

агирования на уровне промышленной политики, запуска принципиально новых промышленных стратегий. Именно поэтому сегодня роль и вес каждого государства оцениваются в мире во

многом по его вкладу в разработку и внедрение принципиально новых промышленных технологий для адекватного ответа на негативные реалии современности.

**«Экология промышленных регионов России»,
Великобритания (Лондон), 20-27 октября 2012 г.**

Экология и рациональное природопользование

**АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ
ЭНЕРГЕТИКИ (НА ПРИМЕРЕ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН)**

¹Гребенюк Г.Н., ²Глумова Н.С.

¹ЗАО «Тюменский научно-исследовательский
и проектный институт нефти и газа», Тюмень;
²ГОУ ВПО «Нижевартовский государственный
гуманитарный университет, Нижневартовск,
e-mail: tnpi@mail.ru

Энергия – важнейший товар в международной экономике, а надежное обеспечение стран источниками энергии стало важнейшей геостратегической проблемой XX столетия. Сегодня основными источниками энергии для промышленности и сельского хозяйства являются исчерпаемые ресурсы угля, нефти и газа. Ежегодно человек изымает из недр земли не менее 100 млрд т различного рода минеральных и органических продуктов. Потребление минерального сырья возрастает в среднем на 5 % в год, что означает его удвоение каждые 15 лет [8].

Целью исследования стала оценка воздействия строительства Башкирской атомной станции на состояние окружающей природной среды Республики Башкортостан в ее природно-климатических условиях, для реализации которой были проанализированы теоретические основы проблемы исследования, охарактеризовано современное состояние объекта исследования и воздействие строительства атомной станции на состояние окружающей природной среды.

Объектом исследования является Республика Башкортостан, предметом – воздействие строительства Башкирской атомной станции на природную среду.

Общая мощность производимой в мире энергии составляет 10 тераватт, или 10^{10} Вт, и продолжает увеличиваться. Из этого количества около 90% энергии получают благодаря сжиганию угля, нефти и природного газа. Опора в энергетике на использование горючих ископаемых и чрезвычайно высокая их доля в производстве энергии определяют специфический набор связанных с этим геоэкологических проблем. По объему выбросов загрязняющих веществ в атмосферу тепловая энергетика является наиболее крупной отраслью промышленности (27% от общего количества выбросов

всей индустрии России). В воздух выбрасываются твердые частицы (31% от общего количества выбросов), диоксид серы (42%), оксиды азота (24%) [2].

По оценкам Международного энергетического агентства, выбросы углекислого газа в 2010 году побили все предыдущие рекорды и составили 30,6 Гт. Предыдущий рекорд по выбросам CO₂ был поставлен в 2008 году и составил 29,3 Гт [4].

Одной из мер по борьбе с «глобальным потеплением» признано более широкое использование не углеродных и возобновляемых источников энергии (в том числе атомной энергетике). Ежегодно атомные станции в Европе позволяют избежать эмиссии 700 млн т CO₂, а в Японии – 270 млн т CO₂. Действующие АЭС России ежегодно предотвращают выброс в атмосферу 210 млн т углекислого газа. [4]

Получение электрической энергии за счет использования ядерного топлива обладает неоспоримым преимуществом перед теплоэнергетикой, так как не повышает содержание в атмосфере углекислого газа и не усиливает парниковый эффект. Защитники атомной энергетике указывают и на несопоставимое количество отходов атомной и угольной энергетике.

В то же время атомная энергетика экологически опасна, ввиду возможного радиоактивного загрязнения окружающей среды. Экологическую опасность представляет загрязнение среды, происходящее не только при работе АЭС и захоронении их отходов, но и на всех этапах топливного цикла, включая добычу урановой руды, ее переработку, производство тепловыделяющих элементов (ТВЭлов), их реутилизацию и т.д.

При отсутствии крупных аварий топливный цикл всех АЭС в целом даёт прибавку к естественному фону не более 0,5% в среднем по земному шару и примерно 1-3% в непосредственной близости к АЭС и другим предприятиям, с ними связанным. [1]

В настоящее время в мире работает около 400 атомных энергетических установок, дающих примерно 15% мирового производства электроэнергии.[1] В России эксплуатируется 10 атомных электростанций (33 энергоблока установленной мощностью 24,2 ГВт), которые вырабатывают около 16% всего производимого электричества. В 2011 году

атомные станции России выработали более 172 млрд кВт·ч. [4]

Республика Башкортостан занимает второе место в Российской Федерации по выработке тепловой энергии и 5-6 – по электрической [3]. На территории республики производство электроэнергии в 2010 году составило 25173 млн кВт·ч. [7] В составе генерирующих мощностей энергосистемы одна государственная районная электрическая станция (ГРЭС), одиннадцать теплоэлектроцентралей (ТЭЦ), две гидроэлектростанции (ГЭС), пять газотурбинных установок, семь газопоршневых агрегатов, одна ветроэлектростанция и восемь малых ГЭС [6].

