



# **Сводный отчет об оценке воздействия проекта на окружающую среду**

**Расширение атомной электростанции  
Олкилуото постройкой четвертого энергоблока**



# 1 Проект

С целью повышения готовности к строительству дополнительных производственных мощностей АО «Теоллисууден Войма» (ТВО) весной 2007 года начало процедуру оценки воздействий энергоблока атомной электростанции на окружающую среду (YVA), который планируется разместить на острове Олкилуото. ТВО прорабатывает вопрос о строительстве энергоблока электрической мощностью 1 00–1 800 МВт и тепловой мощностью порядка 2 800–4 600 МВт на острове Олкилуото, где в настоящее время в работе находится два энергоблока Олкилуото 1 и Олкилуото 2 (OL1 и OL2) и строится один энергоблок Олкилуото 3 (OL3). Фирма «ТВО» готова подать заявление на получение возможного принципиального решения о строительстве нового энергоблока после предоставления отчета YVA контактным официальным органам. На фирме ТВО еще не принято решение о мероприятиях, осуществляемых по окончании процедуры оценки YVA.

Потребление электроэнергии в Финляндии продолжает расти. Количество электроэнергии, израсходованное в Финляндии в 2006 году, составило порядка 90 ТВт·ч. В 2001 году потребление электроэнергии превысило 80 ТВт·ч, а в 1985 году - 50 ТВт·ч. За четверть века потребление электроэнергии удвоилось. По оценке через 6-8 лет годовое потребление электроэнергии превысит 100 ТВт·ч.

Компания «Fortum Power and Heat Oy» осуществляет сейчас процедуру YVA по третьему энергоблоку, который планируется построить на атомной электростанции города Ловиза.

## 1.1. Порядок оценки воздействий проекта на окружающую среду

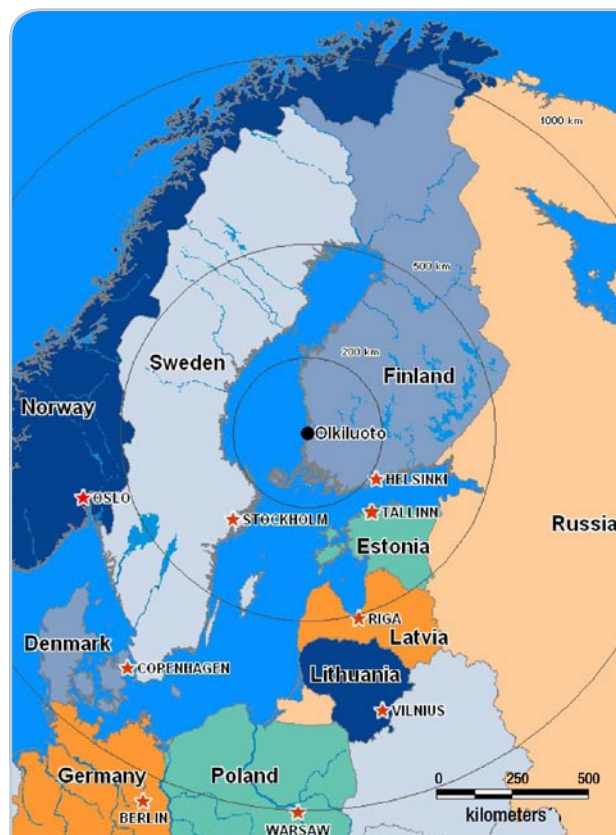
Директива (85/337/ЕЭС), выданная советом Европейского Союза, выполняется в Финляндии на основании приложения двадцать (XX) к договору о европейской экономической зоне в соответствии с законом YVA (468/1994) и постановлением YVA (713/2006) об оценке воздействий проекта на окружающую среду. Согласно постановлению YVA атомные электростанции являются проектами, для которых применяется процедура оценки. Согласно закону YVA при осуществлении проектов атомных электростанций законным контактным официальным органом является Министерство торговли и промышленности (КТМ), обязанности которого перешли 1.1.2008 Министерству занятости и экономического развития (ТЕМ).

Составление программы YVA для проекта было завершено в мае 2007 года. Программа YVA была представлена на различных мероприятиях, и с ней можно было ознакомиться летом 2007 года. В заключениях о программе было высказано пожелание, чтобы при оценке воздействий проекта на окружающую среду особое внимание уделялось безопасности работы атомной электростанции, влиянию охлаждающей воды, а также обработке ядерных отходов. Официальным контактным органом было выдано заключение о программе YVA в сентябре 2007 года.

Результаты воздействия проекта на окружающую среду собраны в отчете об оценке воздействий на окружающую среду, т.е. в отчете YVA. Отчет YVA передан официальным контактным органам в феврале 2008 года, и с ним можно ознакомиться с целью высказывания мнений и заключений. По окончании срока ознакомления официальный контактный орган выдает свое заключение на основании высказанных мнений и заключений, и на этом заканчивается процедура оценки воздействий проекта на окружающую среду.

Для проекта применяется конвенция экономической комиссии при Организации Объединенных Наций по Европе об оценке воздействий проекта на окружающую среду в стране, в которой осуществлен проект и за ее пределами

Снимок 1. Расположение острова Олкилуото на западном побережье Финляндии. (Источник: Pöyry Energy Oy).



(т. н. конвенция Эспоо 67/1997). Атомная электростанция входит в список проектов конвенции. Контактным органом по вопросам конвенции в Финляндии является Министерство окружающей среды. При осуществлении межгосударственной процедуры оценки о проекте были проинформированы следующие страны: Швеция, Дания, Норвегия, Германия, Польша, Литва, Латвия, Эстония и Россия.

## 1.2. Разрешения, требуемые для проекта

Для строительства атомной электростанции требуется много разрешений, основывающихся на различных законах, а также принятое государственным советом и утвержденное парламентом принципиальное решение о том, что строительство энергоблока отвечает общественным интересам. Предпосылкой для получения положительного решения является положительное заключение муниципалитета по месту строительства энергоблока. Решение об инвестициях в проект нельзя принимать до того, как принято принципиальное решение. Разрешение на строительство и эксплуатацию выдается государственным советом при условии выполнения требований к разрешениям на строительство и эксплуатацию атомной электростанции, указанных в законе о ядерной энергетике (990/1987).

Другими требуемыми разрешениями являются, в частности, разрешение на строительство, разрешение по закону об охране окружающей среды, разрешение согласно закону об охране водоемов. Официальные органы, выдающие разрешения, используют отчет YVA и заключение по нему, выданное контактным официальным органом, в качестве базисного материала для принятия решения. В ходе проектирования к заявлениям на разрешение прилагаются детальные отчеты о проекте и о его влияниях.

Снимок 2. Расположение Эурайоки и Олкилуото. Коммуна Эурайоки располагается на автомагистрали 8 (E8). Расстояние до атомной электростанции от автомагистрали 8 примерно 14 км. (Карта © Affecto Finland Oy, Разрешение L7302/07)



### 1.3. Местонахождение

Планируемое расположение энергоблока атомной электростанции – западное побережье Финляндии, остров Олкилуото, коммуна Эурайоки. Расстояние от ближайшего города Раума до Олкилуото по автодороге примерно 25 км.

