

**Подготовительный комитет Конференции
2026 года участников Договора о
нераспространении ядерного оружия по
рассмотрению действия Договора**

17 July 2024
Russian
Original: French

Вторая сессия

Женева, 22 июля — 2 августа 2024 года

**Ядерная энергия: доклад об опыте и знаниях, которыми
располагает Франция**

Рабочий документ, представленный Францией

Сейчас, когда все больше стран хотят приобрести ядерный энергетический потенциал, Франция в соответствии со своими обязательствами по статье IV Договора о нераспространении ядерного оружия готова ответить на эти ожидания, предложив свой признанный опыт любой стране, которая соблюдает все свои международные обязательства, в частности вытекающие из Договора, и добросовестно осуществляет свою деятельность в мирных целях.

Опираясь на более чем семидесятилетний опыт, ядерный сектор Франции объединяет весь спектр субъектов, занятых в производстве ядерной энергии, обеспечивая всестороннее использование знаний и опыта на протяжении всей цепочки создания стоимости. Франция является идеальным партнером для эффективной и долгосрочной поддержки стран, желающих увеличить долю ядерной энергии в своем энергобалансе.

Соответственно, коммерческое предложение Франции основано на наличии комплексного ядерного сектора, опирающегося на последовательную и амбициозную энергетическую политику (часть 1). Она включает продажу технологий (часть 2), продажу услуг (часть 3), сотрудничество в области ядерной безопасности (часть 4) и предложение индивидуальных финансовых решений, выработанных совместно с партнерами (часть 5).

**1. Франция располагает комплексным ядерным сектором,
опирающимся на последовательную и амбициозную
энергетическую политику**

A. Ядерная энергия в энергетической политике Франции

Франция проводит энергетическую политику, направленную на обеспечение надежности поставок и достижение амбициозных целей в области экологии и климата.



Атомная электроэнергия — это чистая, конкурентоспособная, контролируемая энергия, способствующая энергетической независимости государств. Текущие кризисы и вызванный ими рост стоимости энергоносителей делают вопрос национального суверенитета еще более актуальным.

Имея 56 реакторов, расположенных на 18 площадках, Франция обладает самым большим в мире количеством атомных электростанций на душу населения. Благодаря тому, что во Франции, дополняя друг друга, используются как ядерная энергия, так и энергия, получаемая из возобновляемых источников, в ее структуре производства электроэнергии преобладают безуглеродные источники (94 процента); это делает ее одной из шести стран мира, которые уже достигли поставленной Межправительственной группой экспертов по изменению климата цели, состоящей в том, чтобы производить «по меньшей мере 80 процентов электроэнергии из безуглеродных источников». Наряду с этим Франция является страной с самым низким уровнем выбросов CO₂ на душу населения среди промышленно развитых стран Группы семи (G-7).

В 2022 году президент Французской Республики инициировал программу, в рамках которой будут построены шесть ядерных реакторов типа ВВЭР-2 и изучена возможность строительства еще восьми таких реакторов и продления срока эксплуатации всех ядерных реакторов, где это возможно, чтобы гарантировать энергетическую независимость Франции и достичь к 2050 году углеродной нейтральности. Президент Французской Республики также подчеркнул необходимость дополнить эту программу дальнейшим масштабным развитием технологий использования возобновляемых источников энергии.

В. Французский ядерный сектор мобилизован на достижение общей цели: развивать французские ядерные технологии для удовлетворения потребностей международного рынка

Во французской атомной отрасли работает 6,7 процента всех лиц, занятых во французской промышленности, т. е. более 220 000 квалифицированных работников, что делает ее третьим по показателю занятости промышленным сектором страны и движущей силой экспортных поставок. Значительное преимущество этого сектора заключается в наличии французской сети поставщиков и субподрядчиков, которая получила международное признание благодаря своему промышленному опыту, навыкам и способности осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание на протяжении всего срока эксплуатации электростанции — от строительства до демонтажа, а также на протяжении всего ядерного топливного цикла.

Основу французского ядерного сектора составляют ряд крупных структур во главе с компанией EDF, включая Комиссариат по атомной энергии и альтернативным источникам энергии (CEA), Институт радиационной защиты и ядерной безопасности (IRSN), компании Framatome и Orano, Национальное агентство по удалению радиоактивных отходов (ANDRA), Управление по ядерной безопасности (ASN) и профессиональную ассоциацию (GIFEN). Все они объединены общей целью: развивать французские ядерные технологии для удовлетворения потребностей международного рынка.