Однако высокая доля в структуре топливного баланса газа и нефти ставит под угрозу надежность функционирования всех отраслей экономики. Сырьевой потенциал республики, особенно в части топливно-энергетических ресурсов, существенно истощен. Выработанность разведанных запасов нефти составляет более 85,1%. Объем добываемой нефти на территории республики в течение ближайших 15 лет может сократиться до 7-8 млн т/год. [5]

В качестве одной из мер диверсификации топливного баланса является переход на альтернативные виды топлива за счет наращивания доли сжигания угля и внедрения новой технологии использования нефтяного кокса на теплоэлектростанциях. Оптимизации топливного баланса республики также способствует использование возобновляемых источников энергии (гидроэлектростанции, ветровые электростанции). В республике взят курс на широкое внедрение парогазовых и газотурбинных технологий в производстве электроэнергии и тепла, существенно повышающих коэффициент использования газового топлива. Решается и другая важная задача – увеличение глубины переработки нефтяного сырья. Кроме вышечисленных альтернативных источников энергии немаловажную роль в реструктуризации топливно-энергетического комплекса играет строительство атомных электростанций.

В конце 60-х годов XX в. в СССР был проведен анализ топливно-энергетического баланса страны и отдельных её регионов. На основании этого анализа была рассмотрена возможность строительства атомной станции в Уральском регионе, в частности на территории Башкирии. Определяющим фактором месторасположения строительной площадки электростанции было наличие надёжного и экономичного источника технического водоснабжения. Большое внимание уделялось инженерно-геологическим условиям местности. Учитывались также транспортная развязка, населённость местности, ветровой режим, условия создания санитарно-защитной зоны. В результате, по совокупной возможности выполнения всех предъявляемых требований была выбрана площадка для строительства атомной электростанции и её горо-

да-спутника в Краснокамском районе Башкирской АССР. С открытием финансирования, в 1980 году началось строительство Башкирской АЭС и города Агидель.

Проект Башкирской АЭС был разработан в соответствии с Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 26.06.1980 г. № 540-176 на мощность 4000 МВт с расширением до 6000 МВт.

В сентябре 1990 г. строительство Башкирской АЭС было прекращено на основании Постановления Верховного Совета Башкирской АССР № ВС-2/1 «О прекращении строительства Башкирской атомной станции», инициированного Госкомитетом СССР по охране природы.

Чернобыльский шок привел к кризису в атомной энергетике. После аварии в России пришлось остановить на неопределенный срок ввод в действие примерно 40 ядерных энергоблоков общей мощностью 40 млн кВт. Кроме атомной электростанции в Башкирии, было заморожено строительство в Татарстане, Костромской и Ростовской областях, приостановлено сооружение новых энергетических мощностей на Курской и Кольской АЭС. [9]

В настоящее время строительная площадка Башкирской АЭС по оценке специалистов концерна «Росэнергоатом» является наиболее перспективной в ряду своих потенциальных конкурентов. Её техническое состояние, уровень обеспеченности промышленными базами и инженерными коммуникациями позволили бы снизить капиталовложения на сооружение энергоблока на 15-20%. Но самое главное, результаты изыскательских работ, которые сегодня ведутся, дают дополнительную гарантию надёжности выбранной под строительство станции площадки по тектоническим, сейсмическим, инженерно-геологическим, гидрогеологическим, метеорологическим, аэрологическим и другим условиям.

Российское Правительство одобрило ввод двух энергоблоков на Башкирской АЭС в период 2026-2030 годов и включило г. Агидель в генеральную схему размещения объектов электроэнергетики на период 2020-2030 годов.

В ходе исследования удалось выявить преимущественные характеристики строительства Башкирской АЭС, а именно

– выгодное географическое положение Республики Башкортостан (центральное положение на территории Российской Федерации, на стыке ее европейской и азиатской частей);

– удобное административное положение Республики Башкортостан (граничит с Республикой Татарстан, Удмуртской Республикой, Пермским краем, Свердловской, Челябинской и Оренбургской областью);

– благоприятные природно-климатические условия;

- обеспеченность промышленными базами и инженерными коммуникациями;
- многофункциональная направленность транспортного сообщения;
- наличие надёжного и экономичного источника технического водоснабжения (Нижнекамское водохранилище).

