



А. Ф. Брюхань

ЗОНЫ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Предложена концепция совокупной зоны техногенного воздействия (ЗТВ) тепловой электростанции (ТЭС), представляющей собой комплекс производств, организаций и коммуникаций, которые участвуют в реализации жизненного цикла ТЭС. Выполнен анализ основных особенностей совокупной ЗТВ ТЭС и ее элементов. Отмечается, что данная концепция может представлять определенное теоретическое значение при решении оптимизационных экологических задач в масштабе отдельных территорий и страны в целом.

This article offers a concept of an integral CHPP related anthropogenic impact zone (AIZ), representing a complex of industrial units, organizations and communications, which support the life cycle of a CHPP. The author conducted an analysis of the basic features of an integral CHPP AIZ and its elements. This concept may have a certain theoretical significance in solving optimizing environmental problems at the level of individual territories and the country in whole.

Ключевые слова: зона техногенного воздействия, тепловая электростанция, жизненный цикл, инженерно-экологические изыскания.

Key words: anthropogenic impact zone, CHPP, life cycle, engineering and environmental survey.

Введение

Доля выработки электроэнергии на тепловых электростанциях в ее общем производстве в России весьма значительна и составляет в настоящее время около 68 %. ТЭС, являясь крупными промышленными объектами, оказывают многофакторное воздействие на окружающую природную среду, включающее химическое загрязнение воздушного бассейна, поверхностных и подземных вод, почв, геологической среды, а также физическое загрязнение (тепловое, радиационное, акустическое, электромагнитное). Кроме того, ТЭС создают серьезные проблемы, связанные со складированием твердых отходов. Наибольший ущерб для природной среды оказывают ТЭС, работающие на сжигании угля. По данным Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации» [2], в масштабе страны предприятиями тепловой энергетики ежегодно в атмосферу выбрасывается свыше 4400 тыс. тонн загрязняющих веществ, в поверхностные воды сбрасывается около 9000 млн м³ загрязненных сточных вод, образуется около 70 млн тонн твердых отходов.

Загрязнение природной среды, вызываемое ТЭС, приводит к очевидным социальным проблемам, и в первую очередь к ухудшению здоровья и повышенному риску преждевременной смерти населения, проживающего вблизи ТЭС, а также к деградации биоты. Кроме того, строительство и эксплуатация ТЭС связаны с изъятием природных ресурсов (земель сельскохозяйственного назначения, лесов, чистой воды, полезных ископаемых и пр.). Сокращается разнообразие животного и растительного сообщества, уменьшается рекреационный потенциал территорий, прилегающих к ТЭС.

Типы воздействий ТЭС, их совокупность и интенсивность определяют необходимость адекватного геоэкологического исследования территорий размещения тепловых электростанций, и в частности производства инженерно-экологических изысканий для строительства новых ТЭС и реконструкции действующих. В связи с этим большое значение представляет обоснование границ территорий исследования. Их пространственный масштаб в большинстве случаев устанавливается исходя из размеров зоны влияния объекта, определяемой как территория, в пределах которой концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе превышают 5 % от предельно допустимых максимальных разовых концентраций [4]. Поскольку зона влияния объекта характеризует только загрязнение атмосферы, более корректным является производство инженерно-экологических изыскательских работ в пределах зоны техногенного воздействия (ЗТВ).

Вестник Российского государственного университета им. И. Канта. 2011. Вып. 1. С. 16 – 22.

Зона техногенного воздействия



Согласно [5], ЗТВ определяется как территория вокруг промышленного (хозяйственного) объекта, на которую распространяется его воздействие, что выражается в ухудшении состояния воздушной, водной и геологической среды (загрязнение, нарушение баланса вод, естественного ландшафта и др.). Однако такое определение необходимо уточнить и интерпретировать ЗТВ как территорию вокруг промышленного (хозяйственного) объекта, в пределах которой возможно достоверное выявление негативных изменений в ландшафтной оболочке, обусловленных многофакторным влиянием объекта [1]. Такая интерпретация ЗТВ более корректна, чем определение, сформулированное в [5]. Если следовать [5] и принять во внимание существование сколь угодно слабых воздействий, можно прийти к очевидному выводу о том, что ЗТВ окажется неограниченно протяженной. Поэтому речь должна идти о значимых воздействиях в реальных условиях – таких, которые могут быть достоверно установлены тем или иным способом.

