



Уран 2011: запасы, добыча и спрос

Краткий обзор



Совместный отчет
Агентства по ядерной энергии ОЭСР
и Международного агентства по атомной энергии

Уран 2011: запасы, добыча и спрос

Краткий обзор

Полный текст публикации ISBN 978-92-64-17803-8 можно найти по адресу
www.oecdbookshop.org

© ОЭСР 2012

АГЕНТСТВО ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ
ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА И РАЗВИТИЯ

Краткий обзор

Новое издание *Uranium 2011: Resources, Production and Demand* (Уран 2011: запасы, добыча и спрос) знакомит, наряду с новейшими цифрами о запасах, с результатами самого последнего обзора основных принципов мирового рынка урана и предоставляет статистическую картину мировой урановой промышленности по состоянию на 1 января 2011 г. В документе приводятся официальные данные, предоставленные 34 странами, а также данные восьми национальных отчетов по разведке урановых месторождений, запасам, разработке и требованиям реакторов, подготовленных совместным Секретариатом АЯЭ и МАГАТЭ. Предложены прогнозы мощностей генерации атомной электроэнергии и потребностей в уране для реакторов до 2035 г., а также обсуждаются вопросы спроса и предложения урана в долгосрочной перспективе.

Запасы¹

С 2009 г. общие выявленные запасы урана выросли более чем на 12%, добавив к существующим запасам эквивалент более 12 лет общей потребности реакторов в уране, но одновременно увеличилась и стоимость добычи.

Общее содержание разведанных и предварительно оцененных выявленных запасов урана, согласно данным на 1 января 2011 г., сократилось до 5 327 200 тонн металлического урана (тU) в стоимостной категории < 130 \$/кг урана (< 50 \$/фунт U₃O₈), что представляет собой снижение на 1,4% по сравнению с данными на 1 января 2009 г. В самой высокой стоимостной категории (< 260 \$/кг урана или < 100 \$/фунт U₃O₈), которая была снова рассмотрена в издании 2009 г., общее содержание выявленных запасов повысилось до 7 096 600 тU, что представляет собой увеличение на 12,5% по сравнению с общим объемом по состоянию на 2009 год.

1. Запасы урана классифицированы схематично (на основании геологической достоверности и себестоимости добычи), чтобы объединить оценочные данные запасов ряда стран в единую согласованную сводку. Под "**выявленными запасами**" (к которым относятся разведанные и предварительно оцененные запасы, см. ниже) понимаются запасы урана, объем которых определяется прямым измерением, достаточным для проведения предварительного ТЭО и, в отдельных случаях, ТЭО. Для разведанных запасов высокая достоверность оценки качества и тоннажа, как правило, соответствует стандартам принятия решений в горнодобывающей промышленности. *Предварительно оцененные запасы* не обладают такой высокой степени достоверности и, как правило, требуют дальнейшей прямой оценки перед принятием решения о начале разработки. К "**неразведанным запасам**" (прогнозируемым и предполагаемым) относятся запасы, которые, предположительно существуют на основании геологической изученности ранее открытых месторождений и региональной геологической карты. К *прогнозируемым запасам* относятся запасы, которые, предположительно существуют в известных урановых областях, обычно подкрепленные рядом прямых доказательств. К *предполагаемым запасам* относятся запасы, которые, предположительно существуют в геологических областях, в которых вероятно наличие урановых залежей. *Прогнозируемые и предполагаемые запасы* требуют существенных разведочных работ с тем, чтобы их существование, качество и количество могли быть подтверждены. Более подробная информация собрана в Приложении 3.

Несмотря на то, что, начиная с 2009 года, общее содержание выявленных запасов в целом увеличилось, было отмечено существенное снижение запасов в низшей ценовой категории, главным образом за счет возросших затрат на добычу (14% снижение в стоимостной категории < 40 \$/кг урана и 18% снижение в стоимостной категории < 80 \$/кг урана). Некоторая доля общего роста запасов в высокой стоимостной категории связана с открытием новых месторождений, основная же часть является результатом переоценки ранее выявленных запасов и данной Секретариатом осторожной оценки стоимости запасов, заявленных разведочными компаниями, работающих в Африке, в частности, в Намибии. При существующих на 2010 год темпах потребления выявленных запасов будет достаточно для обеспечения мирового парка АЭС ураном в течение более чем 100 лет. Помимо указанных выше запасов, Секретариат выявил дополнительные запасы в размере 124 100 тонн урана, о которых было сообщено компаниями, но которые еще не были включены в окончательные оценки национальных запасов.

