

А. А. Акатов, Ю. С. Коряковский

АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ

Санкт-Петербург
2009г.

При реализации проекта используются средства государственной поддержки, выделенные в качестве гранта в соответствии с распоряжением Президента РФ 192-рп от 14 апреля 2008 года

- © А. А. Акатов, Ю. С. Коряковский
- © Верстка А. Костенко 2009г.
- © Дизайн обложки А. Костенко 2009г.
- © Оформление ООО «Bridge»

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня многие говорят, что мировая атомная энергетика вступила в период «ренессанса», т.е. возрождения. И это действительно так.

Во-первых, крупнейшие государства мира осознали, что в условиях экологического кризиса и исчерпания запасов традиционных энергоносителей единственным доступным, надежным и экологически чистым источником энергии остается атомная энергетика. Ядерное топливо в гораздо меньшей степени подвержено колебаниям цен, а запасы урана более равномерно распределены по земному шару, чем месторождения нефти, газа и угля. Поэтому атомная энергетика позволяет странам обрести энергетическую независимость, столь важную в условиях современного мира. Нетрадиционные источники энергии пока слишком дороги и неэффективны для решения задач стабильного энергоснабжения крупных промышленных потребителей и городов.

Во-вторых, человечество в XXI веке, скорее всего, столкнется с нехваткой энергии и чистой воды. По оценкам ученых наибольший рост энергопотребления придется на развивающиеся страны, а глобальное потребление энергии, по всей видимости, удвоится к середине века, даже если исходить из очень низких темпов роста. При современном составе мировой топливной корзины подобный скачок приведет к значительному увеличению выбросов в атмосферу парниковых и токсичных газов, тяжелых металлов и золы. Только атомные станции способны решить проблему удовлетворения энергетических потребностей растущей и развивающейся цивилизации с учетом приоритета сохранения биоразнообразия и нормального состояния окружающей среды. Что касается проблемы чистой воды, то атомные станции могут использоваться и как мощные опреснительные установки.

Наконец, в-третьих, рост атомной энергетики подтолкнет развитие таких высокотехнологичных и важных отраслей, как ядерная медицина, изотопная промышленность, космическая техника и др.

Несомненные плюсы атомной энергетики осознаны мировым сообществом. На начало апреля 2009 года в 30 странах эксплуатируются 436 энергоблоков общей мощностью 372 гигаватта, доля кото-

рых в общем производстве электроэнергии составляет около 15% (в развитых странах эта цифра приближается к одной трети). В стадии строительства находится 44 реактора. Крупнейшие государства, эксплуатирующие атомные станции (США, Россия, Франция, Китай, Индия и др.), приняли решение об интенсивном развитии атомной энергетики, превосходящем по масштабам программы строительства, реализованные в середине XX века. Еще 14 ранее «неатомных» стран заявили о совершенно определенном желании создать на своей территории национальную атомную энергетику. Среди них наши ближайшие соседи – Беларусь и Казахстан, причем планы последнего включают создание полного ядерного топливного цикла, а не только строительство атомных станций. Если суммировать программы по развитию атомной энергетики всех государств мира, то к 2015 года должно быть введено в эксплуатацию до 130 новых энергоблоков, при этом доля «атомного электричества» в общем энергобалансе может возрасти до 30%.

Россия является одной из ведущих стран мира в области атомной энергетики, занимая 17% глобального рынка ядерного топлива, более 40% – рынка услуг по обогащению урана, 5-е место в мире по добыче урана. По проектам и силами советских специалистов были построены атомные станции в Германии, Словакии, Чехии, Венгрии, Болгарии, Финляндии – всего 31 энергоблок общей мощностью 16 гигаватт. Новая Россия успешно построила и ввела в эксплуатацию два блока Тяньваньской АЭС в Китае (в октябре 2008 года подписан меморандум о сотрудничестве по сооружению еще двух блоков на этой АЭС). Сегодня российские специалисты заняты на строительных площадках пяти энергоблоков в Иране, Индии и Болгарии. Есть реальные перспективы получить новые заказы в Индии, Венгрии, странах Балтии, Республике Беларусь, странах Центральной и Юго-Восточной Азии. Более того, в ближайшие годы Россия намерена занять пятую часть мирового рынка по строительству атомных станций. С этой целью созданы совместные предприятия с германским концерном Siemens AG и японской Toshiba. Россия интегрируется в мировой рынок, создавая транснациональные компании, поскольку в условиях современного мира иные способы развития являются невыгодными с экономической точки зрения.