### 1.4. Варианты проекта

При оценке воздействий проекта на окружающую среду рассмотрены следующие варианты:

- Строительство новой атомной электростанции на острове Олкилуото. Энергоблок атомной электростанции может быть кипящим или водо-водяным атомным реактором.  
Рассматриваемые варианты:
  - два варианта для размещения на острове Олкилуото
  - два варианта для места забора и два для сброса охлаждающей воды.

• Невыполнение проекта (нулевой вариант). В качестве нулевого варианта рассмотрена ситуация, при которой энергоблок атомной электростанции не будет построен на острове Олкилуото. В случае нулевого варианта предполагается, что акционеры TVO закупают нужную им электроэнергию на рынках электроэнергии в странах Северной Европы.

В проект входит временное хранение на территории станции отработанного ядерного топлива, образующегося при эксплуатации нового энергоблока, а также обработка и захоронение малоактивных и среднеактивных отходов. Кроме этого, выполнение связи с базовой сетью электропередачи.

Планируемый энергоблок представляет собой электростанцию базовой нагрузки, которая работает непрерывно за

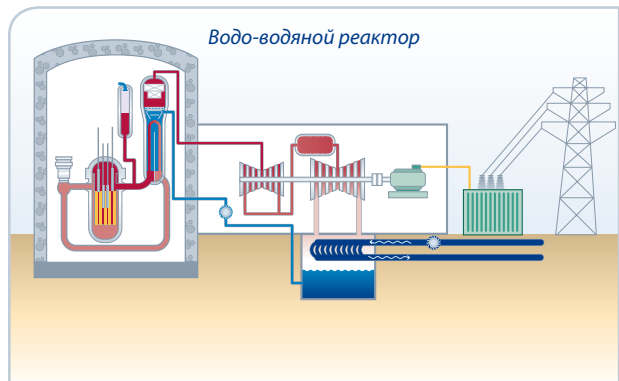
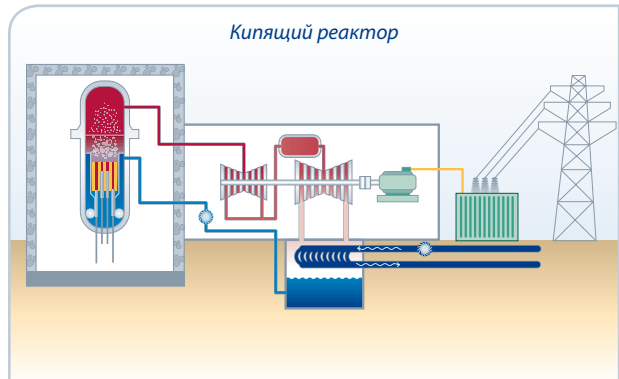


Таблица 1. Ориентировочная техническая характеристика энергоблока, планируемого на острове Олкилуото.

Пояснение	Цифра и единица
Тепловая мощность реактора	примерно 2 800–4 600 МВт <sub>тн</sub>
Электрическая мощность	примерно 1 000–1 800 МВт <sub>э</sub>
Суммарный КПД	примерно 35–40 %
Топливо	Двуокись урана UO <sub>2</sub>
Расход топлива	примерно 20–40 т/год
Средняя степень обогащения изотопов топлива	примерно 2–5 % U-235
Количество урана в реакторе	примерно 100–150 т
Выработка электроэнергии в год	примерно 8–14 ТВт <sub>ч</sub>
Потребность в охлаждающей воде	примерно 40–60 м <sup>3</sup> /сек

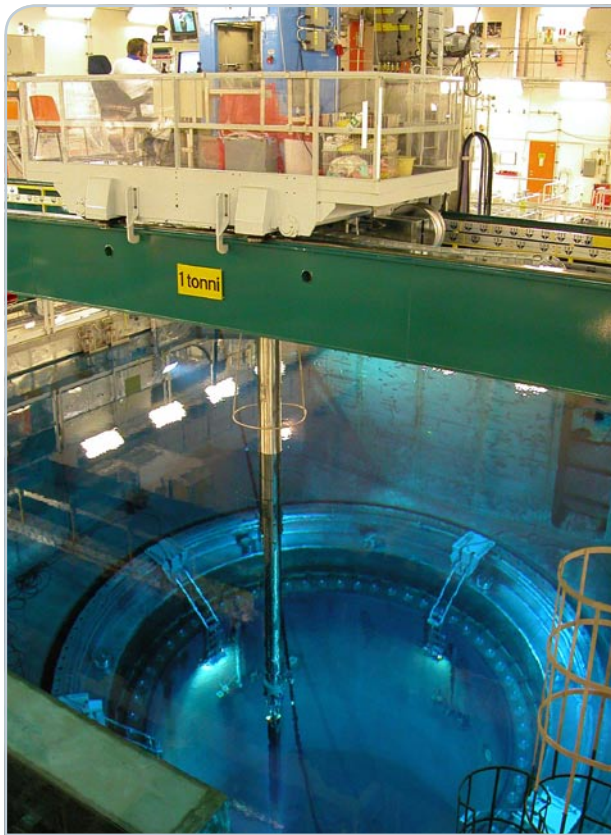
МВт = мегаватт = тысяча киловатт

ТВт ч = тераватт-час = один миллиард киловатт-часов

исключением ежегодного останова на текущий ремонт. Технический срок службы энергоблока - примерно 60 лет. В таблице представлена техническая характеристика планируемого энергоблока. Представленные данные ориентировочные.

#### Кипящий атомный реактор, BWR (Boiling Water Reactor)

В кипящем атомном реакторе чистая вода служит хладагентом топлива. В корпусе, находящемся под давлением, основные циркуляционные насосы обеспечивают циркуля-



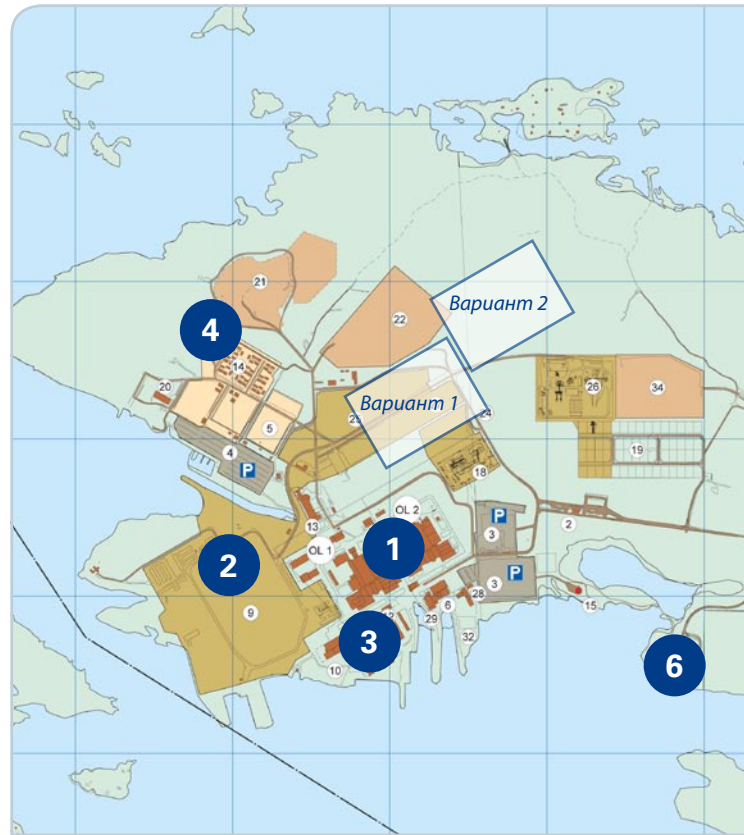
цию воды через тепловыделяющие сборки активной зоны ядерного реактора, в результате чего вода нагревается до температуры 300 °С и кипит, образуя пар под давлением порядка 70 бар. Насыщенный пар подводится в турбину высокого давления, промежуточный перегреватель и турбины низкого давления через паропроводы и сушилки пара, находящиеся в корпусе под давлением. Турбины через ось подключены к генератору, который вырабатывает электроэнергию. Количество воды в реакторе регулируется при помощи насосов питательной воды. Предохранительные клапаны, подключенные к паропроводам, защищают корпус ядерного реактора от избыточного давления и, при необходимости, выпускают пар в большой водяной бассейн внутри оградительного сооружения.