Общие неразведанные запасы (прогнозируемые и предполагаемые) по данным на 1 января 2011 г. составляют 10 429 100 тU, что чуть выше 10 400 500 тонн, заявленных в 2009 году. Необходимо отметить, что некоторые страны, в том числе крупные страны-производители со значительным объемом выявленных запасов (например, Австралия, Намибия), не предоставляют оценку неразведанных запасов.

Последние цифры по запасам урана, приведенные в данном издании, представляют собой картину на 1 января 2011 г. Цифры по запасам переменчивы и преимущественно связаны с ценами на минеральное сырье. Общее увеличение выявленных запасов в 2009-2011 гг., включая запасы в высокой стоимостной категории, равноценно поставкам на срок свыше 12 лет из расчета мировых потребностей в уране на 2010 г., свидетельствуя о возможности выявления новых запасов с соответствующей рыночной конъюнктурой. Благоприятная рыночная конъюнктура будет стимулировать разведку месторождений и, как и ранее, более интенсивная разведка повлечет за собой выявление дополнительных запасов, за счет наращивания усилий на существующих месторождениях и открытия новых месторождений экономического значения.

Поисково-разведочные работы

Описанное выше увеличение минерально-сырьевой базы обусловлено ростом на 22% в период с 2008 по 2010 гг. расходов на поисково-разведочные работы на уран, а также подготовку урановых рудников к эксплуатации.

Мировые расходы на поисково-разведочные работы на уран и подготовку урановых рудников к эксплуатации составили в 2010 г. более 2 млрд. долл. США, что на 22% выше скорректированных показателей на 2008 г. Это объясняется скоординированной деятельностью по разработке месторождений с учетом прогнозов будущего спроса. Большинство стран-производителей сообщило об увеличении расходов, особенно в Африке, где ведутся обширные работы по подготовке урановых рудников к эксплуатации. Большинство поисково-разведочных работ в мире сосредоточено в областях с потенциалом обнаружения месторождений, залегающих в подходящих песчаных отложениях, связанных с несогласным залеганием и пригодных для подземного выщелачивания (иногда называемого подземно-скважинным выщелачиванием, или ISR). Они ведутся, в основном, в непосредственной близости от известных месторождений и существующих обогатительных комбинатов. При этом в Африке поисково-разведочные работы сосредоточены на месторождениях значительными по объемам запасов, но с низкосодержащими рудами. Наблюдающееся с 2003 г. повышение цен на уран по сравнению с предшествующими двумя десятилетиями стимулировало расширение поисково-разведочных работ в регионах с известным хорошим потенциалом, выявленным благодаря уже проведенным или только начатым геологоразведочным работам. Более 85% расходов на геологоразведочные работы

и подготовку рудников к эксплуатации в 2010 г. были освоены на территории стран-производителей урана. Расходы на геологоразведочные работы и подготовку рудников к эксплуатации за рубежом (эти данные были опубликованы только Китаем, Францией, Японией и Российской Федерацией) снизились с 371 млн. долл. США в 2009 г. до 274 млн. долл. США в 2010 г. При этом они остаются значительно выше суммы в 71 млн. долл. США, заявленной в 2004 г. Ожидается, что расходы на геологоразведочные работы и подготовку рудников к эксплуатации на территории стран-производителей урана несколько уменьшатся в 2011 г. и составят около 1,8 млрд. долл. США.

Добыча

Общая добыча урана в 2008-2010 гг. увеличилась более чем на 25%, благодаря значительно возросшей добыче в Казахстане, являющимся в настоящее время ведущим производителем урана в мире.

