

ЯДЕРНАЯ ПРОГРАММА ИРАНА – ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И НЕОПРЕДЕЛЕННОЕ БУДУЩЕЕ

© 2020 г. А. Дьяков

ДЬЯКОВ Анатолий Степанович, кандидат физико-математических наук, доцент, Московский физико-технический институт, РФ, 141701 Московская обл., г. Долгопрудный, Институтский пер., 9; ИМЭМО им. Е.М. Примакова РАН, РФ, 117997 Москва, ул. Профсоюзная, 23 (diakov@armscontrol.ru).

Статья поступила в редакцию 26.05.2020.

Ядерная программа Ирана находится под пристальным вниманием международного сообщества. Декларируя развитие ядерной энергетики, страна освоила производство обогащенного урана. Вместе с тем установлено, что вплоть до 2003 г. Иран осуществлял программу создания ядерного оружия. С целью гарантий мирного характера иранской ядерной программы в 2015 г. было достигнуто соглашение о Совместном всеобъемлющем плане действий (СВПД). Выход США из СВПД вызвал отказ Тегерана от принятых по СВПД ограничений. Накопление Ираном обогащенного урана дает ему возможность в течение нескольких месяцев создать ядерно-взрывное устройство.

Ключевые слова: Иран, обогащение урана, тяжеловодный реактор, высокообогащенный уран, ядерно-взрывное устройство, СВПД, контроль и верификация.

DOI: 10.20542/0131-2227-2020-64-12-15-24

На протяжении последних 20 лет ядерная программа Ирана, ее характер и направленность находятся под пристальным вниманием международного сообщества.

В сентябре 2002 г. Тегеран заявил о планах развития ядерной энергетики и о начале работ в различных областях ядерной технологии [1]. Будучи членом Договора о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО) и в соответствии с Соглашением о гарантиях *INFCIRC/214*, вступившим в силу 15 мая 1974 г., Иран в начале 2003 г. проинформировал Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) о своей программе по обогащению урана. Было заявлено о завершении сооружения в Натанзе экспериментальной установки по обогащению топлива (ЭУОТ) и строительстве промышленного предприятия по обогащению урана, получившее название установки по обогащению топлива (УОТ). В мае того же года Иран информировал агентство о намерении построить тяжеловодный исследовательский реактор *IR-40* в Эраке.

В 2002 г. МАГАТЭ стало известно о получении Ираном в 1991 г. от страны – поставщика ядерного материала в виде UF_6 (1000 кг), UF_4 (400 кг) и UO_2 (400 кг). Иран, по Соглашению о гарантиях, обязан был предоставить агентству отчет об импорте этого материала и отчет об установках, в которых тот использовался, но он этого не сделал.

Создание Тегераном мощностей по обогащению урана в совокупности с нарушением его обязательств по ДНЯО вызвали озабоченность международного сообщества. Возникло подозрение, что обогащение урана нужно Ирану для создания ядер-

ного оружия. Наличие у страны промышленного обогащения дает ей потенциальную способность преодолеть основное техническое препятствие на пути приобретения ядерного оружия – производство оружейного делящегося материала, так как технология обогащения урана для ядерного топлива та же, что и для наработки высокообогащенного урана (ВОУ) для ядерного оружия.

Основываясь на озабоченности, выраженной в докладах Генерального директора МАГАТЭ в отношении ядерной программы Ирана, Совет Безопасности ООН принял несколько резолюций (1696 (2006), 1737 (2006), 1747 (2007), 1803 (2008), 1835 (2008), 1929 (2010) и 2224 (2015)), обязывающих Иран остановить программу обогащения урана и работы по проектам, связанным со строительством исследовательского реактора *IR-40*. Резолюции призывали Иран действовать в соответствии с положениями Дополнительного протокола (ДП) к Соглашению о гарантиях с МАГАТЭ и принять все меры, необходимые для получения уверенности в исключительности мирных целей его ядерной программы. Существенную роль в урегулировании всех вопросов сыграла многосторонняя дипломатия с участием стран “шестерки”, состоящей из постоянных членов СБ ООН + Германия.

ПРИЗНАКИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИРАНОМ ВОЕННОЙ ЯДЕРНОЙ ПРОГРАММЫ

В связи с возникшими озабоченностями в отношении характера ядерной программы Ирана МАГАТЭ начиная с 2003 вплоть до середины 2015 г.

вело активную работу по восстановлению истинной истории, масштаба и характера ядерной деятельности Исламской Республики.

Инспекции агентства, раскрытие Ираном дополнительной информации, а также сведения от государств – членов МАГАТЭ позволили установить, что начиная с 1980-х и до начала 2000-х годов Иран осуществлял незаявленную ядерную деятельность в организациях, связанных с министерством обороны [2]. В 2003 г. Тегеран принял решение о раскрытии этой активности и признал, что контактировал с тайной сетью ядерных поставщиков. Из сети им была получена информация о технологии центрифужного обогащения, конверсии соединений фторида урана в металлический уран и производстве полусферических металлических деталей из обогащенного урана.

Способность Исламской Республики Иран (ИРИ) осуществлять обогащение урана до 20% уровня и отсутствие признаков активности по переработке облученного ядерного топлива заострили внимание МАГАТЭ на возможности производства Ираном ВОУ и разработки с его использованием ядерно-взрывного устройства имплозивного типа. Анализ собранной информации позволил агентству получить к концу 2011 г. достаточно четкое представление о незаявленной ядерной деятельности Тегерана и констатировать осуществление им до конца 2003 г. так называемого плана АМАД по разработке ядерного боезаряда [3].

Однако четкого представления о характере этой деятельности после 2003 г. до конца 2011 г. МАГАТЭ не имело. Существовали подозрения, что Иран продолжает активность по разработке ядерного оружия [3]. Разъяснение обстановки требовало получения информации от ИРИ по следующим направлениям:

- закупка (попытки закупок) оборудования и материалов двойного использования, включая высокоскоростные электронные выключатели и искровые разрядники для активации детонаторов, высокоскоростные камеры для диагностики, источники нейтронов, оборудование для обнаружения и измерения излучения при производстве ядерного материала;

- производство ядерного материала на незаявленных установках;

- проведение экспериментов по получению металлического урана из фтористых соединений;

- приобретение информации и документации о конструкции ядерного взрывного устройства у тайной сети ядерных поставщиков;

- разработка безопасных, быстродействующих детонаторов и оборудования, пригодных для соз-

дания многоточечной иницирующей системы в ядерно-взрывном устройстве имплозивного типа;

- разработка собственной конструкции ядерного оружия, включая испытания с бризантным взрывчатым веществом, и проведение гидродинамических экспериментов в военном комплексе Парчина.