Кроме стержней управления, для осуществления регулирования в кипящем реакторе используются главные циркуляционные насосы, которые влияют на реактивность посредством основного циркуляционного потока, изменяя паросодержание в активной зоне реактора. Быстрое гашение реактора осуществляется путем ввода стержней управления в активную зону реактора при помощи гидравлической системы аварийного отключения.

Пар из турбин низкого давления подводится в конденсатор, где он при помощи морской воды конденсируется в воду. В конденсаторе создано разрежение, в силу чего, в случае утечки, морская вода вытекает в процесс, а не наоборот. Из конденсатора вода перекачивается в подогреватели. В подогревателях отбираемый пар нагревает воду до ее подачи обратно в реактор.

Существующие энергоблоки (OL1 и OL2) атомной электростанции Олкилутто представляют собой атомные реакторы кипящего типа.

Рис.3. Территория атомной электростанции Олкилутто. На карте видны, в частности, существующие энергоблоки OL1 и OL2 (1) и площадка, на которой строится энергоблок OL3 (2), место для временного хранения отработанного топлива (3), участок окончательного захоронения радиоактивных веществ (4), стройплощадка подзем-



### Водо-водяной ядерный реактор PWR (Pressurised Water Reactor)

В водо-водяном ядерном реакторе топливо нагревает воду, но в корпусе реактора поддерживается настолько высокое давление, что вода не кипит. Давление обычно - порядка 150 бар, и температура в реакторе - порядка 300 °С. Предохранительные клапаны, подключенные к компенсаторам объема, защищают первичный контур от чрезмерно высокого давления. Вода под давлением вырабатывает пар в отдельных выпарных аппаратах, из которых она перекачивается в реактор (первичный контур). Пар циркулирует во вторичном контуре, приводя турбину и генератор во вращение.

Регулирование мощности в водо-водяном реакторе осуществляется, в основном, при помощи стержней управления и бора, добавленного в хладагент. Стержни управления используются также для быстрого гашения реактора в аварийных случаях, опуская их в реактор сверху при помощи гравитационной силы.

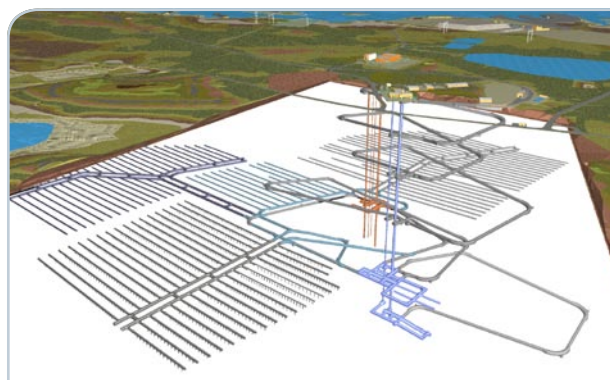
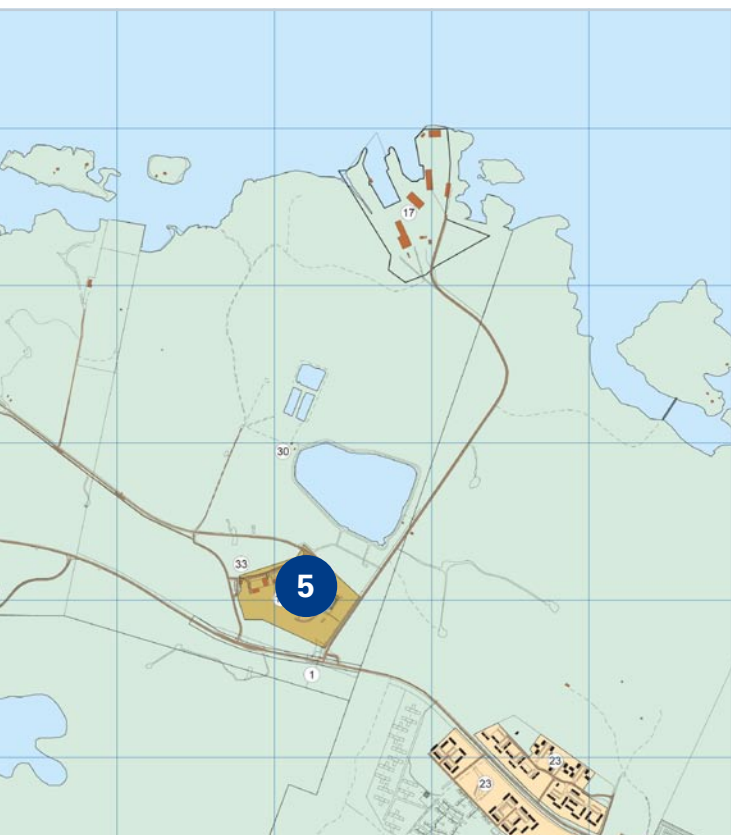
Строящийся энергоблок OL3 и существующие энергоблоки атомной электростанции Ловиза представляют собой водо-водяные атомные реакторы.

### 1.5. Безопасность ядерной энергии

В Финляндии использование ядерной энергии регулируется законом и постановлением о ядерной энергетике. В законодательстве о ядерной энергетике предъявлены требования к общим принципам безопасной эксплуатации ядерной энергии, к порядку оформления разрешений на эксплуатацию атомных электростанций, к контролю безопасности их работы, а также к переработке и хранению ядерных отходов.

В Финляндии Центр радиационной безопасности (STUK) является официальным органом, который контролирует

ного пространства для исследований, связанного с окончательным захоронением отработанного топлива (5) и Центр для гостей (6). На карте указаны также альтернативные места для размещения нового энергоблока.



безопасность атомных электростанций, выдает подробные указания и инструкции по организационным мерам безопасности и готовности при использовании ядерной энергии, а также подробные указания и инструкции по контролю радиоактивных материалов. STUK несет ответственность за контроль эксплуатации радиоактивных материалов и контроль переработки и хранения ядерных отходов. Задача STUK состоит в том, чтобы контролировать все работы, связанные с атомной электростанцией: от проектирования станции до прекращения ее работы. Целью является обеспечение безопасности атомных электростанций, чтобы эксплуатация станции не вызывала радиацию, вредную для здоровья работников станции и населения, и не создавала другой вред для окружающей среды и имущества.