Что же происходит внутри страны? Сегодня на 10 российских АЭС эксплуатируется 31 энергоблок общей мощностью 23,2 гигаватта. Доля атомных станций в общем производстве электроэнергии в России составляет около 16%, что близко к среднему показателю. При этом



Одна из российских АЭС

в европейской части РФ доля атомной энергетики в общем энергобалансе региона составляет 30%, а на Северо-Западе страны – почти 40%, что сравнимо с уровнем этого показателя в развитых странах.

Однако замедление развития атомной энергетики в 1990-х заложило опасные тенденции: к 2030 году страна могла бы практически полностью лишиться этого сектора производства энергии, что повлекло бы за собой неминуемое ослабление национального атомного энергопромышленного комплекса, многих отраслей экономики, связанных с применением ионизирующих излучений и ядерной энергии, и в конце концов, национальной безопасности. Поэтому на государственном уровне была принята Программа деятельности Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» на долгосрочный период (2009-2015 годы), согласно которой весьма значительные государственные средства направляются на строительство новых атомных энергоблоков. Целью реализации этой Программы в ближайшие десятилетия должно стать увеличение доли АЭС в производстве электроэнергии до 25-30%. Планируется строительство АЭС в регионах, в которых ранее не было атомных станций: Нижегородской, Челябинской и Томской областях; будут введены в эксплуатацию новые блоки на существующих АЭС.

Новые атомные энергоблоки будут построены и в Северо-Западном регионе: в Ленинградской и Калининградской области. Таким образом, наш регион связывает свое экономическое благополучие с атомной энергетикой.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ

В 2009 году атомная энергетика Северо-Запада представлена двумя АЭС – Ленинградской и Кольской – играющими важную роль в энергетике региона.



Ленинградская АЭС

Ленинградская АЭС – крупнейший производитель электроэнергии на Северо-Западе. Она расположена в 80 км западнее Санкт-Петербурга на южном берегу Финского залива Балтийского моря. Станция включает в себя 4 энергоблока электрической мощностью 1000 МВт каждый, 1 и 2 энергоблоки (первая очередь) расположены приблизительно в 5 км к юго-западу от города Сосновый Бор, 3 и 4 энергоблоки (вторая очередь) находятся на два километра западнее.



Блочный щит управления Ленинградской АЭС

Выработка электроэнергии на Ленинградской АЭС в значительной степени удовлетворяет потребности Санкт-Петербурга и Ленинградской области, которые совместно потребляют около 30 млрд. кВт-ч за год. В 2006 году ЛАЭС выдала в сеть 21,2 млрд. кВт-ч, в 2007 – 22,5 млрд. кВт-ч, а за 2008 год – 25,4 млрд. кВт-ч. Увеличение выработки электроэнергии достигается более эффективным использованием установленной мощности энергоблоков.

Однако не вся электроэнергия ЛАЭС передается потребителям

Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Часть ее поступает в соседние регионы (Новгородскую, Псковскую, Ярославскую, Владимирскую области и республику Карелия). Если говорить языком цифр, то ЛАЭС в Сосновом Бору производит половину электроэнергии для Петербурга и Ленобласти, а также 28% для всего Северо-Западного региона. Кроме того, Ленинградская АЭС вырабатывает тепловую энергию: в 2008 году она поставила потребителям г. Сосновый Бор и его промышленным предприятиям 2,8 млн. м³ горячей воды.

