

УДК [502.55:621.039](470.44)

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ БАЛАКОВСКОЙ АЭС (в связи с возможным вводом второй очереди 5-го и 6-го энергоблоков)

Г.И. Худяков

*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского
Россия, 410012, Саратов, Астраханская, 83*

Поступила в редакцию 19.02.03 г.

Геоэкологические проблемы Балаковской АЭС (в связи с возможным вводом второй очереди 5-го и 6-го энергоблоков). – Худяков Г.И. – Впервые наиболее полно рассматриваются основные результаты общественной эколого-географической экспертизы 4-го энергоблока Балаковской АЭС. Автор статьи обоснованно предупреждает о потенциально наиболее опасных геоэкологических обстановках на территории Балаковской АЭС, прогнозируя их обострение при возможном вводе в эксплуатацию второй очереди энергоблоков. Приводятся рекомендации по улучшению геоэкологических обстановок для Балаковской АЭС.

Ключевые слова: Балаковская АЭС, экспертиза, мониторинг, возбужденная сейсмичность, тепловое загрязнение, туманы парения, радионуклиды.

Geoecological problems of the Balakovo nuclear power station (in connection with the possible commissioning of the second phase of the 5th and 6th power blocks). – Khudyakov G.I. – The principal results of the public ecologo-geographical expertise of the 4th energy power block of the Balakovo station are fully presented for the first time. The author forewarns the society of potential dangerous geoecological conditions on the territory of the Balakovo station and forecasts their worsening in case of commissioning of the second phase of power blocks. Recommendations are given for improving the geoecological conditions of the Balakovo station.

Key words: Balakovo nuclear power station, expertise, monitoring, induced seismic activity, heat pollution, vapour mist, radionuclides.

В 2001 г. представителями администрации и общественности Саратовской области обсуждалась «Декларация о намерениях по достройке и вводу в эксплуатацию 2-й очереди (энергоблоки 5-й и 6-й) Балаковской АЭС мощностью в 2 млн кВт» (далее – «Декларация»). В результате обсуждения часть представителей общественности, в том числе и автор данной статьи, «Декларацию» не подписали.

В 1992 г. автор статьи был научным руководителем общественной эколого-географической экспертизы 4-го энергоблока БАЭС, поэтому ему хорошо знакомы геоэкологические проблемы, о которых пойдет речь. Есть все основания для того, чтобы констатировать: «Декларация» – плохо подготовленный документ для его последующей практической реализации. Это неподготовленность связана прежде всего с непрохождением «Декларации» на общественных слушаниях. Документ формален и мало убедителен в отношении необходимости достройки 5-го и строительства 6-го энергоблоков БАЭС.

В интервью с журналистом Поволжского информационного агентства председатель фракции ОВР в Государственной думе РФ В.В. Володин изложил свое критическое экономическое видение рассматриваемой проблемы: «Я за то, чтобы разобраться, что дают Саратовской области существующие энергоблоки ... Четыре энергоблока, работающие в Балакове, производят более дешевую электроэнергию,

чем та, которую потребляет Саратовская область. И вся она уходит на сторону, за пределы области ... Деньги оседают на счетах или станции, или муниципалитета. Надо привести в порядок существующую систему и лишь потом говорить о строительстве новых станций и энергоблоков» (Земское обозрение (Саратов). 2002. 31 янв.).

Но это лишь одна сторона дела, кстати, весьма наглядно отражающая полную, хотя, возможно, и временную, **экономическую несостоятельность необходимости строительства 2-й очереди БАЭС**. Кроме экономической, есть еще более серьезная, **социально-экологическая проблема БАЭС**.

г. Балаково (Саратовская область) по санитарно-экологическому состоянию входит в число 150 «неблагополучных» городов страны, в которых постановлением ЦК КПСС и Совмина СССР № 567 от 18.06.1981 г. запрещено новое промышленное строительство и расширение существующих производственных мощностей. Жилые массивы города оказались «зажатыми» между площадками АЭС с северо-востока и санитарно-защитными зонами химзавода и завода «Химволокно» с юга. Экологическое неблагополучие города определяют 6 крупных промышленных предприятий, имеющих массивные выбросы вредных веществ в атмосферу. Суммарный выброс вредных веществ в атмосферный воздух составляет около 100 тыс. т в год. Основными загрязняющими веществами являются: сернистые соединения, аммиак, фтористый водород. ПДК по этим веществам превышен в 2 – 11 раз на расстоянии 10 км от источников выбросов. Ежегодная доля вредных промышленных выбросов на одного человека в г. Балакове составляет 512 кг. Как следствие этого – высокая частота инфекционных (бронхит, пневмония, ОРЗ), а также аллергических заболеваний у работающих на химических предприятиях и проживающих в зонах выброса промышленных предприятий: у них частота заболеваний в 2 – 4 раза выше, чем в контрольной группе. Особенно неблагоприятно химические факторы воздействуют на детей, у которых отклонение от нормы в 10 – 12 раз чаще, чем у взрослых. На долю г. Балакова приходится наибольший процент профессиональных интоксикаций по Саратовской области.