Атомная электростанция должна быть спроектирована в соответствии с законодательством о ядерной энергетике и с инструкциями, выданными Центром радиационной безопасности (STUK) по атомным электростанциям, чтобы ее эксплуатация была безопасной. Инструкции, выданные STUK, распространяются на безопасность эксплуатации атомных электростанций, радиоактивные материалы и ядерные отходы, а также системы готовности и безопасности, необходимые при использовании ядерной энергии. Инструкция по атомным электростанциям имеется на сайте STUK по адресу [www.stuk.fi](http://www.stuk.fi).

В проекте возможного нового энергоблока будут учтены последние требования к безопасности. Кроме того, на энергоблоке все готово к предотвращению серьезных аварий и ликвидации их последствий. Безопасная эксплуатация реактора при любых условиях предусматривает выполнение следующих трех мероприятий:

- контроль цепной реакции и вырабатываемой ею мощности
- охлаждение топлива после гашения цепной реакции, т.е. удаление остаточного тепла
- изолирование радиоактивных веществ от окружающей среды.

Безопасность основывается на большом количестве преград, предотвращающих попадание радиоактивных веществ в окружающую среду, и выполнение беспрецедентных мер безопасности. Под принципом нескольких преград подразумевается наличие физических преград между радиоактивными веществами и окружающей средой, которые при любых условиях предотвращают их попадание в окружающую среду. Плотности даже одной преграды достаточно для предотвращения попадания радиоактивных веществ в окружающую среду. Под беспрецедентными мерами безопасности подразумеваются профилактика аварийных ситуаций, контроль нарушений нормальной работы и аварийных случаев, а также ликвидация последствий аварий.

Взрыв, происходящий в результате бесконтрольного повышения мощности, не возможен в легководном реакторе в силу его конструкции. Авария, приводящая к серьезному повреждению активной зоны реактора, возможна лишь в случае одновременного отказа многократных систем безопасности и совершения эксплуатационным персоналом множества ошибочных действий.

## 2 Воздействия проекта

### *Какие воздействия на окружающую среду ожидаются*

При проведении оценки воздействий строительства атомной электростанции на окружающую среду на острове Олкилуото сначала выяснили нынешнее состояние окружающей среды, и затем провели оценку изменений и их значения с учетом совместного влияния действий на острове Олкилуото. Оценка воздействий энергоблока атомной электростанции на окружающую среду покрывает весь срок службы энергоблока. В отчете YVA описывается и оценивается, в частности:

- **влияние строительства на**
  - почву, скальную породу и грунтовые воды
  - растительность, животных, охраняемые природные объекты
  - занятость и трудовую деятельность
  - благосостояние жителей
  - уровень шума
  - движение транспорта
- **влияние эксплуатации нового энергоблока на**
  - качество воздуха и климат
  - водоемы, фауну и рыбную ловлю
  - почву, скальную породу и грунтовые воды
  - растительность, животных, охраняемые природные объекты
  - землепользование, конструкции и ландшафт
  - человека и общество
  - рынки энергии

Кроме этого, рассмотрены:

- влияние отходов и побочных продуктов и влияние их обработки
- воздействие движения транспорта на окружающую среду
- влияние чрезвычайных и аварийных ситуаций
- влияние демонтажа энергоблока
- влияние производства и транспортировки ядерного топлива
- влияние проектов, связанных с этим проектом.

### *Заключения о программе оценки*

По программе оценки официальным контактными органами передано 36 заключений и 18 мнений. О своей готовности участвовать в процедуре YVA в рамках программы получения мнений иностранных государств в установленный срок сообщили Швеция, Норвегия, Эстония, Литва и Россия, из которых Швеция, Норвегия и Эстония дали свое заключение о программе оценки.

В данных заключениях программа считается, в основном, целесообразной и всеобъемлющей. В заключениях было высказано мнение по поводу необходимости проекта, его общественного значения, выбора рассматриваемых вариантов, зон воздействия проекта, экономии энергии, безопасности нового энергоблока, спасательных мероприятий, воздействий проекта на окружающую среду в разных государствах, организации транспорта, обработки отработанного ядерного топлива, совместных воздействий разных проектов, тепловой нагрузки охлаждающей воды, моделирования охлаждающей воды, возможностей использования тепловой нагрузки охлаждающей воды, возможных влияний в результате изменения климата (например, экстремальные явления, связанные с погодными условиями), используемых на электростанции опасных химических веществ, демонтажа энергоблоков и воздействий от них, влияния на занятость населения, обеспечения рабочей силы, а также по поводу влияния на окружающую среду системы обеспечения ядерным топливом и влияния всей цепи мероприятий.

### *Заключения о программе оценки, данные в процессе получения мнений иностранных государств*

Согласно заключению официального органа по охране окружающей среды Швеции (Naturvårdsverket) программа YVA, в основном, достаточна. Официальный орган по безопасности ядерной энергии Швеции (Statens Kärnkraftinspektion) также считает программу YVA достаточной. Особенно оценку воздействий нормальной работы энергоблока считали всеобъемлющей. В заключениях, запрошенных официальным органом по охране окружающей среды Швеции, основное внимание уделяется вопросам оценки радиоактивных выбросов с различных точек зрения. Особенное внимание следует обратить вопросам по перемещению возможных радиоактивных выбросов на большие расстояния и готовности предотвращения их последствий, по созданию техники для уменьшения выбросов, и по уменьшению возможных вредных воздействий. Кроме того, необходимо произвести оценку влияния выбросов на природу и трудовую деятельность населения. Как пример приводятся рыбы и рыбная ловля. В заключениях высказывается мнение, что необходимо произвести также оценку общих воздействий планируемого энергоблока и работающих энергоблоков на радиоактивность Балтийского моря. В заключениях указывается, что оценку воздействий проекта необходимо дополнить с учетом всего срока службы проекта, и оценить воздействия производства ядерного топлива и отработанного топлива на окружающую среду. В заключениях уделяется внимание также отсутствию нулевого варианта или недостаточности его рассмотрения. В заключениях обращают внимание на отсутствие альтернатив производства электроэнергии.

Министерство окружающей среды Норвегии, являющееся официальным органом по охране окружающей среды, подчеркивает значение оценки аварийных ситуаций, непредсказуемых обстоятельств и радиоактивных выбросов. Необходимо описать планы и системы отслеживания, разработанные на аварийные случаи и чрезвычайные ситуации. В заключениях, запрошенных официальным органом по охране окружающей среды Норвегии, основное внимание уделяется вопросам оценки радиоактивных выбросов с различных точек зрения. Особенное внимание следует обратить вопросам по перемещению возможных радиоактивных выбросов на большие расстояния и готовности предотвращения их последствий, а также по уменьшению возможных вредных воздействий. Более того, следует оценить воздействия выбросов на природу, и далее, на трудовую деятельность населения. Как пример приводятся растения, звери, оленоводство и пользование земельными участками для отдыха.

Министерство окружающей среды Эстонии, являющееся официальным органом по охране окружающей среды, подчеркивает с различных точек зрения значение описания аварийных ситуаций, имеющих влияние и в других государствах. В описаниях следует указать воздействия, в связи с которыми необходимо предусмотреть защиту от радиации, и каким образом при аварийных ситуациях соседние страны будут проинформированы. В заключениях высказывается мнение, что необходимо произвести также оценку общих воздействий планируемого энергоблока и работающих энергоблоков.

