

Программа экологической экспертизы завода по инкапсуляции и хранилища отработавшего ядерного топлива

ОТЧЕТ ПО МЕЖДУНАРОДНЫМ СЛУШАНИЯМ

Август 2016

1

Организация, ответственная за проект, и история проекта

В рамках Закона об экологической экспертизе (468/1994) ответственной стороной по проекту является финская энергетическая компания Fennovoima Oy (в дальнейшем именуемая «Fennovoima»), учрежденная в 2007 году. Она занимается строительством атомной электростанции энергетической мощностью около 1 200 МВт на мысе Ханхикиви в муниципалитете Пюхяйоки. В конце июня 2015 года компания Fennovoima направила в Правительство заявку на получение лицензии на строительство АЭС в соответствии с Законом об атомной энергии (990/1987).

Согласно решению по основным вопросам, выданному компании Fennovoima в 2010 году, к концу июня 2016 года она должна была представить в Министерство занятости и экономики Финляндии соглашение о сотрудничестве по утилизации радиоактивных отходов за подписью сторон, которые в настоящее время имеют обязательства по утилизации радиоактивных отходов (Teollisuuden Voima Oyj и Fortum Power and Heat Oy), или программу экологической экспертизы собственного завода по инкапсуляции отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) и его хранилища (программа EIA).

В рамках программы EIA Fennovoima внесла необходимые дополнения в заявку на получение лицензии на строительство и начинает процедуру экологической экспертизы собственного завода по инкапсуляции и хранилища ОЯТ, проведение которой требуется согласно решению по основным вопросам от 2010 года.

Fennovoima также начала сотрудничество с финской компанией Posiva Oy, занимающейся обработкой и утилизацией радиоактивных отходов, заключив договор на оказание услуг с ее дочерним предприятием Posiva Solutions Oy. Владельцами Posiva Oy являются компании Teollisuuden Voima Oyj и Fortum Power and Heat Oy. Posiva Oy отвечает за захоронение ОЯТ, производимого ее владельцами, проведение сопутствующих исследований и выполнение других профессиональных задач, связанных с ее сферой деятельности. Данный договор на оказание услуг гарантирует, что компания Fennovoima сможет использовать более чем 40-летний опыт Posiva Oy в данной сфере для утилизации собственного ОЯТ. Кроме того, Fennovoima продолжит вести переговоры со сторонами, в настоящее время имеющими обязательства по утилизации радиоактивных отходов, в целях долгосрочного сотрудничества по вопросам захоронения ОЯТ.

2

Процедура проведения экологической экспертизы

Согласно Закону о процедуре проведения экологической экспертизы (468/1994) и Директиве по процедуре проведения экологической экспертизы (713/2006), экологическая экспертиза (EIA) является обязательной для предприятий, основной вид деятельности которых связан с переработкой и утилизацией облученного ядерного топлива. Цель EIA заключается не в том, чтобы принять какие-либо решения в отношении проекта или места захоронения отходов, а в том, чтобы подготовить информацию для принятия подобных решений и использовать ее в ходе получения разрешения на строительство. Целью данной процедуры также является улучшение качества экологической экспертизы и обеспечение постоянного учета влияния на окружающую среду при планировании и принятии решений. Кроме того, она ориентирована на повышение информированности заинтересованных сторон и возможностей их участия в планировании проектов.

Процедура экологической экспертизы разделяется на два этапа: программа и отчет. Программа EIA — это план проведения самой процедуры и необходимых изысканий. После подготовки программы начинается этап исследования, который продолжается в течение нескольких лет. На данном этапе изучаются

экологические последствия проекта захоронения ОЯТ, геологические характеристики альтернативных участков и их пригодность для захоронения отработавшего ядерного топлива. В отчете по EIA, который составляется позже, описываются характеристики проекта и технические решения, а также представляется оценка экологического воздействия проекта на основании процедуры EIA. Отчет по EIA прилагается к заявке на получение решения по основным вопросам в отношении завода по инкапсуляции и хранилища ОЯТ.

Процедура EIA официально начинается с момента подачи программы EIA на рассмотрение в координирующую инстанцию. Для данной процедуры EIA такой инстанцией является Министерство по занятости и экономике. Координирующая инстанция выставит программу EIA на общественное обозрение. В течение этого времени заинтересованные стороны могут сообщить свое мнение о программе EIA. Координирующая инстанция также обратится в различные органы для получения заключений по программе. На основании всех полученных мнений и заключений по программе EIA координирующая инстанция составит собственное заключение по программе, которое будет передано в организацию, ответственную за реализацию проекта. Отчет по EIA также будет выложен в публичный доступ для получения мнений и заключений.

3 Международные слушания

В Финляндии всеми организационными вопросами по международным слушаниям, упоминаемым в Конвенции об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (67/1997; также называемой «Конвенция Эспо») Европейской экономической комиссии ООН (UNECE), занимается Министерство охраны окружающей среды.

Министерство уведомит все задействованные стороны о начале процедуры EIA по проекту захоронения отработавшего ядерного топлива и определит их заинтересованность в участии в финской процедуре EIA. К уведомлению будет приложено общедоступное краткое изложение программы EIA с переводом на все необходимые языки, а также сама программа EIA на шведском и английском языках.

Задействованные страны выставят программу EIA на публичное рассмотрение в целях получения мнений и заключений. На поздних стадиях процедуры EIA также будет представлен отчет по EIA. Министерство охраны окружающей среды Финляндии соберет и направит в координирующую инстанцию все полученные заключения и мнения для их учета в соответствующем заключении и отчете по EIA. В процессе выдачи разрешения на реализацию проекта будут учтены все заключения, представленные в отчете по EIA.

4 Описание проекта

Процедура EIA представляет собой исследование проекта компании Fennovoima по захоронению отработавшего ядерного топлива, который предусматривает строительство наземного завода по инкапсуляции топлива и подземного хранилища, расположенного на глубине нескольких сотен метров в твердой породе. На рисунке ниже (Рис. 1) изображены наземные сооружения завода по инкапсуляции и подземное хранилище ОЯТ.

