

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЭЦ-3 ГОРОДА НОВОСИБИРСКА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Людмила Юрьевна Анопченко

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры экологии и природопользования, тел. (383)361-08-86, e-mail: milaa2006@ngs.ru

Михаил Владимирович Якутин

Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 8/2, доктор биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории биогеоэкологии, тел. (383)363-90-25, e-mail: yakutin@issa-siberia.ru; Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, профессор кафедры экологии и природопользования

В статье анализируется характер и интенсивность воздействия ТЭЦ-3 г. Новосибирска на окружающую среду. Для оценки экологических рисков идентифицированы два типа угроз и выделены соответствующие группы рисков: нарушение температурного режима сетей; нарушение гидравлического режима сетей; снижение качества подпиточной воды; прорыв теплосетей; подсос загрязненных вод из околотрубного пространства; загрязнение оксидом азота; загрязнение диоксидом серы; загрязнение сажей; загрязнение золой. Посредством построения карт рисков по каждому риску с последующим сложением карт выделен район наименьшего благополучия. В нем вероятность реализации угроз, а соответственно и риски, наибольшие. На основе полученных карт разработаны рекомендации по экологизации воздействия ТЭЦ-3 на атмосферу. Рекомендации учитывают современные стратегии экологической безопасности, в частности, методы экологического менеджмента.

Ключевые слова: теплоэлектроцентраль, атмосфера, загрязнение, экологическая безопасность, экологический риск, угроза, карта риска, экологический менеджмент.

ENVIRONMENTAL RISKS THE IMPACT OF THE NOVOSIBIRSK'S COGENERATION PLANT-3 ON THE ENVIRONMENT

Lyudmila Yu. Anopchenko

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Ecology and Environmental Management, phone: (383)361-08-86, e-mail: milaa2006@ngs.ru

Mikhail V. Yakutin

Institute of Soil Science and Agrochemistry SB RAS, 8/2, Akademician Lavrentiev Avenue, Novosibirsk, 630090, Russia, D. Sc., Associate Professor, Leading Researcher of Biogeocenology Laboratory, phone (383)363-90-25, e-mail: yakutin@issa-siberia.ru; Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Professor, Department of Ecology and Environmental Management

The article analyzes the nature and intensity of the impact of Novosibirsk's cogeneration plant-3 on the environment. To assess environmental risks, two types of threats were identified and the corresponding risk groups were identified: violation of the temperature regime of networks; vio-

lation of the hydraulic regime of networks; reduction of the quality of make-up water; breakthrough of heating networks; suction of contaminated water from the near-pipe space; pollution with nitrogen oxide; pollution with sulfur dioxide; pollution with soot; ash pollution. Through the construction of risk maps for each risk, followed by the addition of maps allocated area of least well-being. It is the probability of the implementation of threats, and therefore the risks are the greatest. On the basis of the obtained maps, recommendations on the ecologization of the impact of Novosibirsk's cogeneration plant-3 on the atmosphere were developed. The recommendations take into account modern strategies of environmental safety, in particular, methods of environmental management.

Key words: thermal power plant, atmosphere, pollution, environmental safety, environmental risk, threat, risk map, environmental management.

Введение

Согласно «Энергетической стратегии России» основой электроэнергетики на перспективу являются тепловые электростанции, удельный вес которых в структуре отрасли сохранится на уровне 60–70%. Выработка электроэнергии на тепловых электростанциях к 2020 году возрастет в 1,4 раза, и при этом увеличится нагрузка на окружающую среду. Поэтому будущее энергетики будет существенно зависеть от обеспечения допустимого уровня воздействия тепловых электростанций на окружающую среду.