### *Влияние производства и перевозки ядерного топлива*

Стадии производства ядерного топлива: добыча урана и его обогащение, конверсия, обогащение изотопов, т.е. концентрирование, изготовление в тепловыделяющие сборки. Производство, транспортировка и хранение ядерного топлива осуществляются в каждой стране в соответствии

Рис. 4. Пример ледовой обстановки, подсчитанной при помощи модели охлаждающей воды в случае нулевого варианта (эксплуатируется три энергоблока), а также в случае эксплуатации четырех энергоблоков.

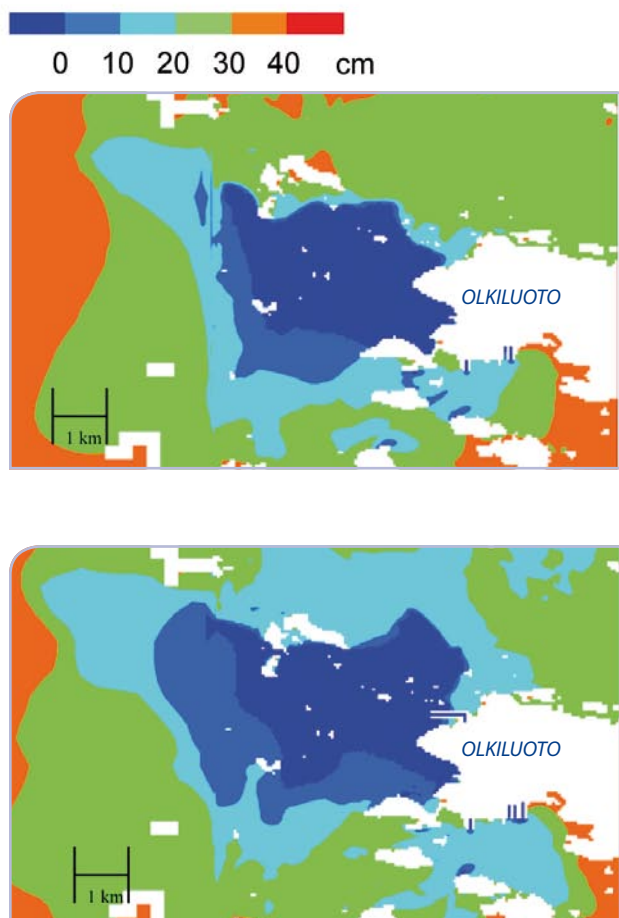
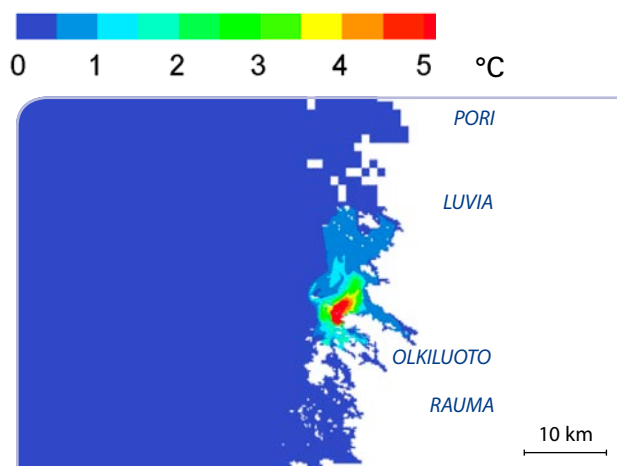


Рис. 5. Пример повышения температуры поверхностного слоя, вызванного охлаждающей водой четырех энергоблоков при направлении ветра с юга в летнее время.



с нормами по охране окружающей среды и с другими соответствующими постановлениями. Для выработки топлива компания TVO закупает уран по долгосрочным контрактам, в частности, у поставщиков в Канаде, Австралии и в странах Европейского Союза. Фирма «TVO» контролирует воздействия производства топлива на окружающую среду на разных стадиях его производства.

#### Отходы и их влияние

Количество отработанного топлива, образующегося в течение всего срока службы энергоблока - 1 400-2500 тонн в зависимости от мощности станции, коэффициента использования, срока службы и типа используемого топлива. Сначала отработанное топливо охлаждается и хранится в водяных бассейнах на энергоблоке в течение нескольких лет. После этого его хранят в охлаждаемых водяных бассейнах в хранилище отработанного топлива АЭС Олкилуото. Временное хранение отработанного топлива продолжается десятки лет до его окончательного захоронения.

В соответствии с законодательством об атомной энергетике Финляндии запрещен экспорт и импорт ядерных отходов, образовавшихся на атомных электростанциях. Организация, ответственная за вывоз и переработку отходов, отвечает за обработку, хранение и окончательное захоронение ядерных отходов в Финляндии, а также несет расходы по ним. Конечной целью обработки и захоронения отработанного ядерного топлива является захоронение ядерных отходов в скале в Финляндии по законодательству и постановлению об атомной энергетике.

Малоактивные и среднеактивные отходы, образующиеся при эксплуатации проектируемого энергоблока, отходы от сноса энергоблока и его демонтированные части будут

размещены в хранилище окончательного захоронения отработанного ядерного топлива. В случае постройки нового энергоблока необходимо расширить существующее временное хранилище отработанного топлива и хранилище окончательного захоронения радиоактивных отходов.

АО «Посива» - организация, учрежденная в 1995 году, обеспечивает окончательное захоронение отработанного ядерного топлива атомных электростанций фирм «TVO», «Fortum Power and Heat Oy» в Финляндии, осуществляет научно-технические исследования по окончательному захоронению ядерных отходов, а также выполняет функцию консультанта в своей отрасли. Процедура YVA, касающаяся окончательного захоронения отработанного топлива, в рамках которой рассматривали вопросы об окончательном захоронении отработанного топлива в максимальном количестве 9 000 tU, была завершена в 1999 году. Предполагается поместить отработанное ядерное топливо в скале Олкилуото на глубине порядка 400-500 м. Окончательное захоронение планируется начать в 2020 году. АО «Посива» готовится захоронить отработанное ядерное топливо возможных других энергоблоков своих владельцев, которые, возможно, будут построены в Финляндии. В связи с этим фирмой начата процедура YVA в начале 2008 года с целью расширения хранилища окончательного захоронения отработанного топлива на острове Олкилуото на максимальное количество в 12 000 tU.

На основании оценки безопасности обработка и окончательное захоронение радиоактивных отходов не вызывают вредного влияния на окружающую среду или людей.

Фото 6. Территория атомной электростанции, вид с моря. На верхнем фото видны существующие энергоблоки OL1 и OL2, а также строящаяся OL3. На нижнем фото, на котором видны существующие энергоблоки OL1 и OL2, добавлены OL3 и OL4 (на левой стороне).