Первоначально усилия МАГАТЭ по получению разъяснений в отношении имеющихся вопросов о военных составляющих ядерной программы не нашли должного отклика у ИРИ. Процесс сдвинулся с мертвой точки лишь после того, как 24 ноября 2013 г. в Женеве Германия, Великобритания, Франция, Китай, Российская Федерация и Соединенные Штаты Америки (*E3+3*) согласовали с Ираном Совместный план действий (СПД). Его целью являлась реализация поэтапных, взаимно согласованных мероприятий, обеспечивающих исключительно мирный характер иранской ядерной программы. В соответствии с СПД Тегеран обязался предоставлять МАГАТЭ соответствующую информацию и регулируемый доступ к ядерным установкам.

Одним из первых шагов стало предоставление Ираном в мае 2014 г. данных и разъяснений, касающихся его потребности в разработке токовых электродетонаторов [4]. Он сообщил, что испытания по одновременной активации детонаторов проводились для целей гражданского применения. Это стало первым с 2008 г. шагом участия Ирана в техническом обмене с МАГАТЭ по вопросам, касающимся возможных военных составляющих ядерной программы ИРИ. Также в мае 2014 г. стороны договорились о предоставлении Исламской Республикой информации о работах по многоточечному иницированию бризантных взрывчатых веществ и моделированию процессов переноса нейтронов в применении к сжатым материалам.

Более продуктивное взаимодействие Ирана с агентством по прояснению остающихся вопросов началось в июле 2015 г. с достижением соглашения между Ираном и участниками *E3+3* Совместного всеобъемлющего плана действий (СВПД) [5]. В августе 2015 г. Генеральным директором МАГАТЭ и руководителем Организации по атомной энергии Ирана (ОАЭИ) была подписана “Дорожная карта для прояснения прошлых и нынешних остающихся вопросов по ядерной программе Ирана”, которые были обозначены в докладе Генерального директора от 9 ноября 2011 г. (*GOV/2011/65*). В декабре 2015 г. агентство представило окончательную оценку всех вопросов по ядерной программе Ирана [6]. Оно пришло к выводу, что некоторая деятельность по разработке ядерно-взрывного устройства велась в ИРИ после 2003 г., однако только в рамках технико-экономических обоснований и научных исследований. Достоверных признаков проведе-

ния такой активности после 2009 г. МАГАТЭ не обнаружило, равно как и переключения ядерного материала на военные составляющие ядерной программы.

СОСТОЯНИЕ ЯДЕРНОЙ ПРОГРАММЫ ИРАНА К МОМЕНТУ ЗАКЛЮЧЕНИЯ СОГЛАШЕНИЯ ПО СВПД

Обогащение урана. На обогатительном предприятии в Натанзе:

- всего смонтировано 15 500 центрифуг *IR-1*: в 74 каскадах по 174 центрифуги в каждом и в 16 каскадах по 164 центрифуги; природный UF_6 подавался только в 54 каскада;

- смонтировано 1044 центрифуги *IR-2m* в шести каскадах по 174 в каждом;

- в зоне научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ велась работа по центрифугам *IR-2m*, *IR-4*, *IR-5*, *IR-6*, *IR-6s* и *IR-8*. В центрифуги подавался природный UF_6 , однако низкообогащенного урана (НОУ) не производилось, поскольку по окончании технологического процесса продукт и “хвосты” вновь смешивались.

На обогатительном предприятии в Фордоу:

- смонтировано 2976 центрифуг *IR-1* в 16 каскадов по 186 центрифуг в каждом. В четыре каскада подавался UF_6 с обогащением по изотопу *U-235* ниже 5%.

К ноябрю 2015 г., за все время с начала процесса обогащения, в Иране было наработано 16 141.6 кг UF_6 с обогащением ниже 5%, из которого 8306 кг находилось в виде UF_6 . Также имелось 447.8 кг UF_6 с 20%-м обогащением. Из этого количества 110 кг было разбавлено до уровня ниже 5% по изотопу *U-235*, а 337.2 кг направлено на конверсию в U_3O_8 [7].

Анализ проб окружающей среды и деятельности предприятий в Натанзе и Фордоу позволил установить, что данные установки эксплуатировались так, как и было сообщено Ираном.

Реактор *IR-40* в Эраке. Из представленной Ираном в 2003 г. МАГАТЭ информации следовало, что он намерен спроектировать и построить реактор *IR-40* мощностью 40 МВт. Тяжелую воду в количестве 80–90 т предполагалось использовать в качестве замедлителя и теплоносителя. Активная зона реактора планировалась из 150 тепловыделяющих сборок, каждая из которых содержала 56.5 кг природного урана в форме UO_2 [2]. Реактор предназначался для проведения исследований и производства изотопов для медицинских и промышленных целей и для замены действующего Тегеранского исследовательского реактора. Строительство реактора началось в 2004 г., завершить его первоначально планировалось в 2009 г., но затем срок был отодвинут на 2014 г.¹

В 1990-х годах, на предварительном этапе проектных работ по реактору, Иран получал помощь от России и Китая. Российский Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники (НИКИЭТ) оказал помощь ИРИ в разработке топливных элементов [8]. Китай поставил тяжеловодный реактор нулевой мощности с использованием топлива из металлического природного урана, который эксплуатируется с середины 1990-х годов и предназначен для получения опыта работы. КНР также осуществляла поставки тяжелой воды [9].