Площадка для строительства Балаковской АЭС мощностью 4000 МВт с реакторными установками типа ВВЭР-1000 была выбрана государственной комиссией и утверждена Минэнерго СССР 12.05.1977 г. Площадка располагается на расстоянии 10 км от границы существующей застройки г. Балакова. Госстрой СССР распоряжением № 87 от 03.03.1981 г. подтвердил, что «... считает возможным в виде исключения ... согласиться с установлением 8-километрового разрыва между АЭС мощностью 4000 МВт и перспективной границей городской застройки г. Балакова». В соответствии с требованиями к размещению атомных станций, утвержденным Бюро Совета Министров СССР по топливно-энергетическому комплексу (протокол №14 от 22.10.1987 г.), допустимое расстояние от АЭС до городов с 200-тысячным населением не должно быть меньше 25 км, а оно фактически около 8 км.

Существует целый ряд техногенно-природных факторов, не позволяющих увеличивать вес, тепловую и энергетическую напряженность БАЭС. С вводом в эксплуатацию 5-го и 6-го энергоблоков значительно повысится риск от возможной катастрофической аварии на БАЭС. Это утверждение надо, безусловно, научно доказать, для чего должны быть проведены соответствующие исследования по всей БАЭС. При разумной эксплуатации трёх – четырёх энергоблоков энергии

хватит на текущие нужды региона до того момента, когда энергия будет востребована в более полном объеме с необходимостью еще большего его увеличения. В «Декларации» такая перспектива не доказана и пока неясна.

В свете трагических событий в США 11 сентября 2001 г. в России должны очень серьезно опасаться необратимых экологических катастроф от возможных террористических актов на АЭС. Поэтому нам надо сейчас усиленно оберегать то, что есть у российских АЭС, не рискуя большим. А уж если рисковать, то только при весьма жесткой производственной необходимости и, конечно, в условиях самой бдительной охраны столь опасного для человечества объекта. В «Земском обозрении» (Саратов) 20 сентября 2001 г. была опубликована статья первого заместителя Министра атомной энергетики России В.Б. Иванова. Он пишет о невозможности проведения террористических актов на российских АЭС, так как данные объекты надёжно охраняются. Но, к сожалению, существуют и другие риски.

Один из них – так называемый **кибертерроризм**. На бывшей советской Игналинской АЭС, расположенной на территории Литвы, произошел сбой в работе вычислительной системы «Титан». Система выдала неправильную команду по загрузке ядерного топлива в один из реакторов станции. После тщательного расследования этого происшествия выяснилось, что подкупленный преступниками штатный программист станции записал в неиспользованные ячейки памяти системы программу, изменяющую управление параметрами скорости ввода урановых стержней в активную зону. Это могло привести к неконтролируемой ядерной реакции. Данный факт доказывает, что любая АЭС вполне уязвима и что от кибертерроризма необходимы особые меры защиты. Есть ли такая защита на БАЭС?

Все четыре энергоблока БАЭС построены с нарушением требований к строительству АЭС (на 1987 г.). Количество действующих энергоблоков на БАЭС, согласно решениям общественной и государственной экспертиз 1992 г., не должно превышать трёх, максимум четырёх. Однако планируется строительство еще двух. Где обоснование необходимости такого риска?

БАЭС расположена крайне неудачно – на поверхности второй надпойменной террасы р. Волги с погружением фундамента станции ниже устойчивого уровня грунтовых вод (на уровне высокой поймы). Вторая надпойменная терраса имеет самый сложный геологический разрез в долине р. Волги. Слои водоупорных хвалыньских лиманно-морских глин мощностью до 1.5 – 2 м подстилают здесь фундамент БАЭС и слабо наклонены в сторону осевой части волжской долины. Сотне-тысячетонное давление всего сооружения БАЭС на такое наклонное глинистое «мыло» не может не привести к горизонтальной и вертикальной деформации фундамента. Этот процесс усилится при дополнительной нагрузке от веса 5-го и 6-го энергоблоков БАЭС.

Площадка АЭС размещена в северной части Саратовской области, в Балаковском районе, в 10.6 км от г. Балакова и в 3 км от с. Натальино на левом берегу р. Волги. Площадка расположена в пределах второй надпойменной террасы р. Волги. Абсолютная отметка рельефа изменяется от 30 до 35 – 40 м. В геологическом отношении территория сложена породами осадочного чехла, общая мощность которого достигает 1600 – 2200 м. Основанием энергоблоков, зданий и сооружений основного производственного назначения являются верхнечетвертич-

ные отложения пойменной и старичной фаций нижнехвалынского аллювия, представленных в основном глинами с прослоями алевритов и тонкодисперсных песков. Исходя из инженерно-геологических условий, с целью создания более жесткого основания в котлованах под энергоблоками, верхняя часть пойменного аллювия глин замещена щебнем карстующегося доломитизированного известняка мощностью до 5 – 6 м.