#### Влияние охлаждающих вод

Охлаждающая вода для нового энергоблока берется либо на восточной стороне отбора охлаждающей воды для существующих энергоблоков либо в заливе реки Эурайоки, на северном берегу острова Олкилуото. Охлаждающие воды сбрасываются обратно в море либо в залив Исо Каалонперя, находящийся на западной стороне острова, либо в передней зоне полуострова Тюрниemi, на северо-западный берег острова. Охлаждающая вода греется в процессе примерно на 11–13 °С. Влияние охлаждающих вод на температуру зоны выброса и на ледяную обстановку при разных решениях сброса воды изучено при помощи трехмерной математической модели водоемов. Модель покрывает переднюю зону острова Олкилуото и всю морскую территорию «Селкямери». На рис. 4 показан пример влияния сброса охлаждающей воды на ледовую обстановку морской территории в случае нулевого варианта, при котором эксплуатируется три энергоблока, а также в случае эксплуатации четырех энергоблоков. Талая зона передней части места сброса будет расширена в 1,5 раз по сравнению с ситуацией, при которой эксплуатируется три энергоблока.

На снимке 5 приводится пример влияния сброса охлаждающей воды на температуру поверхностных слоев морской территории при ветре с юга. Нагревание морской территории и ослабление льда ограничивается на морской территории перед островом Олкилуото. Охлаждающие воды не имеют влияния за границами территориальных вод Финляндии.

Кроме тепловой нагрузки охлаждающая вода не вызывает в водоеме нагрузку от питательных веществ или нагрузку, потребляющую кислород. Охлаждающая вода, которая более теплая, чем окружающая среда, может усиливать

естественное температурное расслаивание морской территории. Расслаивание воды может влиять на кислородную ситуацию, и в результате этого, на качество нижних слоев воды. На морской территории передней зоны острова Олкилуото кислородная ситуация почти без исключения хорошая и вблизи дна, и предполагается, что ситуация существенно не изменится из-за увеличивающейся тепловой нагрузки. Возможное ухудшение температурного расслаивания или сбрасывание охлаждающих вод может немного увеличить содержание питательных веществ в верхнем слое воды и таким образом основное производство водной флоры, особенно в начале периода ее роста.

Влияние охлаждающих вод на развитие растительного планктона сохраняется вблизи места сброса охлаждающих вод приблизительно на прежнем уровне. Подобное влияние на развитие растительного планктона обнаружено на более обширной территории. На этой территории период роста увеличивается, и общее производство флоры растет. Но предполагается, что происходящие при развитии растительного планктона изменения в середине лета малы, так как незначительное количество питательных веществ ограничивает рост развития. Предполагается, что вблизи места сброса охлаждающей воды не будет новых изменений в структуре сообщества живых существ от воздействия охлаждающей воды, но подобно изменениям, происходящим в развитии растительного планктона, и это влияние будет распространяться на более обширную территорию.

После строительства четвертого энергоблока (OL4) увеличивается тепловая нагрузка увеличивается тепловая нагрузка на территории, и расширяется территория, где обнаружены изменения в водной флоре. В какой степени в водной флоре будут обнаружены изменения, зависит от

площади донных территорий в нагреваемых зонах. Флора станет однообразней, и производство увеличится на более обширной территории.

Самое значительное влияние охлаждающих вод нового энергоблока на рыбную ловлю - в зимнее время, когда расширяющаяся территория талой воды и слабого льда ограничивает рыбную ловлю на льду. На пригодность рыб для употребления в пищу охлаждающая вода не имеет значения.

#### **Влияние на ландшафт, и шум**

Новый энергоблок будет размещен на территории атомной электростанции Олкилуото, и он будет использовать ее инфраструктуру. Строительство нового энергоблока прибавляет одно новое большое здание к комплексу атомной электростанции. Его влияние на ландшафт наглядно продемонстрировано при помощи фото.

Шум от работы нового энергоблока и существующих энергоблоков станции Олкилуото не превышает нормы, утвержденные государственным советом для ближайшего подверженного шуму объекта.

#### **Влияние на занятость населения**

Строительство нового энергоблока атомной электростанции имеет большое значение для занятости населения. Влияние проекта на экономику коммун и предпринимательскую жизнь региона – положительное. Для осуществления проекта требуются рабочая сила и различные услуги на стройплощадке, специальные знания и изготовление специального оборудования как в Финляндии, так и за рубежом. Потребность в рабочей силе на стройплощадке колеблется на разных стадиях строительства и монтажа. В течение двух первых лет количество рабочей силы на стройплощадке колеблется от несколько сотен до тысячи человек. После этого количество рабочей силы будет колебаться от 1000 до 3500 человек. Стадия интенсивного строительства и монтажа длится примерно четыре года. Влияние строительства нового энергоблока на занятость населения в Финляндии – примерно 22 000–28 000 человек-год. При проектировании, изготовлении компонентов и строительстве атомной электростанции количество иностранных работников – значительное.

Для четвертого энергоблока атомной электростанции требуется персонал в количестве примерно 150 человек, и потребность во внешних услугах будет расти примерно на 100 человек. При годовом профилактическом ремонте четвертого энергоблока потребность во внешней рабочей силе составляет примерно 500-1000 человек. Ввиду того, что один и тот же персонал может использоваться для проведения профилактического ремонта также на остальных трех энергоблоках, увеличивается продолжительность периода, когда текущие ремонты обеспечивают население работой.

#### **Влияние на движение транспорта**

Строительство нового энергоблока длится примерно 6-8 лет. Во время строительства движение транспорта на дороге в Олкилуото увеличится в три раза по сравнению с ситуацией, соответствующей нулевому варианту, при котором существующие энергоблоки, энергоблок OL3 и хранилище окончательного захоронения отработанного ядерного топлива уже введены в эксплуатацию. Особенно на начальной стадии строительства количество тяжелых транспортных средств на дороге будет расти. В процессе строительства большие компоненты станции будут доставляться в порт Олкилуото на судах.

Наличие нового энергоблока увеличивает количество передвижающихся в Олкилуото транспортных средств приблизительно на 25 % по сравнению с нулевым вариантом. Предполагается, что после введения энергоблока OL4 в эксплуатацию, количество транспорта в Олкилуото составит 2 000 транспортных средств в сутки. Во время годового текущего ремонта количество транспортных средств составит примерно 4 500.

#### **Влияние радиоактивных выбросов**

За выбросами радиоактивных веществ следят постоянно. Выбросы могут выходить в атмосферу через вентиляционную трубу или через канал сброса охлаждающей воды в море. Выбросы тщательно замеряются, и одновременно контролируются, чтобы они были значительно ниже предельно допустимых значений. Радиоактивные газы атомной электростанции собираются, и с целью снижения радиоактивности, производится их замедление и фильтрация. После фильтрации малое количество газов с содержанием радиоактивных веществ может попадать в атмосферу через трубу вытяжного воздуха. Радиоактивные выбросы атомной электростанции Олкилуото в атмосферу значительно ниже установленных норм, и составляют не более чем несколько тысячных от предельно допустимого значения. Радиоактивные вещества, выбрасываемые со станции в атмосферу, попадают, в зависимости от погодных условий, на поверхность земли или флоры, в водоемы и в фауну. При помощи высокочувствительной методики в отобранных пробах можно среди других радиоактивных веществ случайно обнаруживать радиоактивные вещества с атомной электростанции. При замерах, произведенных среди населения близлежащего региона, не обнаружены радиоактивные вещества с атомной электростанции.

При наблюдениях, осуществленных с применением высокочувствительной методики анализа, на морской территории Олкилуото, в непосредственной близости атомной электростанции, обнаруживаются радиоактивные вещества с атомной электростанции Олкилуото в водорослях и других водных растениях, в донной фауне, в оседающем материале и, случайно также в рыбах. Это количество существенно меньше, чем количество природных радиоактивных веществ.