Добыча урана в мире составила 54 670 тU в 2010 г., что соответствует увеличению на 6% по сравнению с 51 526 тU, произведенных в 2009 г., и увеличению на 25% по сравнению со скорректированными цифрами общего объема произведенного урана на 2008 г., составившего 43 758 тU. Всего в 2010 г. показатели производства урана предоставили 22 страны, то есть на 2 больше, чем в 2008 г.: в 2009 г. производство урана началось в Малави, а Германия возобновила извлечение урана в рамках работ по улучшению экологического состояния старых урановых рудников. КНР опубликовала сведения об объемах производства урана впервые, а Узбекистан предоставил информацию о добыче в первый раз с 2005 г. Глобальное увеличение производства в 2008 – 2010 гг. было обусловлено в основном значительно возросшим объемом производства в Казахстане (109%). Менее значительные показатели роста были зарегистрированы в Канаде, Китае, Индии, Намибии, Нигере, США и Узбекистане. В 2008 – 2010 гг. во многих странах (включая Австралию и Бразилию) было отмечено снижение производства урана в результате сочетания таких факторов, как более низкий, по сравнению с ожидаемым, содержанием урана в руде, технические трудности и подготовка к расширению эксплуатации рудников, включая процессы одобрения надзорными органами. Добыча урана методом подземного выщелачивания составила в 2010 г. 39% от общего объема мирового производства, быстро заняв место основного горнодобывающего процесса, главным образом благодаря значительному расширению использования этой технологии в Казахстане. Остальные доли приходятся на разработку месторождений подземным (32%) и открытым (23%) способами, а также на извлечение урана в качестве сопутствующего и побочного продукта при добыче меди и золота (6%). Как ожидается, общемировое производство урана в 2011 г. увеличится на 5% и достигнет более 57 000 тU, с продолжающимся, но менее быстрым увеличением добычи в Казахстане и ожидаемым ростом в Австралии и Узбекистане.

Экологические аспекты добычи урана

В рамках ожидаемого начала производства урана в новых странах, прилагаются усилия, направленные на развитие прозрачной операционной деятельности, находящейся под надлежащим контролем, по примеру передового опыта прочих стран-производителей урана, чтобы свести к минимуму воздействие на здоровье населения и окружающую среду.

Несмотря на то, что основной темой данной публикации являются запасы, добыча и спрос на уран, экологические аспекты добычи урана представляют собой важную часть его производственного цикла, и в национальные отчеты в настоящем издании включены обновленные данные по этим вопросам. Поскольку ожидается увеличение добычи урана, а в некоторых странах его производство может начаться впервые, принципиальное значение

имеет продолжающееся развитие прозрачной операционной деятельности, находящейся под надлежащим контролем, чтобы свести к минимуму воздействие на окружающую среду

В Ботсване разрабатываются национальные принципы регулирования производства урана, так как пока что правила, регулирующие добычу и рудное обогащение урана, отсутствуют в этой стране, в то время как уже обнаружены месторождения с потенциалом добычи. В Малави законопроект об атомной энергии был принят в 2011 г., что явилось первым шагом к развитию комплексного законодательства о радиоактивных материалах. Замбия и Финляндия в 2011 г. подписали соглашения о сотрудничестве, имеющие целью оценку, обновление и пересмотр регулирующих правил безопасной добычи урана. В Танзании Парламентская комиссия по энергетике объявила, что добыча урана не начнется до тех пор, пока не будут приняты ее основные принципы и принято соответствующее законодательство.

В Южной Америке, признавая потребность непрерывно улучшать технологии и оповещать о них заинтересованные стороны, в 1999 г. была создана аргентинская Палата урановых компаний, призванная делиться передовым опытом в разведке месторождений урана и совместно предоставлять информацию по данной отрасли. В Перу был начат совместный с Канадой проект реформы в области минерально-сырьевых ресурсов (PERCAN), направленный на обеспечение Министерства горной промышленности и энергетики исходными данными в процессе разработки экологического руководства по поискоразведке урана, которое, как ожидается, будет завершено к концу 2011 г. В контроле за действиями компаний, ведущих в Перу геологоразведочные работы, участвуют местные власти.

Страны с существующими комплексами по производству урана также улучшают отдельные аспекты охраны здоровья и техники безопасности на производстве. В Иране во всех центрах производства урана (рудник с открытой разработкой и обогатительный комбинат близ Бендер-Аббаса, рудник с подземной разработкой в Саганд и строящийся обогатительный комбинат в Ардакане) была внедрена комплексная программа охраны здоровья, техники безопасности и защиты окружающей среды. В конце 2011 г. французская группа AREVA сообщила о создании Центра охраны здоровья в области Агадес в Нигере, через год после создания подобного центра в Габоне. Эти центры должны проверять состояние здоровья бывших работников урановых рудников, а также местного населения. В случаях болезни, относящейся к профессиональным заболеваниям, стоимость соответствующего лечения должна быть покрыта компанией AREVA. Запланированы и другие такие центры рядом с добывающими комплексами, которыми управляет AREVA.

