

История вопроса

Уже много десятилетий обсуждают вопрос размещения АЭС в Карелии. Еще в советские годы была запланирована постройка Карельской АЭС. Но после катастрофы на Чернобыльской АЭС сформировалось негативное отношение к атомной энергетике, и в начале 90-х было решено прекратить разработку ТЭО строительства Карельской АЭС.

В 2002 году про АЭС вспомнили снова, но позиция людей, выступающих против ее строительства, перевесила, и проект решили не реализовывать. Хотя тогда, в официальном ответе Министерства по атомной энергии РФ на запрос нашего журнала было сказано о заложенной в Перечень мероприятий ФЦП «Энергоэффективная экономика» на 2002-2005 гг. доработке ТЭО, в т.ч. с выполнением раздела об оценке влияния станции на окружающую среду (ОВОС).

В следующий раз про атомную станцию в Карелии вспомнили чуть более года назад, когда на встрече с Президентом России Владимиром Путиным Глава Карелии Александр Худилайнен спросил о возможности ее строительства. Тогда Президент не поддержал данную идею. Осенью 2013 г. в местных СМИ со ссылкой на карельские власти снова начала появляться информация о возможности строительства АЭС в республике.

Потребности Карелии

В первую очередь необходимо посмотреть на сегодняшнее энергопотребление Карелии и оценить, насколько оно изменится в будущем.

Краткосрочная перспектива

В 2012 г. Карелия потребила 8,73 млрд. кВт-ч (максимум нагрузки составил 1330 МВт). Из этого количества 1,208 млрд. кВт-ч было выработано на Петрозаводской ТЭЦ, 3,152 млрд. кВт-ч — на ГЭС, а 3,661 млрд. кВт-ч республика получила за счет перетоков из энергосистем соседних области. Перетоки составляют почти 42%. Среднегодовые темпы прироста потребления за последние несколько лет составили -1,31%. Основную долю в структуре электропотребления региона занимает промышленное производство.

Примерная оценка потребления электроэнергии в будущем дана в «Программе перспективного развития электроэнергетики РК на период до 2018 г.» (далее — Программа). Прогноз предполагает среднегодовые темпы

Карельская АЭС – 3

Несколько месяцев назад в карельских СМИ вновь появилась информация о строительстве в республике АЭС. Планы о возведении атомной электростанции в Карелии обсуждаются еще с советских времен, (см. «Промышленный вестник Карелии» №40, №78) но до сих пор эта тема не выходила за рамки разговоров и, в основном, в негативном ключе. Однако количество таких разговоров, некоторое изменение их характера (по крайней мере, в электронных СМИ), обозначенное понимание необходимости развития промышленности в республике и масштабы возможного перспективного развития ГПК Карелии заставляют задуматься о том, нужна ли в регионе крупная электроэнергетика на долгосрочную перспективу?

Озвученная проблематика достаточно глубока и интересна, поэтому давайте попробуем разобраться, какие мощности необходимы региону и где их можно и нужно брать.

прироста потребления электроэнергии в 2015-2018 гг. в диапазоне от 0,6 до 0,8%. По оценкам программы, до 2018 г. крупные карельские потребители сохранят объемы электропотребления. Согласно Программе, наибольший прирост электропотребления к концу рассматриваемого периода намечается на ОАО «Кондопога». Объем потребления электроэнергии филиала ОАО «НАЗ-СУАЛ» к 2018 г. планируется сократить примерно на треть.

Таким образом, в 2018 г. расчетный уровень потребления электроэнергии составит 9,204 млрд. кВт-ч, а максимум нагрузки — 1398 МВт. Это чуть больше уровня 2010 г. и меньше уровня 2008 г.

Долгосрочная перспектива

Прогноз потребления электроэнергии на долгосрочную перспективу в первую очередь зависит от того, будет ли реализовываться Пудожский мегапроект («ПВ» №80, 89). А если будет, то — в каких объемах и в какие сроки.

Действительно, планируемая к подключению мощность как для основных объектов Пудожского проекта, так и для остальных заявленных крупных перспективных проектов на территории республики — морской угольный порт в Беломорске, ДОК «Калева-ла» и др. — невелика, от 8 до 15 МВт.