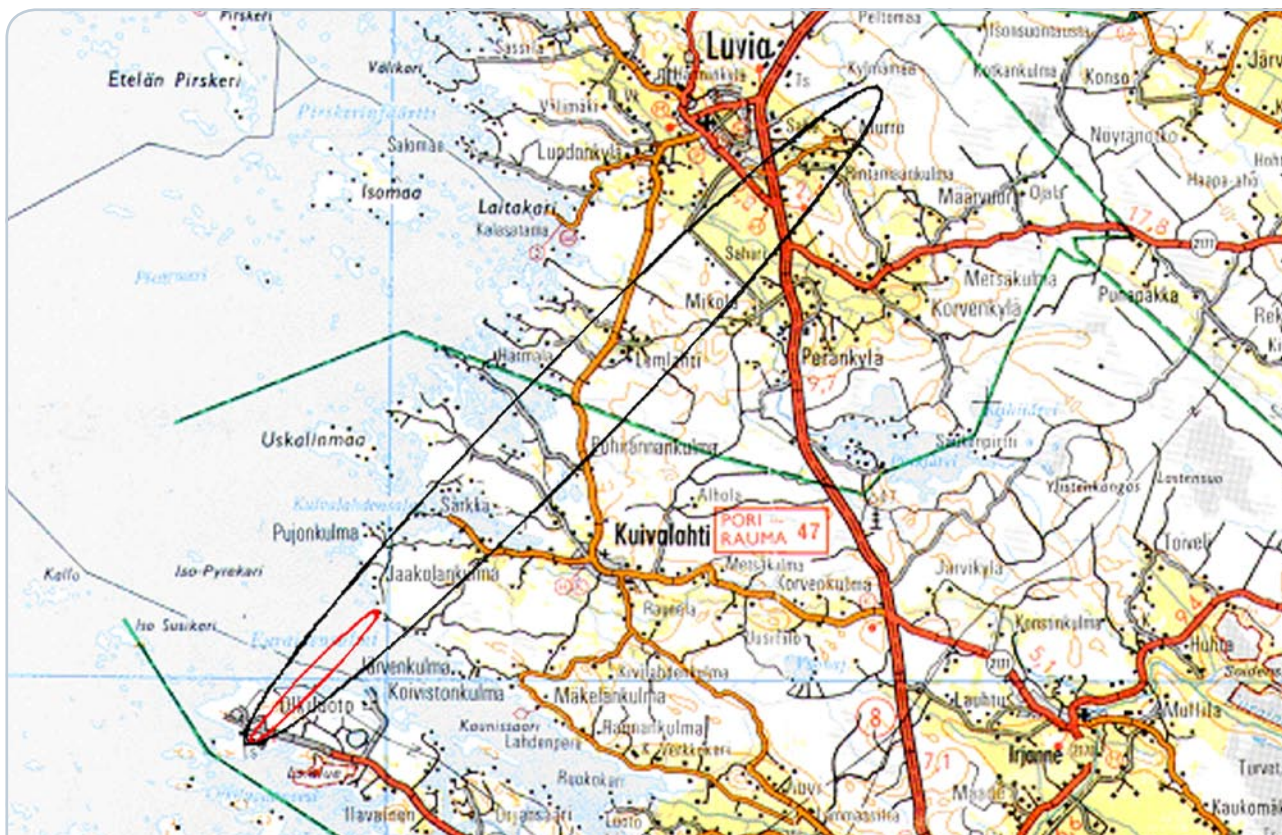
Предполагается, что радиоактивные выбросы, образующиеся во время эксплуатации нового энергоблока, ввиду их незначительного количества, не имеют вредного влияния на окружающую природную среду.

#### **Влияние на здоровье людей**

Доза излучения, попадающего с атомной электростанции Олкилуото на человека, входящего в группу населения, наиболее подверженной радиации на основании места жительства и образа жизни, составляет приблизительно 0,001 mSv в год. Верхний допустимый предел дозы излучения от эксплуатации атомной электростанции установлен в Финляндии до 0,1 mSv. Для сравнения следует отметить, что доза излучения, получаемая финнами от других источников излучения, составляет примерно 3,7 mSv в год.

Доза излучения от четвертого энергоблока атомной электростанции на людей, живущих в окрестности, будет меньше, чем одна сотая от предельно допустимого значения, установленного для эксплуатации атомной электростанции, и менее чем одна тысячная от средней дозы излучения, получаемого финнами. Количество радиоактивных веществ, попадающих с четвертого энергоблока атомной электростанции Олкилуото в окружающую среду, настолько незначительны, что оно не имеет значения с точки зрения здоровья человека.

Снимок 7. Дозы излучения на окружающую местность Олкилуото без защитных мер в течение первых суток рассмотренной аварии при ветре с юго-запада. Красной линией обозначена территория, в рамках которой дозы излучения превышают 50 mSv, черной линией территория, в рамках которой дозы излучения превышают 10 mSv. (Карта © Affecto Finland Oy, Разрешение L7302/07)



Расстояние от станции (км)	Доза излучения за первые сутки (mSv)	Доза, накапливающаяся через одни сутки в течение 50 лет (mSv)
1	200	300
3	70	200
10	20	70
30	6	20
100	2	4
300	0,6	1
1000	0,2	0,3

Таблица 2. Дозы излучения на наиболее подверженному радиации населения в окружающей местности в случае, если никакие защитные меры не будут предприняты.

### Влияние аварийных ситуаций

В отчете YVA рассматривается влияние радиоактивных выбросов на человека и окружающую среду вследствие серьезной аварии реактора. На основании решения Государственного совета (VNр 395/91) предполагается, что выбросы долгоживущих радиоактивных веществ вследствие серьезной аварии реактора составляют 100 ТВq Cs-137 при соответствующей доле цезия и других изотопов. Предполагается также, что выбросы содержат радиоактивные изотопы йода и благородных газов в количестве, определенном на основании анализа аварии. Вероятность происхождения рассмотренной аварии меньше, чем раз в 100 000 лет.

Выбросы не наносят вред здоровью даже тех, кто живет в ближайшей окружающей местности. Представленные в таблице 2 доли подсчитаны предполагая, что выбросы происходят в такую погоду и в такое время года, что дозы излучения будут с вероятностью в 95 % меньше, чем указано. Для оценки воздействий доз излучения на население окружающей местности использованы специально разработанные для этой цели компьютерные программы, которые учитывают, в частности, направление, скорости и класс стабильности ветра на трех высотах выбросов. В качестве исходных данных требуется высота выброса, момент начала и окончания выброса, метеосводка и объем радиоактивных выбросов.

Доза излучения на человека, живущего на расстоянии 10 км от станции, может без каких-либо защитных мер быть в пять раз больше, чем средняя доза излучения, получаемая финнами в год.

