

избыточное поступление NO_3^- с неорганическими удобрениями. Ответ на этот вопрос помогут дать дальнейшие исследования микробиологии и изотопного состава подземных вод.

Литература

1. Брилинг И.А. Загрязнение подземных вод нитратами удобрений // Водные ресурсы. – 1985. – №4. – С. 101 – 107.
2. Крайнов С.Р., Соломин Г.А., Закутин В.П. Окислительно-восстановительные условия трансформации соединений азота в подземных водах (в связи с решением геохимико-экологических проблем) // Геохимия. – 1991. – №6. – С. 822 – 831.
3. Тютюнова Ф.И. Гидрогеохимия техногенеза. – М.: Наука, 1987. – 335 с.
4. Шварцев С.Л. Гидрогеохимия зоны гипергенеза: 2-е изд., испр. и доп. – М.: Недра, 1998. – С. 73.
5. Min J.-H., Yun S.-T., Kim K., Kim H.-S., Hahn J., Lee K.-S. Nitrate contamination of alluvial groundwaters in the Nakdong River basin, Korea // Geosciences Journal. – 2002. – №6. – Vol. 1. – p. 35 – 46.

ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ (НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРСКОЙ АЭС)

С.Ю. Сохарева

Научный руководитель доцент В.В. Янковский

Национальный Исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия

Необходимость строительства Северной атомной электростанции (АЭС) продиктована сложной ситуацией в энергосистеме Томской области и объединенной энергосистеме Сибири в целом. Социально-экономическое развитие Томской области, развитие промышленности неизбежно приведет к нехватке электроэнергии.

Объем собственного производства электроэнергии в энергосистеме Томской области после плановой остановки реакторов на Сибирском химическом комбинате (в 2008 году) сократился до 40 %.

Восполнение дефицита происходит за счет поставок электроэнергии из соседних регионов. Северные районы области, где сосредоточена добыча нефти и газа, снабжаются от энергосистемы Тюменской области. Недостающая электроэнергия для южной части области поставляется из Кузбасской, Новосибирской и Красноярской энергосистем.

Основания для строительства Северной АЭС

«Энергетическая стратегия России на период до 2020 года», утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 августа 2003 г. № 1234-р;

«Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2020 года», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2008 г. № 215-р;

«Энергетическая стратегия России на период до 2030 года», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. №1715-р;

«Энергетическая стратегия Томской области на период до 2020 года»;

«Декларация о намерениях инвестирования в строительство энергоблоков №1 и №2 Северной АЭС»

[1].

Источники финансирования

Федеральный бюджет и собственные средства госкорпорации «Росатом».

Заказчик – «Концерн Росэнергоатом».

В Томской области планируется построить двухблочную АЭС с водо-водяными энергетическими реакторами ВВЭР-1150 суммарной мощностью 2300 МВт.

Проект Северной АЭС будет разрабатываться на основании базового проекта АЭС-2006 и явится усовершенствованным вариантом существующих и строящихся атомных станций [2].

Для обоснования видов и объемов работ нами была рассмотрена действующая Калининская АЭС с похожими природными условиями.

Для реализации данного проекта необходимо проведение инженерно-экологических мероприятий. Инженерно-экологические изыскания на площадке проводятся с целью получения необходимых и достаточных материалов для экологического обоснования проекта строительства АЭС с учетом нормального режима эксплуатации, а также при проектных и запроектных авариях, и корректировки проектных решений в части принятия дополнительных мероприятий, направленных на предотвращение и (или) минимизацию последствий воздействия АЭС на окружающую среду. Изыскания должны быть выполнены в объеме, необходимом для получения лицензии на сооружение АЭС.

Задачи инженерно-экологических изысканий на этапе разработки проекта АЭС включают:

– уточнение материалов и данных по состоянию окружающей среды, полученных на этапах

– выбора пункта и площадки;

– уточнение границ зоны влияния АЭС, в том числе выводов по ОВОС, прогноз изменений

– окружающей среды, связанных с различными видами загрязнений (химического, радиационного, теплового) и урбанизацией территории;

- экологическое изучение водоемов и водотоков, предназначенных для использования в качестве источников технического и хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также водоемов-накопителей (в комплексе с инженерно-гидрометеорологическими изысканиями);

- определение внутригодовой и, в отдельных случаях при соответствующем обосновании в программе работ, межгодовой динамики растительности и животного мира, включая исследования гидробионтов;

- исследование гидрохимических показателей поверхностных вод в различные фазы гидрологического режима (в комплексе с инженерно-гидрометеорологическими изысканиями);

- уточнение современного функционального использования территории площадки и прилегающей зоны и условий проживания населения;

- получение дополнительной информации для разработки программы экологического мониторинга в период строительства и эксплуатации АЭС;

- разработка программы экологического мониторинга.