Реакторы на тяжелой воде являются идеальными устройствами для наработки оружейного плутония. Они работают на топливе из природного урана, и сложной технологии обогащения не требуется. Выгрузку облученного топлива и загрузку свежего можно осуществлять, не прерывая работы реактора, что обеспечивает большую производительность. Работая на номинальной мощности в 40 МВт в течение 250 суток в год, реактор *IR-40* мог бы нарабатывать до 10 кг плутония оружейного качества [10]. Этого количества достаточно для трех-четырех ядерных зарядов. Сооружение такого реактора, естественно, вызвало озабоченность в отношении соблюдения ИРИ режима нераспространения.

Резолюция СБ ООН 1696 (2006) потребовала от Ирана предоставить МАГАТЭ доступ ко всем работам, связанным с сооружением *IR-40* [11]. Резолюция 1737 (2006) Совбеза требовала приостановить деятельность по строительству этого реактора и производству тяжелой воды.

Летом 2006 г. МАГАТЭ получило доступ на площадку строительства *IR-40* и провело проверку информации о конструкции (*DIV – design information verification*). Проверка подтвердила, что сооружение реактора ведется в соответствии с предоставленной ранее информацией. Следует отметить, что во всех отчетах агентства о проверках в период 2006–2013 гг. отмечается отсутствие в Иране признаков деятельности по переработке отработавшего ядерного топлива (ОЯТ). Производство тяжелой воды Ираном не останавливалось, но в августе 2011 г. инспекторы получили доступ к установке [12].

В соответствии с планом СПД Иран обязался приостановить все работы по сооружению реактора, не поставлять на площадку топливо и тяжелую воду и не изготавливать топливо для реактора. В августе 2014 г. был согласован подход к применению гарантий в отношении реактора *IR-40*.

В соответствии с планом СПД Иран обязался приостановить все работы по сооружению реактора, не поставлять на площадку топливо и тяжелую воду и не изготавливать топливо для реактора. В августе 2014 г. был согласован подход к применению гарантий в отношении реактора *IR-40*.

¹ Подробнее см.: *IR-40*. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/IR-40#cite_note-9 (accessed 14.05.2020).

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СВПД

14 июля 2015 г. Иран и E3+3 объявили о согласовании Совместного всеобъемлющего плана действий, который спустя шесть дней был одобрен резолюцией СБ ООН 2231 (2015). План предполагал поэтапный подход и вступил в силу 16 января 2016 г. Ключевой задачей СВПД являлось убедительное гарантирование исключительно мирного характера иранской ядерной программы, для достижения чего Иран согласился на ограничения своей ядерной деятельности и информировал агентство о применении ДП к Соглашению о гарантиях с МАГАТЭ. Планом также оговаривалось прекращение действия всех ранее принятых экономических и финансовых санкций, введенных резолюциями СБ ООН в отношении ядерной программы Ирана.

Ограничения на обогатительное производство. Обоганительные мощности на предприятии в Натанзе ограничивались 5060 центрифугами *IR-1*, сгруппированными в 30 каскадов. Обогащение урана устанавливалось не выше уровня в 3.67%, который Иран обязался поддерживать в течение 10 лет. Все остальные центрифуги на этом предприятии демонтировались и отправлялись на хранение под контроль МАГАТЭ.

На обогатительном предприятии в Фордоу обогащение урана прекращалось, весь ядерный материал удалялся с его территории. 1044 центрифуги переоборудовались для производства стабильных изотопов.

Уровень общих запасов UF_6 , обогащенного до 3.67%, устанавливался в 300 кг, а все остальное количество к началу реализации СВПД должно было быть вывезено за границу. Имеющиеся в Иране запасы оксида урана с обогащением между 5 и 20% должны были быть использованы для изготовления топлива для Тегеранского исследовательского реактора (ТТР), или переведены в уран с уровнем обогащения 3.67% и ниже, или вывезены из страны.

Производство центрифуг типа *IR-1* в Иране останавливалось. Планы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по обогащению урана, а также образцы более современных центрифуг *IR-2m*, *IR-4*, *IR-5*, *IR-6*, *IR-6s*, *IR-7*, *IR-8* должны были быть представлены МАГАТЭ. Центрифуги нового типа *IR-8* Иран обязался устанавливать на предприятии в Натанзе не ранее чем через 10 лет после начала реализации СВПД.

Главной целью всех этих ограничений являлось исключение технической возможности для ИРИ в случае выхода из СВПД наработки в течение года ВОУ в количестве, достаточном для создания одного ядерного боезаряда.

Ограничения на реактор *IR-40*. Дизайн реактора изменялся, чтобы исключить возможность наработки плутония оружейного качества. Мощность реактора уменьшалась до 20 МВт. Топливо для реактора должно было изготавливаться из двуокиси урана, обогащенного до 3.67%, масса полной загрузки активной зоны ограничивалась 350 кг. Все облученное в реакторе топливо подлежало вывозу с территории Ирана.

К началу реализации СВПД строительство реактора останавливалось, элементы его активной зоны удалялись и приводились в неработоспособное состояние путем заливки бетоном межтрубного пространства. Производство топлива из природного урана прекращалось.

Ирану разрешалось иметь не более 130 т тяжелой воды, а все ее излишки, превышающие потребности страны, в течение 15 лет должны были продаваться на международном рынке. Также на протяжении этого периода Иран отказывался от проведения НИОКР и развития мощностей по переработке отработанного ядерного топлива.

Верификация и мониторинг СВПД. СБ ООН резолюцией 2231 (2015) поручил МАГАТЭ осуществлять необходимые меры по проверке и мониторингу выполнения Ираном своих обязательств по СВПД в течение всего срока их действия и регулярно докладывать Совбезу и Совету управляющих МАГАТЭ о ядерной деятельности Ирана.

18 октября 2015 г., в день начала реализации СВПД, Иран проинформировал Генерального директора МАГАТЭ, что он во исполнение своих обязательств начинает применение ДП к Соглашению с МАГАТЭ о гарантиях в предварительном порядке до его ратификации парламентом [13].

РЕАЛИЗАЦИЯ СВПД

После того как МАГАТЭ проверило и подтвердило, что Тегеран привел свою ядерную программу в соответствие с принятыми им добровольными обязательствами, 16 января 2016 г. началась практическая реализация СВПД [14].