Урановые горнодобывающие компании активно способствуют улучшению социальной и культурной жизни населения, проживающего вблизи добывающих комплексов. Например, в Казахстане все правительственные контракты на геологоразведку и добычу урана требуют выплаты денежных взносов (от 30 000 до 100 000 долл. США в год в ходе геологоразведочных операций и от 50 000 до 350 000 долл. США в ходе разработки месторождений), направленных на финансирование здравоохранения работников и местных жителей, а также объектов сферы образования, спорта, отдыха и пр., согласно с государственной стратегией. В 2010 г. урановый рудник Россинг и другие предоставляли финансовую и/или техническую поддержку намибийскому Институту урана, созданному для повышения качества охраны здоровья, управления экологическими воздействиями и радиационной безопасности в промышленности, а также для реализации образовательных и экологических программ в местных общинах.

Планирование и подготовка к улучшению экологического состояния территорий рудников задолго до их закрытия – один из основополагающих принципов современной уранодобывающей промышленности. Наряду с планированием продления срока эксплуатации месторождения Россинг до 2023 г. был пересмотрен план восстановления окружающей среды (включая требования к профессиональной подготовке, снос сооружений,

улучшение состояния урановых хвостохранилищ, долгосрочный контроль просачивания и мониторинг затрат), наряду с требованиями к финансированию этих мероприятий. Средства независимого фонда экологического восстановления месторождения Россинг в конце 2010 г. составили 24,5 млн. долл. США, и в ближайшие годы будут увеличены, чтобы обеспечить полный диапазон мероприятий по запланированному закрытию и рекультивации территорий месторождения и обогатительного комбината.

В странах с закрытыми комплексами по производству урана, которые эксплуатировались в прошлом без строгих экологических правил, и где использовались подходы, на которые сегодня не было бы дано разрешение, продолжают мероприятия по рекультивации. В Бразилии ведется исследование по рекультивации территории уранового производства в Посос де Кальдас, которое было закрыто в 1997 г. В Венгрии, после закрытия рудников в 1998 г. были проведены работы по стабилизации и рекультивации, которые были успешно завершены в 2008 г. Здесь ежегодная стоимость долгосрочных мероприятий (водоочистка, экологический мониторинг и техобслуживание восстановленных территорий объектов) составляет от 2 до 3,3 млн. долл. США в год. В настоящее издание также включены обновленные данные касательно аналогичных мероприятий в Польше, Португалии, Словацкой республике и Испании.

Дополнительная информация об экологических аспектах добычи урана может быть найдена в совместных публикациях Урановой группы АЯЭ ОЭСР и МАГАТЭ, озаглавленных "Экологическое восстановление промышленных комплексов по производству урана" (ОЭСР, 2002 г.) и "Экологические мероприятия в добыче и обогащении урана" (ОЭСР, 1999 г.).

Спрос на уран

Как ожидается, спрос на уран в обозримом будущем продолжит свой рост.

По состоянию на конец 2010 г. в мире эксплуатировалось 440 промышленных ядерных реакторов с суммарной установленной мощностью 375 ГВт нетто, и с потребностями в уране около 63 875 тU, исходя из объемов закупок урана. К 2035 г. общая мировая генерируемая мощность АЭС, с учетом сегодняшней интерпретацией политики в области ядерной электроэнергетики, объявленной некоторыми странами после аварии в Фукусиме (например, Бельгией, Германией, Италией и Швейцарией), возрастет, в соответствии с прогнозом Секретариата, с сегодняшнего уровня до приблизительно до 540 ГВт нетто в сценарии низкого спроса, и до 746 ГВт нетто в сценарий высокого спроса, то есть соответственно на 44% и 99%. Следовательно, прогнозируемая мировая потребность в уране для промышленных реакторов вырастет к 2035 г. до 97 645-136 385 тU в год.

Прогнозы относительно суммарной установленной мощности АЭС существенно варьируют по регионам. Ожидается, что Восточноазиатский регион будет характеризоваться наибольшим ростом, который мог бы привести к 2035 г. к введению от 100 ГВт до 150 ГВт новых мощностей, что представляет собой увеличение на 125%-185%. Ожидается существенный рост (от 55% до 125%) генерируемых мощностей АЭС в европейских странах вне ЕС. Другие регионы с прогнозируемым ростом включают Ближний Восток и Южную Азию, Центральную и Южную Америку, Африку и Юго-Восточную Азию. Как ожидается, в Северной Америке общая генерируемая мощность АЭС возрастет на 7-28%, тогда как в странах ЕС она может либо уменьшиться на 11%, либо увеличиться на 24%, в основном в зависимости от того, как будет реализовываться политики отказа от атомной энергетики. Сценарий с ростом предполагает, что, по крайней мере, некоторые из политических решений об отказе использования атомной энергетики будут пересмотрены.