Однако, если Пудожский мегапроект будет разворачиваться, пусть и не сразу, в полном

варианте (например, в варианте, указанном на сайте ЗАО «Норит») с созданием крупного горнопромышленного узла, тогда потребление электроэнергии может вырасти значительно. Программа оценивает потребности проекта в 4.6 млрд. кВт-ч, и это означает увеличение потребления электроэнергии в целом по республике примерно в 1,5 раза.

Сроки реализации данных проектов в настоящее время не определены. Вероятность реализации Пудожского мегапроекта в максимальном варианте оценить непросто, т.к. на это влияет слишком много факторов и такая оценка требует отдельного изучения.

Таким образом, потребление электроэнергии на период после 2018 г. может показывать как небольшую положительную динамику, так и существенный рост. Уточнение долгосрочного прогноза очевидно будет происходить в ближайшие 5-10 лет — по мере изменения ситуации с Пудожским проектом.

Потенциал развития генерации

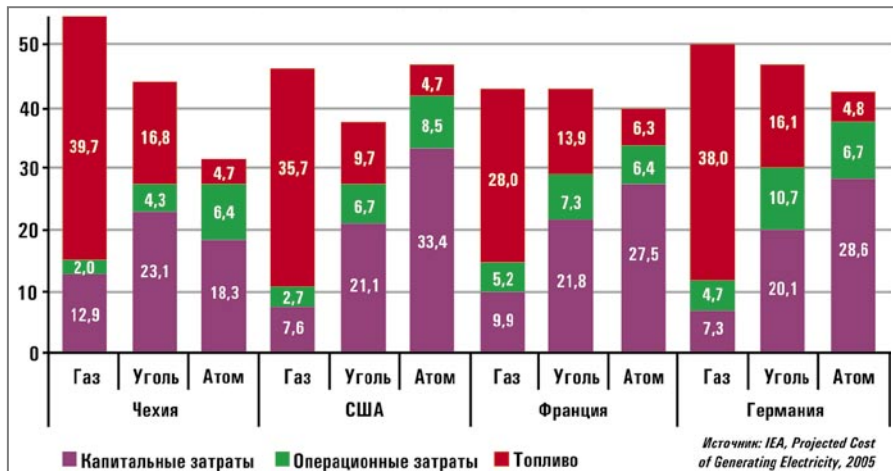
Перспективные, но пока не имеющие точной даты реализации, проекты генерации электроэнергии на территории Карелии мы рассматривали в одном из прошлых выпусков (см. «ПВ» №107). При реализации наиболее крупных проектов из этого перечня дополнительный среднегодовой отпуск может составить:

- для расширенной части Петрозаводской ТЭЦ (расширение на 180 МВт) — около 1 млрд. кВт-ч;
- для Белопорожской ГЭС (130 или 50 МВт) — 328 млн. кВт-ч (в варианте на 130 МВт);
- для Сегозерской ГЭС (24 МВт) — 76,3 млн. кВт-ч;
- для Морской ГЭС (33 МВт) — 115 млн. кВт-ч;
- для каскада МГЭС на р. Чирка-Кемь — 168 млн. кВт-ч;
- для каскада МГЭС на р. Водла — 165,4 млн. кВт-ч.

Т.е. эти проекты теоретически, в случае их реализации, могли бы увеличить производство электроэнергии суммарно на 1,852 млрд. кВт-ч.

На период до 2018 г. ОАО «ТГК-1», (по данным Программы) не планирует новых вводов, много неопределенностей и с другими проектами. Однако видно, что даже некоторых проектов из этого списка вполне достаточно

Приведенная стоимость производства электроэнергии в странах мира, 2004 г., долл./МВт-ч



для покрытия потребностей в электроэнергии в случае его увеличения как в кратко-, так и в долгосрочном периоде. Кроме единственного случая — полномасштабной реализации Пудожского мегапроекта.

Потенциал перетоков

Поскольку Карелия потребляет примерно в два раза больше электроэнергии, чем производит, эту разницу она сейчас покрывает за счет перетоков с соседних энергосистем — по большей части с Кольской и Ленинградской АЭС. Величина перетоков на 2012 г. составляла 3,661 млрд. кВт-ч,

Общезвестно, что из-за снижения потребления электроэнергии в Мурманской и недостаточной пропускной способности магистральных ВЛ часть мощностей Мурманской энергосистемы (в основном — Кольской АЭС) «заперта». Попробуем оценить ее величину.