Побочной продукцией являются технические и медицинские изотопы (более 15 наименований), нейтронно-легированный кремний для полупроводниковой промышленности, кислород и технический азот.

Безопасность реакторов Ленинградской АЭС после реконструкции соответствует нормативным требованиям и допускает продление сроков эксплуатации всех четырех энергоблоков. Контроль за радиационной обстановкой на территории АЭС и на смежных территориях выполняется при помощи автоматизированной системы контроля радиационной обстановки (АСКРО), с данными которой можно ознакомиться на сайте russianatom.ru. Фон на промышленной площадке ЛАЭС соответствует природному (на территории России естественный фон колеблется в пределах 4-20 микрорентген в час).

Кольская АЭС – самая северная атомная станция в Европе, является основным поставщиком электроэнергии для Мурманской области и Карелии. АЭС находится в 200 километрах к югу от Мурманска на берегу озера Имандра, одного из самых больших и живописных озер Севера Европы.



Кольская АЭС

В настоящее время на станции эксплуатируются 4 энергоблока мощностью 440 МВт каждый, что составляет около 50 % всей установленной мощности региона. в 2008 году станция произвела 10,7 млрд.

кВт-ч, при этом потребление электроэнергии на Кольском полуострове составило 11,2 млрд. кВт-ч. Часть электроэнергии Кольской АЭС поступает в республику Карелия.



Кольская АЭС. Блочный щит управления

Энергоблоки Кольской АЭС допускают продление срока эксплуатации, а также увеличение установленной мощности до 510 МВт (каждый), за счет замены турбоагрегатов. Аналогичные энергоблоки, построенные по советским проектам, успешно эксплуатируются, например, в Финляндии, Венгрии или Словакии.

Радиационная обстановка на территории предприятия находится в норме. Данные системы АСКРО Кольской АЭС доступны на сайте russianatom.ru. Фон на промышленной площадке КолАЭС соответствует природному.



Кольская АЭС. Машинный зал турбинного отделения



Кольская АЭС. Центральный зал реакторного отделения

Сравнительные данные Ленинградской и Кольской АЭС приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные сведения о Ленинградской и Кольской АЭС

	Ленинградская АЭС				Кольская АЭС			
Число блоков	4 x РБМК-1000				4 x ВВЭР-440			
Общая установленная мощность АЭС, МВт (мегаватт)	4000				1760 (до 2040)			
Максимальная годовая выработка электроэнергии, млрд. кВт-ч	28				12			
Выработка электроэнергии за время существования станции, млрд. кВт-ч	> 750				> 270			
Годы запуска блоков в эксплуатацию	1973	1975	1979	1981	1973	1974	1981	1984
Годы вывода блоков из эксплуатации	2018	2020	2029	2031	2018	2019	2031	2034
Персонал (по данным 2008 года), чел.	5936				3126			
Население города-спутника (по данным 2008 года), чел.	Сосновый Бор – 66799				Полярные Зори – 15526			
Площадь, занимаемая станцией, км ²	4,55				3,60			
Радиационный фон на площадке, мкР/ч (микрорентген в час)	12 – 16				7 – 10			

Если говорить о странах, граничащих с Северо-Западным федеральным округом, то и для них атомная энергетика не является чем-то необычным. В Финляндии работает две АЭС, каждая из которых имеет два реактора, в Швеции – три АЭС. В Литве работает Игналинская АЭС, которая должна закрыться к концу 2009 года. Эстония, Литва и Польша заявили о планах по строительству своих собственных атомных станций.

Каковы же перспективы развития атомной энергетики в нашем регионе?