ТЭЦ являются одним из основных загрязнителей атмосферы в городах Российской Федерации. Главными проблемами при сжигании органического топлива является загрязнение окружающей среды окислами азота, серы, золой. Также велико влияние ТЭЦ на парниковый эффект вследствие выбросов углекислого газа. Сжигание топлива на ТЭС связано с образованием продуктов сгорания, содержащих летучую золу, частицы недогоревшего пылевидного топлива, сернистый и серный ангидрид, оксиды азота и газообразные продукты неполного сгорания, а при сжигании мазута, кроме того, соединения ванадия, соли натрия, кокс и частицы сажи. В золе некоторых топлив имеется мышьяк, свободный диоксид кремния, свободный оксид кальция и др. [1–5].

Оценка воздействия предприятий теплоэнергетики на окружающую природную среду в каждом населенном пункте Российской Федерации имеет важное значение для разработки природоохранных мероприятий.

Методы и материалы

Воздействие ТЭЦ на атмосферу целесообразно рассматривать исключительно в комплексе с другими источниками теплоснабжения. В городе Новосибирске преобладает централизованное теплоснабжение от ТЭЦ, крупных районных и промышленных котельных. От ТЭЦ обеспечивается около 70 % суммарной договорной нагрузки потребителей города. Всего на территории города работают более 200 котельных, из них около 140 малых и мелких котельных мощностью не более 5 Гкал/ч каждая, половина из которых работает на угле. Базовыми источниками теплоснабжения являются источники с комбинированной выработкой теплоты и электроэнергии (ТЭЦ), построенные на базе турбо-

агрегатов с регулируемыми отборами пара отопительных параметров. Теплота из этих отборов передается через рекуперативные пароводяные теплообменники к теплоносителю первого контура. Отпуск тепла от ТЭЦ и крупных районных котельных осуществляется по принятым проектным графикам с различными температурными срезками (от 107 до 118°C), определяемыми по балансовой мощности и наличию топлива на пиковых мощностях теплоисточников.

Новосибирская ТЭЦ-3 была введена в эксплуатацию в 1942 году. К 1953 году мощность этой станции достигла 181,5 тыс. кВт. С 1971 по 1974 гг. на станции были введены в эксплуатацию 7 турбоагрегатов общей мощностью 392 тыс. кВт. Мощность станции увеличилась более чем в 2 раза. Основным видом топлива на ТЭЦ г. Новосибирска является уголь Кузнецкого и Канско-Ачинского месторождений, на его долю приходится 93 % общего топливопотребления ТЭЦ. [6]

На основе проведенных расчетов выявлено, что выбросы от основных энергоисточников города – ТЭЦ не превышают предельно допустимые концентрации ни по одному из загрязняющих веществ. Это свидетельствует о типичной для крупных городов ситуации, когда основной вклад в загрязнение атмосферы вносит автомобильный транспорт [7].

Таким образом, для оценки экологических рисков, оперируя общепринятыми терминами теории рисков, идентифицированы два типа угроз: 1) изменение гидравлических и температурных режимов теплоносителя; 2) загрязнение атмосферы. По первой угрозе целесообразно учесть следующие риски: нарушение температурного режима сетей; нарушение гидравлического режима сетей; снижение качества подпиточной воды; прорыв теплосетей; подсос загрязненных вод из околотрубного пространства. По второй угрозе целесообразно рассматривать следующие риски: загрязнение оксидом азота; загрязнение диоксидом серы; загрязнение сажей; загрязнение золой.

Карты рисков воздействия ТЭЦ-3 были построены с использованием карты селитебных зон с учетом перспективной застройки до 2030г. и карты зон воздействия тепломагистралей ТЭЦ-3 г. Новосибирска.

Результаты и обсуждение

Использование теории риска позволяет строить карты риска, как надежный и показательный базис для принятия решений по экологизации промышленной деятельности. Такие карты можно применять при проектировании объектов хозяйственного и жилого назначения, реконструкции, планировании.

На рис. 1 приведена карта рисков, связанных с нарушением гидравлического режима сетей, наиболее характерных для зон с плотной жилой застройкой и разветвленной системой трубопроводов.

Подсос загрязненных вод из околотрубного пространства может быть как следствием прорывов, так и следствием физического износа труб. Вероятность этого события повышается в зонах непосредственного влияния водных объектов (рис. 2).