Интернет-газета «Экологическая правда» привела следующие оценки: «Потенциал Кольской АЭС сейчас используется только на 75%, остальные 25% мощности заперты». Тогда, если в 2008 г. на Кольской АЭС вырабатывалось порядка 11,16 млрд. кВт-ч электроэнергии, то тогда с «запертой» мощности мы можем получить порядка 3,72 млрд. кВт-ч.

В долгосрочной перспективе эта величина вряд ли вырастет, т.к. вторая площадка станции (Кольская АЭС — II) будет строиться не с целью расширения АЭС, а с целью замещения выводимых из эксплуатации блоков и суммарная мощность станции в итоге не вырастет. Строго говоря, в период с 2018 по 2025 гг. эта величина будет меньше примерно вдвое, т.к., согласно самому последнему варианту «дорожной карты» по развитию атомной энергетики в нашей стране, в 2018 и в 2019 г. будут выведены из эксплуатации первые два блока станции, а вторая площадка будет введена только в период с 2025 по 2030 г. Однако, для простоты мы не будем учитывать этот фактор в своих рассуждениях.

Получается, что за счет перетоков, особенно после окончания работ по строительству новых магистральных линий, можно легко обеспечить практически любой рост потребления электроэнергии в Карелии.

Вышеупомянутые проекты энергообъектов, совместно с перетоками, могли бы суммарно дать около 5,572 млрд. кВт-ч. Без учета резервирования этого возможно бы хватало и на сценарий роста потребления электроэнергии с учетом Пудожского проекта, но — только в том случае, если реализуются нижние значения потребления (4 млрд.

кВт-ч). Если потребление проекта вырастет до верхних значений (6 млрд. кВт-ч), то тогда ни освобожденных мощностей, ни новых проектов генерации уже не хватит.

Решений тут напрашивается два: увеличить объемы перетоков (мы вернемся к этому вопросу ниже) или более серьезно развить электрогенерацию — строить в Карелии крупную электростанцию.

Крупный энергообъект

Попробуем оценить, насколько крупная электростанция была бы нужна в этом случае.

Примем условно, что Пудожский мегапроект будет реализовываться и его электропотребление будет соответствовать указанным в Программе значениям — от 4 до 6 млрд. кВт-ч.

Вариант №1.

Вводятся все без исключения вышеупомянутые новые объекты электрогенерации и забирается вся высвобождаемая избыточная мощность Кольской АЭС. Тогда нам нужно будет дополнительно получить не более 0,43 млрд. кВт-ч. Дополнительной ЭС при этом либо не потребуется вовсе, либо (при верхних значениях потребления) потребуются ЭС установленной мощностью: при КИУМ=75% — 66 МВт, при КИУМ=60% — 82 МВт.

Кроме вышеуказанных, проектов ГЭС такой мощности в Карелии нет. Это очень большая величина и для реализации на ВЭС, не говоря уж об известных недостатках ВЭС в виде дороговизны и неравномерности выработки.

Такая мощность слишком мала и для АЭС (если не считать новые проекты на базе реактора КЛТ-40), но в этом случае АЭС не нужна будет совсем, т.к. это проще реализовать на ТЭС/ТЭЦ.

Вариант №2.

Забирается вся высвобождаемая избыточная мощность Кольской АЭС, но вышеупомянутые новые проекты по строительству объектов электрогенерации не реализуются (что по ряду причин вполне может иметь место в будущем). Тогда потребуются ЭС установленной мощностью: при КИУМ=75%, — от 43 до 347 МВт, при КИУМ=60%, — от 53 до 434 МВт. Это вполне спокойно реализуется на ТЭС/ТЭЦ. На АЭС такие мощности вряд ли могут быть реализованы, если не рассматривать вариант очень многоблочной станции на базе КЛТ-40, но такой вариант не оптимален.

Вариант №3.

Потребности по Пудожскому мегапроекту обеспечиваются только за счет крупной электростанции, без использования мощностей Кольской АЭС и без вводов других объектов электрогенерации.

Тогда потребуется ЭС установленной мощностью: при КИУМ=75%, — от 609 до 914 МВт, при КИУМ=60%, — от 761 до 1142 МВт. Такой вариант реализуем и с помощью ТЭС, точнее — КЭС (ГРЭС), и с помощью АЭС.

При принятых допущениях вряд ли будет выгодно строить много небольших электростанций, особенно тогда, когда их постройка не решает проблему в целом. Поэтому первый вариант маловероятен. Из второго же и третьего вариантов мы берем верхние значения, поскольку появление крупного горнопромышленного узла может повлечь за собой появление других предприятий и, соответственно, потребление электроэнергии будет еще большим.