Описание геологического и геоморфологического строения района размещения Балаковской АЭС проведено в технико-экономическом обосновании (ТЭО) сумбурно и бессистемно, что не позволяет составить региональную картину его местоположения относительно основных геологических структур (Сводное заключение ..., 1992). Современные экзогенные процессы в этом документе практически не охарактеризованы. Авторы только упомянули некоторые из процессов, отметив незначительность их проявления. В то же время в этом районе в результате исследований, проведенных сотрудниками НИИ Геологии Саратовского государственного университета совместно с сотрудниками ПГО «Нижеволжскгеология», были установлены широкое развитие современных экзогенных процессов, высокая качественная и количественная дифференциации их интенсивности, зависимость их активизации от техногенеза. Были составлены карты экзогенных процессов (масштаб 1:200000).

Авторы ТЭО, рассматривая тектоническое строение территории, совершенно не коснулись наиболее важного для настоящего времени неотектонического развития структур данного района. Это особенно необходимо в связи с тем, что по результатам наших исследований площадка под строительство АЭС расположена в зоне сочленения территорий с различными амплитудами неотектонических движений (Заключение ..., 1992). Сейсмичность данного района – 4 – 6 баллов. Необходимо рекомендовать продолжить исследования сейсмичности (Сводное заключение ..., 1992). Вопросы, связанные с техногенными землетрясениями в районах нефтедобычи и крупных водохранилищ, не рассматривались. В целом же сейсмотектоника района Балаковского промузла не учтена с той степенью детальности, которая крайне необходима при мощнейшей концентрации экологически очень опасных производств Балаковского промузла на единицу площади и населения Поволжской территории. Между тем известно, что в слабо сейсмичных платформенных областях происходили сильнейшие землетрясения (в Северной Америке, Китае, Средней Азии (Газли), в Северной Африке, Индии (Койна) и в Австралии). При этом отмечается (Морозов и др., 2001) приуроченность очагов платформенных землетрясений к древним рифтовым зонам и областям сильного техногенного воздействия на геологическую среду (Гупта, Растоги, 1979; Ананьин, 1991; Наведенная сейсмичность, 1994; Грачев и др., 1996 и др.). Кроме того, как отмечают В.Н. Морозов с соавторами (2001), фактором риска является повышенная сейсмическая активность зон скоплений несильных землетрясений (например, в восточной части Воронежского массива, вдоль р. Волги между Самарой и Волгоградом, на Кольском полуострове).

Все эти пространственно-генетические особенности платформенных землетрясений имеют прямое и непосредственное отношение к рассматриваемой территории БАЭС. Тем более что в настоящее время общепринят подход, при котором

сейсмоопасными принимаются все известные разломы на платформах (Бугаев, 1999). БАЭС расположена в пределах волжской системы разломов и крупных Саратовского и Волгоградского водохранилищ, усиливающих здесь эффект сейсмоопасности.

Геологическое строение площадки БАЭС и характеристика грунтов оснований ответственных сооружений описаны в ОВОС ТЭО формально и не несут необходимой информации. Так, даже не отражен факт наличия в грунтах оснований прослоев с низкими прочностными свойствами, детально описанными в материалах по инженерно-геологическим изысканиям (Заключение ..., 1992). Отсутствует необходимый анализ внутренней инженерно-геологической динамики процессов в теле террасы, на которой размещена БАЭС. Модули деформаций щебня фундамента, как и инженерно-геологические свойства четвертичных отложений, описаны формально. Приведенные технические данные не подкреплены анализом возможных последующих деформаций из-за неравномерного восприятия нагрузок со стороны энергоблоков различными по своим физическим свойствам грунтами.

При характеристике подземных вод авторы ограничились только площадкой АЭС и ближайшим ее окружением, т.е. рассматривали четвертичный водоносный горизонт.

По нашему мнению, должны были быть рассмотрены следующие вопросы:

- 1) использование различных по качеству и глубине залегания горизонтов подземных вод для централизованного водоснабжения в 20-километровой зоне;
- 2) защищенность эксплуатационных водоносных горизонтов в зоне;
- 3) возможность организации подземного водоснабжения на «особый» период и в местах эвакуации населения;
- 4) региональные тенденции изменения уровней грунтовых вод на территории;
- 5) обоснование гидродинамических схем взаимоотношений водоносных горизонтов.