Иран полностью следовал своим обязательствам по Совместному всеобъемлющему плану действий. Он разрешил МАГАТЭ использовать приборы для онлайн-мониторинга степени обогащения урана и электронные печати, содействовал автоматическому сбору данных и замеров установленными измерительными приборами, передающими данные о своем состоянии на ядерных объектах. Проведение инспекций потребовало увеличения штата инспекторов агентства, находящихся на постоянной основе на иранских ядерных объектах. Это позволило МАГАТЭ проводить

оценку представляемых Ираном заявлений, а также осуществлять дополнительный доступ на его объекты в других местах.

На предприятии в Натанзе в обогатительном процессе было задействовано 5060 центрифуг *IR-1*, смонтированных в 30 каскадах. Общий запас урана, обогащенного до 3.67% по *U-235*, не превышал 300 кг UF_6 , или 202.8 кг урана.

На заводе в Фордо подача материала в каскады была прекращена 25 октября 2015 г., и 1044 центрифуги, оставаясь во вращательном состоянии, обогащение урана не производили [7]. Все ядерные материалы с этого предприятия были удалены.

Все НИОКР в области обогащения, как с использованием урана, так и без него, осуществлялись Ираном с соблюдением установленных ограничений.

Строительство реактора *IR-40* на основе первоначального проекта было остановлено. Иран прекратил производство и испытание топливных таблеток из природного урана, тепловыделяющих элементов (ТВЭЛ) и тепловыделяющих сборок (ТВС) для этого реактора. К ноябрю 2019 г. на предприятии по изготовлению топлива для реактора *IR-40* было изготовлено 48 прототипных и рабочих ТВС, в которых содержалось 102 кг природного урана в форме UO_2 . Все ранее произведенные топливные таблетки из природного урана и тепловыделяющие сборки были помещены на хранение и под постоянное наблюдение МАГАТЭ.

В 2016 г. количество произведенной в Иране тяжелой воды превысило установленный СВПД уровень в 130 т, и в конце этого года 11 т тяжелой воды было вывезено из страны.

Как следует из докладов Генерального директора МАГАТЭ, проверка и мониторинг ядерной деятельности в Иране с начала реализации Совместного всеобъемлющего плана действий и вплоть до июля 2019 г. осуществлялись строго в соответствии с резолюцией СБ ООН 2231 (2015) и не выявили незаявленной деятельности и незаявленного ядерного материала [15].

С началом реализации СВПД были отменены все актуальные на тот момент резолюции СБ ООН в отношении деятельности Ирана в ядерной области (часть ограничительных мер сохранялась, но они оговаривались в отдельном приложении к резолюции СБ ООН 2231 (2015)). Также отменялись целый ряд односторонних санкций США и все ограничительные меры со стороны Европейского союза.

ВЫХОД США ИЗ СВПД

8 мая 2018 г. президент США Дональд Трамп объявил о выходе США из СВПД и восстановле-

нии режима экономических санкций в отношении Ирана [16]. Это решение объяснялось стремлением ИРИ к созданию ядерного оружия, тогда как сделка в формате всеобъемлющего плана не лишала Тегеран доступа к урану и возможности разработки со временем ядерного оружия. Указывалось также на неадекватность механизма контроля ядерной деятельности, разработку Ираном баллистических ракет и его дестабилизирующую деятельность в регионе, включая поддержку терроризма. Американские санкции, отмененные в 2016 г., в ноябре 2018 г. были восстановлены, включая ограничения, связанные с энергетическим сектором, судоходством и судостроением. ЦБ Ирана был отключен от международной системы *SWIFT*.

В ответ на решение США президент Ирана Хасан Рухани объявил о намерении страны остаться в СВПД, но при условии соблюдения ее интересов другими участниками соглашения [17]. Если же сотрудничество с ними не позволит выполнять все условия сделки, то ИРИ возобновит обогащение урана без каких-либо ограничений.

Страны евротройки (*E3*), Китай и Россия не поддержали решение США о выходе из СВПД. Евросоюз осудил этот шаг и заявил об отсутствии у Вашингтона полномочий в одностороннем порядке пересматривать международное соглашение. В заявлении ЕС отмечалось, что «СВПД работает и обеспечивает достижение заложенной в нем цели – гарантировать исключительно мирный характер иранской программы, что подтверждается Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ) в 11 последовательных докладах. СВПД – это ключевой элемент международного режима нераспространения ядерного оружия, который имеет первостепенное значение для безопасности Европы, региона и всего мира» [18]. Высказывалось также намерение предпринять усилия по защите компаний Евросоюза, осуществляющих законную коммерческую деятельность с Ираном, от действия экстерриториальных санкций США.

Китай выразил разочарование американским решением и проявил заинтересованность в сохранении договоренностей, включая готовность к взаимодействию по этому вопросу с другими сторонами [19].

В России решение США о выходе из СВПД сочли крайне безответственным, поскольку поводов для разрушения соглашения не было, оно успешно выполнялось на протяжении двух с лишним лет. Демарш Вашингтона восприняли как попытку навязывания международному сообществу своей воли с использованием угроз применения экстерриториальных санкций [20]. Россия также обязалась предпринять меры, обеспечивающие

уменьшение ущерба иранской экономике от американских санкций [21].

Наиболее тяжелыми для Тегерана стали так называемые вторичные санкции США – штрафные меры для компаний, ведущих бизнес с Ираном. Для защиты от американских санкций европейских компаний, сотрудничающих с Ираном, и с целью сохранения СВПД ЕС разработал так называемый блокирующий регламент. Однако создание Евросоюзом этого механизма внешнеторговых расчетов с ИРИ в обход запретов США встретило трудности. Ни одна из европейских стран не проявила готовности конфликтовать с американцами и зарегистрировать на своей территории компанию для осуществления специального механизма торговых расчетов с Исламской Республикой. Запустить “Инструмент поддержки торговых обменов” (*INSTEX*) с Ираном Евросоюзу удалось лишь в середине 2019 г. [22]. Однако не все государства ЕС присоединились к механизму, который к тому же не включал экспорт иранской нефти.