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ

Если Вы обратили внимание, то уже в 2018-2020 годах блоки 1 и 2 Ленинградской и Кольской АЭС должны быть остановлены. К чему это приведет? К весьма значительному дефициту электроэнергии, который способен стать преградой для экономического развития региона, отбросить его на уровень конца девяностых. Не будем забывать, что уже сейчас крупнейший город Северо-Запада – Санкт-Петербург – сталкивается с дефицитом электроэнергии. Небольшой, но реальный дефицит электроэнергии тормозит развитие практически всех областей и республик, входящих в СЗФО, и он будет только нарастать. Падение спроса на электроэнергию, связанное с мировым экономическим кризисом, – это временное явление, и согласно расчетам выход на уровень докризисного потребления ожидается уже в 2012 году, после чего вновь начнется его рост. А в Ленобласти и Санкт-Петербурге падение потребления электроэнергии в начале 2009 года было вообще незаметным.

Для того чтобы не допустить значительного провала в энергетике запланирован ввод замещающих мощностей – Ленинградской АЭС-2 и Балтийской АЭС.



Ленинградская АЭС-2

будет размещена в 2 км от действующей Ленинградской АЭС. В Программе деятельности «Росатома» предусмотрены средства на строительство 4 энергоблоков ВВЭР-1200 мощностью 1170 МВт каждый. Их ввод запланирован на 2013, 2015, 2017 и 2019

год. Вы можете обратить внимание, что несколько лет подряд блоки ЛАЭС и ЛАЭС-2 будут работать параллельно. Это делается с целью ликвидации усиливающегося энергодефицита на Северо-Западе, по-

сколькx электроэнергия, вырабатываемая ЛАЭС-2, будет передаваться в соседние области и, возможно, по подводному энергомоту (по дну Балтики) в Финляндию. После 2030 года Ленинградская АЭС будет остановлена полностью, и может потребоваться ввод еще двух новых блоков ЛАЭС-2. В перспективе станция может стать шестиблочной с установленной мощностью около 7 ГВт.

Итак, строительство замещающих мощностей необходимо. Но почему именно атомных? Во-первых, АЭС является более экологически чистым источником электроэнергии и тепла, чем ТЭС на угле, мазуте и газе. Атомная станция не сжигает кислород воздуха, не выбрасывает



Строительные работы на площадке ЛАЭС-2.

в атмосферу газ CO_2 , создающий «парниковый эффект», токсичные окислы азота и серы и мелкодисперсную золу. ТЭС на угле и мазуте с экологической точки зрения не может конкурировать с АЭС, особенно учитывая высокую плотность населения в Ленинградской области. Газовые станции более экологичны, но если заменить блоки ЛАЭС газовыми, то потребление этого энергоносителя в регионе увеличится на несколько миллиардов кубометров, неизбежно значительно возрастут выбросы CO_2 и окислов азота (см. таблицу 2). Кроме того, учитывая либерализацию рынка цены на газ для внутренних потребителей в России должны в скором времени выровняться с мировыми, что заставляет сомневаться в конкурентоспособности газовых станций. Рост цены на газ можно ожидать еще и по причине истощаемости его запасов. А ведь газ является важнейшим сырьем для химической промышленности, и просто нелепо массово сжигать его, учитывая ограниченность запасов. Газ должен применяться только

там, где использование остальных источников энергии невыгодно с экономической или санитарно-гигиенической точки зрения, например, в Санкт-Петербурге. Наконец, перевод энергетики важнейшего региона преимущественно на газ ставит его в зависимость от поставок газа, значительно снижает степень диверсификации топливной корзины.

Таблица 2 – Сравнение атомных и тепловых станций при условии одинаковой годовой выработки электроэнергии – 16,8 млрд. кВт-ч*

	АЭС	ТЭС на угле**
Потребление топлива, т/год	69	6 900 000
Потребление кислорода, млрд. м ³ /год	0	5,5
Выбросы в атмосферу, т/год		
окислов углерода	0	18 700 000
окислов серы	0	70 500
окислов азота	0	74 500
аэрозолей (пыли)	0	64 500
Твердые отходы, т/год	1 840	1 610 000
Отчуждение земли, км ²	21,5	3 – 5



Теплоэлектростанция

* – для этого установленная мощность АЭС должна составлять 2300 МВт (2 блока ВВЭР-1200), а ТЭС – 2800 МВт.