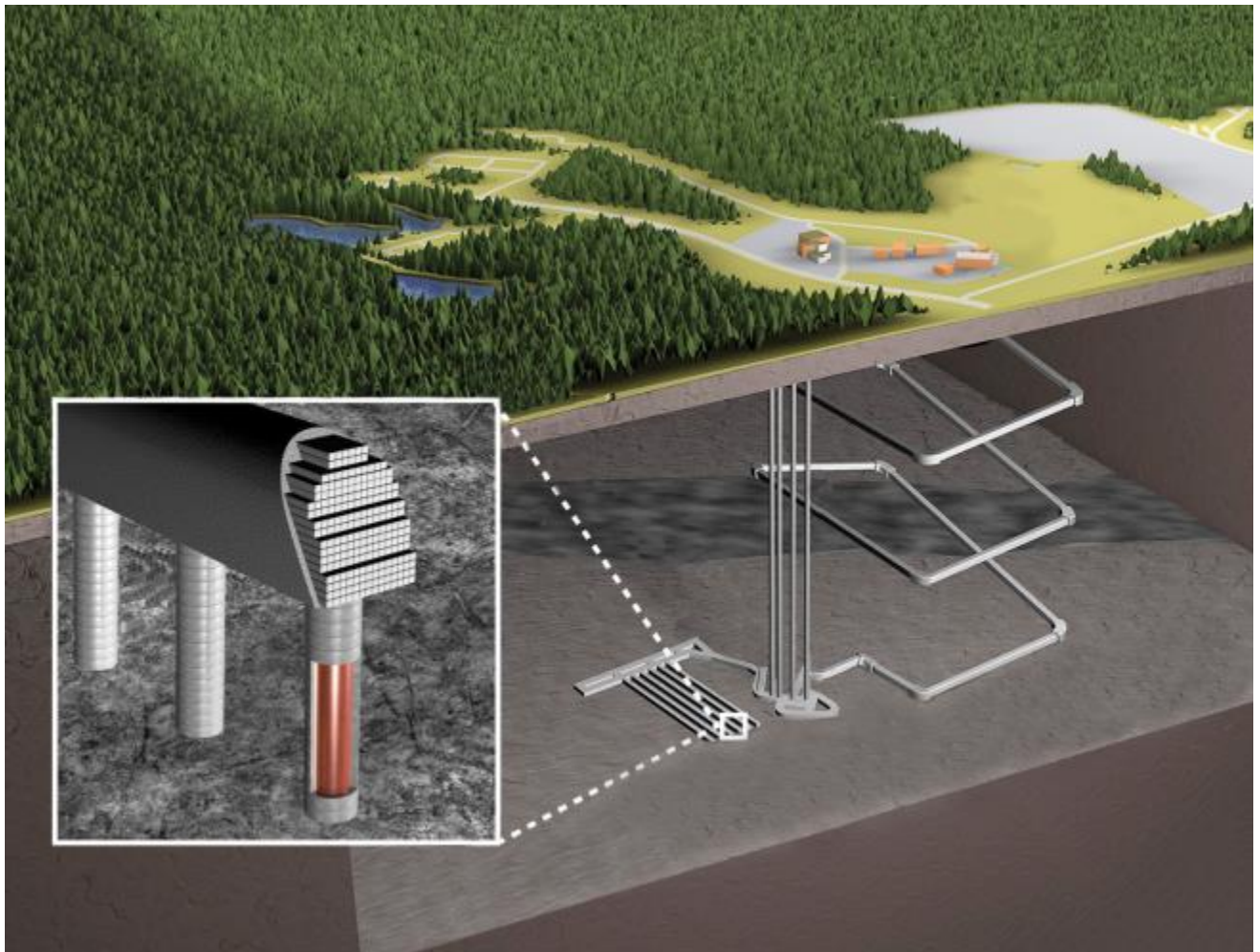


Рис. 1. Изображение завода по инкапсуляции отработавшего ядерного топлива и подземного хранилища. Наземные сооружения: завод по инкапсуляции, вентиляторная, здание подъемного оборудования, исследовательская лаборатория и офисы, ремонтные помещения и склады. Подземное хранилище будет, среди прочего, состоять из туннелей для окончательного захоронения топлива, центральных туннелей и вспомогательных подземных технических сооружений. Транспортный туннель и вертикальные шахты, в том числе шахта для персонала, шахта для капсул и вентиляционные шахты, будут располагаться от уровня земли до самого хранилища. На увеличенном изображении представлен туннель с помещенной в него медной капсулой (красного цвета) с отработавшим ядерным топливом, запечатанный бентонитом. Рисунок предоставлен Posiva Oy (отредактирован).

Целью проекта является окончательное захоронение в твердой породе на территории Финляндии отработавшего ядерного топлива АЭС Ханхикиви-1 компании Fennovoima. В процессе эксплуатации АЭС будет выработано около 1 200–1 800 тонн отработавшего уранового топлива. Для этого потребуется ориентировочно 700–900 утилизационных капсул.

План Fennovoima по захоронению отработавшего топлива основан на концепции KBS-3. В ее основе лежит принцип многослойной защиты, при котором радиоактивные вещества, содержащиеся в отработавшем топливе, изолируются при помощи нескольких избыточных защитных конструкций (барьеров). Такой метод защиты препятствует попаданию радиоактивных веществ на поверхность и нанесению вреда человеку и окружающей среде. В рамках решения по захоронению, основанного на концепции KBS-3, отработавшее топливо помещается в медную капсулу с чугунной вставкой, закупоривается

бентонитовой глиной и помещается в отверстия, сделанные под землей в твердой породе. Захоронение может осуществляться как в вертикально (концепция KBS-3V), так и в горизонтально (концепция KBS-3H) пробуренных отверстиях.

Проект включает следующие этапы: предварительное изучение, исследование и планирование, возведение, эксплуатация, вывод из эксплуатации. Возможна одновременная частичная реализация некоторых этапов. Более подробное описание этапов приводится ниже.

Предварительное изучение

Целью этапа предварительного изучения является обнаружение достаточно большого, неповрежденного и однородного участка твердой породы, который может стать кандидатом на проведение дальнейшей оценки в целях использования для захоронения ОЯТ.

В дополнение к анализу очагов деформации и линейaments, определяются наиболее важные характеристики пригодности изучаемых участков, в том числе литологический состав, размер и количество выходов на дневную поверхность, топографические (перепад высот), геофизические и гидрогеологические особенности, минеральный потенциал, а также наличие природоохраненных зон и зон накопления подземных вод. Кроме того, на данном этапе также оцениваются экологические аспекты, связанные с изучаемым участком, такие как территориальное планирование и землепользование, населенные пункты, недвижимое имущество, ландшафт, культура и история, природа, заповедники и транспортная сеть.

Потенциал участка для дальнейшего изучения оценивается на основании геологических и экологических исследований. Также при окончательном отборе будут приниматься во внимание социально-экономические факторы и общественное мнение.

Исследование и планирование

Данный этап начинается с детального анализа геологических характеристик изучаемых участков, которые могут подходить для захоронения ОЯТ. Он включает глубокое бурение и исследование буровых скважин, в ходе которого изучается, например, качество и прочностные свойства породы, грунтовые воды и их режим. Для каждого изучаемого участка составляется описание (или модель), объединяющее в себе данные из различных областей науки, которое затем будет использовано для оценки пригодности участка к захоронению ОЯТ.

На этапе исследования и планирования также будет собрана более подробная информация о концепции захоронения ядерных отходов компании Fennovoima.

Возведение

На этапе возведения будет построена исследовательская лаборатория, а затем — подземное хранилище и сопутствующие наземные конструкции.

Подземная лаборатория будет представлять собой туннель или шахту, сделанную в породе. Позже она будет соединена с хранилищем ОЯТ. Исследовательская лаборатория будет предназначена для более детального изучения породы с использованием геологических, гидрологических и геохимических методов исследования в целях получения дополнительной информации о геологических и гидрогеологических условиях на глубине захоронения. Данные исследования позволят убедиться в пригодности выбранного участка для захоронения ОЯТ. Туннель для проведения исследований будет проложен путем бурения и взрывания. Его планируемый объем составит около 350 000 м³.