8 мая 2019 г., ровно через год после выхода США из СВПД, Х. Рухани заявил, что поскольку европейские участники сделки не в полной мере исполняют свои обязательства в экономической сфере, для Ирана она потеряла смысл. Лидер ИРИ объявил о поэтапной приостановке исполнения части обязательств по договору [23]. Сокращение обязательств Тегеран собирался проводить через каждые 60 дней, если европейские участники соглашения не выполнят в течение этого срока его условий, включая решение вопросов банковской сферы и торговли нефтью. Однако если проблемы будут сняты, Иран вернется к реализации своих обещаний по соглашению.

Первым шагом стал отказ от исполнения с 8 мая 2019 г. ограничения СВПД на количество общих запасов обогащенного урана. Уже 1 июля 2019 г. количество UF_6 с обогащением до 3.67% превысило 300 кг [24].

На следующем этапе Иран отказался от запрета на обогащение урана свыше уровня 3.67%, и начиная с 8 июля 2019 г. предприятие по обогащению в Натанзе начало производить UF_6 с уровнем обогащения 4.5% по *U-235* [25]. Тегеран также заявил, что он откажется от плана модернизации реактора *IR-40*, однако, по информации МАГАТЭ, строительство реактора на основе первоначального проекта не было возобновлено [26].

6 сентября 2019 г. Тегеран приступил к реализации третьего этапа и отказался от всех взятых обязательств в отношении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Он информировал МАГАТЭ о монтаже и испытании с использованием природного урана нового каскада из 20 усовершенствованных центрифуг *IR-6* и каскада из 20

центрифуг *IR-2m* [27]. Начался монтаж трубопроводов для каскада из 164 центрифуг *IR-4* и каскада из 164 центрифуг *IR-2m*. Агентству было сообщено также о плане создания нового каскада из 164 центрифуг *IR-6*. Позднее официальные представители Ирана доложили о разработке центрифуги *IR-9* с производительностью, в 50 раз превышающей *IR-1* [28].

Возобновление обогащения урана на площадке Фордоу в начале ноября 2019 г. явилось четвертым шагом ИРИ. Для наблюдения за процессом заполнения центрифуг гексафторидом урана на объект были приглашены инспекторы МАГАТЭ.

В январе 2020 г. Иран в качестве своего пятого и последнего шага отказался от установленных СВПД ограничений на количество центрифуг, используемых для обогащения. По заявлению главы Организации по атомной энергии Ирана Али Акбар Салехи производительность всех иранских установок по обогащению достигла 200 кг урана в месяц [29].

Вместе с тем по данным, приведенным в последнем ежеквартальном отчете МАГАТЭ, на начало марта 2020 г. Иран использовал на предприятии по обогащению в Натанзе не более 5060 центрифуг *IR-1*, смонтированных в 30 каскадах [30]. На предприятии в Фордоу с 22 января 2020 г. для обогащения UF_6 используется шесть каскадов, насчитывающих 1044 центрифуги *IR-1*. На 19 февраля 2020 г. общие запасы обогащенного урана в Иране составляли 1020.9 кг, включая 214.6 кг урана с обогащением до 3.67% и 806.3 кг урана с обогащением до 4.5% по *U-235*.

ЧЕГО ОЖИДАТЬ

Безосновательный выход США из СВПД является грубым нарушением договоренностей и резолюции 2231 СБ ООН (2015) и свидетельствует об их намерении разрушить сделку. Приостановка Ираном своих добровольных обязательств по всеобъемлющему плану стала реакцией на это решение и восстановление санкций. Данные действия ИРИ вполне законны и предусмотрены соглашением (см. п. 36 СВПД).

Оставшиеся участники СВПД подтвердили свою поддержку и приверженность ядерной сделке, однако дальнейшее развитие событий во многом будет зависеть от готовности и/или способности Евросоюза решить проблемы, связанные с обходом американских санкций, и выполнить пункты соглашения. Иран, несмотря на приостановление выполнения ряда обязательств по СВПД, все свои действия до настоящего времени осуществляет в тесном взаимодействии и под постоянным контролем МАГАТЭ. Агентство продолжает проверку и мониторинг со-

глашения в соответствии с Дополнительным протоколом, а Иран предоставляет доступ инспекторам агентства на объекты для проверки непрерывности ядерного материала в соответствии с Соглашением о гарантиях. Следовательно, еще есть надежда, что сделку, по крайней мере в отношении сохранения режима транспарентности иранской ядерной программы, удастся сохранить.

Однако если механизм *INSTEX* не заработает, то негативное развитие событий не исключено. Президент Ирана Х. Рухани во время недавнего визита главы внешнеполитического ведомства ЕС Джозефа Баррела, прибывшего в Тегеран с целью сохранения СВПД, заявил, что если страна столкнется с “новой ситуацией”, то Тегеран может пересмотреть вопрос о предоставлении инспекторам доступа к ядерным объектам [30]. Серьезность этого заявления подтверждается недавней ситуацией с запросом допуска представителей МАГАТЭ на два объекта для прояснения ряда вопросов в связи с полученной от Израиля информацией о работе, проводимой на этих объектах на ранних этапах иранской ядерной программы. Иран отказался признавать какие-либо обвинения, связанные со своей прошлой ядерной программой, не считая себя обязанным отвечать на них, и отказал инспекторам МАГАТЭ в доступе к запрошенным объектам [31].

Развитие событий по негативному сценарию не исключает возможности возврата Ирана к программе создания ядерного оружия. Вероятность этого во многом будет определяться временем, необходимым ему для производства ВОУ в количестве, достаточном для создания ядерно-взрывного устройства. Поэтому оценка этого времени представляет интерес.

Реализовать негативный сценарий Тегеран способен в два этапа. На первом он мог бы приступить к обогащению урана с уровнем 20%. Формально это не будет нарушением обязательств по ДНЯО, и он может даже не отказываться от применения Дополнительного протокола. Наличие необходимого количества урана с таким уровнем обогащения дает возможность на следующем этапе быстро наработать необходимое количество ВОУ. Проведенные оценки показывают, что для реализации такого сценария Ирану потребуется существенно меньше года, исходя из предположения, что его задачей будет наработка ВОУ в количестве 20 кг, достаточном для создания двух ядерных взрывных устройств имплозивного типа.