** – приведены ориентировочные данные для ТЭС, они зависят от сорта используемого угля, но обратите внимание на порядок цифр!



Ветроэлектростанция

Что касается возобновляемых источников энергии, то они пока не готовы (и, по-видимому, никогда не смогут) полностью заменить традиционную энергетику. Например, применение солнечной энергетики в нашем регионе ограничивается преимущественно пасмурной погодой. Кроме того, для размещения солнечных

панелей потребуются значительные территории. Солнечные элементы содержат токсичные вещества, вопрос с утилизацией которых не решен. Другой вариант для региона – ветроэнергетика, но она также требует отчуждения значительных территорий и стопроцентно зависит от того, дует или не дует ветер. Для изготовления ветряков требуется значительное количество металла, а при работе ветряных станций излучаются ультразвуковые колебания, которые пагубно воздействуют на живые организмы. Более того, большие ветрополя могут нарушить картину ветров, дующих в регионе, и привести к изменению климата. Важно и то, что возобновляемые источники энергии пока неконкурентоспособны (см. таблицу 3). Так что мы можем приветствовать применение нетрадиционных источников энергии лишь для решения локальных проблем (электро- и теплоснабжения небольших поселков), но не для питания крупных промышленных потребителей и городов.



Солнечные элементы

Таблица 3 – Сравнение атомных, солнечных и ветряных электростанций мощностью 2300 МВт (минимальные и максимальные оценки)

	АЭС (атомная)	СЭС (солнечная)	ВЭС (ветряная)
Отчуждаемая территория, км ²	1,5	100 – 250	200 – 500
Относительная себестоимость электроэнергии	1	7 – 15	2,5 – 3

Есть еще несколько доводов в пользу строительства атомных станций на Северо-Западе. Необходимо учесть, что наш регион традиционно связан с атомной энергетикой, здесь сконцентрирована атомная наука (научно-исследовательские и проектные институты) и сопутствующие предприятия. Например, первый и второй блоки ЛАЭС-2 будут построены по проекту Санкт-Петербургского института «Атомэнергопроект». Стоит вспомнить и о людях: вывод из эксплуатации ЛАЭС приведет к тому, что ее работники окажутся без работы. Поскольку на каждом блоке новой АЭС-2 может быть трудоустроено около 550 человек, проблема трудоустройства высококвалифицированных кадров снимается.

Итак, строительство Ленинградской АЭС-2 является наиболее приемлемым решением для замещения выбывающих мощностей ЛАЭС. На сегодняшний день сооружение ЛАЭС-2 продвигается в полном соответствии с графиком. 25 октября 2008 года начаты работы по бетонированию плиты реакторного отделения первого энергоблока, которые должны быть закончены до конца 2009 года, после чего начнется монтаж оборудования. К концу этого же года на площадке строительства второго блока ЛАЭС-2 начнутся работы по сооружению основания и фундаментов. Ввод блоков запланирован на 2013 и 2015 годы.

Балтийская АЭС, состоящая из двух энергоблоков ВВЭР-1200 (мощность каждого не менее 1170 МВт), будет построена в 120 км от Калининграда, на территории Неманского муниципального района. Она расположится в 60 км от побережья Куршского залива и в 10-20

км к юго-востоку от г. Неман. Лицензия на строительство может быть получена до конца 2009 года, проект станции разрабатывает Санкт-Петербургский «Атомэнергопроект». Блоки новой АЭС будут в целом аналогичны блокам ЛАЭС-2. Ввод блоков намечен на 2016 и 2018 годы. Персонал – 1147 человек.