По мнению автора статьи, аллювиальный четвертичный водоносный комплекс нужно рассматривать как единую гидродинамическую систему с двухслойным строением, не разделяя на грунтовый горизонт в суглинках и напорный – в песках.

Необходимо отметить наличие в 30-километровой зоне месторождений минеральных вод, эксплуатирующихся для бальнеологических целей (пансионат «Светлана», завод РТИ). Использование этих вод может быть реализовано при достаточно надежной их защищенности от радиоактивного загрязнения.

По мнению экспертов, нельзя согласиться с выводами авторов проекта о благоприятных геологических условиях в районе размещения БАЭС (Заключение ..., 1992; Сводное заключение ..., 1992). Геологические условия должны быть оценены как очень сложные, требующие специальных инженерных решений для обеспечения нормального функционирования объектов как в процессе строительства, так и эксплуатации. Поэтому основной вывод – «в геологическом отношении условия площадки БАЭС следует считать благоприятными» (ОВОС ТЭО) – не обоснован.

Возможное гидрохимическое и радиационное влияние БАЭС на снижение качества подземных вод в регионе оценено как потенциально возможное, с рекомендациями по организации дозиметрического контроля. По мнению экспертов, в проекте должна была содержаться оценка защищенности подземных вод основных

эксплуатационных горизонтов, используемых для водоснабжения в 30-километровой зоне и особенно – в г. Балакове (Закключение ..., 1992). Это весьма важно для разработки мероприятий на случай аварийных ситуаций. Ведь при аварийных выбросах, даже не затрагивающих г. Балаково и не требующих немедленной эвакуации, город лишается на несколько месяцев источника питьевого водоснабжения (р. Волга).

Оценка опасности проявления или интенсификации карстово-суффозионных процессов изменения физико-механических и коррозионных свойств и структуры грунтов в пределах промплощадки и в местах размещения сооружений и комплектаций за ее пределами в процессе строительства и эксплуатации АЭС практически не выполнена. Авторы проекта (Сводное заключение ..., 1992) ограничились формальным заявлением о том, что изменения обстановки за счет ввода 4-го энергоблока не последует, хотя геологическая судьба энергоблока не рассмотрена, не говоря уже об оценке взаимовлияния всех энергоблоков БАЭС (Закключение ..., 1992).

В условиях щебенчатого фундамента из доломитизированного известняка, даже с песчаным заполнителем (до 60%), карстово-суффозионные процессы обязаны проявиться в виде различных по объему просадок. И особенно интенсивно – в условиях повсеместного подтопления фундаментов БАЭС верховодкой и грунтовыми водами. Необходимы дополнительные исследования по особенностям микрокарста с его способностью к макропросадочным суммарным эффектам.

Совершенно не затронут вопрос о сверхнормативных осадках фундаментов. Опыт 1 – 3-го энергоблоков показал полную несостоятельность применяемых расчетов осадок в условиях БАЭС, но, несмотря на это, в проекте указана проектная осадка в пределах 50 см без какого-либо обоснования, хотя максимальные осадки 1-, 2-, 3-го блоков составили соответственно 570, 506, 543 мм еще к 1992 г.

В целом опыт строительства первой очереди БАЭС нужно рассматривать как своего рода эксперимент, как уникальную возможность пронаблюдать поведение оснований столь геологически и технически ответственного сооружения в условиях грунтов со слабой несущей способностью, прогрессирующего подъема уровня подземных вод, увеличения агрессивности грунтовых вод и оригинальной конструкции подушки. Исходя из этого, необходима такая система наблюдений за геологической средой на промплощадке, которая позволит своевременно выработать инженерные мероприятия, компенсирующие или ликвидирующие негативные воздействия.

Фундаментом энергоблоков должны служить или коренные скальные породы, или щебень из таких же пород. Здесь же коренные скальные породы находятся на глубине 1.5 – 2 км (выше них – рыхлая песчано-глинистая и суглинистая осадочная толща), а «подушкой» служат доломитизированные карстующиеся известняки. Их частичное растворение приводит к различным просадкам надземных построек БАЭС. Так, величина односторонней просадки 1-го блока в 1992 г. составляла уже 57 см при норме 50 см. Для противовеса сооружен бетонный блок, который перемещается по мере нарастания деформаций. Положительный итоговый результат такой защиты весьма сомнителен, особенно с позиций технико-геологических.

Ближние к поверхности грунтовые воды приводят к подтоплению фундамента с последующей его деформацией. Снижение уровня этих вод практически невозможно, так как надпойменная терраса, на которой расположена БАЭС, будет под-

топлена в данном месте всегда. А если интенсивно выкачивать воду здесь, то это приведет к дальнейшей интенсификации выщелачивания карстующихся известняков. Трубопроводы станции лежат в агрессивных грунтовых водах, периодически откачиваемых, что должно привести к активизации просадочных процессов.