Проведенный анализ показал, что на территории Республики Башкортостан в настоящее время расположена мощная энергосистема, которая входит в первую десятку регионов Российской Федерации по выработке тепло- и электроэнергии. Однако сырьевой потенциал топливно-энергетических ресурсов, на которых базируется основная доля энергетических объектов, значительно истощен. Переход к альтернативным источникам энергии в масштабах, которые в полном или даже частичном объеме обеспечили бы республику необходимой энергией, невозможен в условиях современного состояния промышленного производства и экономики. В связи с этим, наряду с возрастанием использования возобновляемых источников энергии, наиболее важным является возобновление строительства на территории Республики Башкортостан атомной станции. Техническое состояние, уровень обеспеченности промышленными базами и инженерными коммуникациями смогут значительно снизить капиталовложения на сооружение энергоблоков. Выгодное административное расположение позволит сократить энергодефицит соседних регионов. Но самое главное, результаты изыскательских работ дают дополнительную гарантию надёжности выбранной под строительство станции площадки по природно-климатическим условиям.

Список литературы

1. Гальперин М.В. Общая экология: учебник. – М.: ФОРУМ, 2010. – 336 с.
2. Голубев Г.Н. Геоэкология: учебник для студентов вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Аспект Пресс, 2006. – 288 с.
3. Интернет-газета «БАШвестЪ» [Электронный ресурс]. – URL: <http://old.bashvest.ru/> (дата обращения 24.09.2012).
4. Министерство энергетики Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://minenergo.gov.ru/> (дата обращения 24.09.2012).
5. О стратегии социально-экономического развития Республики Башкортостан до 2020 года. Интервью Первого заместителя министра экономического развития и промышленности Республики Башкортостан М.Ш. Минасова // Экономика и управление. – 2006. – №5. – С. 38-47.
6. Республика Башкортостан и ее топливно-энергетический комплекс [Электронный ресурс]. – URL: <http://federalbook.ru/> (дата обращения 20.09.2012).
7. Статистика Республики Башкортостан / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по республике Башкортостан. – Уфа, 2011.
8. Трушин Т.П. Экологические основы природопользования: учебник. – 6-е изд., доп. и пер. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 407 с.
9. Экология энергетики: учебное пособие / под общ. ред. В.Я. Путилова. – М.: Издательство МЭИ, 2003. – 716 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПРОЦЕССОВ ТЕРМОДИНАМИКИ В ЭКОЛОГИИ

Федоров А.Я., Мелентьева Т.А.,
Мелентьева М.А.

*Тульский институт управления и бизнеса
им. Н.Д. Демидова;*

*Тульский государственный педагогический
университет им. Л.Н. Толстого;*

*Российская музыкальная академия им. Гнессиных,
Тула, e-mail: afedal520@yandex.ru*

Если техническая система состоит из нескольких частей, полная энтропия равна сумме энтропий этих частей. Изменение энтропии dS , следовательно, распадается на производство энтропии $d_i S$, вызываемое изменениями внутри системы, и поток энтропии $d_e S$, возникающий за счет взаимодействия с внешней средой. Поэтому:

$$dS = d_i S + d_e S. \quad (1)$$

Интересующие нас системы могут быть как открытыми, так и замкнутыми [1]. Замкнутая система может обмениваться с внешней средой энергией, но не веществом. Классическая термодинамика основана на определении:

$$dS = \frac{dQ}{T}, \quad (2)$$

где T – абсолютная температура; dQ – приращение тепла. В наших обозначениях это соотношение имеет вид:

$$d_e S = \frac{dQ}{T}. \quad (3)$$

При протекании необратимых процессов, таких, как химические реакции, производство энтропии не исчезает, и мы приходим, согласно уравнениям (1-4), к классическому неравенству Карно – Клаузиуса:

$$d_i S = dS - \frac{dQ}{T} \geq 0. \quad (4)$$

Последние достижения в области физики и химии делают все более затруднительным принятие представлений о необратимости [2–4], выраженным вторым законом термодинамики. Необратимость играет важную конструктивную роль в процессах, представляющих первостепенный интерес для столь различных областей науки, как биологии, так и космологии. Возможность возникновения самоорганизации (т.н. диссипативных структур) в ситуациях, далеких от равновесия, осознание роли необратимости в эволюции всей Вселенной в целом – все это свидетельствует о том, что второе начало термодинамики по своему характеру более фундаментально, чем принято считать. При современных требованиях к химическому производству оптимизация, равно как и разработка новых технологических процессов, должна проводиться с учетом трех основных моментов: безопас-