2. Франция экспортирует реакторы различных типов, что позволяет удовлетворять любые виды потребностей в электроэнергии

A. Франция полагается на технологию водо-водяных энергетических реакторов для решения новых энергетических задач в мире

Франция обладает диверсифицированным портфелем продуктов, адаптированных к различным рынкам и способных удовлетворить потребности своих партнеров. Ее линейка реакторов относится к категории водо-водяных энергетических реакторов (ВВЭР). Эта французская технология полностью соответствует самым строгим требованиям в области нераспространения и технической и физической ядерной безопасности, в частности нормам и стандартам безопасности, установленным Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ) и нормативной базой Европейского союза.

Технология ВВЭР (европейский реактор с водой под давлением) является эталоном высокоэффективной генерации электроэнергии из безуглеродных источников. ВВЭР мощностью 1650 МВт был разработан с учетом последних достижений в том, что касается безопасности, охраны окружающей среды и технических характеристик. Этот реактор большой мощности может обеспечивать энергией густонаселенные районы с высоким спросом на производство электроэнергии.

С опорой на опыт уже завершенных или находящихся на стадии реализации проектов ВВЭР в настоящее время разрабатывается оптимизированная версия ВВЭР, известная как ВВЭР-2, которая должна быть более конкурентоспособной, особенно с точки зрения стоимости и сроков строительства. ВВЭР-2 — это первый реактор, полностью спроектированный с использованием цифровых технологий и предназначенный для интеграции в сети с высокой долей энергии, вырабатываемой из возобновляемых источников.

Реактор ВВЭР средней мощности (1200 МВт), технология которого напрямую заимствована у реактора ВВЭР, может обеспечить электроэнергией районы с более низким спросом на электроэнергию или с более ограниченной мощностью энергосети.

B. Франция содействует разработке инновационных ядерных реакторов

Франция также ускоряет развитие своей программы малых модульных реакторов (ММР), которая получает значительную финансовую поддержку в рамках плана “France Relance” и конкурса “France 2030”. Ядерная экосистема Франции также включает в себя инновационные ядерные реакторы, способствующие развитию системы комбинированного производства электроэнергии, тепла и/или водорода, а также замыканию ядерного топливного цикла, совершенствованию процесса обращения с радиоактивными отходами и повышению конкурентоспособности производимой энергии. При поддержке, полученной в рамках конкурса “France 2030”, проекты усовершенствованных реакторов типа ММР в настоящее время разрабатываются 11 стартапами: Blue Capsule, Calogena, HEXANA, Jimmy Energy, Naarea, Newcleo, Otrera Nuclear Energy, Renaissance Fusion, Stellaria, Thorizon и GenF.

EDF и Управление по ядерной безопасности (ASN) также поддерживают инициативы по обеспечению высокого уровня безопасности и гармонизации целей в этой области. ASN тесно сотрудничает со своими финскими, чешскими, нидерландскими, польскими и шведскими партнерами с целью содействовать унификации процедур выдачи разрешений, применимых к таким реакторам, в

частности в рамках Европы. Оно также вносит свой вклад в многосторонние инициативы, включая инициативу МАГАТЭ по гармонизации и стандартизации в области использования ядерной энергии.

С. Опыт Франции в отношении реакторов признан и востребован во всем мире

Французский ядерный сектор обслуживает почти 400 из 441 эксплуатируемого в настоящее время в мире реактора. За рубежом введены в эксплуатацию три реактора ВВЭР: два в Тайшане (Китай) и один в Олкилуото (Финляндия). Еще три реактора ВВЭР находятся на стадии строительства: один — во Фламанвиле (Франция) и два — на АЭС Хинкли-Пойнт С (Соединенное Королевство). Кроме того, британская дочерняя компания EDF (EDF Energy) проводит исследование относительно строительства еще двух реакторов ВВЭР на АЭС Сайзвелл. В конечном итоге эти четыре британских реактора будут способны обеспечить электроэнергией 6 миллионов домохозяйств и позволят предотвратить выброс 18 миллионов тонн CO₂ в год.

Франция стремится строить долгосрочные партнерские отношения, участвуя в развитии и совершенствовании местных атомных отраслей. Например, в Соединенном Королевстве в рамках работ по строительству АЭС Хинкли-Пойнт С EDF сотрудничает более чем с 3600 британскими компаниями. С рядом государств обсуждаются планы строительства новых реакторов — с той же целью: установление долгосрочных партнерских отношений.

3. Франция поддерживает своих международных партнеров на протяжении всего жизненного цикла их ядерных установок

Французский ядерный сектор располагает признанным опытом применительно ко всему спектру ядерных установок (эксплуатация ядерных реакторов, проектирование, производство, техническое обслуживание и т. д.).

А. Поставка оборудования, эксплуатация и техническое обслуживание электростанций за рубежом

Поскольку средний срок эксплуатации электростанции составляет как минимум 40 лет, на АЭС проводятся операции по техническому обслуживанию с целью гарантировать их эксплуатацию в соответствии с самыми высокими стандартами безопасности и надежности. EDF, обладая огромным опытом, предоставляет всем своим электростанциям во всем мире возможность пользоваться ее экспертными знаниями и инновациями, которые она сумела накопить с течением времени.