Таким образом, производство инженерно-экологических изысканий в пределах ЗТВ обеспечивает более адекватную картину геоэкологического состояния природной среды, чем в пределах зоны влияния объекта. Так, с помощью тонких химических анализов проб воздуха можно выявить концентрации загрязняющих веществ ниже, чем 0,05 ПДК. Это обстоятельство указывает на более значительную протяженность ЗТВ в сравнении с зоной влияния. Загрязнение поверхностных водных объектов, например рек, можно обнаружить в десятках километров от места сброса сточных вод, а при аварийных сбросах – и в сотнях километров. Необходимо отметить, что в большинстве случаев определение границ ЗТВ перед выполнением инженерно-экологических изысканий невозможно, можно лишь с определенной степенью уверенности предполагать (по данным объектов-аналогов), что горизонтальный масштаб ЗТВ ТЭС составляет десятки километров.

Крупные промышленные предприятия, к которым относятся многие ТЭС, не только в значительной мере влияют на экологическую обстановку близлежащей территории, но и имеют важное социальное значение. Поэтому при производстве инженерно-экологических изысканий необходимо рассматривать территорию, выходящую за пределы формально определяемой ЗТВ [3]. Следовательно, территория исследования должна быть протяженнее ЗТВ и представлять собой территорию административного района или группы районов. Такой выбор территории исследования оправдан еще и тем обстоятельством, что статистические данные о природно-хозяйственном и социальном состоянии территории обычно приводятся для отдельных административных образований.

Иерархическая структура элементов ЗТВ ТЭС

Основные этапы жизненного цикла ТЭС (производственной единицы 1-го уровня) включают следующие: строительство ТЭС, ее эксплуатацию, реконструкцию, ликвидацию, а также рекультивацию природной среды после ликвидации ТЭС. Кроме того, на данных стадиях в жизненный цикл ТЭС включаются инфраструктурные и производственные объекты, обеспечивающие реализацию этих стадий (табл. 1), которые определим как производственные единицы (производства) 2-го уровня.

Таблица 1

Основные производства 2-го уровня,
участвующие в реализации жизненного цикла ТЭС

Этап жизненного цикла ТЭС	Производства 2-го уровня
1. Строительство	Проектирование, отчуждение земель, использование природных ресурсов, производство строительных материалов, транспортная и энергетическая инфраструктура, строительные работы, производство машин и оборудования, экологическое и технологическое регулирование
2. Эксплуатация	Обеспечение топливом, транспортная и энергетическая инфраструктура, использование природных ресурсов, производство электроэнергии и тепла, технологическое обслуживание ТЭС, экологическое и технологическое регулирование
3. Реконструкция	См. п. 1.
4. Ликвидация	Проектирование, использование природных ресурсов, транспортная и энергетическая инфраструктура, строительные работы, экологическое и технологическое регулирование



5. Рекультивация природной среды	Проектирование, транспортная и энергетическая инфраструктура, рекультивационные работы, экологическое и технологическое регулирование
----------------------------------	---

Для обеспечения деятельности производств 2-го уровня в жизненный цикл ТЭС вовлекаются новые производства – производства 3-го уровня, основные из которых приводятся в таблице 2.

Таблица 2

**Основные производства 3-го уровня,
участвующие в реализации жизненного цикла ТЭС**

Производства 2-го уровня	Производства 3-го уровня
1. Проектирование	Предпроектные работы (разработка материалов ОВОС, производство инженерных изысканий), нормативно-техническое, научно-исследовательское и опытно-конструкторское сопровождение, экологическое и технологическое обоснование, разработка программного обеспечения
2. Отчуждение земель	Экологическое и технологическое обоснование, подготовка площадок и трасс строительства
3. Производство строительных материалов	Геологическая разведка, горно-добывающие работы, строительство и эксплуатация предприятий по производству строительных материалов, транспортная и энергетическая инфраструктура, экологическое и технологическое регулирование
4. Транспортная и энергетическая инфраструктура	Проектирование и строительство дорог и коммуникаций, линий электропередачи, производство строительных материалов, дорожной техники, металлоконструкций, труб, оборудования, экологическое и технологическое регулирование
5. Производство машин и оборудования	Строительство и эксплуатация машиностроительных предприятий, ресурсное и сырьевое обеспечение, проектно-конструкторские работы, транспортная и энергетическая инфраструктура, экологическое и технологическое регулирование
6. Экологическое и технологическое регулирование	Правовое, административное, нормативно-техническое регулирование, научно-исследовательское и опытно-конструкторское сопровождение, экологический и технологический надзор