Реакторные отделения БАЭС размещены в зданиях обычного типа, а должны быть размещены в специальных блоках с толщиной стен около 1 м, защищенных стальной бронебойной крышкой.

БАЭС расположена на берегу Саратовского водохранилища на 4.5 м выше уреза волжской воды. По нормам ТЭО АЭС должны располагаться не ближе 1.5 км от реки. Столь горизонтально и вертикально близкое расположение БАЭС к реке чревато многочисленными, вплоть до существенных, аварийными последствиями.

Оценка различных вариантов затопляемости БАЭС в особо экстремальных ситуациях (при внезапном разрушении всей Самарской плотины, аномальном паводковом подъеме грунтовых вод и волжских вод) позволяет сделать вывод о необходимости дополнительного дамбового-волнорезного варианта защиты БАЭС.

Пруд-охладитель (ПО) должен располагаться в 1.0 – 1.5 км от берега р. Волги и, как было рекомендовано автором данной статьи, в специально забетонированном съемными цеолитовыми щитами котловане. У БАЭС прудом-охладителем является отсеченное от Волгоградского и Саратовского водохранилищ песчаной косой старорежье р. Волги. Каждую минуту из ПО в р. Волгу фильтруется 1200 м³ воды, зараженной радионуклидами.

ПО был рассчитан на 3 энергоблока. По этой причине при вводе 4-го блока должен был отключаться один из четырех. Однако это соблюдалось не всегда, что и приводит к аномальному повышению температуры воды. Зимой при пониженных температурах воздуха, особенно при сильных морозах, усиливается парение над ПО. Туман, зараженный радионуклидами, идет на г. Балаково, где может смешиваться с воздушными выбросами химпредприятий. Опытные исследования такого физико-химического синтеза не проводились до сих пор. Требуется проведение натурных исследований различных состояний биоценозов в ПО. До сих пор неизвестны количественные и качественные особенности трофических цепей всего биоценоза с возможной его антропогенной трансформацией. БАЭС с ПО являются постоянными источниками поступления радионуклидов (Cs, Sr, Co, J и др.), известных как сильные мутагены для органического мира. В воде ПО отмечалось повышение в 4 раза против нормы содержание трития (на 1992 г.). Никакими брызгальными дополнительными установками эффекта нагревания воды в ПО не избежать.

Степень влияния любого водоема на прилегающую территорию зависит от его размеров. ПО в любое время года представляет собой своеобразный «остров тепла», который летом при антициклонической ситуации должен являться причиной возникновения мезоциркуляции. При этом, однако, воздушные потоки имеют направление от ПО, что способствует распространению «теплового загрязнения» на окружающую территорию.

В холодный период года ПО является причиной возникновения туманов парения, которые при соответствующих метеорологических условиях, даже по модельным расчетам проекта, могут распространяться на прилегающие к БАЭС территории и достигать жилой зоны. Кроме неблагоприятных условий для хозяйст-

венной деятельности (ухудшения видимости, гололедные явления), туманы парения создают особо благоприятные условия для аккумуляции вредных веществ из окружающей атмосферы в обстановке сильнейших химических загрязнений от мощных химвпредприятий Балаковского промузла даже при отсутствии радиационного загрязнения.

Следует отметить, что тепловая нагрузка от БАЭС на ПО достаточно велика и сопоставима с количеством тепла от естественной радиации Солнца и неба, определяющей годовой ход температуры. Ввод 4-го блока БАЭС приводит к дальнейшему повышению температуры пруда. Необходим такой режим работы станции, когда летом в плановом порядке один из блоков будет останавливаться на профилактические и другие работы. Только тогда можно считать, что ввод 4-го блока будет обеспечен безаномальным функционированием ПО.

Определение концентрации трития в ПО проводилось 2 раза за 6 лет. Специальные исследования по определению действия радиации на микроорганизмы и радиочувствительные гидробионты не предусмотрены ГОСТом. Однако, учитывая опасность района по холере и другим заболеваниям, следует шире привлекать к изучению флоры и фауны ПО научно-исследовательские институты г. Саратова и региона. Особенно это касается использования в пищу рыбы из ПО.

Поскольку выбор площадки при строительстве Балаковской АЭС производился в 1975 – 76 гг., часть пунктов современных «Требований» оказалась нарушенной, т.е. размещение БАЭС на этом участке в настоящее время было бы недопустимым.