Инженерно-экологические изыскания на стадии разработки проектной документации проводятся в пределах выбранной площадки размещения АЭС и прилегающей территории радиусом 8 – 10 км и в зоне наблюдения радиусом 30 км.

Материалы, полученные при изысканиях на выбранной площадке, должны обеспечивать разработку раздела Перечень мероприятий по охране окружающей среды (ПМООС) [3].

В состав инженерно-экологических изысканий входят:

- сбор, обработка и анализ опубликованных и фондовых материалов и данных о состоянии природной среды, поиск объектов-аналогов, функционирующих в сходных природных условиях;

- экологическое дешифрирование аэрокосмических материалов с использованием различных видов съемок (черно-белой, многозональной, радиолокационной, тепловой и др.);

- маршрутные наблюдения с покомпонентным описанием природной среды и ландшафтов в целом, состояния наземных и водных экосистем, источников и признаков загрязнения;

- проходка горных выработок для получения экологической информации;

- эколого-гидрогеологические исследования;

- геоэкологическое опробование и оценка загрязненности атмосферного воздуха, почв, грунтов, поверхностных и подземных вод;

- почвенные исследования;

- лабораторные химико-аналитические исследования;

- исследование и оценка радиационной обстановки;

- газогеохимические исследования;

- исследование и оценка физических воздействий;

- изучение растительности и животного мира;

- социально-экономические исследования;

- санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования;

- стационарные наблюдения (экологический мониторинг);

- камеральная обработка материалов и составление отчета.

Назначение и необходимость отдельных видов работ и исследований, условия их взаимозаменяемости и сочетания с другими видами изысканий устанавливаются в программе инженерно-экологических изысканий в зависимости от вида строительства, характера и уровня ответственности проектируемых зданий и сооружений, особенностей природно-техногенной обстановки, степени экологической изученности территории и стадии проектно-изыскательских работ [4].

Рассматриваются четыре варианта площадок для возможного размещения Северной АЭС:

Площадка №1 располагается в 2,5 км севернее города Северска, имеющего численность населения свыше 110 тыс. человек, в 8,5 км от северной части городской застройки г. Томска, имеющего численность населения около 600 тыс. человек.

Площадка №2 располагается в 5 км севернее города Северска и в 11,5 км от северной части городской застройки г. Томска.

Площадка №3 располагается в непосредственной близости к реке Самуська – притоку реки Томь, в 16 км северо-западнее города Северска и 26 км от существующей застройки города Томска. На запад от площадки в 4 км располагается поселок Самусь, численность которого 5,7 тыс. человек.

Площадка №4 располагается северо-западнее Сибирского химического комбината на расстоянии 2,5 км, от города Северска – в 6 км и в 20 км от города Томска [2].

Выбор площадок Северной АЭС осуществляется в соответствии с требованиями нормативных документов, собственного понимания об отклике биокомпонентов на возможные воздействия, а также с учетом пожеланий местных природоохранных и общественных организаций к реализуемой деятельности по сооружению и эксплуатации АЭС.

Биоразнообразие территорий, наличие в районе размещения АЭС охраняемых природных комплексов, объектов культурно-этнографического наследия, самобытный уклад жизни населения — все эти факторы, влияют на выбор площадки для размещения АЭС.

Как следствие, реализация мер по регулированию экологического воздействия на стадии ОБИН позволила сделать оптимальный выбор площадок для АЭС.

В соответствии с ФЗ-33 «Об особо охраняемых природных территориях» и НП-032-01 «Размещение атомных станций. Основные критерии по обеспечению безопасности» не допускается размещение атомных станций на особо охраняемых природных территориях.

На территориях площадок предполагаемого размещения Северной АЭС нет особо охраняемых земель природоохранного, рекреационного и историко-культурного назначения, также отсутствуют особо охраняемые виды растений и животных.

После оценки приведенных выше факторов была выбрана площадка №3, расположенная к северо-западу от г. Томска [5].