Компания Framatome располагает самым большим портфелем услуг по техническому обслуживанию для всех реакторных технологий, как французских, так и зарубежных, адаптированных для целей оптимизации работы реакторов и продления срока их эксплуатации, при соблюдении самых высоких требований безопасности. Framatome принимала участие в эксплуатации или строительстве более чем 380 реакторов по всему миру.

В. Топливный цикл

Компании Framatome и Orano предлагают широкий спектр услуг, охватывающих весь топливный цикл ядерных реакторов: от добычи урана до обращения с отработавшим топливом, включая конверсию, обогащение или производ-

ство топливной смеси. Их международные предложения основаны на обширном опыте работы с различными типами топлива и реакторов.

Компания Orano предлагает решения текущих и будущих проблем, связанных с ядерными материалами. Опыт и владение передовыми технологиями позволяют компании Orano предлагать своим клиентам продукты и услуги с высокой добавленной стоимостью для всех этапов топливного цикла.

Orano через свою дочернюю компанию Orano Mining входит в число ведущих мировых производителей природного урана с конкурентоспособной себестоимостью продукции и передовыми технологиями добычи. Orano является ведущим игроком в области конверсии (крупнейшим на Западе) и обогащения (третьим в мире). Ее дочерняя компания Orano Chimie Enrichissement на 60 процентов ориентирована на экспорт.

Компания Orano является мировым лидером в области переработки и утилизации отработавшего топлива и обладает уникальным опытом в том, что касается экстракции материалов, пригодных для повторного использования (уран, плутоний), и их переработки, а также производства новых видов топлива, включая смешанное оксидное уран-плутониевое топливо (МОКС-топливо). За более чем 40 лет технологические достижения компании Orano получили мировое признание, а ее технологии переработки были адаптированы и доработаны во многих странах мира.

Наконец, Orano занимается перевозкой ядерных материалов в соответствии с самыми высокими стандартами технической и физической безопасности: ее логистическая дочерняя компания осуществляет около 6000 перевозок в год по всему миру и активно участвует в постоянном диалоге с прибрежными государствами.

Framatome специализируется на проектировании, разработке и производстве топлива, поставляя его для почти 125 действующих реакторов, использующих различные технологии, по всему миру.

С. Обращение с отходами и вывод электростанций из эксплуатации

Orano предоставляет услуги по выводу из эксплуатации и утилизации отходов электростанций, построенных во Франции и за рубежом, а также объектов ядерного топливного цикла. Она участвовала более чем в 160 проектах по выводу из эксплуатации реакторов по всему миру, в том числе в Соединенных Штатах, Германии и Японии.

EDF через свою дочернюю компанию Cyclife также предоставляет для электростанций, построенных во Франции и за рубежом, услуги по выводу объектов из эксплуатации и обращению с отходами с целью их переработки или постоянного хранения. Cyclife консультирует своих международных клиентов по вопросам реализации стратегий вывода из эксплуатации в целях эффективного обращения с радиоактивными и нерадиоактивными отходами.

Национальное агентство по удалению радиоактивных отходов (ANDRA) отвечает за безопасное и долгосрочное обращение со всеми радиоактивными отходами Франции. ANDRA является оператором трех наземных хранилищ и отвечает за проект геологического хранения "Cigéo". ANDRA вносит вклад в работу французского ядерного сектора за счет своего полного освоения всех этапов цикла и располагает собственным опытом и ноу-хау во всех аспектах долгосрочного обращения с радиоактивными отходами, которые она предоставляет в распоряжение своих зарубежных партнеров.

4. Франция предоставляет в распоряжение своих партнеров свой опыт в целях развития и укрепления их кадрового потенциала и их исследовательских программ

A. Институциональные и промышленные субъекты ядерного сектора предлагают широкий спектр учебных курсов и мероприятий в области международного сотрудничества

На институциональном уровне Международный институт ядерной энергетики (I2EN) является крупным субъектом, занимающимся обучением международных партнеров, координируя около сотни реализуемых во Франции программ по подготовке дипломированных специалистов.

Национальный институт ядерной науки и техники (INSTN) при CEA — это школа, специализирующаяся на прикладном применении технологий низкоуглеродной энергетики и здравоохранения. Являясь центром сотрудничества с МАГАТЭ с 2016 года, INSTN занимается повышением квалификации партнеров в рамках программ ядерной энергетики, исследовательских программ и программ ядерных применений в области здравоохранения.

На промышленном уровне компании французского ядерного сектора придают большое значение развитию местного человеческого капитала. Они предлагают целевую производственную подготовку, охватывающую весь цикл производства ядерной энергии.