Нарушены следующие пункты «Требований к размещению атомных станций ...» (от 22.10.1987 г.) по разделу «Основные требования к размещению АЭС»:

- п. 2.1.1 – плотность населения вокруг АЭС превышает 100 чел. / км²; дорожная сеть и транспортные средства не позволят осуществить эвакуацию населения г. Балакова в течение 4 часов;

- пункт 2.1.2 – расстояние от АЭС до города существенно меньше нормативных 25 км и составляет 8 км от границ перспективной застройки;

- п. 2.1.7 – расстояние от береговой линии Саратовского водохранилища меньше 1 км, а пруд-охладитель – часть водохранилища;

- п. 2.2.3 – не рекомендуется размещение АЭС на территориях, подверженных недоступным изменениям режима подземных вод, их температуры и химического состава; в настоящее время идет процесс подъема уровня и изменения химического состава подземных вод промплощадки;

- п. 2.3.1.2 – не допускается размещение АЭС на площадках, в пределах которых имеются толщи мощностью более 45 м структурно и динамически неустойчивых, сильно сжимаемых грунтов (Е менее 20 Мпа); поскольку на БАЭС свайное основание заменено на щебеночную подушку из доломитизированного известняка, то при наличии слабых грунтов даже малой мощности это приводит к неравномерным осадкам сооружений, превышающим нормативные значения;

- п. 2.3.2.6 – к неблагоприятным для размещения АЭС отнесены территории с высоким естественным уровнем подземных вод (менее 3 м от поверхности земли); на момент проведения изысканий уровень подземных вод на территории промплощадки располагался на глубинах 2 – 6 м, в настоящее время уровень грунтовых вод неуклонно повышается.

Необходимо отметить, что, согласно п. 2.4, территория, не удовлетворяющая требованиям, указанным в подпункте 2.3.1 (хотя бы одному требованию), исключается из рассмотрения.

Дополнительные требования к строительству и безопасности БАЭС

БАЭС построена между двумя оросительными системами – Балаковской и Комсомольской, которые способны разнести радионуклиды по всему Балаковскому району. Необходимы натурные опыты этого исследования. Водозабор г. Балакова находится ниже по течению р. Волги от БАЭС. Поэтому увеличение радионуклидной нагрузки в ПО при введении в эксплуатацию дополнительных 5-го и 6-го энергоблоков чревато соответствующими геоэкологическими негативными последствиями, прежде всего для населения Балаковского района.

Высота подъема стержней реакторов БАЭС – 13 метров. В случае смыва реакторных сооружений катастрофической 12 – 18-метровой волной при ширине разлива в 30 км от внезапного разрушения всего верхнего бьефа водохранилища произойдет массовое заражение продуктами радиации огромных территорий Поволжья и Прикаспия. Это будет уже не второй Чернобыль, а катастрофа более масштабная. Американцы модернизируют свои плотины на равнинных реках после предельного для них 25-летнего срока эксплуатации. Необходимы соответствующие расчеты состояния плотины Самарской ГЭС, которая уже выработала свой ресурс.

При эксплуатации 5-го и 6-го энергоблоков для гашения ночных пиков выработки электроэнергии (вследствие падения энергопотребления) у г. Вольска необходимо построить гидроаккумулирующую станцию. При сбросе воды из котлована в Саратовское водохранилище неизбежно произойдет перемешивание воды и зараженного тяжелыми металлами (в сотни и тысячи раз превышающими ПДК) ила со всеми вытекающими последствиями для всего живого в бассейне Нижней Волги.

Необходима регулярная проверка водорода радиологической природы в первом контуре реакторов БАЭС при возможном его накоплении над куполом энергоблоков. Создание системы газоанализаторов, в том числе водородного дожигания, должно входить в обязанности соответствующей службы на БАЭС. Система автоматического пожаротушения должна быть разработана на всей БАЭС. Насколько все это предусмотрено даже в современных условиях работы БАЭС?

Мониторинговые (по воздуху, воде, почве, фундаменту и литогенному субстрату) исследования состояния всей территории БАЭС должны вестись систематически и доводиться до сведения общественности ежегодно. Где результаты таких исследований? Насколько критичны все эти состояния даже при имеющихся четырех энергоблоках?

Как обстоят дела по системе сбора, обработки, хранения, транспортировки и захоронения радиоактивных отходов, а также вторичному использованию отработанного ядерного топлива? Выполненный еще в 1992 г. саратовскими экспертами анализ всей проектной документации по БАЭС (Заключение ..., 1992; Сводное заключение ..., 1992) свидетельствует, что оценка воздействия БАЭС как целостного (по сумме геоэкологических воздействий всех энергоблоков) источника изменения окружающей среды не проводилась до сих пор. Между тем наиболее действенным является общий эффект многочисленных форм воздействия всех энерго-

блоков БАЭС, а не каждого из них. Поэтому геоэкологическая экспертиза должна быть проведена прежде всего для всей современной БАЭС, всех ее четырех энергоблоков.