Отметим, что характер производств 2-го и 3-го уровней может быть одинаковым (например, транспортная и энергетическая инфраструктура). Далее в жизненный цикл ТЭС вовлекаются производства и организации более низких иерархических уровней: управленческие, общественные, коммерческие организации, жизнеобеспечивающая инфраструктура (жилищно-коммунальный комплекс, сельское хозяйство, торговля, здравоохранение и пр.). В конечном счете, в жизненный цикл ТЭС каскадно вовлекаются все осуществляемые в стране сферы деятельности. Вся совокупность перечисленных производств и организаций, участвующих в жизненном цикле ТЭС, создает свою индивидуальную ЗТВ. Те доли ЗТВ этих производств и организаций, которые прямо или косвенно обеспечивают своей деятельностью жизненный цикл ТЭС, формируют свою компоненту совокупной ЗТВ ТЭС. При этом важно подчеркнуть, что каждая из этих компонент существует лишь в том случае, если могут быть достоверно установлены негативные изменения в ландшафтной оболочке, обусловленные участием данной компоненты в жизненном цикле ТЭС (см. определение ЗТВ, приведенное во введении). Схема системы ЗТВ ТЭС первых трех уровней, формирующих совокупную ЗТВ ТЭС, представлена на рисунке.

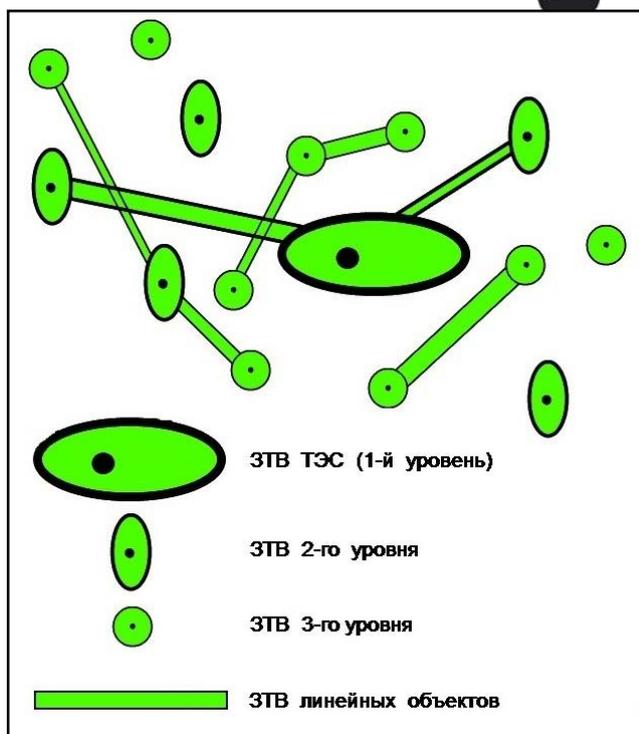


Рис. Система ЗТВ первых трех уровней, формирующих совокупную ЗТВ ТЭС

Размеры ЗТВ отдельных объектов имеют различные горизонтальные масштабы и зависят от специфики производств, задействованных в жизненном цикле ТЭС. Эти размеры обычно изменяются в пределах от сотен метров до десятков километров. Наиболее протяженные ЗТВ формируют линейные объекты – линии электропередачи (ЛЭП), железные дороги, магистральные трубопроводы и другие коммуникации, длина которых составляет сотни и тысячи километров. Вклад коммуникационной инфраструктуры ТЭС в загрязнение природной среды весьма значителен. Для прокладки ЛЭП отчуждаются огромные земельные и лесные ресурсы. По всей своей протяженности негативное воздействие ЛЭП ощущается на несколько километров перпендикулярно их направлению. ТЭС потребляют большое количество топлива. Например, Черепетская ГРЭС (г. Суворов Тульской области) сжигает в сутки около 8 800 т угля (2–3 железнодорожных состава), доставляемого в основном из Кузнецкого угольного бассейна. Многолетняя перевозка угля за тысячи километров железнодорожными составами оказывает очевидное негативное влияние на компоненты ландшафта – по меньшей мере, на расстояния в сотни метров от железнодорожного полотна.