Для наработки 20 кг ВОУ необходимо около 100 кг урана с 20%-м уровнем обогащения и примерно 400 ед. разделительных работ (ЕРР). В свою очередь производству 100 кг урана с 20%-м уровнем обогащения потребует около 450 кг урана с уровнем обогащения в 4.5% и около 1000 ЕРР. С использова-

нием нынешней мощности предприятия в Фордоу это можно сделать за полгода, и этот период может быть принят как оценка длительности первого этапа. Следует отметить, что иранские запасы урана с обогащением 4.5% уже превышают 800 кг.

Накопив 100 кг урана с обогащением 20%, провести наработку 20 кг урана оружейного качества Иран может менее чем за один месяц, при условии полного использования своих обогатительных мощностей. Если же будет использоваться только предприятие в Фордоу, то реализация второго этапа потребует от двух до трех месяцев. Это время может быть существенно сокращено в случае запуска и использования каскада из 160 центрифуг *IR-6*, производительность которых на порядок выше, чем у центрифуг *IR-1*.

Очевидно, некоторое время (около месяца) потребуется для конверсии ВОУ в виде UF_6 в металл и изготовления из него полусфер. Изготовление и тестирование системы имплозивного инициирования с учетом уже имеющихся у ИРИ знаний и опыта, полученных в период реализации плана АМАД, может быть начато одновременно с началом наработки ВОУ, и резонно предполагать ее готовность к моменту изготовления металлических полусфер. Таким образом, при реализации данного сценария с момента отказа от инспекций до создания ядерного устройства, пригодного для испытаний, Ирану потребуется три-четыре месяца. Еще меньшее время необходимо, если у Тегерана уже имеется незаявленное количество ядерного материала необходимого качества.

Каким путем пойдет развитие событий, предугадать трудно. Однако поворотным моментом, указывающим на реализацию описываемого выше сценария, будет переход Ирана к производству урана с 20%-м уровнем обогащения. До сих пор Исламская Республика не нарушала ключевого фактора ядерной сделки – прозрачности своей ядерной активности – и не препятствовала МАГАТЭ осуществлять проверку и мониторинг в соответствии со стандартной практикой агентства в области гарантий [31]. Иран, как и прежде, разрешает МАГАТЭ использовать онлайн-мониторы обогащения урана и электронные пломбы, передающие данные о своем состоянии на ядерных объектах инспекторам, и содействует автоматическому сбору данных замеров установленными измерительными приборами. Агентство имеет возможность беспристрастно и объективно осуществлять проверку непрерывности заявленного ядерного материала на ядерных установках и в местах нахождения вне установок. Очевидно, все усилия по решению иранской ядерной проблемы должны быть направлены на сохранение СВПД и режима транспарентности иранской ядерной программы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Доклад Генерального директора МАГАТЭ “Осуществление Соглашения о гарантиях в связи с ДНЯО в Исламской Республике Иран”. GOV/2003/40, 6 июня 2003 г. [Report by IAEA Director General “Implementation of the NPT Safeguards Agreement in the Islamic Republic of Iran”. GOV/2003/40, June 6, 2003 (In Russ.)] Available at: https://www.iaea.org/sites/default/files/gov2003-40_rus.pdf (accessed 12.05.2020).
2. Доклад Генерального директора МАГАТЭ “Осуществление Соглашения о гарантиях в связи с ДНЯО в Исламской Республике Иран”. GOV/2003/75, 14 ноября 2003 г. [Report by IAEA Director General “Implementation of the NPT Safeguards Agreement in the Islamic Republic of Iran”. GOV/2003/75, November 14, 2003 (In Russ.)] Available at: https://www.iaea.org/sites/default/files/gov2003-75_rus.pdf (accessed 12.05.2020).
3. Доклад Генерального директора МАГАТЭ “Осуществление Соглашения о гарантиях в связи с ДНЯО и соответствующих положений резолюций Совета Безопасности в Исламской Республике Иран”. GOV/2011/65, 9 ноября 2011 г. [Report by IAEA Director General “Implementation of the NPT Safeguards Agreement and Relevant Provisions of Security Council Resolutions in the Islamic Republic of Iran”. GOV/2011/65, November 9, 2011 (In Russ.)] Available at: https://www.iaea.org/sites/default/files/gov2011-65_rus.pdf (accessed 12.05.2020).
4. Доклад Генерального директора МАГАТЭ “Осуществление Соглашения о гарантиях в связи с ДНЯО и соответствующих положений резолюций Совета Безопасности в Исламской Республике Иран”. GOV/2014/10, 20 февраля 2014 г. [Report by IAEA Director General “Implementation of the NPT Safeguards Agreement and Relevant Provisions of Security Council Resolutions in the Islamic Republic of Iran”. GOV/2014/10, February 20, 2014 (In Russ.)] Available at: https://www.iaea.org/sites/default/files/gov2014-10_rus.pdf (accessed 12.05.2020).
5. Совместный всеобъемлющий план действий по иранской ядерной программе. *Коммерсантъ*, 14.07.2015. [Joint Comprehensive Plan of Action on the Iranian Nuclear Program. *Kommersant*, 14.07.2015. (In Russ.)] Available at: <https://www.kommersant.ru/doc/2768104> (accessed 13.05.2020).
6. Доклад Генерального директора МАГАТЭ “Окончательная оценка в отношении прошлых и нынешних остающихся вопросов по ядерной программе Ирана”. GOV/2015/68, 3 декабря 2015 г. [Report by IAEA Director General “Final Assessment on Past and Present Outstanding Issues Regarding Iran’s Nuclear Programme”. GOV/2015/68, December 3, 2015 (In Russ.)] Available at: https://www.iaea.org/sites/default/files/gov-2015-68_ru.pdf (accessed 12.05.2020).
7. Доклад Генерального директора МАГАТЭ “Осуществление Соглашения о гарантиях в связи с ДНЯО и соответствующих положений резолюций Совета Безопасности в Исламской Республике Иран”. GOV/2015/65, 19 ноября 2015 г. [Report by IAEA Director General “Implementation of the NPT Safeguards Agreement and Relevant Provisions of Security Council Resolutions in the Islamic Republic of Iran”. GOV/2015/65, November 19, 2015 (In Russ.)] Available at: https://www.iaea.org/sites/default/files/gov-2015-65_ru.pdf (accessed 12.05.2020).
8. Albright D., Brannan P., Kelley R. Mysteries Deepen Over Status of Arak Reactor Project. *Institute for Science and International Studies*, August 11, 2009. Available at: <https://isis-online.org/uploads/isis-reports/documents/ArakFuelElement.pdf> (accessed 15.05.2020).
9. Samore G. *Iran’s Nuclear Programme, Iran’s Strategic Weapons Programmes: A Net Assessment*. London, Routledge, 2013. 128 p.
10. Андрушин И.А., Юдин Ю.А. *Риски распространения и проблема энергетического плутония*. Саров, Саранск, Типография “Красный Октябрь”, 2007. 123 с. [Andryushin I.A., Yudin Yu.A. *Riski rasprostraneniya i problema energeticheskogo plutoniya* [Proliferation Risks and the Problem of Energy Plutonium]. Sarov, Saransk, Tipografiya “Krasnyi Oktyabr”, 2007. 123 p.]
11. *United Nations Security Council Resolution 1737 (2006)*. Available at: https://www.iaea.org/sites/default/files/unsc_res1737-2006.pdf (accessed 12.05.2020).
12. Доклад Генерального директора МАГАТЭ “Осуществление Соглашения о гарантиях в связи с ДНЯО и соответствующих положений резолюций Совета Безопасности в Исламской Республике Иран”. GOV/2011/54, 2 сентября 2011 г. [Report by IAEA Director General “Implementation of the NPT Safeguards Agreement and Relevant Provisions of Security Council Resolutions in the Islamic Republic of Iran”. GOV/2011/54, September 2, 2011 (In Russ.)] Available at: https://www.iaea.org/sites/default/files/gov2011-54_rus.pdf (accessed 12.05.2020).
13. Проверка и мониторинг в Исламской Республике Иран в свете резолюции 2231 (2015) Совета Безопасности Организации Объединенных Наций. GOV/INF/2015/18, 18 октября 2015 г. [Verification and Monitoring in the Islamic Republic of Iran in Light of United Nations Security Council Resolution 2231 (2015). GOV/INF/2015/18, October 18, 2015 (In Russ.)] Available at: https://www.iaea.org/sites/default/files/gov-inf-2015-18_ru.pdf (accessed 12.05.2020).
14. Report by IAEA Director General “Verification and Monitoring in the Islamic Republic of Iran in Light of United Nations Security Council Resolution 2231 (2015)”. GOV/INF/2016/1, January 16, 2016. Available at: <https://www.iaea.org/sites/default/files/gov-inf-2016-1.pdf> (accessed 12.05.2020).
15. Доклад исполняющего обязанности Генерального директора МАГАТЭ “Проверка и мониторинг в Исламской Республике Иран в свете резолюции 2231 (2015) Совета Безопасности Организации Объединенных Наций”. GOV/2019/55, 12 ноября 2019 г. [Report by IAEA Acting Director General “Verification and Monitoring in the Islamic Republic of Iran in Light of United Nations Security Council Resolution 2231 (2015)”. GOV/2019/55, November 12, 2019 (In Russ.)] Available at: https://www.iaea.org/sites/default/files/19/11/gov2019-55_rus.pdf (accessed 12.05.2020).
16. The Full Transcript of Trump’s Speech on the Iran Nuclear Deal. *The New York Times*, 08.05.2018. Available at: <https://www.nytimes.com/2018/05/08/world/middleeast/trump-iran-nuclear-deal.html> (accessed 14.05.2020).

