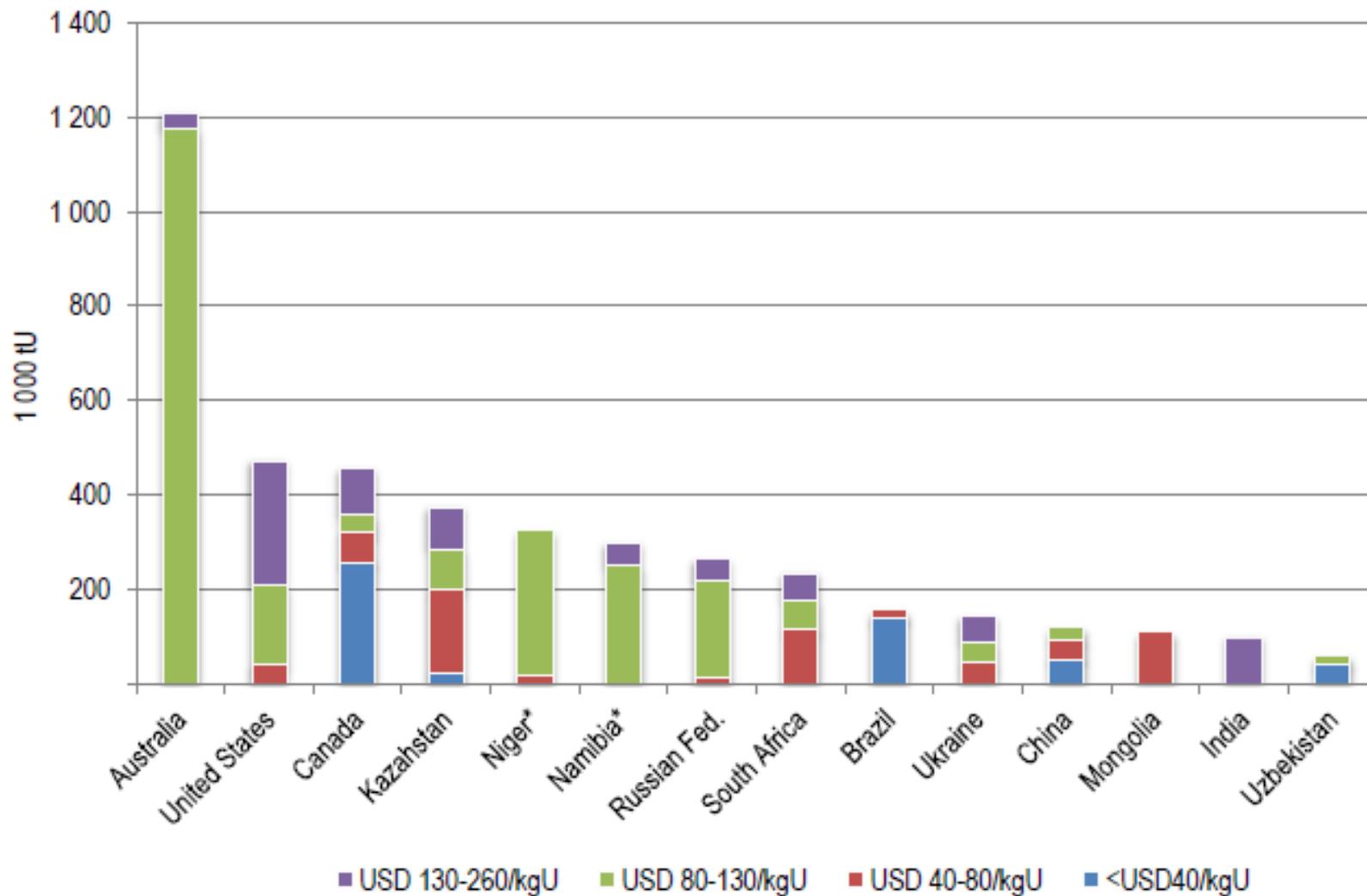


СТРАНЫ С ЗАПАСАМИ УРАНА БОЛЕЕ 1%



РАЗВЕДАННЫЕ ЗАПАСЫ УРАНА

(Uranium 2014: Resources, Production and Demand)



ПОСТАВКИ ПРИРОДНОГО УРАНА – Украина (1)

- Достоверные запасы урана (до 130 USD/kg U) составляют 117700 тонн.
- Имеющихся запасов достаточно для удовлетворения потребностей действующих АЭС более чем на 100 лет.
- Производство уранового концентрата в 2010-2013гг. в тоннах: 837/873/1012/1075.
- Потребности действующих АЭС в ядерном топливе по данным за 2012 г. составляют 2480 т, т.е. обеспечиваются за счет отечественного урана на уровне приблизительно 40%.
- До 2020 г. планируется довести объем производства концентрата природного урана до 3500 тонн в год.