При государственной экологической экспертизе **лишь одного 4-го энергоблока** (в которой участвовал и автор данной статьи) было записано 28 требований, обязательных к исполнению до загрузки реактора этого блока. Многие из них не были выполнены. Экологическая экспертиза была проведена лишь для одного 4-го энергоблока. **Экспертизы всего комплекса БАЭС не проводились.**

Эксплуатируемая первая очередь потребляет 54.6 млн м³/год из Саратовского водохранилища. Эксплуатация 5-го и 6-го энергоблоков увеличит водопотребление до 141 млн м³/год. Как это скажется на экологическом состоянии водоема? К сожалению, расчетов нет.

По количеству инцидентов БАЭС не относится к числу относительно благополучных. Необходима проверка причин и характера этих инцидентов и результатов их устранения. Население Саратовской области должно информироваться о результатах проверок.

Учитывая консерватизм оценок, заложенных в вероятностный анализ безопасности, а также принципиальную возможность реализации практически всех рекомендованных мероприятий, экспертиза считает, что уровень частоты повреждения активной зоны для 4-го энергоблока БАЭС в размере Е-4 /год для перечисленных выше внутренних исходных событий обеспечен (Заключение ..., 1992). Однако неизученными остались вопросы внешних воздействий, к которым можно отнести:

- пожар на АЭС (устойчивость систем безопасности на пожаре);
- гипотетические аварии;
- разрушение Самарской ГЭС в период максимального паводка;
- преднамеренные диверсионные акции.

Согласно выводам некоторых ведущих ученых-физиков России (Страхов и др., 1997; Стехин и др., 1999) **все АЭС возбуждают региональную сейсмичность земной коры своими электромагнитными полями – волнами.** От себя добавлю: эта возбужденная сейсмичность не обязательно должна проявляться в виде вертикальных перемещений геоблоков с большой амплитудой и значительной балльность землетрясений. Магнитуда таких землетрясений может быть очень малой: Чернобыльскую АЭС погубило землетрясение с магнитудой всего 1.4 балла. Судя по геофизическим показателям и геологическим данным, это землетрясение возникло в результате линейного раздвига земной коры вдоль разлома по р. Припять. На этом разломе стояла Чернобыльская АЭС. Произошедший разрыв водоохлаждающей системы привел к дальнейшему развитию событий вплоть до пожара и взрыва в 4-м энергоблоке АЭС. Когда в свое время украинские геологи доложили о результатах своих исследований президенту Академии наук СССР академику А.П. Александрову, указав, что вдоль р. Припять развит разлом растяжения, то он не счел этот аргумент решающим при выборе площадки под строительство АЭС. Аналогичное решение было проведено и при строительстве БАЭС: вдоль долины р. Волги, на всю ее многокилометровую ширину и на глубину в десятки километров развит один из самых мощных в Европе разломов – раздвигово-сдвиговая система разломов растяжения, существующая здесь миллионы лет.

Огромная геодинамическая нагрузка от дополнительных энергоблоков второй очереди БАЭС со всей ее дополнительной стимуляцией агрессивных геофизических полей, а затем и тектонических структур с их водно-газовыми и газовыми смесями – явления столь реальные, что их необходимо не только знать, но и предвидеть те негативные последствия, к которым они могут привести.

В статье А. Яхонтова «Нам бежать некуда» (Саратовские вести. 2002. 31 янв.) сообщалось, что, по данным заведующего лабораторией Нижневолжского научно-исследовательского института геологии и геофизики доктора геолого-минералогических наук В.А. Огаджанова, по Саратовской области в течение 2000 – 2001 гг. было зафиксировано 25 землетрясений, часть из которых произошла вдоль Волжских систем разломов. В течение декабря 2001 г. и января 2002 г. вокруг Балаковского района, от г. Вольска до г. Хвалынска, произошло 15 землетрясений, магнитуа которых достигла 3.5 баллов (статья Ю.Л. Чернышева «Балаковский разлом» в газ. «Грани» (Саратов). 2002. 31 янв.). При этом не следует забывать, что сейсмоактивные районы нашей территории лежат на продолжении Ергенинской плиоцен-четвертичной системы разломов, продолжающей одно из ответвлений планетарного Красноморского рифтового (раздвигового) комплекса грандиозных и катастрофически активных разломов земной коры. Эти разломы живут своей разрушительной (и созидающей) жизнью вот уже в течение 20 – 25 млн лет, вспарывая и раздвигая земную твердь все севернее и севернее от своей материковой африканской родины. И не дай-то Бог, чтобы эта цепь порвалась из-за обстоятельств, хотя от нас и не зависящих, но в какой-то степени связанных с нашей беспечностью и неадаптивностью. Тем более, что БАЭС находится в очень опасной близости с такими объектами, как завод по уничтожению химического оружия (пос. Горный, Шиханы) и мощные 5 химпредприятий г. Балакова. По степени потенциальной опасности 5 – 6-блочная БАЭС с таким окружением – редкостная по своей потенциальной катастрофичности система.