Подземное хранилище ОЯТ будет состоять из нескольких частей, включая туннели для захоронения, центральные туннели и вспомогательные подземные технические сооружения. Транспортный туннель и вертикальные шахты, в том числе шахта для персонала, шахта для капсул и вентиляционные шахты, будут располагаться от уровня земли до самого хранилища. Туннели для захоронения топлива будут прокладываться поэтапно в зависимости от количества топлива, подлежащего утилизации, предположительно путем бурения и взрывания. Выемка грунта будет выполняться с особой осторожностью в целях сохранения свойств породы, требуемых для захоронения ОЯТ. Глубина захоронения будет определяться на основании геологических свойств выбранного участка. В любом случае, глубина будет составлять несколько сотен метров. По предварительным оценкам общий объем туннелей для захоронения составит около 200 000–250 000 м³. Для строительства хранилища отработавшего топлива, произведенного на АЭС компании Fennovoima, потребуется участок площадью около 50 гектаров с подходящей для захоронения породой.

Также планируется сооружение наземного завода по инкапсуляции ОЯТ. Кроме того, над землей будут построены вспомогательные сооружения, в том числе вентиляторная, здание подъемного оборудования, исследовательская лаборатория, офисы, здание для технических элементов туннелей, ремонтные помещения и склады, помещения для персонала. По предварительным оценкам для строительства наземных сооружений потребуется участок площадью около 30 гектаров. При необходимости также будут построены новые дороги и линии электропередач.

Эксплуатация

Транспортировка отработавшего ядерного топлива

После временного хранения в зоне расположения АЭС Fennovoima ОЯТ будет транспортироваться в специальных контейнерах на завод по инкапсуляции, который будет возведен рядом с хранилищем.

В целях перевозки ОЯТ с АЭС Ханхикиви-1 на завод по инкапсуляции будут использоваться специально разработанные транспортировочные контейнеры. Их основная цель — не допустить повреждений при транспортировке ОЯТ и защитить окружающую среду в случае аварии. Пригодность контейнеров для перевозки ОЯТ проверяется с помощью различных испытаний.

Согласно транспортному отчету Fennovoima, в случае потенциальной аварии с участием транспортного средства, перевозящего ОЯТ, в окружающую среду не сможет попасть большое количество радиоактивных веществ. Даже в худшем случае повышенную дозу облучения может получить, преимущественно, только персонал, выполняющий перевозку, и люди, находящиеся в непосредственной близости. Контейнеры будут спроектированы таким образом, чтобы соответствовать законодательным требованиям и не допустить прямого воздействия на здоровье человека в случае происшествия. При составлении планов перевозки ОЯТ будут учитываться руководство по транспортировке товаров, использующих радиоактивные вещества, и ядерных отходов Управления по обеспечению радиационной и ядерной безопасности Финляндии (STUK) и инструкции Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ, IAEA).

Перевозка ОЯТ с АЭС Ханхикиви-1 на завод по инкапсуляции и в место захоронения может осуществляться автомобильным, железнодорожным и морским транспортом в зависимости от местоположения завода.

В случае автомобильных перевозок к грузовику будет крепиться специальный прицеп. Перевозка будет осуществляться под контролем: каждый грузовик будут сопровождать сотрудники службы безопасности. В момент проезда кортежа по городской территории полиция будет перекрывать прилегающие улицы.

Принимая во внимание необходимость остановок, средняя скорость кортежа составит порядка 35 км/ч. Маршрут кортежа будет проходить от АЭС Ханхикиви-1 по дороге Hanhikiventie до трассы 8 и затем напрямую до места захоронения.

При использовании исключительно автомобильного транспорта за весь этап окончательной утилизации ОЯТ потребуется около 120–180 грузовиков с сопровождением для перевозки ОЯТ с АЭС на завод по инкапсуляции и к месту захоронения. Ожидается, что этап захоронения ОЯТ продлится около 20 лет.

В случае железнодорожной транспортировки поезд, перевозящий ОЯТ, не должен иметь в своем составе вагоны с опасными веществами, при этом все пересечения дорог на одном уровне должны охраняться патрулями, а скорость поезда не должна превышать 40 км/ч. Сначала ОЯТ будет перевозиться автомобильным транспортом от АЭС Ханхикиви-1 до железнодорожной станции в порту Раахе. Расстояние составляет около 27 км. В Раахе транспортный контейнер будет перемещен в низкорамный товарный вагон, специально предназначенный для перевозки тяжелых грузов. Перевозка будет выполняться по железной дороге от Раахе до ближайшей к хранилищу зоны разгрузки железнодорожного транспорта, откуда ОЯТ будет доставляться к месту захоронения на грузовиках.

В случае морского транспорта перевозка начнется непосредственно с АЭС Ханхикиви-1. В данных целях на мысе Ханхикиви планируется построить порт и портовый бассейн таким образом, чтобы ОЯТ можно было погрузить на пришвартованное судно для последующей морской транспортировки. Морская перевозка ОЯТ должна осуществляться только на специально предназначенных для данных целей судах.

Более подробное описание способов транспортировки и маршруты к альтернативным местам захоронения будут обозначены в отдельных транспортных отчетах. Транспортные отчеты для различных режимов транспортировки будут подготовлены таким образом, чтобы их можно было использовать в отчете по ЕИА.

Инкапсуляция отработавшего ядерного топлива

Термин «завод по инкапсуляции» относится к объекту, на котором ОЯТ будет упаковываться в специальные утилизационные капсулы. Капсула представляет собой массивный металлический контейнер с чугунной вставкой и медной оболочкой (Рис. 2).



Рис. 2. Внутренняя вставка и внешняя оболочка утилизационной капсулы. Представлена капсула для АЭС Олкилуото-1 и -2. Диаметр — 1,05 м, длина — 4,8 м. Рисунок предоставлен Posiva Oy. Капсулы для Fennovoima будут отличаться чуть большей длиной и другим типом вставки.

После доставки на завод по инкапсуляции топливо в транспортном контейнере поступит в зону приемки. В целях защиты от облучения стержни с ядерным топливом будут перемещаться из контейнера в утилизационную капсулу в помещении с толстыми стенами с помощью дистанционного управления. После заполнения капсулы воздух внутри нее будет замещен защитным газом, на нее будет плотно привинчена крышка и проведена проверка на полную герметичность. Поверхность капсулы будет очищена для устранения каких-либо загрязнений. После инкапсуляции крышка медной капсулы будет запаена. Затем последует проверка сварочных швов на герметичность, после чего утилизационная капсула будет перемещена в подземный туннель для захоронения на лифте или по транспортному туннелю.