Расширяя схему системы ЗТВ, представленную на рисунке, включением в нее ЗТВ более низких иерархических уровней, легко убедиться, что совокупная ЗТВ покрывает значительную по площади территорию. Если исходить из определения ЗТВ, предложенного в [5], то, как уже отмечалось выше, окажется, что совокупная ЗТВ ТЭС совпадет практически со всей ландшафтной оболочкой Земли, что является явным абсурдом. С учетом уточненного определения ЗТВ [1] площадь поверхности суши, покрываемой совокупной ЗТВ ТЭС, ограничена. Однако количественная оценка этой площади весьма затруднительна, и в первую очередь из-за огромного разнообразия производств низких иерархических уровней. Отметим, что невовлеченной в формирование совокупной ЗТВ остается преобладающая часть территории страны – незаселенные и малонаселенные районы.

Изложенная интерпретация совокупной ЗТВ промышленного объекта показывает, что когда речь идет об организации экологически чистого производства, следует отдавать отчет в том, что в этом производстве участвует множество других производств, в разной степени оказывающих негативное влияние на окружающую природную среду. Поэтому в принципе нельзя вести речь о создании экологически чистых ТЭС, можно говорить лишь об их локальной экологической чистоте. Данное обстоятельство дополняет один из хорошо известных принципов Б. Коммонера «все должно куда-то деваться» [6]. В экологической интерпретации этот принцип означает, что загрязнение и нарушение природной среды, происходящие в процессе



реализации любого хозяйственного цикла, неустранимы, они могут быть переведены из одной формы в другую, перемещены в пространстве, а их действие — растянуто во времени.

Что же касается выполнения геоэкологических исследований и производства инженерно-экологических изысканий для строительства новых ТЭС и реконструкции действующих, предложенная концепция совокупной ЗТВ ТЭС не позволяет обосновать расширение территории исследования, и в первую очередь из-за большого числа производств даже первых иерархических уровней. Другая причина заключается в том, что эти производства относятся к разным хозяйствующим субъектам. Однако данная концепция может иметь определенное теоретическое значение при решении оптимизационных экологических задач в масштабе отдельных территорий и страны в целом.

Заключение

1. Выбор территории геоэкологических исследований и производства инженерно-экологических изысканий в районах размещения ТЭС, основанный на учете ЗТВ ТЭС, позволяет получить более адекватную картину геоэкологического состояния природной среды, чем выбор, основанный на учете зоны влияния ТЭС.

2. Предложена концепция совокупной ЗТВ ТЭС, представляющей собой комплекс, включающий ЗТВ ТЭС и ЗТВ отдельных объектов (производство, организаций и коммуникаций) различных иерархических уровней, которые участвуют в реализации жизненного цикла ТЭС.

3. По результатам выполненного анализа основных особенностей ЗТВ ТЭС и ее элементов отмечается, что данная концепция может иметь определенное теоретическое значение при решении оптимизационных экологических задач в масштабе отдельных территорий и страны в целом.

Список литературы

1. Брюхань А.Ф., Брюхань К.Ф., Хныкин И.А. Об идентификации зон техногенного воздействия промышленных объектов // Естественные и технические науки. 2009. №2. С. 237–240.
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2008 году». М., 2009.
3. Потапов А.Д., Руженков В.В., Брюхань А.Ф. Оценка геоэкологического состояния ландшафтов территории размещения Мордовской ГРЭС в рамках комплексных инженерных изысканий // Экология урбанизированных территорий. 2006. №3. С. 52–55.
4. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства. М., 1997.
5. Термины и определения по охране окружающей среды, природопользованию и экологической безопасности / под ред. Д. А. Голубева и Н. Д. Сорокина. СПб., 2001.
6. Cottoner B. The closing circle. New York, 1971.

Об авторе

Андрей Федорович Брюхань — канд. техн. наук, гл. инженер проекта ЗАО «Центр-Инвест» (г. Щелково Московской обл.), e-mail: vwv@land.ru

Author

Dr. Andrei Bryukhan, chief engineer of the ZAO Tsentr-Invest project (Schyolkovo, Moscow region), e-mail: vwv@land.ru