Получается, что при принятых нами допущениях нам нужна будет электростанция установленной мощностью не менее 350...1200 МВт. И это может быть либо ТЭС на природном газе, либо ТЭС на угле, либо — АЭС. Однако выбор типа станции далеко не очевиден.

Стратегический выбор

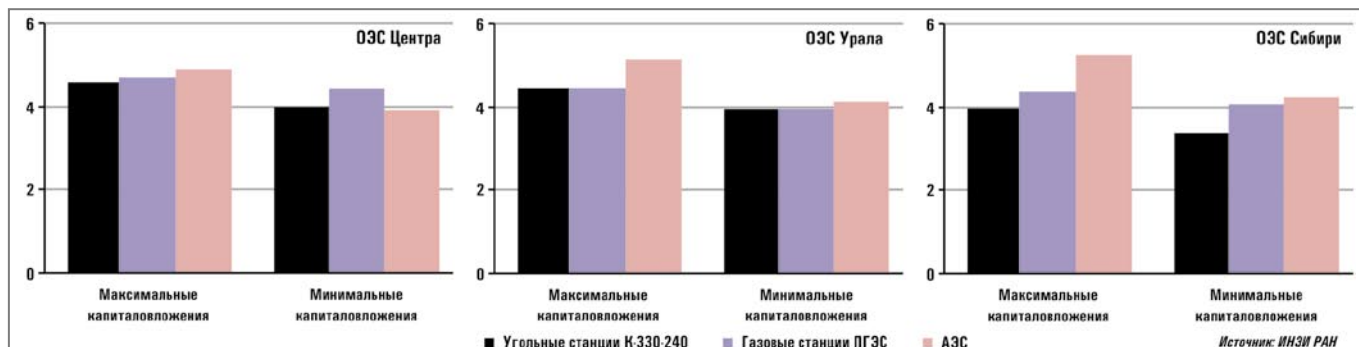
Воздействие на окружающую среду

Для общественного мнения, которое, бесспорно, нужно учитывать, это, пожалуй, самое главное — то, с чего начинаются все дискуссии и споры. Однако для того, чтобы делать выводы о влиянии АЭС, необходимы фактические знания как об атомной энергетике, так и о радиобиологии и радиационной гигиене.

Например, в Мурманской области, где АЭС эксплуатируется давно и жители которой знакомы с реалиями атомной энергетики не понаслышке, по данным опроса, проведенного в конце 2013 г. независимым агентством бизнес-исследований «Remarket» среди жителей области (<http://www.energy-experts.ru/news12445.html>), 41% опрошенных хотели бы активно развивать атомную энергетику в Мурманской области, сохранять ее — ещё 37%. Лишь 2% выступают за отказ от атомной энергетики. Сама Кольская АЭС зарекомендовала себя как предприятие с высокой значимостью для социально-экономического развития региона (75%), надежное и устойчивое предприятие (58%). При этом 61% опрошенных посчитали, что строительство Кольской АЭС-2 будет способствовать социально-экономическому развитию области и только 15% категорически не поддерживают идею о строительстве новой Кольской АЭС. В г. Полярные Зори строительство второй очереди Кольской АЭС поддерживают 95% жителей.

Для того, чтобы разобраться в вопросе, сравним АЭС с реакторами ВВЭР-1200 (са-

Удельные дисконтированные затраты в разные способы производства электроэнергии в 2020 г., цент/кВт-ч



Сводная таблица показателей воздействия на окружающую среду и годового потребления топлива АЭС и ТЭС разных типов (по данным источников: «БЕЛОРЯСКАЯ АЭС. ЭНЕРГОБЛОК №4. Оценка воздействия на окружающую среду»; «БЕЛОРЯСКАЯ АЭС. ЭНЕРГОБЛОК №5 с РУ БН-1200. Оценка воздействия на окружающую среду» (ОАО «СПбАЭП»); В. Ф. Козлов «Справочник по радиационной безопасности»; «Отчеты об экологической безопасности» соответствующих российских АЭС; «Гамма-фон на открытой местности в контрольных точках на территории населенных пунктов РК в октябре 2013 г.»; Документы социально-гигиенического мониторинга Управления Роспотребнадзора по РК (<http://10.gospotrebnadzor.ru>); информация печатных и электронных СМИ.)