На опыте работы действующей Калининской станции в области охраны и в области проведения исследований за состоянием окружающей среды возможно обоснование видов и объемов работ на проектируемой Северной АЭС.

Литература

1. Администрация Томской области [электронный ресурс]: Официальный информационный интернет-портал / <http://tomsk.gov.ru/>
2. Декларация о намерениях инвестирования в строительство энергоблоков №1 и №2 Северной АЭС.
3. СП 151.13330.2012 Инженерные изыскания для размещения, проектирования и строительства АЭС. Часть II. Инженерные изыскания для разработки проектной и рабочей документации и сопровождения строительства.
4. СП-11-10-02-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства». – М.: Минстрой России, 1997.
5. Атомэнергопроект [электронный ресурс]: официальный сайт / <http://old.aep.ru/>

РАВНОВЕСИЕ ПРИРОДНЫХ ВОД Г. КИШИНЕВ С КАРБОНАТНЫМИ МИНЕРАЛАМИ ВОДОВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД

А.Н. Тимошенкова¹, Е.Ю. Пасечник², О.Г. Токаренко²

¹*Институт геологии и сейсмологии Академии наук Молдовы, г. Кишинев, Республика Молдова*

²*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

В последние годы высокий интерес мировой научной общественности направлен на учение о геологической эволюции взаимодействия вод с горными породами [9]. В настоящий момент теория взаимодействия воды с горными породами относительно детально разработана с общих геохимических позиций, экспериментального моделирования, физико-химического моделирования процессов растворения пород и т.д. [1]. Более того, применение современных подходов становится особенно актуальным в случае изучения вопросов формирования состава подземных вод в условиях антропогенной нагрузки. Однако, решение этой проблемы невозможно без детального изучения состояния термодинамического равновесия подземных вод с ведущими минералами вмещающих пород, в частности, с карбонатными. Изучение равновесия подземных вод к последним является неотъемлемым звеном в понимании вопросов эволюционного развития вод, дает возможность косвенным образом установить взаимосвязь между степенью насыщенности вод к минералам и антропогенной нагрузкой.

В геологическом отношении территория исследований расположена на юго-западе Восточно-Европейской докембрийской платформы и находится в центре Молдавской плиты. Кристаллический фундамент находится на глубине 1600 – 1800 м и состоит из архейских и нижнепротерозойских сильно дислоцированных пород магматического и метаморфического происхождения. Осадочный чехол сложен осадочными образованиями верхнего протерозоя, нижнего и среднего палеозоя и верхнего мела. Завершается осадочный чехол морскими отложениями среднего палеогена (эоцен), неогена (баденский и сарматский яруса), четвертичными отложениями террас рр. Днестр и Бык. Для неогеновых отложений характерно образование трёх рифовых гряд, вторая из которых – среднесарматская, проходит через г. Кишинев.

В зависимости от гидродинамических и генетических особенностей по условиям залегания имеют проявление два типа подземных вод. Первый тип – грунтовые воды зоны активного водообмена, залегающие в основном на глубине 0 – 15 м, в редких случаях глубже. Водовмещающие породы представлены разнородными песками и песчанистыми глинами. Подошва водоносного горизонта состоит из плотных голубовато-серых и зеленовато-серых среднесарматских глин, поверхность которых на отдельных участках размыта. Питание грунтовых вод осуществляется путем инфильтрации атмосферных осадков, притока грунтовых вод из надпойменных террас, а в период половодья – за счет паводковых вод [3].

Исследуемая территория является репрезентативным примером четко выраженной антропогенной нагрузки, проявляющейся в наличии превышений по нитратному загрязнению и его влияния на геохимические особенности подземных вод Республики Молдова в целом. На рис.1 представлена территория исследования городской агломерации, состоящей из 5 жилых районов, каждый из которых отличается различной степенью антропогенной нагрузки.

В основу работы положены результаты опробования подземных вод, которое проводилось в летний период 2013 г. из источников водоснабжения, используемых населением для питьевых целей. Всего опробовано 85 источников, в состав которых входят 20 нисходящих и восходящих родников, имеющих естественную разгрузку в пределах города, и 65 колодцев глубиной не менее 10 м. Химический анализ проб воды был проведен в аккредитованной лаборатории гидрогеологии и инженерной геологии Института геологии и сейсмологии