В данных прогнозах присутствует некоторая неопределенность, связанная с идущими в настоящее время дебатами относительно роли, которую будет играть ядерная энергетика в удовлетворении будущих потребностей в энергии. Ключевые факторы, определяющие

будущую генерируемую мощность АЭС, включают в себя прогнозируемую потребность в электроэнергии для обеспечения базисной нагрузки, экономическую конкурентоспособность АЭС, механизмы финансирования столь капиталоемких проектов, стоимость топлива для других технологий производства электричества, проблемы нераспространения, предлагаемые стратегии управления хранением и утилизацией радиоактивных отходов, а также общественное мнение о ядерной энергетике, которое стало особенно важным фактором после аварии на АЭС "Фукусима-Даичи". Однако опасения, связанные с долгосрочной надежностью обеспечения бесперебойных поставок ископаемого топлива, а также степени, в которой ядерная энергия видится полезной для достижения целевых показателей выбросов парниковых газов, могли бы стимулировать еще более существенный прогноз роста спроса на уран.

Соотношение между спросом и предложением

Определенная в настоящее время ресурсно-сырьевая база более чем достаточна для удовлетворения высокого спроса вплоть до 2035 г., однако это потребует своевременных инвестиций в предприятия по производству урана, учитывая длительное время необходимое для трансформации запасов в очищенный уран, который может быть использован для изготовления ядерного топлива.

В 2010 г. мировое производство урана (54 670 тU) удовлетворяло около 85% мировых потребностей в уране для ядерных реакторов (63 875 тU), причем остальной объем поставок происходил от уже добытого урана (так называемые вторичные источники), включая избыточные правительственные и коммерческие запасы, низкообогащенный уран (НОУ), получаемый разбавлением высокообогащенного (ВОУ) оружейного урана, а также от вторичного обогащения хвостов обедненного урана и переработки ядерного топлива.

Увеличение добычи и подготовка новых урановых рудников к эксплуатации стало реакцией на сигналы рынка о возросших ценах на уран и растущего спроса на него вплоть до аварии на Фукусиме. Спад рыночных цен после этой аварии и затяжная неопределенность относительно развития ядерной энергетики в отдельных странах замедлили темпы подготовки рудников к эксплуатации. Тем не менее, как прогнозируется в настоящее время, первичные производственные мощности по производству урана, включая существующие, профинансированные, запланированные и предполагаемые центры производства, могли бы удовлетворить прогнозируемый спрос для сценария с высоким спросом вплоть до 2030 г., а для сценария с низким спросом – вплоть до 2035 г. Удовлетворение потребностей в сценарии с высоким спросом потребует использования вплоть до 2035 г. всего 35% выявленных базовых запасов. Кроме того, полная традиционная ресурсно-сырьевая база, документированная в настоящем издании, достаточна для того, чтобы обеспечить 100% потребностей срока службы всех реакторов, построенных до 2035 г. в сценарии с низким спросом и более чем 90% потребностей в течение всего срока эксплуатации реакторов, построенных до 2035 г. в сценарии с высоким спросом. Тем не менее, для доведения этих запасов на рынок и выявления дополнительных запасов потребуются значительные инвестиции и техническая экспертиза. Для финансирования этой деятельности, особенно в свете растущих затрат на производство, необходимым условием будет достаточно высокий уровень рыночных цен на уран. По-прежнему будут необходимы вторичные источники, дополненные, насколько это возможно, экономией урана, достигаемой за счет снижения верхнего предела содержания урана-235 в хвостах обогащения, а также усовершенствования технологии топливного цикла.