Тип электростанции (кол-во и тип реактора на АЭС)	АЭС (2хБН-1200)	АЭС (2хВВЭР-1200)	Парогазовая ТЭС	Пылеугольная ТЭС
Суммарная мощность электростанции, ГВт	2,4	2,36	2,4	2,4
Суммарный валовый выброс загрязняющих веществ с АЭС/ТЭС, т/год:	5,32 (расч. по 16 осн. комп.); 534,782...788,074 ¹⁾	57,107 ²⁾ ; 19,7...52,1 ³⁾ ; 61,364 ⁴⁾	12822	47019
в том числе, т/год:				
— SO ₂	0,38 (расч.); 642,44 ⁵⁾	36,367 ²⁾ ; 6,456 ⁶⁾ ; 1,6 ⁴⁾	49,25	10277,3
— NO ₂	0,94 (расч.); 96,94 ⁵⁾	13,776 ⁴⁾	4045	8213,6
— NO	0,15 (расч.); 10,29 ⁵⁾	2,214 ⁴⁾	657,3	1334,7
— CO	1,28 (расч.); 32,25 ⁵⁾	8,395 ²⁾ ; 4,148 ⁶⁾ ; 16,23 ⁴⁾	8070,55	25654,5
— твердые частицы (зола угля)	—	—	—	1538,5
Выброс CO ₂ , млн.т/год	—	—	6,5	15,2
Активность газоаerosольных выбросов, Бк/год	60x10 ¹² (по ИРГ, расч.); 3,8...27,2x10 ¹² (по ИРГ ⁷⁾); 21...228x10 ⁶ (по ¹³⁷ Cs ⁸⁾)	17,7x10 ¹² (по ИРГ ²⁾); 0,46x10 ⁶ (по ¹³⁷ Cs ²⁾); 20,032x10 ¹² (по ИРГ ⁶⁾); 6,1455x10 ⁶ (по ¹³⁷ Cs ⁶⁾)	—	9,6x10 ⁹ (по ⁴⁰ K); 3,6x10 ⁹ (по ²²⁶ Ra + ²³⁸ U)
Предельно допустимая активность газоаerosольных выбросов, Бк/год	690x10 ¹² (по ИРГ); 2000x10 ⁶ (по ¹³⁷ Cs)	690x10 ¹² (по ИРГ); 2000x10 ⁶ (по ¹³⁷ Cs)	—	н/д
Макс. расч. доза облучения населения за год, мЗв	< 0,0054	0,0012 ⁹⁾ ; 0,00019 ¹⁰⁾	—	0,013 ¹¹⁾
Предельная доза облучения населения за год от газоаerosольных выбросов АЭС (СП АЭС — 99), мЗв	0,01	0,01	—	—
Пред. нормат. среднегод. доза облучения населения от техноген. источн., дополн. к фоновому (НРБ-99), мЗв	1	1	1	1
Средняя мощность дозы естественного фонового внешнего облучения на территории РК (пересчет по значениям в октябре 2013 г.), мЗв/год	1,13 (г. Петрозаводск); 1,22 (г. Кондопога); 0,95 (в среднем по РК)	1,13 (г. Петрозаводск); 1,22 (г. Кондопога); 0,95 (в среднем по РК)	1,13 (г. Петрозаводск); 1,22 (г. Кондопога); 0,95 (в среднем по РК)	1,13 (г. Петрозаводск); 1,22 (г. Кондопога); 0,95 (в среднем по РК)
Фактическая мощность дозы излучения в районе АЭС/ТЭС (ест. и техн. факторы, сумм.), мЗв/год	0,698 ¹²⁾	0,61...0,7 ¹³⁾ ; 0,964 ¹⁴⁾	на уровне фоновых значений	н/д
Радиус зоны влияния, км	н/д; < 30	н/д; < 30	11	30
Радиус санитарно-защитной зоны (СЗЗ), км	< 3 км (огранд. площадки)	3	0,5	1
Площадь отводимых земель, га	80	60	59,6	210,18
Кол-во топлива, т/год (м ³ /год)	100,8	~ 50-60 (по UO ₂); ~ 400 (по прир. U)	2,52x10 ⁶ (3300x10 ⁶) ¹⁵⁾	9,6x10 ⁶