В течение первых суток дозы излучения на окружающую местность представлены на рис. 7, в котором в виде карт показаны территории, где доза излучения может составлять 50 mSv:n или превышать 10 mSv. Для сравнения следует отметить, что при томографическом обследовании желудка компьютером человек получает дозу излучения в среднем 12 mSv, доза излучения, получаемого жителем в год, составляет 14 mSv, когда содержание радона в комнатном воздухе составляет 800 Вq/м3 (в Финляндии приблизительно 19 000 жилых квартир, где содержание больше). Образующиеся дозы излучения можно значительно уменьшить защитными мерами. Защитными мерами являются, в частности: временная эвакуация людей на расстояние до 5 км, нахождение внутри помещения на расстоянии до 10 км, прием детьми йодных таблеток на расстоянии до нескольких километров.

Для аварийных случаев в генплане существующей АЭС Олкилуото предусмотрена защитная зона, простирающаяся на расстояние до пяти километров от станции, а также зона спасательных мероприятий, в которую входят близлежащие коммуны Эурайоки, Лувиа и Раума. Вокруг станции имеется множество станций по измерению радиации, при помощи которых возможные изменения в уровне радиации будут обнаружены немедленно. В случае возможной аварии STUK сообщает о ней соседним странам согласно международным соглашениям.

### Сравнение вариантов

Тип нового энергоблока – кипящий реактор или водо-водяной реактор. Требования, касающиеся безопасности атомной энергетики, практически одни и те же ко всем типам атомных электростанций. Поэтому тип АЭС не имеет значения. Кроме того, с точки зрения радиоактивных выбросов, рассматриваемые типы станций не значительно отличаются друг от друга. С точки зрения влияния на окружающую среду размер выбираемого типа станции имеет значение на тепловую нагрузку, сбрасываемую в море. Влияние объема станции на радиоактивные выбросы – незначительно. Объем станции в некоторой степени влияет на строительство и на количество материалов, перевозимых во время эксплуатации, на количество образующихся отходов, численность работников, и через нее, на объем транспортного движения и экономический результат проекта. Объем станции влияет также на количество проводов линии электропередачи.

С точки зрения влияния на окружающую среду различия в альтернативных местах размещения энергоблока незначительны и место размещения можно выбрать и на других основаниях.

С точки зрения влияния на окружающую среду вследствие повышения температуры морской воды различия в местах отбора и выброса охлаждающей воды малы по сравнению с влиянием, вызываемым изменением погоды. Площадь нагреваемой территории, которая зимой не замерзает, в среднем прямо пропорциональна тепловой мощности, подаваемой в море. Площадь и форма этих территорий сильно меняются в зависимости от погодных условий. В заключение следует отметить, что при оценке воздействий строительства и эксплуатации атомной электростанции на окружающую среду не отмечены такие значительные отрицательные воздействия на окружающую среду, которые не могут быть отобраны и или уменьшены до допустимого уровня.

Если новый энергоблок не будет построен, предполагается, что электроэнергия будет вырабатываться в рамках используемой в странах Северной Европы системы выработки электроэнергии, в результате чего образуются, в частности: выбросы двуокиси серы, окислов азота, углекислого газа и выбросы частиц.

## 3 Информация о возможном влиянии проекта на окружающую среду в других государствах

Обстоятельства, изложенные в заключениях иностранных государств по программе оценки проекта, учтены при составлении отчета YVA и включены в настоящий сводный отчет. Безопасность является основой при проектировании нового энергоблока атомной электростанции. Если будет

принято решение о строительстве нового энергоблока, то в его конструкции будут учтены последние требования к безопасности. В данном энергоблоке все готово к предотвращению серьезных аварий и ликвидации их последствий. Анализируются также возможные аварийные ситуации уже при проектировании энергоблока, и для каждой аварийной ситуации разрабатывается надежная техническая защита.

Также выполняется защита от внешних угроз. При проектировании энергоблока предусматривается также возможность падения пассажирского самолета на энергоблок в результате теракта, и учитываются чрезвычайные погодные условия. При проектировании учитываются также другие внешние угрозы настоящего времени, такие как влияние изменения климата.

В случае очень маловероятной аварии реактора, рассмотренной в отчете YVA, в результате которой образовались бы радиоактивные выбросы и дозы излучения за пределами Финляндии по таблице 2. Ближайшее иностранное государство, Швеция, находится на расстоянии примерно 200 км от Олкилуото. Согласно международным рекомендациям по защите населения и по употреблению продуктов питания, защитные меры за границами Финляндии не требуются. До настоящего времени неизвестны другие влияния проекта за границами Финляндии.

## 4 График

Если будет принято решение об осуществлении проекта, то строительство нового энергоблока будет начато в начале 2010 годов. Ориентировочное время строительства – 6-8 лет.

## Координаты

Координаты

Ответственный за проект: АО «Теоллисууден Войма»

Почтовый адрес: Olkiluoto, FI-27160 EURAJOKI, FINLAND

Телефон: +358 2 83 811

Контактное лицо: Олли-Пекка Лухта

Электронный адрес: olli-pekka.luhta@tvo.fi

Контактный официальный орган: Министерство занятости и экономического развития

Почтовый адрес: PL 32,

FI-00023 VALTIONEUVOSTO, FINLAND

Телефон: +358 10 606 000

Контактное лицо: Йорма Аурила

Электронный адрес: jorma.aurela@tem.fi

Вопросы по заключениям иностранных государств:

Министерство окружающей среды

Почтовый адрес: PL 35,

FI-00023 VALTIONEUVOSTO, FINLAND

Телефон: +358 20 490 100

Контактное лицо: Сейя Рантакаллио

Электронный адрес: seija.rantakallio@ymparisto.fi

Дополнительную информацию о проекте даст также:

Консультант по YVA Pöyry Energy Oy

Почтовый адрес: PL 93, FI-02151 ESPOO, FINLAND

Телефон: +358 10 3311

Контактное лицо: Пяйви Коски

Электронный адрес: paivi.koski@poyry.com



#### Документы YVA в Интернете.

С программой YVA, с отчетом YVA и с резюме по нему, а также с заключениями и мнениями о программе YVA можно ознакомиться на сайте Министерство занятости и экономического развития по адресу [www.tem.fi](http://www.tem.fi).

С программой YVA, с отчетом YVA и с резюме по нему можно ознакомиться также на сайте TVO по адресу [www.tvo.fi](http://www.tvo.fi).

АО «Теоллисууден Войма»  
Olkiluoto (Олкилуото)  
FI-27160 EURAJOKI, FINLAND  
Тел. +358 2 83 811  
Факс +358 2 8381 2109  
[www.tvo.fi](http://www.tvo.fi)

АО «Теоллисууден Войма»  
Töölönkatu 4  
FI-00100 HELSINKI, FINLAND  
Тел. +358 9 61 801  
Факс +358 9 6180 2570

АО «Теоллисууден Войма»  
Scotland House  
Rond-Point Schuman 6  
BE-1040 BRUSSELS, BELGIUM  
Тел. +32 2 282 8470  
Факс +32 2 282 8471

Дочерние предприятия:  
АО «Посива»  
Olkiluoto (Олкилуото)  
FI-27160 EURAJOKI, FINLAND  
Тел. +358 2 837 231  
Факс +358 2 8372 3709  
[www.posiva.fi](http://www.posiva.fi)

TVO Nuclear Services Oy  
Olkiluoto (Олкилуото)  
FI-27160 EURAJOKI, FINLAND  
Тел. +358 2 83 811  
Факс +358 2 8381 2809  
[www.tvons.fi](http://www.tvons.fi)