Несмотря на то, что информация относительно вторичных источников неполна, их доступность, как ожидается, несколько сократится после 2013 г., когда истечет срок действия соглашения о продаже Российской Федерацией США ВОУ, разбавленного до НОУ,

пригодного для использования в качестве ядерного топлива. Остается, однако, существенное количество ранее добытого урана (включая уран, находящийся в руках военных), некоторая часть которого могла бы без особых проблем быть выведенной на рынок контролируемым образом. Тем не менее, поскольку в ближайшие годы вторичные поставки урана сократятся, спрос на уран для реакторов должен будет все более и более удовлетворяться его добычей. Введение альтернативных топливных циклов, если они будут успешно разработаны и внедрены, существенно повлияет на равновесие рынка, однако сейчас еще слишком рано судить, насколько эти предлагаемые топливные циклы смогут быть рентабельными и широко распространенными.

Для своевременного расширения производственных мощностей будет необходим устойчивый рынок урана. Для выявления новых запасов и доведения их до производственного уровня необходимы длительные сроки – как правило, порядка десяти лет или более в большинстве стран-производителей. Мировая сеть урановых рудников сравнительно редка, а геополитические неопределенности увеличивают инвестиционные риски в некоторых странах. Рынок должен будет обеспечить достаточные стимулы для ведения поисково-разведочных работ и подготовки рудников к эксплуатации, чтобы продолжать удовлетворять глобальный спрос на ядерное топливо.

Выводы

Несмотря на недавнее снижение спроса на электроэнергию в результате мирового финансового кризиса в некоторых развитых странах, спрос, как ожидается, в следующие несколько десятилетий продолжит расти, чтобы удовлетворить потребности растущего населения, особенно в развивающихся странах. Ядерная энергетика позволяет производить конкурентоспособную электроэнергию для обеспечения базисной нагрузки, которая практически не приводит к эмиссии парниковых газов. Кроме того, использование ядерной энергии повышает надежность энергоснабжения. Авария на АЭС "Фукусима-Даичи" подорвала в некоторых странах общественное доверие к ядерным технологиям и, вследствие этого, перспективы роста глобальной генерирующей мощности АЭС, в свою очередь, подвержены большей неопределенности. Кроме того, изобилие дешевого природного газа, не склонный к рискам инвестиционный климат и последствия мирового финансового кризиса сделали рост суммарной мощности АЭС более затруднительным, особенно на либерализованных рынках электроэнергии.

Независимо от роли, которую ядерная энергетика призвана, в конечном счете, сыграть в удовлетворении будущих потребностей в электроэнергии, ресурсно-сырьевая база урана, описанная в настоящей публикации, более чем достаточна, чтобы удовлетворить прогнозируемые потребности в обозримом будущем. Сегодня необходимо продолжать развивать экологически устойчивую добычу урановых руд, чтобы своевременно выпускать на рынок растущие объемы урана. Потребуется более благоприятные рыночные условия для разработки запасов и удовлетворения прогнозируемого спроса на уран в пределах требуемого периода времени.

Уран 2011: запасы, добыча и спрос

Сразу после аварии на АЭС “Фукусима-Даичи” стали подниматься вопросы о будущем рынка урана, в том числе о количестве реакторов, которые предполагалось построить в ближайшие годы, количестве урана, необходимого для удовлетворения будущего спроса, достаточности выявленных запасов урана для удовлетворения этого спроса, а также способности отрасли удовлетворить требования реакторов в затрудненном инвестиционном климате. Настоящее 24-е издание всемирно признанной “Красной книги”, совместно подготовленной Агентством по ядерной энергии ОЭСР и Международным агентством по атомной энергии, представляет анализы и информацию 42 стран-производителей и потребителей урана, охватывающую вышеупомянутые и прочие вопросы. Настоящее издание предлагает комплексный обзор мирового спроса и предложения на уран, а также данные по глобальным поискам и разведке урана, его запасам, производству и потребностям, связанным с реакторами. Оно также предоставляет существенную новую информацию о существующих центрах производства урана по всему миру и в странах, впервые развивающих подобные производственные центры. В нем приведены прогнозы генерируемой мощности от АЭС и связанных с реакторами потребностей вплоть до 2035 г., включая изменения политики после аварии на АЭС “Фукусима-Даичи” и анализ долгосрочных проблем, связанных со спросом на уран и его предложением на мировом рынке.



IAEA
International Atomic Energy Agency



NEA
Nuclear Energy Agency

АГЕНТСТВО ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ
OECD/NEA, 12 boulevard des Îles
92130 Issy-les-Moulineaux, France
Tel.: +33 (0)1 45 24 10 15
nea@oecd-nea.org www.oecd-nea.org

Полный текст публикации
ISBN 978-92-64-17803-8
можно найти по адресу
www.oecdbookshop.org