1). Фактическое, 2010-2012 г., 0,6 ГВт, Белоярская АЭС, БН-600. 2). Фактическое, 2010 г., ВВЭР-1000, 2 ГВт, Ростовская АЭС. 3). Фактическое, 2006-2010 г., ВВЭР-1000, 3 ГВт, Калининская АЭС. 4). Фактическое, 2012 г., РБМК-1000, Ленинградская АЭС. 5). Фактическое, 2010 г., 0,6 ГВт, Белоярская АЭС, БН-600. 6). Фактическое, 2010 г., ВВЭР-1000, 3 ГВт, Калининская АЭС. 7). Фактическое, 2005-2012 гг., 0,6 ГВт, Белоярская АЭС, БН-600. 8). Фактическое, 2009 г., ВВЭР-1000, 3 ГВт, Калининская АЭС. 9). ОВОС, R=0,5-1 км. 10). расч., R=1-10 км. 11). расч., R=20 км, В. Ф. Козлов «Справочник по радиационной безопасности». 12). сред. по зоне наблюдения (R=30 км), 0,6 ГВт, Белоярская АЭС, БН-600. 13). Кольская АЭС, ВВЭР-440, 1,76 ГВт. 14). сред., 4 ГВт, Ленинградская АЭС, РБМК-1000. 15). «БЕЛОРЯСКАЯ АЭС. ЭНЕРГОБЛОК №4. Оценка воздействия на окружающую среду» и «БЕЛОРЯСКАЯ АЭС. ЭНЕРГОБЛОК №5 с РУ БН-1200. Оценка воздействия на окружающую среду» (ОАО «СПбАЭП»).

мый новый из строящихся на сегодняшний день типов РУ большой мощности) и БН-1200 (перспективный «быстрый» реактор) с ТЭС на угле и на газе — см. таблицу.

Видно, что по выбросам обычных загрязняющих веществ АЭС лучше или (по некоторым показателям) сравнима с ТЭС на газе и полностью превосходит ТЭС на угле. АЭС значительно лучше ТЭС на угле по выбросам радиоактивных веществ (в газоаerosольных выбросах угольной ТЭС содержится большее количество радионуклидов, чем в выбросах АЭС) и по создаваемой дозе облучения населения, однако уступает по этим параметрам газовой ТЭС. Однако, как видно из таблицы, и расчетные, и фактические дозы облучения населения при штатной работе АЭС не превышают ни нормативных, ни естественных фоновых значений.

По размерам санитарно-защитных зон АЭС незначительно уступают ТЭС. А по площади отводимой земли АЭС сравнимы с ТЭС на газе и превосходят ТЭС на угле.

Конечно, детальный анализ воздействия электростанций на окружающую среду не может уместиться в объем журнала (интерес-

ствующих отсылаем к упомянутым в таблице источникам), но по приведенным показателям АЭС явно выглядит не самым худшим вариантом.

Экономика и логистика

Экономическая составляющая этого вопроса требует слишком большого объема, но представление о ней можно получить как из приведенных диаграмм, так и из следующей информации:

«В 2001 г. в среднем тариф на шины (затраты на производство) АЭС в европейской части России составляет 19,2 коп./кВт-ч, по газовым станциям — 23,6, мазутным — 72,7, газомазутным — 34,5, угольным — 44,5, по всем ТЭС в среднем — 36,6. Но собственные затраты на производство электроэнергии не учитывают еще затраты на сопровождение эксплуатации АЭС, <...> учет повысит стоимость до 35,2 коп./кВт-ч». (В. И. Бойко, Ф. П. Кошелев «Ядерные технологии в различных сферах человеческой деятельности»).

В работе Макарова А.С., Панкрушина Т.Г., Хоршев А.А. (ИЭИ РАН) «Эффективные направления и масштабы раз-

вития атомной теплофикации в России» (презентация от 18.04.2013 г.) указаны удельные капиталовложения: для АЭС с ВВЭР-1200 (1198 МВт) — 66,0-72,9 тыс. руб./кВт, для КЭС на угле с К-660-300 (660 МВт) — 58,6 — 64,7 тыс. руб./кВт, для ПГЭС с ПГУ-800 (800 МВт) — 32,0-35,1 тыс. кВт/ч

Как видно из приведенных диаграмм, в зарубежных странах АЭС по стоимости производства электроэнергии вполне может конкурировать с углем и газом. В нашей стране, при размещении в европейской части страны, затраты в такой способ производства электроэнергии, как АЭС, как минимум сравнимы с затратами в случае использования газовых и угольных станций.