17. Рухани: Иран пока остается в СВПД. *AtomInfo.Ru*, 09.05.2018. [Rouhani: Iran Remains in the JCPOA for Now. *AtomInfo.Ru*, 09.05.2018. (In Russ.)] Available at: <http://atominfo.ru/newss/z0292.htm> (accessed 13.05.2020).
18. Совместное заявление в связи с возобновлением американских санкций вследствие выхода США из СВПД. Брюссель, 06.08.2018. [Joint Statement on the Re-Imposition of US Sanctions Due to its Withdrawal from the Joint Comprehensive Plan of Action (JCPOA). Bruxelles, 06.08.2018 (In Russ.)] Available at: https://eeas.europa.eu/delegations/russia_nn/49153/Совместное%20заявление%20в%20связи%20с%20возобновлением%20американских%20санкций%20вследствие%20выхода%20США%20из%20СВПД (accessed 13.05.2020).
19. Китай призвал к координации мер для обеспечения целостности соглашения по Ирану. *AtomInfo.Ru*, 09.05.2018. [China Called for Coordination of Measures to Ensure the Integrity of the Iran Agreement. *AtomInfo.Ru*, 09.05.2018. (In Russ.)] Available at: <http://atominfo.ru/newss/z0291.htm> (accessed 13.05.2020).
20. Михаил Ульянов: СВПД остается в силе за счет Ирана. *AtomInfo.Ru*, 09.05.2018. [Mikhail Ulyanov: the JCPOA Remains in Force at the Expense of Iran. *AtomInfo.Ru*, 09.05.2018 (In Russ.)] Available at: <http://atominfo.ru/newss/z0293.htm> (accessed 13.05.2020).
21. Рябков: Россия примет меры по уменьшению ущерба от санкций США против Ирана. *AtomInfo.Ru*, 08.11.2018. [Ryabkov: Russia Will Take Measures to Reduce the Damage from US Sanctions Against Iran. *AtomInfo.Ru*, 08.11.2018. (In Russ.)] Available at: <http://atominfo.ru/newst/a0533.htm> (accessed 13.05.2020).
22. СВПД – судьба под вопросом. *AtomInfo.Ru*, 29.06.2019. [JCPOA – Fate in Question. *AtomInfo.Ru*, 29.06.2019 (In Russ.)] Available at: <http://atominfo.ru/newsy/z0875.htm> (accessed 13.05.2020).
23. Report by IAEA Director General “Verification and Monitoring in the Islamic Republic of Iran in Light of United Nations Security Council Resolution 2231 (2015)”. GOV/2019/21, May 31, 2019. Available at: <https://www.iaea.org/sites/default/files/19/06/gov2019-21.pdf> (accessed 12.05.2020).
24. Доклад исполняющего обязанности Генерального директора МАГАТЭ “Проверка и мониторинг в Исламской Республике Иран в свете резолюции 2231 (2015) Совета Безопасности Организации Объединенных Наций”. GOV/2019/32, 2 сентября 2019 г. [Report by IAEA Acting Director General “Verification and Monitoring in the Islamic Republic of Iran in Light of United Nations Security Council Resolution 2231 (2015)”. GOV/2019/32, September 2, 2019 (In Russ.)] Available at: https://www.iaea.org/sites/default/files/19/09/gov2019-32_rus.pdf (accessed 12.05.2020).
25. Доклад Генерального директора МАГАТЭ “Проверка и мониторинг в Исламской Республике Иран в свете резолюции 2231 (2015) Совета Безопасности Организации Объединенных Наций”. GOV/INF/2019/9, 8 июля 2019 г. [Report by IAEA Director General “Verification and Monitoring in the Islamic Republic of Iran in Light of United Nations Security Council Resolution 2231 (2015)”, July 8, 2019 (In Russ.)] Available at: https://www.iaea.org/sites/default/files/19/07/govinf2019-9_rus.pdf (accessed 12.05.2020).
26. Доклад Генерального директора МАГАТЭ “Проверка и мониторинг в Исламской Республике Иран в свете резолюции 2231 (2015) Совета Безопасности Организации Объединенных Наций”. GOV/2020/5, 4 марта 2020 г. [Report by IAEA Director General “Verification and Monitoring in the Islamic Republic of Iran in Light of United Nations Security Council Resolution 2231 (2015)”, March 4, 2020 (In Russ.)] Available at: https://www.iaea.org/sites/default/files/20/03/gov2020-5_rus.pdf (accessed 12.05.2020).
27. Доклад исполняющего обязанности Генерального директора МАГАТЭ “Проверка и мониторинг в Исламской Республике Иран в свете резолюции 2231 (2015) Совета Безопасности Организации Объединенных Наций”. GOV/INF/2019/10, 9 сентября 2019 г. [Report by IAEA Acting Director General “Verification and Monitoring in the Islamic Republic of Iran in Light of United Nations Security Council Resolution 2231 (2015)”. GOV/INF/2019/10, September 9, 2019 (In Russ.)] Available at: https://www.iaea.org/sites/default/files/19/09/govinf2019-10_rus.pdf (accessed 12.05.2020).
28. Иран разрабатывает центрифугу IR-9 производительностью в 50 раз больше IR-1 – чиновник. *AtomInfo.Ru*, 05.11.2019. [Iran is Developing an IR-9 Centrifuge with a Capacity 50 Times Greater than IR-1 – Official. *AtomInfo.Ru*, 05.11.2019. (In Russ.)] Available at: <http://atominfo.ru/newsz/a0507.htm> (accessed 13.05.2020).
29. Иранские запасы обогащенного урана достигли 800 кг – власти. *AtomInfo.Ru*, 24.12.2019. [Iran’s Stockpile of Enriched Uranium has Reached 800 kg – Authorities. *AtomInfo.Ru*, 24.12.2019. (In Russ.)] Available at: <http://atominfo.ru/newsz/a0849.htm> (accessed 13.05.2020).
30. Iran May Block UN Inspectors if it Faces a “New Situation”. *Associated Press*, 03.02.2020. Available at: <https://www.usnews.com/news/world/articles/2020-02-03/iran-may-block-un-inspectors-if-it-faces-a-new-situation> (accessed 13.05.2020).
31. Report by IAEA Director General “NPT Safeguards Agreement with the Islamic Republic of Iran”. GOV/2020/15, March 3, 2020. Available at: https://isis-online.org/uploads/iaea-reports/documents/IAEA_Iran_NPT_March_2020_report.pdf (accessed 12.05.2020).