ПОСТАВКИ ПРИРОДНОГО УРАНА – Украина (2)

Запланированные объемы производства уранового концентрата

Наименование показателя	Значение показателя по годам				
	2009	2010	2011	2012	2013
Производство концентрата урана, т	830	852	1240	1770	1880
Зависимость от импорта, %	67	66	50	29	25

По данным государственной целевой экономической программы «Ядерное топливо Украины»

КОНВЕРСИЯ И ОБОГАЩЕНИЕ ПРИРОДНОГО УРАНА – ЕС

- Зависимость от внешних услуг по конверсии и обогащению урана в 2012 г. составила около 40% и немного уменьшилась в 2013 г.
- Услуги по изотопному обогащению урана предоставляются европейскими компаниями AREVA и Urenco (60% потребностей ЕС), 36% - Россия (Тенекс и ТВЭЛ), 3% - США (USEC).
- AREVA и Urenco могут покрыть все потребности ЕС в услугах по обогащению урана при условии прекращения экспорта. Экспорт услуг осуществляется в США, Азию, Южную Африку и Латинскую Америку.
- Мощности по конверсии урана компании AREVA позволяют удовлетворить подавляющую часть потребностей ЕС при условии прекращения экспорта.

КОНВЕРСИЯ И ОБОГАЩЕНИЕ ПРИРОДНОГО УРАНА – Украина (1)

- Услуги по конверсии и обогащению урана импортируются в составе готового топлива, поставляемого компанией «ТВЭЛ».
- В разное время было запущено несколько программ по созданию элементов ядерного топливного цикла, но в полном объеме они реализованы не были:
 - Комплексная программа создания элементов ядерного топливного цикла в Украине (1995).
 - Программы «Уран Украины» и «Цирконий Украины» (2006).
 - Государственная целевая экономическая программа «Ядерное топливо Украины» (2009).

- Вопрос об организации производства по обогащению урана в Украине не рассматривался.
- Углубление переработки урана с получением UF₆ в объемах, полностью обеспечивающих потребности АЭС, было предусмотрено только в Комплексной программе.
- Фактический объем финансирования Комплексной программы составил 20%, задание по конверсии урана реализовано не было.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЯДЕРНЫМ ТОПЛИВОМ – ЕС (1)

- Европейские мощности по изготовлению топлива размещены в Германии, Испании, Франции, Швеции и Великобритании.
- Промышленность в состоянии обеспечить все потребности ЕС в ядерном топливе для «западных» типов реакторов.
- В принципе, возможно создание производственных линий для фабрикации топлива для реакторов типа ВВЭР, при этом:
 - Разработка и лицензирование займут несколько лет.
 - Необходим достаточно емкий рынок, чтобы инвестиции в разработку топлива стали привлекательными.



ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЯДЕРНЫМ ТОПЛИВОМ - ЕС (2)

В ЕС существует 2 разных подхода к поставкам ядерного топлива:

- Для энергоблоков с «западными» типами реакторов - отдельные контракты с уранодобывающими компаниями и компаниями, предоставляющими услуги по конверсии, обогащению и фабрикации топлива.
- Для энергоблоков с реакторами типа ВВЭР – в большинстве случаев поставка российской компанией ТВЭЛ топлива в виде ТВС.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЯДЕРНЫМ ТОПЛИВОМ - ЕС (3)

- В настоящее время РФ поставляет ядерное топливо для АЭС в Болгарии (2 энергоблока), Чехия (6), Финляндия (2), Венгрия (4), Словакия (4).
- Энергоблок в Словении зависит от поставок ядерного топлива из США.
- Румыния обеспечивает топливом собственного производства два действующих энергоблока с реакторами типа CANDU.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЯДЕРНЫМ ТОПЛИВОМ - Украина (1)