Необходимость строительства диктуется потребностями развивающегося региона, а также планами по выводу из эксплуатации к началу 2010 года второго блока Игналинской АЭС в Литве (часть электроэнергии Янтарный край получает из Литвы). Кроме того, Балтийская АЭС сможет поставлять электроэнергию в Литву, Польшу и страны Скандинавии. Этот проект является уникальным, поскольку он допускает акционирование (49%) с участием иностранного капитала. Литва уже выразила заинтересованность по поводу участия в проекте Балтийской АЭС и может стать акционером. Риски строительства связаны с планами Эстонии и Латвии по сооружению собственных АЭС, которые в условиях экономического кризиса оцениваются как весьма неопределенные.

Строительство Балтийской АЭС в Калининградской области позволит диверсифицировать топливную корзину Янтарного края и снизить его зависимость от поставок газа.

Кольская АЭС-2 может быть размещена поблизости от площадки существующей АЭС. Необходимость ее строительства обоснована планами по выводу из эксплуатации двух блоков Кольской АЭС в 2018 и 2019 годах (в результате чего в Мурманской области и республике Карелия возникает серьезный дефицит электроэнергии), а также началом разработки «Газпромом» Штокмановского газоконденсатного месторождения, газ из которого будет наполнять трубопровод «Северный поток». Согласно планам «Газпрома» в поселке Териберка будет построен завод по сжижению газа, для работы которого потребуется около 2 ГВт дополнительных мощностей. Именно поэтому газовый гигант в феврале 2008 года обратился к «Росатому» с инициативой строительства новых блоков Кольской АЭС, а 16 декабря 2008 в центральном офисе ОАО «Газпром» было подписано Генеральное соглашение о сотрудничестве между ОАО «Газпром» и ГК «Росатом» на срок 6 лет. Оно предусматривает кооперацию в области освоения

шельфовых месторождений (Штокман, Ямал, Д. Восток), энергообеспечения газотранспортных сетей для поставки газа в регионы РФ, Западную Европу и Юго-Восточную Азию, а также координацию взаимосвязанных инвестиционных проектов.

Необходимость постройки новой АЭС и ее наполнение блоками (тип блоков) пока обсуждаются в рамках технико-экономических исследований, результаты которых станут известны позже.

ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Вы можете быть уверены в безопасности новых АЭС, которые будут построены в Северо-Западном регионе, и вот почему.

Самое важное для атомщиков – это обеспечение безопасности. Уже сегодня Россия входит в мировую тройку лидеров по уровню безопасности и стабильности работы атомных объектов (наряду с Японией и Германией).

Вновь сооружаемые блоки соответствуют европейским требованиям в области обеспечения безопасности человека и окружающей среды, проект прошел сертификацию в Европейском Союзе и основан на опыте сооружения атомных энергоблоков Тяньваньской АЭС в Китае. Системы безопасности на проектируемых энергоблоках способны противостоять человеческим ошибкам, отказам обеспечивающих и управляющих систем (обесточиванию, отказам источников охлаждающей воды). Каждая из функций безопасности продублирована несколько раз, что обеспечивает еще большую надежность блока.

Вероятность тяжелой аварии с расплавлением активной зоны на новом энергоблоке ниже 10^{-6} , т.е. она может произойти не чаще одного раза за миллион лет. При этом окружающая среда за пределами блока не будет загрязнена радионуклидами, и эвакуация населения не понадобится. Как это обеспечивается? Во-первых, реактор и прилегающее к нему оборудование заключено в двойную герметичную железобетонную оболочку (контаймент), способную удержать внутри себя радионуклиды при тяжелой аварии с расплавлением топлива. В качестве примера можно привести аварию на американской АЭС

«Три-Майл Айленд» (1979), в результате которой произошло частичное расплавление активной зоны, но благодаря защитной оболочке выброс радиоактивности за пределы промышленной площадки АЭС был незначительным. Кроме того, контеймент выдерживает землетрясение магнитудой 7 баллов, падение самолета весом до 20 тонн со скоростью 200 м/с, воздействие ударной волны от взрыва 5 тонн тротила на расстоянии 200 м, наводнение, ураганы и смерчи. Таким образом, реактор защищен от внешних воздействий. Во-вторых, внутренние системы безопасности обеспечивают аварийное охлаждение расплавленной активной зоны и ее удержание внутри реактора в течение 72 часов. За это достаточно длительное время могут быть приняты продуманные решения по управлению аварией. Напомним, что подобные решения придется принимать не чаще одного раза в миллион лет.