Данные же других приведенных выше источников показывают, что даже если при расчете себестоимости учитывать весь ядерный цикл, то у АЭС этот показатель не уступает ТЭС в среднем, лучше, чем у угольных ТЭС и даже способен конкурировать с газовыми ТЭС при ряде условий. Другими словами, АЭС, как способ производства электроэнергии, — не хуже, чем ТЭС.

Если рассматривать логистику ТЭС, то мы сразу увидим, что это не самый лучший выбор.

Крупная угольная ТЭС потребует перевозки больших объемов угля — порядка 10 млн. т/год (см. таблицу). Значит возрастут и объемы перевозок грузов по железной дороге. Для сравнения, перевалка угля в Мурманском порту, а значит и перевозки грузов железнодорожным транспортом в Мурманской области, т.е. — по ОЖД) в мае 2012 г. составила порядка 1,2 млн. т в месяц (т.е. не менее нескольких миллионов тонн в год), а грузооборот в целом по ОЖД, например в 2009 г., составил 218,3 млн. т.

И, если это будет не интинский уголь, мы получаем слишком длинное транспортное плечо и дополнительную нагрузку уже не только ОЖД, но и Транссиба.

Станция на угле будет иметь большую отчуждаемую площадь, не говоря уже о том, что часть этой площади должна будет отводиться под золоотвалы.

Пожалуй, одним из самых важных преимуществ угольного варианта является отсутствие необходимости дорогостоящего строительства магистрального газопровода к станции.

ТЭС на природном газе также потребует для своей работы очень большой объем топлива. Как видно из таблицы годовое потребление в зависимости от мощности может составить от 0,5 до 3,3 млрд. м³. Для сравнения, потребление природного газа в Карелии в 2012 г. по данным Программы в пересчете из т.у.т. составило порядка нескольких сотен млн. м³. Пропускной способности существующей ГТС будет уже не хватать и потребуются дорогостоящее строительство нового магистрального газопровода. С учетом местности и расстояния стоимость строительства только ГТС значительно превысит стоимость проекта газификации Приладожья. Хотя, в случае реализации варианта с газовой ТЭС, ее строительство может послужить обоснованием для инвестиций в строительство ГТС и, благодаря этому, возможно будет провести газификацию удаленных районов Карелии. Т.е. в этом случае ввод ТЭС дал бы социальный эффект.

АЭС же не будет зависима от уровня развития транспортных систем и трубопроводного транспорта, объемы потребляемого топлива для нее низки. Логистика АЭС будет не хуже логистики уже давно существующей Кольской АЭС и значительно лучше логистики ТЭС на угле.

География

На сегодняшний день видится два наиболее оптимальных района расположения крупной электростанции — Сеgezский или Пудожский район.

В случае Сеgezского района станция могла бы сыграть роль замещающего промышленного объекта. Выгодным являются и центральное (относительно других крупных ЭС и территории республики) расположение станции, и сравнительно небольшое количество ООПТ (расположение которых конечно должно в обязательном порядке учитываться при выборе площадки), и наличие крупных промышленных предприятий, и, для варианта газовой ТЭС, возможность попутной газификации района.

В Пудожском районе крупная электростанция, в сочетании с горными и обрабатываемыми предприятиями Пудожского проекта, могла бы стать частью действительно мощного промышленного кластера, сравнимого или даже превосходящего Петрозаводский. Наличие серьезной минерально-сырьевой базы для горных предприятий, такое же сравнительно небольшое количество ООПТ, такая же возможность попутной газификации района и закладываемая еще на проектной стадии и на долгосрочную перспективу диверсификация экономики района — вот лишь некоторые плюсы этого варианта размещения. Очевидным же минусом является неразвитость транспортной инфраструктуры.

Мультипликатор

Для любого района постройка такого промышленного объекта означает серьезное его изменение.

Крупный энергообъект — это, в первую очередь, крупное производство. Оно дает значительное количество рабочих мест непосредственно на производстве: не менее 1000 — для АЭС, для ТЭС — от 800 до 1900. На Кольской АЭС, к примеру, работает около 2000 человек, а в муниципальных организациях города атомщиков Полярные Зори — порядка 1000 человек. Общая численность города составляет 15000 чел. Кроме того, крупная электростанция потребует создания обслуживающей инфраструктуры — больниц, школ, магазинов и т.д. Т.е. будет создаваться большое количество рабочих мест не только непосредственно на станции, но и в сфере услуг.