- В настоящее время топливо для украинских АЭС поставляет российская компания ОАО «ТВЭЛ» в рамках долгосрочного контракта с НАЭК «Энергоатом».
- В марте 2008 г. НАЭК «Энергоатом» заключил контракт с компанией Westinghouse Electric Sweden AB (Швеция) на обеспечение в 2011-2015 гг. ядерным топливом от трех до шести энергоблоков АЭС с реакторами типа ВВЭР-1000.
- В апреле 2014 г. НАЭК «Энергоатом» и Westinghouse договорились о продлении контракта до 2020 года в объемах, предусмотренных первоначальными условиями контракта, с возможностью увеличения объемов поставки.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЯДЕРНЫМ ТОПЛИВОМ - Украина (2)

- 9.09.2011 г. Государственный концерн «Ядерное топливо» и ОАО "ТВЭЛ" учредили частное акционерное общество «Завод по производству ядерного топлива».
- Завод с проектной мощностью 800 ТВС/год предназначен для производства ядерного топлива для реакторов ВВЭР-1000.
- Доля Украины в СП составляет 50% плюс 1 акция, России - 50% минус 1 акция.
- Строительство и ввод в эксплуатацию завода запланировано в две очереди:
 - 2013-2015 гг. - первая очередь - снаряжение ТВЭЛ и изготовление ТВС на базе внешних поставок топливных таблеток, изготовление комплектующих из нержавеющей стали и циркония.
 - 2016-2020 гг. - вторая очередь - изготовление порошка диоксида урана (UO₂) и топливных таблеток.

ОБОБЩЕННАЯ СТРУКТУРА ПРОИЗВОДСТВА ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА ДЛЯ РЕАКТОРОВ ТИПА ВВЭР-1000



ТРАНСПОРТИРОВКА

- **ЕС:** транспорт – не основная проблема в вопросах поставки ядерного топлива.
- В то же время ограниченное количество судов и портов, которые могут обращаться с ядерными материалами, иногда рассматривается как фактор уязвимости.
- **Украина:** топливо из РФ поставляется железнодорожным транспортом. Накоплен многолетний опыт транспортировки, отработаны все вопросы.
- Доставка из Швеции топлива производства Westinghouse осуществляется по морю с разгрузкой в порту и дальнейшей перевозкой железнодорожным транспортом. Возможна также транспортировка автомобильным или железнодорожным транспортом по территории стран Евросоюза.

ХРАНЕНИЕ ОТРАБОТАВШЕГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА (ОЯТ)

- **ЕС:** не рассматривается.
- **Украина:** по требованиям безопасности, свободная емкость бассейнов выдержки должна быть достаточной для аварийной выгрузки всей активной зоны.
- Почти половина ОЯТ украинских АЭС вывозится в РФ.
- ЗАЭС хранит ОЯТ в собственном хранилище. Для ОЯТ остальных действующих АЭС запланировано создание централизованного хранилища ОЯТ в рамках контракта с американской компанией Holtec International.
- Проектный срок эксплуатации - не менее 100 лет, вместимость - 16529 шт. ТВС реакторов типа ВВЭР-440 и ВВЭР-1000.
- Завершение строительства пускового комплекса хранилища запланировано на конец 2017 года.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ (1)

- Начиная с 1990-х годов, снижение зависимости от импорта в атомной отрасли рассматривались в Украине как вопрос национальной безопасности.
- В разное время на государственном уровне было инициировано несколько программ по созданию элементов ядерного топливного цикла, но ни одна из них не была реализована в полном объеме. Одна из основных причин – хроническое недофинансирование. Срок действия последней программы - «Ядерное топливо Украины» - закончился в 2013 г.
- В целом, предпринимаемые Украиной действия соответствуют принципам и подходам, заложенным в стратегии энергобезопасности ЕС.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ (2)

- Запасов урана достаточно для дальнейшего развития атомной энергетики на долгосрочную перспективу. Уранодобывающая отрасль располагает соответствующей производственной базой, накоплен большой опыт - ГП «ВостГОК» начало добычу урановой руды в 1951 г., переработка руды осуществляется с 1958 г.
- В Украине еще со времен СССР создан и функционирует мощный атомно-промышленный комплекс, возможности которого позволяют в значительной степени избежать зависимости от импорта.
- С точки зрения обеспечения энергобезопасности страны атомная отрасль обладает значительным потенциалом.



Спасибо за внимание