Специалисты просчитали и вероятность аварии с выбросом радиоактивности за пределы станции. Она оказалась менее 10^{-7} , т.е. подобное событие может произойти не чаще одного раза за 10 миллионов лет. При этом понадобится экстренная эвакуация из зоны 800 м вокруг АЭС, а защитные мероприятия должны быть начаты в трехкилометровой зоне.

При нормальной работе радиационный фон на территории станции и, тем более, за ее пределами будет соответствовать природному. Более того, вклад атомной станции в дозу, получаемую жителями прилегающих местностей, не превысит 1% от естественного природного фона.

На АЭС предусматривается система кондиционирования и отверждения радиоактивных отходов, а также сортировки и уменьшения объема твердых радиоактивных отходов. Затем эти отходы будут помещаться в защитную тару, и направляться в региональный центр для долговременного хранения. Таким образом, твердые и жидкие радиоактивные вещества не будут попадать в окружающую среду. Столь внимательное и аккуратное отношение к своим отходам – предмет гордости атомной энергетики, отличающий ее от остальных отраслей промышленности. Отметим, что АЭС все же выбрасывает радионуклиды в газо-аэрозольной форме (через трубу), но уровень этих выбросов ниже установленных (жестких) норм СП АС-03.

Отработавшее ядерное топливо будет храниться на станции, а затем направляться в федеральное хранилище, расположенное в Сибири.



Градирни

Облака, висящие над градирнями АЭС – это обычный водяной пар и он не содержит радиоактивных веществ. По оценкам специалистов, единственным относительно значимым фактором, воздействующим на экосистемы в районе размещения ЛАЭС-2, станет выброс из градирен влаги с повышенным содержанием солей. Однако осадки будут сколь угодно небольшими лишь в ближайших 1-2 км и, по расчетам, будут смываться дождем и снегом. При этом величина осаждающейся влаги будет в несколько сотен раз меньше естественных выпадений в этом районе.

Существует еще множество доводов в пользу безопасности новых АЭС, но надеемся, что и приведенных данных достаточно. Атомные станции в Северо-Западном регионе были и будут наиболее безопасными, экологически чистыми и экономичными источниками энергии, за ними будущее!

Есть вопрос, связанный с работой градирен – огромных труб, используемых для снижения температуры охлаждающей воды. Градирни не представляют опасности для населения, в Европе они используются повсеместно на АЭС и ТЭЦ. Многие из них находятся в черте города (например, на Калининградской ТЭЦ-2), и не оказывают воздействия на горожан.

ПОЛЕЗНЫЕ ССЫЛКИ

Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом» www.rosatom.ru

«Атомэнергопром», компания, консолидирующая гражданские активы атомной отрасли, ОАО www.atomenergoprom.ru

«Концерн Энергоатом», эксплуатирующая организация российских АЭС, ОАО www.rosenergoatom.ru

подсайт Ленинградской АЭС lennpp.rosenergoatom.ru

подсайт Кольской АЭС kolanpp.rosenergoatom.ru

Радиационная обстановка на объектах «Росатома» www.russianatom.ru

Ростехнадзор, лицензирующий орган государственной власти (в т.ч. в области атомной энергетики) www.gosnadzor.ru

Санкт-Петербургский «Атомэнергопроект», генеральный проектировщик ЛАЭС-2 и Балтийской АЭС, ОАО www.spbaep.ru

ОКБ «Гидропресс», генеральный проектировщик реакторной установки ВВЭР-1200, ФГУП www.grpress.podolsk.ru

«Силовые машины» – Ленинградский металлический завод, изготовитель турбоустановок для ЛАЭС-2, ОАО www.power-m.ru