Завод по инкапсуляции будет спроектирован таким образом, чтобы персонал находился только в защищенных от радиации помещениях. В зонах обработки ОЯТ будет установлено отрицательное давление в целях предотвращения распространения радиоактивных веществ в другие помещения завода в случае внештатных ситуаций. При нормальном режиме работы никакие радиоактивные вещества не попадут в другие помещения завода по инкапсуляции. Худшим сценарием развития событий для завода по инкапсуляции является падение капсулы с подъемника с повреждением самой капсулы и топливных стержней, находящихся внутри нее. При подобном происшествии газообразные и твердые частицы радиоактивных веществ могут попасть в помещения завода, при этом они будут уловлены системой вентиляции. Разумеется, система фильтрации завода сократит количество выбросов. Согласно законодательным требованиям, на заводе по инкапсуляции действуют лимиты и нормативы, регулирующие допустимое количество выбросов радиоактивных веществ в окружающую среду.

Все конструкции завода по инкапсуляции и хранилища будут спроектированы и возведены в полном соответствии с требованиями, действующими в секторе ядерной энергетики, таким образом, чтобы в случае любого инцидента, даже при

каких-либо манипуляциях с ОЯТ, приведшего к серьезному повреждению топливных стержней, не мог быть нанесен непосредственный вред здоровью персонала и местных жителей.

В ходе работы завода по инкапсуляции будут накапливаться низко- и среднерadioактивные производственные отходы, включая воздушные и водные фильтры, защитную одежду и перчатки, а также радиоактивные растворы после очистки радиоактивных поверхностей. Данные отходы будут обрабатываться и упаковываться. На заводе по инкапсуляции планируется построить отдельные цеха, которые будут заниматься обработкой низко- и среднерadioактивных отходов. Производственные отходы будут поступать в подземное помещение, расположенное на этой же территории.

Захоронение отработавшего ядерного топлива

Под термином «хранилище» понимаются туннели для захоронения отработавшего ядерного топлива, которые располагаются на глубине нескольких сотен метров под землей в твердой породе.

Утилизационная капсула будет перемещена в подземное хранилище непосредственно с завода по инкапсуляции на палете в лифте или по транспортному туннелю. Капсула будет доставлена в соответствующий туннель для захоронения при помощи специального перевозчика.

Туннели для захоронения будут проложены в хранилище заранее, чтобы обеспечить место для окончательной утилизации каждой партии ОЯТ. Местоположение каждого туннеля будет предварительно проверено путем высверливания пробного отверстия и проведения геологических и гидрогеологических исследований. Для определения мест бурения отверстий будут изучены геологические характеристики и проведено исследование просачивающихся вод.

Отверстия в туннелях будут пробурены заранее. Они будут заполняться по порядку, начиная от самого дальнего в туннеле. Перед капсулой в отверстие будет помещена медная пластина и блоки бентонита. Бентонит — это природный глинистый материал, который может удерживать воду в больших количествах и разбухать в 10 раз от своего первоначального объема. Разбухший бентонит заполнит пространство вокруг капсулы, что предотвратит ее контакт с водой и попадание радиоактивных веществ в почву в случае утечки. Кроме того, такой бентонитовый амортизатор сгладит механическое напряжение, действующее на капсулу (при любых сдвигах грунта).

После заполнения всех отверстий капсулами и его заливки бентонитом, туннель будет запечатан с помощью специальной пробки, созданной в данных целях. Отверстия и туннели для захоронения будут заполняться постепенно в течение всего этапа окончательной утилизации.

Вывод из эксплуатации

На момент вывода из эксплуатации туннели для захоронения и другие подземные объекты будут заполнены и загерметизированы. Наземные сооружения, в том числе завод по инкапсуляции и вентиляторная, будут снесены в соответствии с требованиями к демонтажу ядерных объектов, если они не смогут быть использованы в других целях. Все остальные ненужные наземные здания также будут снесены.

Завод по инкапсуляции и хранилище будут считаться выведенными из эксплуатации, когда они будут закрыты в соответствии с требованиями Закона об атомной энергии и Директивы по атомной энергии, и на поверхности не останется никаких зданий и сооружений, содержащих радиоактивные вещества. После демонтажа зданий территория будет озеленена надлежащим образом. Вывод из эксплуатации должен быть согласован Управлением по обеспечению

радиационной и ядерной безопасности Финляндии. В соответствии с Законом об атомной энергии, после того, как Управление по обеспечению радиационной и ядерной безопасности Финляндии признает завод по инкапсуляции и хранилище выведенными из эксплуатации надлежащим образом, а территорию свободной от радиоактивных веществ, ответственность за ядерные отходы перейдет к Правительству. Закон об атомной энергии предусматривает, что для обеспечения безопасности захоронение ОЯТ в целом должно осуществляться таким образом, чтобы после его завершения отсутствовала необходимость в контроле.

5 Обоснование утилизации ОЯТ путем захоронения

Утилизация путем захоронения — это способ утилизации, при котором ОЯТ помещается под землю на большую глубину таким образом, чтобы его воздействие на окружающую среду было меньшим или сравнимым с природным радиоактивным излучением. Согласно выводам Агентства по ядерной энергии (АЯЭ, NEA) при Организации экономического сотрудничества и развития, захоронение является наиболее рекомендуемой стратегией утилизации ядерных отходов.

В соответствии с Законом об атомной энергии Финляндии (990/1987, раздел 6а) обработка, хранение и окончательная утилизация отработавшего ядерного топлива должны осуществляться на территории Финляндии. Выбранным способом утилизации ОЯТ в Финляндии является его захоронение. Разработка технологий по окончательной утилизации ОЯТ началась в 1970-х гг.

Наземное хранение ОЯТ на протяжении сотен лет является неприемлемой альтернативой для Финляндии, поскольку согласно Закону об атомной энергии ОЯТ должно быть утилизировано на территории Финляндии на постоянной основе. В этом случае ОЯТ должно пройти дополнительную обработку, то есть должно быть превращено в переработанное ядерное топливо на специальном заводе, построенном в данных целях. В стране нет заводов по переработке ОЯТ, а строительство такого завода нецелесообразно с технической и финансовой точек зрения. Согласно разделу 6а Закона об атомной энергии Финляндии, отработавшее ядерное топливо не может быть экспортировано в другую страну для переработки. В связи с вышесказанным, в рамках данной программы EIA долгосрочное хранение и переработка не рассматриваются как альтернативные методы.

Таким образом, единственной альтернативой остается захоронение ОЯТ на территории Финляндии. Для проекта *Fennovoima* по захоронению ОЯТ было выбрано решение, основанное на концепции KBS-3, в рамках которой топливо упаковывается в капсулы и помещается глубоко под землю. Другие потенциальные решения по захоронению в горной породе (включая, глубокое бурение и гидравлическую клетку) были изучены еще в 1990-х гг. и признаны недостаточно подходящими для финских условий (отчет *Posiva Oy по экологической экспертизе за 1999 г.*). Концепция KBS-3 подтвердила свою пригодность для Финляндии, и ее выбор позволяет сотрудничать с другими компаниями из стран Северной Европы, занимающимися утилизацией ядерных отходов и использующими эту же концепцию.