Изложенные факты являются основанием для приостановления финансирования строительства второй очереди БАЭС до получения исчерпывающей информации с максимальным учетом представленных замечаний. Проект строительства второй очереди БАЭС, по существу, не проходил согласованного обсуждения с оппонировавшими представителями науки и общественности. Можно, конечно, «сотворить» новых представителей науки и общественности, согласных со многими минусами на БАЭС. Можно и проголосовать при численном превосходстве «за» строительство 5-го и 6-го энергоблоков. Но только больших гарантий безопасности БАЭС от этого не будет. Для того чтобы они были, необходимы продуманные, научно обоснованные решения и действия на государственном уровне, вне региональной конъюнктуры, хотя и с широким участием, если это возможно, местных научно-общественных экспертов.

Кроме рассмотрения ряда негативных ситуаций на БАЭС, приведем некоторые пожелания. Итак, для улучшения экологической и геоэкологической обстановки этого региона необходимо:

- 1) дать оценку экологических и геоэкологических последствий работы всех четырех энергоблоков БАЭС за все время их эксплуатации;
- 2) рассмотреть гидродинамику температурного, водно-химического и гидробиологического режимов отсеченного плотиной пруда-охладителя; обратить осо-

бое внимание на распространение радионуклидных туманов пруда-охладителя и химических выбросов с промышленных предприятий г. Балакова;

3) дать возможный прогноз экологических и геоэкологических последствий от ввода в эксплуатацию второй очереди (5-го и 6-го энергоблоков) БАЭС для воздушной и гидро-литогенной сред в пределах их различных высот и глубин;

4) создать дееспособную службу экологического и геоэкологического мониторинга в регионе БАЭС; разработать программу системных исследований состояния окружающей среды данной территории;

5) выполнить инженерно-технические исследования по предотвращению просадок и крена фундамента всех четырех энергоблоков БАЭС;

6) решить вопрос по организации безопасных продувок и рациональной утилизации продуктов радионуклидных загрязнений; особенно это касается накопления и соответствующего изъятия из донных осадков ПО трития;

7) добиться строительства хотя бы двух метеостанций в районе БАЭС для определения условий рассеяния радионуклидных выбросов по территориям в пределах и за пределами БАЭС;

8) разработать мероприятия по защите БАЭС от её катастрофического затопления;

9) выделить для территорий, пространственно-сопряженных с БАЭС, различные зоны экологической и геоэкологической критичности;

10) предусмотреть систему информирования населения таких зон о радиационной обстановке в районе размещения БАЭС;

11) проводить через каждые 5 лет комплексные оценки экологической и геоэкологической обстановки в Балаковском территориальном комплексе силами саратовских учёных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Ананьин И.В. Сейсмоактивные зоны Восточно-Европейской платформы и Урала // Комплексная оценка сейсмической опасности. Вопросы инженерной сейсмологии. М.: Наука, 1991. Вып. 32. С. 106 – 125.

Бугаев Е.Г. Методика оценки максимального потенциала платформенных землетрясений (на примере условий размещения площадки Калининской АЭС) // Физика Земли. 1999. №2. С. 35 – 51.

Грачев А.Ф., Магницкий В.А., Мухамедиев Ш.А., Юнга С.Л. К определению максимально возможных магнитуд землетрясений на Восточно-Европейской платформе // Физика Земли. 1996. №7. С. 3 – 20.

Гупта Х., Растоги Б. Плотины и землетрясения. М.: Мир, 1979. 252 с.

Заключение экспертной комиссии по проведению научно-общественной экспертизы (ОВОС 4-го блока) 1-й очереди Балаковской АЭС. Балаково, 1992. 86 с.

Морозов В.Н., Родкин В.Н., Татаринов В.Н. К проблеме геодинамической безопасности объектов ядерно-топливного цикла // Геоэкология. 2001. № 3. С. 3 – 14.

Наведенная сейсмичность / Ред. А.В. Николаев. М.: Наука, 1994, 222 с.

Сводное заключение экспертной комиссии Государственной экологической экспертизы Министерства экологии и природных ресурсов России по «ОВОС IV энергоблока 1-й очереди Балаковской АЭС». М.: Атомэнергопроект, 1992. 20 с.

Стехин А.А., Яковлева Г.В., Ишутин В.А. Физические процессы при инициированной сейсмичности электромагнитным импульсом // Двойные технологии. 1999. №2. С. 43 – 49.

Страхов В.Н., Старостенко В.И., Харитонов О.М., Антикаев Ф.Ф., Барковский Е.В., Кедров О.К., Кендзера А.В., Копничев Ю.Ф., Омельченко В.Д., Пащенко В.П. Сейсмические явления в районе Чернобыльской АЭС // Геофиз. журн. 1997. Т. 19, №3. С. 3 – 15.