Для района размещения это означает возможность не просто удержать кадры, но — удержать высококвалифицированные кадры (например, за счет целевого набора).

Появление обслуживающей инфраструктуры в таком масштабе даст новые возможности и для развития малого и среднего бизнеса.

Энергообъект (в вариантах АЭС и угольной ТЭС) позволит диверсифицировать энергетику республики. Станция (в любом из вариантов) позволит диверсифицировать и экономику района размещения, что может серьезно улучшить ситуацию в нем.

Строительство такого объекта повлечет за собой развитие близлежащей транспортной и энергетической инфраструктуры, что позволит улучшить инвестиционную привлекательность и района, и Карелии в целом. Т.е. строительство станции может повлечь за собой приход в район/республику новых производств и формирование серьезного промышленного кластера, а это, в свою очередь, может потянуть за собой новых инвесторов и развитие других отраслей.

Другими словами, крупная электростанция может стать якорным проектом для развития Карелии.

Планы и решения

Обсуждаемый нами перспективный крупный энергообъект — не просто игра ума. Такой объект действительно запланирован в «Схеме территориального планирования Российской Федерации в области энергетики», утвержденной 11 ноября 2013 г., но это не АЭС. Там он называется Медвежьегор-

ской ТЭС и состоит из трех энергоблоков с К-660-300 по 660 МВт каждый суммарной мощностью 1980 МВт. В качестве топлива для ЭС указан уголь. Срок начала эксплуатации первого энергоблока — не ранее 2025 г.

Из всего вышесказанного следует, что наиболее оптимальными вариантами были бы либо ТЭС на природном газе, либо — АЭС. Однако в Схеме указана угольная ТЭС, что говорит о том, что либо мы не учли какие-то существенные факторы, либо Схема в средне- и долгосрочной перспективе может быть скорректирована.

Выбор

Так нужна ли Карелии АЭС или просто крупная электростанция?

Точный ответ зависит от перспектив развития промышленности (в т.ч. и разработки Пудожского проекта). Но будет ли разрабатываться этот проект? Только лишь одна его характеристика — в одном из месторождений проекта (Аганозерском) заключен 51% всех запасов хрома в России — говорит о том, что рано или поздно, в большем или меньшем масштабе, но разработка начнется.

Вторая площадка Кольской АЭС планируется большей мощности, чем уже существующая. С учетом строительства новых ВЛ (т.е. высвобождения «запертых» мощностей) это возможно означает, что есть планы по увеличению потребления электроэнергии.

Т.е. вполне вероятен сценарий увеличения потребления — значит, будет нужна и АЭС или просто крупная электростанция.

В любом случае, следует приветствовать появление в республике любого нового крупного производства — будь то электростанция или что-то еще. Ведь в первую очередь за счет развития промышленности и энергетики можно увеличить уровень развития Карелии (развитие только сферы услуг — не позволит этого). А увеличение уровня развития региона позволит и поднять уровень жизни, и даст новые возможности для бизнеса, и обеспечит республике хорошее позиционирование и более высокую инвестиционную привлекательность. ■

**Арина Бобылева
Андрей Федоскин**

При подготовке статьи были использованы материалы: «Программа перспективного развития электроэнергетики РК на период до 2018 г.», «Схема территориального планирования РФ в области энергетики от 11.11.2013 г.», «БЕЛОЯРСКАЯ АЭС. ЭНЕРГОБЛОК №4. Оценка воздействия на окружающую среду» и «БЕЛОЯРСКАЯ АЭС. ЭНЕРГОБЛОК №5 с РУ БН-1200. Оценка воздействия на окружающую среду» (ОАО «СПБА-ЭП»), В. Бойно, Ф. Кошелев «Ядерные технологии в различных сферах человеческой деятельности», В. Козлов «Справочник по радиационной безопасности», «Вторая угольная волна» (www.gaexpert.ru), «Отчеты об экологической безопасности» российских АЭС, «Гамма-фон на открытой местности в контрольных точках на территории населенных пунктов РК в октябре 2013 г.», Макарова А., Панкрушина Т., Хоршев А. (ИЗИ РАН) «Эффективные направления и масштабы развития атомной теплофикации в России», материалы печатных и электронных СМИ.