6 Принципы обеспечения безопасности при захоронении

Согласно общим принципам обеспечения безопасности, применяющимся в отношении обработки и утилизации радиоактивных отходов, захоронение ОЯТ не должно представлять угрозу здоровью и наносить любой другой вред окружающей среде (людям, флоре и фауне) и имуществу. Данные принципы

распространяются и на далекое будущее: захоронение не должно влиять на здоровье людей и экологию даже в долгосрочной перспективе.

В Финляндии обращение с радиоактивными отходами регулируется Законом об атомной энергии (990/1987) и Директивой по атомной энергии (161/1988), которые вступили в силу в 1988 году. Среди прочего, в них определяются основные принципы использования атомной энергии, способы обработки и утилизации ядерных отходов, разрешения, требуемые для использования атомной энергии, соответствующие меры контроля и уполномоченные органы.

Контроль безопасности при переработке, хранении и захоронении ОЯТ осуществляет Управление по обеспечению радиационной и ядерной безопасности Финляндии (STUK). Для надлежащего планирования процедуры захоронения ОЯТ для его поставщиков были введены определенные обязательства. В целях обеспечения безопасности STUK проверяет все программы по захоронению ОЯТ, начиная от этапа исследований и планирования. В постановлениях STUK и руководствах по ядерной безопасности в соответствии с Законом об атомной энергии приводятся дополнительные требования к обращению с ядерными отходами.

Безопасность концепции KBS-3 обеспечивается за счет многослойности (несколько избыточных защитных барьеров), что соответствует требованиям раздела 30 постановления № Y/4/2016 Управления по обеспечению радиационной и ядерной безопасности Финляндии. Безопасность захоронения должна быть доказана с достаточной степенью уверенности на миллион лет вперед. Поэтому при обсуждении утилизации ОЯТ путем захоронения используется термин «долгосрочная безопасность». Он также относится к радиационной безопасности для окружающей среды после вывода хранилища из эксплуатации.

7 Лицензии, необходимые для реализации проекта в соответствии с Законом по атомной энергии

Отчет по EIA, который будет составлен позже, будет приложен к заявке на получение решения по основным вопросам в отношении завода по инкапсуляции и хранилища ОЯТ. Согласно Закону по атомной энергии Финляндии, строительство общественно значимого ядерного объекта требует получения решения по основным вопросам от Правительства Финляндии и его ратификации Парламентом при условии, что данное строительство принесет пользу обществу. Для строительства хранилища на выбранном участке также потребуются согласие Управления по обеспечению радиационной и ядерной безопасности Финляндии, предварительная оценка безопасности и одобрение местного муниципалитета. Согласно Закону по атомной энергии, в дополнение к решению по основным вопросам также потребуются лицензии на строительство и эксплуатацию. Лицензии на строительство и эксплуатацию завода по инкапсуляции и хранилища выдаются Правительством. Лицензия на строительство выдается в том случае, если согласно решению по основным вопросам, ратифицированному Парламентом, строительство ядерного объекта отвечает общим интересам общества и обязательным условиям на выдачу такой лицензии, определенным в разделе 19 Закона по атомной энергии. В соответствии с Конвенцией Эспо заключения и мнения, которые были получены в ходе международных слушаний, предусмотренных процедурой EIA, также будут приняты во внимание на этапе выдачи лицензии на строительство.

Кроме того, для сооружения и эксплуатации завода по инкапсуляции и хранилища ОЯТ потребуется множество других лицензий, заявлений и решений.

Рассматриваемые альтернативные варианты и местоположение проекта

В ходе процедуры EIA будут изучены этапы исследования, строительства, эксплуатации и вывода из эксплуатации собственного завода по инкапсуляции и хранилища ОЯТ компании Fennovoima. Завод по инкапсуляции и хранилище ОЯТ будут рассчитаны на 1 200–1 800 тонн урана. Для реализации проекта была выбрана технология KBS-3, согласно которой захоронение ОЯТ может выполняться как в вертикальных (KBS-3V), так и в горизонтальных (KBS-3H) отверстиях, пробуренных в подземных туннелях. В ходе процедуры EIA также будет изучен план транспортировки ОЯТ. Экологическая экспертиза затронет и другие вопросы, среди которых оценка экологического воздействия сопутствующих проектов, например, строительства дорог и линий электропередач.

Альтернативные местоположения (рис. 3 и 4):

- 1-й вариант: муниципалитет Эурайоки;
- 2-й вариант: муниципалитет Пюхяйоки (местность Сюдяннева).

Пригодность альтернативных вариантов для захоронения ОЯТ будет оценена в рамках процедуры EIA.

Из альтернативных вариантов, приведенных в программе EIA, предварительное исследование было проведено для участка в муниципалитете Пюхяйоки. Была определена одна территория (Сюдяннева), которая может подходить для целей проекта. Предварительное исследование для муниципалитета Эурайоки начнется после подачи программы EIA на рассмотрение. Участок для изучения будет выбран до подготовки отчета по EIA.

Еще одной альтернативой является нулевой вариант, то есть отказ от строительства завода по инкапсуляции и хранилища ОЯТ. В этом случае ОЯТ будет храниться несколько десятков лет во временном хранилище для ОЯТ на территории АЭС на мысе Ханхикиви в муниципалитете Пюхяйоки. Согласно финскому законодательству в области атомной энергетики, ОЯТ должно быть утилизировано, поэтому более длительное хранение не может быть конечным решением.



Рис. 3. Расположение муниципалитетов Пюхяйоки и Эурайоки.