На базе компании Framatome во Франции действует Центр экспериментальной и аттестационной проверки методов работы на ядерной паропроизводящей установке (СЕТИС) — полномасштабный комплекс, предназначенный для обучения операторов. Это единственный в мире центр, способный воссоздать реальные условия доступа и работы на основных компонентах водо-водяного энергетического реактора.

В марте 2022 года французскими компаниями был основан Центр передового опыта в области ядерной безопасности, который вошел в состав созданной МАГАТЭ сети содействия деятельности в области физической ядерной безопасности. Он сводит воедино учебные программы французских компаний в области ядерной безопасности, в частности с целью оперативного выполнения операторами в ядерной сфере рекомендаций, вынесенных МАГАТЭ.

EDF, Orano и INSTN совместно с CEA и ANDRA и в партнерстве с МАГАТЭ предлагают также индивидуальные учебные курсы для новичков. EDF также проводит обучение на месте для техников, которые будут работать на электростанциях.

B. Франция активно участвует в разработке международных стандартов безопасности

Государства, использующие ядерную энергию, должны создать нормативно-правовую базу в соответствии с международными требованиями и иметь орган, ответственный за лицензирование и контроль. Передовой ядерный сектор Франции способен поддержать их в этом, опираясь на опыт своего национального органа по ядерной безопасности (ASN) и Института по вопросам радиационной защиты и ядерной безопасности (IRSN), играющего роль французского подразделения технической поддержки.

ASN ведет интенсивный и постоянный диалог со своими зарубежными коллегами, являясь участником различных групп, таких как Западноевропейская ассоциация ядерных регулирующих органов (ЗАЯРО) или Европейская группа

регуляторов ядерной безопасности (ЕГРЯБ). ASN также отвечает на просьбы своих коллег о помощи в соответствии с европейскими и международными документами. Он также поддерживает и консультирует орган по безопасности, оставляя за последним ответственность по контролю за ядерными установками.

IRSN давно участвует в научно-техническом сотрудничестве с организациями по безопасности во многих странах мира, занимаясь исследованиями и оценкой в области ядерной безопасности и радиационной защиты.

СЕА, организация, занимающаяся исследованиями и разработками, но также являющаяся оператором ядерных установок, с 2015 года имеет статус международного центра МАГАТЭ на базе исследовательских реакторов (ИСЕПП), а с 2021 года работает в партнерстве с IRSN.

С. Франция — крупный игрок в области ядерных научно-технических исследований

СЕА, являясь государственной многопрофильной научно-исследовательской организацией с большой историей, выстроила надежную сеть двусторонних связей, поддерживаемую советниками, занимающими определенные дипломатические должности, в частности в Соединенных Штатах, Индии и Японии. СЕА тесно сотрудничает с партнерами в самых разных инновационных областях, в том числе в том, что касается декарбонизированного водорода и реакторов четвертого поколения на быстрых нейтронах. СЕА также участвует на уровне Европейского сообщества в расширении европейского исследовательского пространства и сотрудничества в области ядерной энергии. Наконец, СЕА участвует в работе исследовательских структур наднационального масштаба, таких как Европейская организация ядерных исследований (ЦЕРН) и Международный термоядерный экспериментальный реактор (ИТЭР) для ядерного синтеза. СЕА также поощряет доступ к своей масштабной исследовательской инфраструктуре, включая строящийся в Кадараше реактор Жюль Горовица (RJH).

5. Сотрудничество с Францией в строительстве ядерных реакторов обеспечивает адресное и надежное финансирование

Затраты на разработку, строительство и финансирование нового ядерного реактора в некоторых проектах могут составлять в среднем 65–85 процентов от чистой приведенной стоимости производства электроэнергии. Эта цифра является важным критерием для разработчиков проектов по строительству новых ядерных энергетических мощностей и для соответствующих государственных руководителей.

В государственном инвестиционном банке Франции (Bpifrance Assurance Export) имеется экспортное кредитное агентство, которое может гарантировать до 95 процентов кредитного финансирования, предоставляемого для французских экспортных контрактов, в соответствии с соглашениями Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Если говорить конкретно, то Bpifrance предоставляет коммерческие кредиты от имени и по поручению французского государства для финансирования закупок услуг у французских производителей на определенных условиях.

С 2015 года государственный банк развития SFIL также имеет возможность рефинансировать кредиты коммерческих банков (кредиты покупателя), гарантированные французским государством, тем самым увеличивая предложение ликвидности для проектов по весьма конкурентоспособной ставке. Этот полностью действующий и эффективный механизм был задействован в нескольких

крупных французских экспортных проектах. Wpifrance Assurance Export также предлагает расширенную гарантию для покрытия 100 процентов рефинансирования кредитов покупателя, выданных коммерческими банками и гарантированных государством.