IRAN'S NUCLEAR PROGRAM – PAST, PRESENT AND UNCERTAIN FUTURE

(World Economy and International Relations, 2020, vol. 64, no. 12, pp. 15-24)

Received 26.05.2020.

Anatoly S. DIYAKOV (diakov@armscontrol.ru),

Moscow Institute of Physics and Technology (MIPT), 9, Institutskii Per., Dolgoprudnyi, Moscow Region, 141701, Russian Federation;

Primakov National Research Institute of World Economy and International Relations, Russian Academy of Sciences (IMEMO), 23, Profsoyuznaya Str., Moscow, 117997, Russian Federation.

Over the past two decades, Iran's nuclear program, its character and direction have been under the scrutiny of the international community. Announcing its plans for the development of nuclear energy, Iran initiated both work to create enterprises for the uranium enrichment and the construction of a heavy water reactor in Arak. However, already in the early 2000s, it was reported about Tehran's failure to fulfil its obligations under the International Atomic Energy Agency Safeguards Agreement. This raised suspicions that the country was conducting covert nuclear activities aimed at creating nuclear weapons. The state of Iran's nuclear program has become a matter of concern to the world community and, based on a number of resolutions adopted by the UN Security Council, the IAEA has made efforts to clarify the nature of the Iranian nuclear program and Iran's implementation of the NPT safeguards agreement. It was found that until 2003, Iran had implemented a nuclear weapons program. The decision by Tehran to disclose all its nuclear activities as well as the efforts of the IAEA and multilateral diplomacy made it possible in 2015 to agree on the Joint Comprehensive Plan of Action (JCPOA) to resolve all questions related with the Iranian nuclear program and take measures to guarantee its exclusively peaceful nature. Since the beginning of the JCPOA implementation, Iran has strictly followed its obligations. However, the U.S.' withdrawal from the Plan in May 2018, restoration and strengthening of their economic sanctions against Iran created a situation where Tehran, starting in July 2019, began to phase out its obligations under the JCPOA. At the same time, to date, Iran has been carrying out all its activities in close cooperation and under the constant supervision of the IAEA. The future of the Iranian nuclear program is difficult to predict, this will largely be determined by the ability of the remaining JCPOA participants to find and implement solutions which would suit all of them.

Keywords: Iran, uranium enrichment, heavy-water reactor, highly enriched uranium, nuclear explosive device, JCPOA, control and verification.

About author:

Anatoly S. DIYAKOV, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor; Leading Researcher.

DOI: 10.20542/0131-2227-2020-64-12-15-24