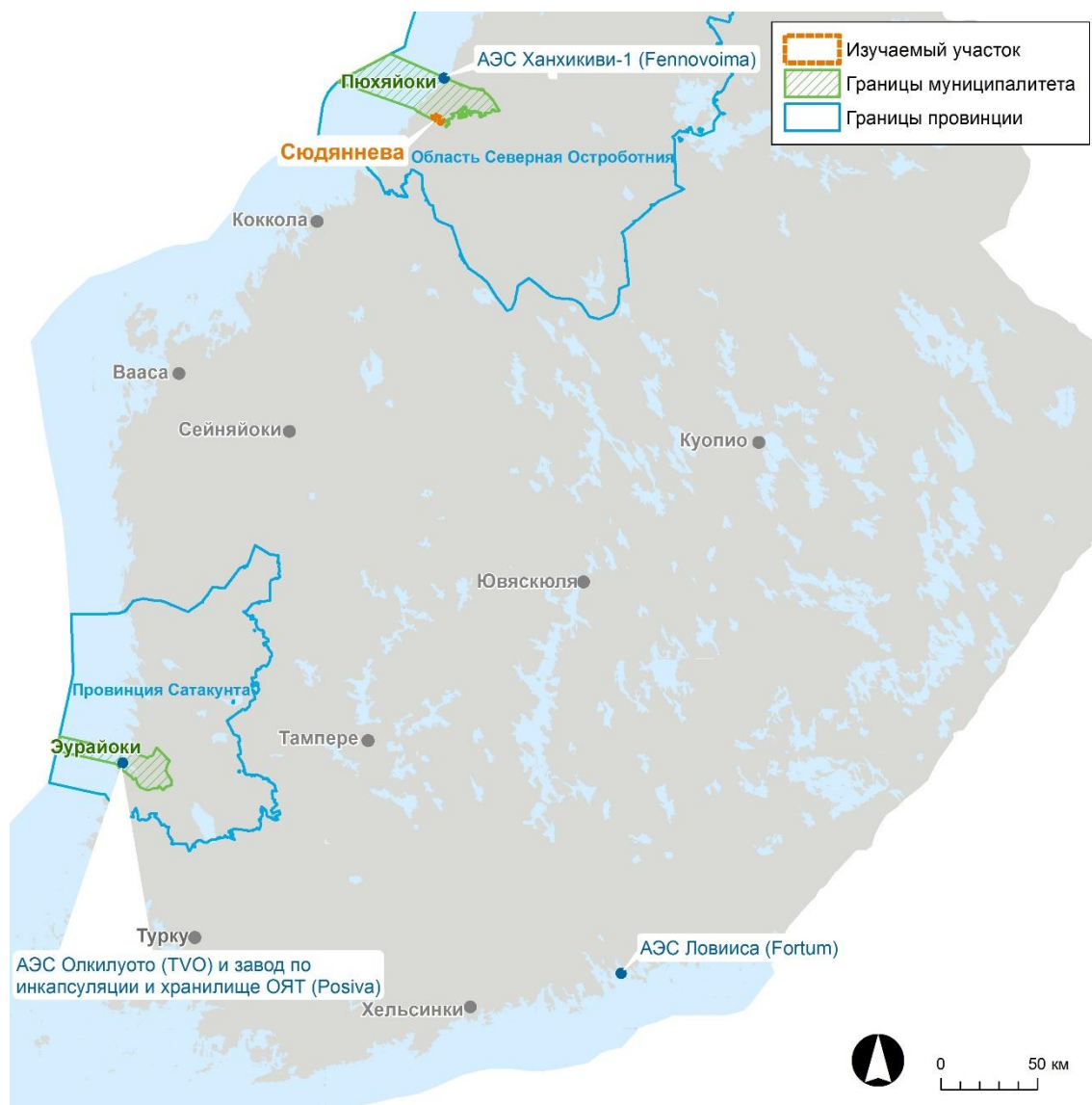


Рис. 4. Альтернативные местоположения.

Муниципалитет Эурайоки

Поскольку муниципалитет Эурайоки уже был выбран компанией Posiva Oy для захоронения ядерных отходов, выработанных в Финляндии, компания Fennovoima приняла решение изучить пригодность Эурайоки в качестве альтернативного варианта местоположения для проекта захоронения ОЯТ. Fennovoima планирует совместно с Posiva выбрать подходящий для захоронения участок до подготовки отчета по EIA. Это позволит использовать самые актуальные геологические данные, которыми располагает Posiva, при подборе участка для изучения. После выбора участка для изучения в муниципалитете Эурайоки и до подготовки отчета по EIA будут проведены дополнительные исследования.

Муниципалитет Эурайоки расположен в провинции Сатакунта и омывается Балтийским морем на западе. АЭС компании Teollisuuden Voima Oyj и исследовательский центр планируемого завода по инкапсуляции и хранилища ONKALO компании Posiva Oy расположены на острове Олкилуото, входящем в состав муниципалитета Эурайоки. В 2015 году компания Posiva Oy получила лицензию на строительство здесь завода по инкапсуляции и хранилища ОЯТ. Согласно выданной лицензии, максимальное количество обработавшего

ядерного топлива из соединений урана, которое может быть захоронено на острове Олкилуото, составляет 6 500 тонн.

Муниципалитет Пюхяйоки

Пригодность финской твердой породы для захоронения высокорadioактивного ОЯТ изучалась с конца 1970-х гг. Местность в муниципалитете Пюхяйоки, которая подходит для захоронения, была выбрана на основании национальных исследований. В 2015 году Геологическая служба Финляндии более детально изучила геологические характеристики региона Пюхяйоки. Была выделена целевая зона, ограниченная линиями (зоны изломов), которая может быть пригодной для захоронения ОЯТ, и в ее границах был определен участок для изучения (Сюдяннева).

Муниципалитет Пюхяйоки расположен в области Северная Остроботния и омывается Балтийским морем на востоке. Выбранный участок находится приблизительно в 18 км на юг от места строительства АЭС компании Fennovoima Оу на мысе Ханхикиви.

9 График реализации проекта

После подготовки программы начинается этап исследования, который продлится в течение нескольких лет. На данном этапе изучаются геологические характеристики альтернативных участков и их пригодность для захоронения ОЯТ. Соответствие участка требованиям к захоронению ОЯТ определяется на основании ряда критериев безопасности, в частности, в отношении состояния породы. Проведение специальной программы исследования может занять несколько лет и даже десятков лет. График этапа исследования будет определен на основе программы исследования. Для каждого изучаемого участка будет составлена отдельная программа исследования.

Экологическая экспертиза проекта хранилища ОЯТ и подготовка отчета по EIA начнутся ближе к концу этапа исследования. Отчет по EIA будет подготовлен своевременно, чтобы обеспечить выбор участка для захоронения ОЯТ в 2040-е гг. Согласно текущим планам и заявке на получение лицензии на строительство АЭС, утилизация радиоактивных отходов АЭС компании Fennovoima начнется не ранее 2090-х гг. Предполагаемый общий период реализации проекта составляет более 100 лет.

10 Экологические последствия, подлежащие оценке

В целях данного проекта термин «экологическое последствие» означает прямое и косвенное влияние проекта на окружающую среду. В ходе проведения оценки изучаются последствия на всех этапах реализации проекта (см. раздел 4). В соответствии с Законом об экологической экспертизе оценка экологических последствий должна проводиться по следующим аспектам:

- здоровье, благополучие и условия жизни людей;
- почва, водные системы, воздух, климат, флора, фауна и биологическое разнообразие;
- инфраструктура, здания и сооружения, ландшафт, городской пейзаж и культурное наследие;
- использование природных ресурсов;
- взаимодействие вышеназванных факторов.

На сегодняшний день в связи с проведением подземного строительства и большим сроком реализации проекта наиболее важными экологическими последствиями считаются влияние на почву, породу и подземные воды. Кроме того, по ходу реализации проекта важным может быть признано воздействие на человека, в особенности проявляющееся по-разному у разных людей. В отчете по ЕІА важность экологических последствий будет оцениваться, например, путем сравнения устойчивости окружающей среды к каждому виду воздействия, принимая во внимание текущее состояние и экологическую нагрузку территории. Также будут приняты во внимание экологические последствия, которые считаются или являются важными для заинтересованных сторон. Экспертизу будут проводить опытные специалисты.

В рамках экспертизы будут изучены те экологические последствия, которые могут наблюдаться на изучаемом участке, а также за его пределами. В этом контексте под «исследуемой зоной» будет пониматься территория, определенная для каждого типа последствий, на которой они изучаются и оцениваются. Цель заключается в выделении максимально большой исследуемой зоны, чтобы за ее пределами не могли наблюдаться серьезные экологические последствия. Однако если в ходе проведения экспертизы обнаружится, что экологические последствия определенного типа распространяются на более обширную территорию, чем предполагалось ранее, для таких последствий будет пересмотрена изучаемая зона. Таким образом, фактические границы поражаемых зон будут указаны в отчете по экологической экспертизе согласно ее результатам.

В таблице ниже (Табл. 1) приводятся типы изучаемых экологических последствий и способы их оценки.

Табл. 1. Типы изучаемых экологических последствий и способы их оценки.

Исследуемая зона	Оценка экологических последствий и используемые способы
<p>Использование земель и антропогенная среда</p>	<p>Экспертная оценка влияния проекта на текущую и планируемую структуру региона, инфраструктуру, землепользование и его цели. Будут оценены противоречия между текущим использованием земель и необходимыми изменениями. Кроме того, по карте будут определены расстояния до зданий на ближайшей застроенной территории.</p>
<p>Население</p>	<p>Экспертная оценка влияния проекта на благополучие и условия жизни людей на основании результатов количественного и качественного анализа, полученных в рамках изучения других вопросов. Также во внимание будет принят личный опыт людей в отношении оцениваемого воздействия. Влияние на здоровье будет оцениваться согласно инструкциям Управления по обеспечению радиационной и ядерной безопасности Финляндии. Кроме того, на основании различных исследований будет оценено влияние на бизнес, трудоустройство и экономику региона.</p> <p>Будут проведены следующие мероприятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опрос населения, проживающего в радиусе 5 и 20 км от изучаемого участка; - опрос населения; - мероприятия и интервью в небольших группах; - анализ текущей социально-экономической ситуации; - изучение влияния на репутацию местных муниципалитетов.

ИССЛЕДУЕМАЯ ЗОНА**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ И ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СПОСОБЫ****Ландшафт и культурная среда**

Экспертная оценка влияния проекта на ландшафт в целом, а также на местный и городской ландшафт и пейзаж изучаемого участка. Также будет проведена оценка воздействия проекта на культурную среду и археологическое культурное наследие. В целях экспертизы будет выполнен фотомонтаж, а также, при необходимости, составлены инвентарные списки исторических памятников.

Почва, порода и грунтовые воды

Предварительная экспертиза пригодности породы для размещения хранилища будет проводиться на основании геологических изысканий с интерпретацией результатов и моделированием. В отчет по EIA также войдет оценка влияния проекта на почву, породу и грунтовые воды.

Будет определено состояние почвы и породы, а также гидрологические и гидрогеохимические характеристики по результатам ряда исследований и моделей, среди которых:

- исследования поверхности почвы;
- исследования отверстий, пробуренных на глубине 500–1 000 м;
- исследования с выемкой грунта, дополнительные тектонические исследования и геофизические измерения (сейсмическое отражение, электромагнитное зондирование, электроразведка, гравиметрические исследования и т. д.);
- предварительная тектоническая и гидрогеологическая 3D-модель;
- специальные геофизические измерения на месте (теплопроводность, томография, метод заряда и др.) и дополнительное бурение при необходимости.

Флора, фауна и природоохранные зоны

Экспертная оценка влияния проекта на флору, фауну, различные типы среды обитания и цели по защите природы, а также на биологическое разнообразие и взаимодействие в более широком масштабе (экологические связи и т. п.). В целях оценки будут проведены экологические исследования, как минимум, по следующим направлениям:

- растительность и типы среды обитания;
- места гнездования птиц;
- при необходимости, отдельные виды животных и растений, включенные в список Директивы среды обитания (например, обыкновенная летяга, летучая мышь, остромордая лягушка).

Для зон Natura 2000 также будет проведена оценка влияния проекта на те природные ценности, по которым такие зоны являются природоохранными. Для этих целей потребуются проведение экспертизы Natura 2000, изложенной в разделе 65 Закона об охране окружающей среды.

Водные системы

Экспертная оценка влияния проекта на поверхностные водные системы на основании доступных данных и проведенных исследований. Будут изучены водные системы и малые водные системы, расположенные на изучаемом участке. Также будут определены ограничения для водосборных площадей малых водных систем и инструкции по сбросу сточных вод. При необходимости, будут изучены глубина поверхностных вод, осадочные отложения, качество воды и водные организмы на изучаемом участке и в зоне бурения.

Исследуемая зона	Оценка экологических последствий и используемые способы
<p>Климат и качество воздуха</p>	<p>Экспертная оценка влияния проекта на загрязнение воздуха. При проведении экспертизы будут использованы имеющиеся результаты исследований. Уровни выбросов будут сравниваться с установленными нормативами и предельными значениями. Для оценки климатических условий на исследуемом участке может быть установлена метеорологическая станция, которая будет отслеживать направление ветра, температуру и другие показатели. Измерения в холодное время года (снег, заморозки) будут приняты во внимание в рамках программы геологических исследований.</p> <p>Также будет проведена оценка выбросов радиоактивных веществ, которые могут иметь место преимущественно в чрезвычайных ситуациях и при авариях, в соответствии с разделом «<i>Чрезвычайные ситуации и аварии</i>» ниже.</p>
<p>Транспорт и дорожное движение</p>	<p>Количественная оценка изменений интенсивности движения, вызванных проектом, и экспертная оценка влияния проекта на дорожное движение и его безопасность. В целях проведения экспертизы будет подготовлен отдельный транспортный отчет. В нем, среди прочего, будет содержаться такая информация, как маршруты транспортировки, альтернативные способы транспортировки, дозы облучения персонала, выполняющего перевозку, и людей, живущих вдоль маршрутов транспортировки, и сопутствующие риски для здоровья. Транспортный отчет также будет включать оценку чрезвычайных ситуаций и аварий.</p>
<p>Шум</p>	<p>Оценка будет проведена на основании построения модели шумового воздействия. Будет изучен уровень шума, создаваемый различными видами деятельности на разных этапах реализации проекта и сопутствующей работой транспорта в непосредственной близости к объекту (в радиусе около 2 км). При проведении оценки шумовое воздействие, связанное с реализацией проекта, будет сравниваться с текущими уровнями шума на данной территории и соответствующими нормативными значениями.</p>
<p>Вибрация</p>	<p>Экспертная оценка влияния вибрации в результате проведения земляных работ и движения транспорта в период реализации проекта. Интенсивность вибрации будет оцениваться в зависимости от расстояния на основании имеющихся данных об источнике вибрации и предыдущем опыте.</p>
<p>Отходы и побочные продукты и их утилизация</p>	<p>Экспертная оценка побочных продуктов и отходов, возникающих на разных этапах реализации проекта, их количественных характеристик, свойств и способов переработки, а также влияния на окружающую среду.</p>
<p>Использование природных ресурсов</p>	<p>Экспертная оценка использования природных ресурсов, включая использование кусков породы, образовавшихся в результате взрывных работ, и расход материалов в ходе реализации проекта.</p>

Исследуемая зона	Оценка экологических последствий и используемые способы
Чрезвычайные ситуации и аварии	<p>Будет проведен анализ рисков для выявления чрезвычайных ситуаций и аварий, которые могут возникнуть в ходе реализации проекта. В его рамках будут изучены потенциальные риски и вероятности возникновения тех или иных чрезвычайных ситуаций на разных этапах реализации проекта. Для оценки рисков при транспортировке ОЯТ будет проведено отдельное исследование, по результатам которого будет составлен отчет. Влияние аварий на здоровье людей и окружающую среду будет оцениваться на основании анализа безопасности, а также требований, предъявляемых к эксплуатации хранилища. Будут оценены дозы облучения и пораженные зоны в результате потенциальной аварии. Оценка последствий чрезвычайных ситуаций будет проводиться на основании исследовательских данных о влиянии радиации на здоровье и экологию. При оценке выбросов в результате чрезвычайных ситуаций и аварий и их последствий будут использованы инструкции Управления по обеспечению радиационной и ядерной безопасности Финляндии.</p>
Долгосрочная безопасность	<p>Для оценки долгосрочной безопасности будет подготовлена компьютерная модель. Она будет предусматривать моделирование гидрологических, химических, термических, механических и биологических процессов. В отчете по EIA будут представлены основные условия для создания безопасного проекта завода по инкапсуляции и хранилища ОЯТ, а также приведена оценка соответствия проекта действующим требованиям безопасности. Уровень облучения людей и других организмов и количество радиационных выбросов на уровне земли, которые были смоделированы в ходе проведения экологической экспертизы, будут сопоставляться с законодательными требованиями по безопасности и инструкциями STUK по обеспечению радиационной безопасности.</p>
Последствия в совокупности с другими проектами	<p>На основании имеющейся информации в непосредственной близости к изучаемым участкам не планируется строительство каких-либо объектов, которые могли бы приводить к экологическим последствиям в совокупности с заводом по инкапсуляции и хранилищем ОЯТ. Данный вопрос будет рассмотрен более подробно в рамках отчета по EIA.</p>
Трансграничные последствия	<p>По предварительным оценкам проект хранилища ОЯТ Fennovoima не имеет трансграничных экологических последствий. В рамках проекта будут подготовлены отдельные отчеты по различным способам транспортировки, анализ рисков для чрезвычайных ситуаций и аварий, а также создана модель обеспечения долгосрочной безопасности. Одним из вопросов, изучаемых в ходе данных исследований, является распространение последствий за пределы Финляндии.</p>

Возможные трансграничные экологические последствия

По предварительным оценкам проект хранилища ОЯТ Fennovoima не будет иметь трансграничных экологических последствий.

Согласно транспортному отчету Fennovoima, в случае потенциальной аварии с участием транспортного средства, перевозящего ОЯТ, в окружающую среду не сможет попасть большое количество радиоактивных веществ. Контейнеры будут спроектированы таким образом, чтобы соответствовать законодательным требованиям и не допустить прямого воздействия на здоровье человека в случае происшествия. Даже в худшем случае повышенную дозу облучения может получить, преимущественно, персонал, выполняющий перевозку, и люди, находящиеся в непосредственной близости. Радиоактивное облучение населения будет ниже в случае перевозки морским транспортом по сравнению с

автомобильным или железнодорожным, поскольку в этом случае жилые дома находятся намного дальше от маршрута перевозок и в них проживает небольшое количество человек. Поскольку в случае аварии воздействие будет ограничено зонами, находящимися в непосредственной близости от места происшествия, ожидается, что соседние страны не будут затронуты. Например, муниципалитет Пюхяйоки расположен более чем в 100 км, а Эурайоки — более чем в 140 км от границы со Швецией.

Худшим сценарием развития событий при подготовке ОЯТ к захоронению является падение капсулы с подъемника на заводе по инкапсуляции с повреждением самой капсулы и топливных стержней, находящихся внутри нее. Подобное происшествие может привести к попаданию газообразных и твердых частиц радиоактивных веществ в помещения завода. Разумеется, система фильтрации завода по инкапсуляции сократит количество любых выбросов с завода. Согласно законодательным требованиям, на заводе по инкапсуляции действуют лимиты и нормативные величины, регулирующие допустимое количество выбросов радиоактивных веществ в окружающую среду. Завод будет спроектирован таким образом, чтобы дозы облучения в случае потенциальных нештатных ситуаций или происшествий были ниже лимитов, установленных официальными требованиями, даже в непосредственной близости к месту захоронения. Не ожидается никакого воздействия на приграничные страны даже в случае реализации худшего сценария.

В рамках проекта будут подготовлены отдельные отчеты по различным способам транспортировки, проведен анализ рисков для чрезвычайных ситуаций и аварий, а также создана модель обеспечения долгосрочной безопасности. Одним из вопросов, затронутых в ходе данных исследований, является распространение последствий за пределы Финляндии. В отчете по EIA будут более детально изучены экологические последствия проекта (в количественном и качественном выражении и с указанием зон поражения). В данный отчет также будет включена оценка трансграничных экологических последствий проекта. В соответствии с Конвенцией Эспо трансграничные последствия также будут изучены в ходе международных слушаний.

Контактная информация

Общая информация

Отдел по связям с общественностью Fennovoima Oy
Тел.: +358 (0) 20 757 9200
Email: viestinta@fennovoima.fi
www.fennovoima.com

Организация, ответственная за проект EIA

Fennovoima Oy
Почтовый адрес: Salmisaarenaukio 1, FI-00180, г. Хельсинки, Финляндия
Тел.: +358 (0) 20 757 9200
Контактное лицо: г-жа Марьяна Вайнио-Маттила (Marjaana Vainio-Mattila)
Email: firstname.lastname@fennovoima.fi

Координирующая инстанция по EIA

Министерство по занятости и экономике
Почтовый адрес: PO Box 32, FI-00023, Правительство Финляндии
Тел.: +358 (0) 50 592 2109
Контактное лицо: г-н Йорма Аурела (Jorma Aurela)
Email: firstname.lastname@tem.fi

Международные слушания

Министерство охраны окружающей среды
Почтовый адрес: PO Box 35, FI-00023, Правительство Финляндии
Тел.: +358 (0) 295 250000
Контактное лицо: г-жа Сейя Рантакаллио (Seija Rantakallio)
Email: firstname.lastname@ym.fi

Консультант по EIA

Pöyry Finland Oy
Почтовый адрес: P.O. Box 4, FI-01621, г. Вантаа, Финляндия
Тел.: +358 (0) 10 3311
Контактные лица: г-жа Анна-Катри Ряйхя (Anna-Katri Rähkä)
(руководитель проекта)
и г-жа Яана Тюнисмаа (Jaana Tuunismaa) (вице-президент по вопросам экологии)
Email: firstname.lastname@poyry.com