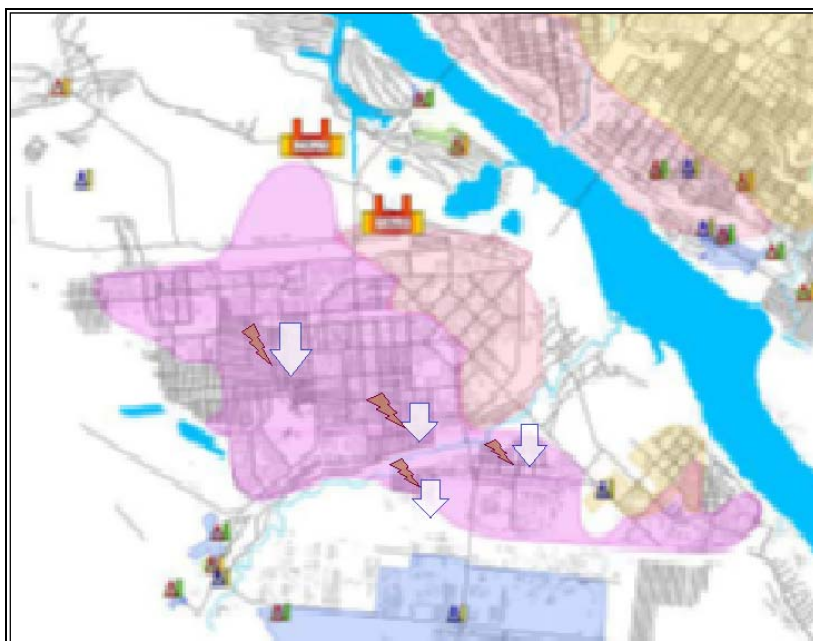


Рис. 1. Риск прорыва теплосетей

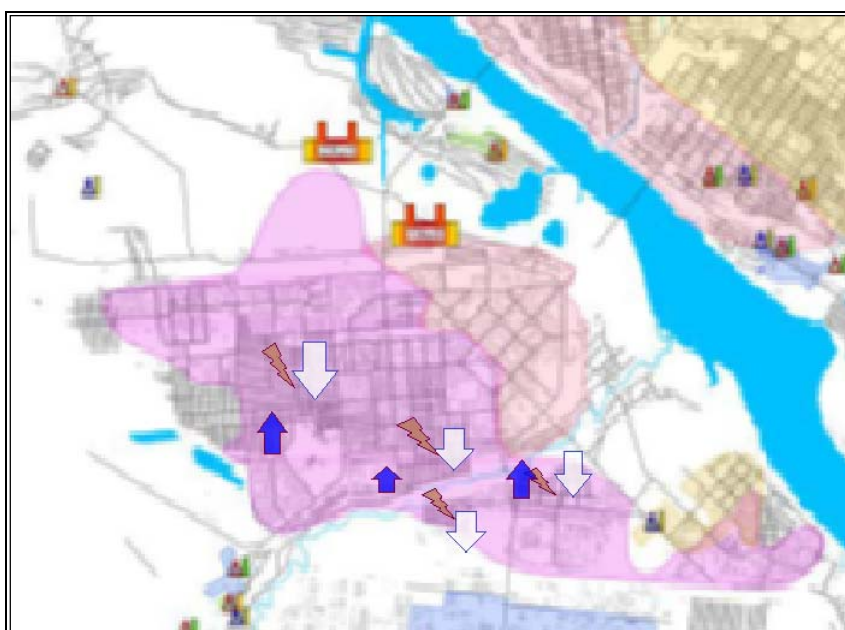


Рис. 2. Риск загрязнения вод за счет подсоса вод околотрубного пространства

Снижение качества подпиточной воды происходит за счет износа очистного оборудования. При этом по мере прохождения по трубам качество воды снижается, за счет обрастания труб, ржавчины, образования отложений (рис. 3). Этот риск имеет более «равномерный» характер, но отличается ярковыраженной сезонностью.

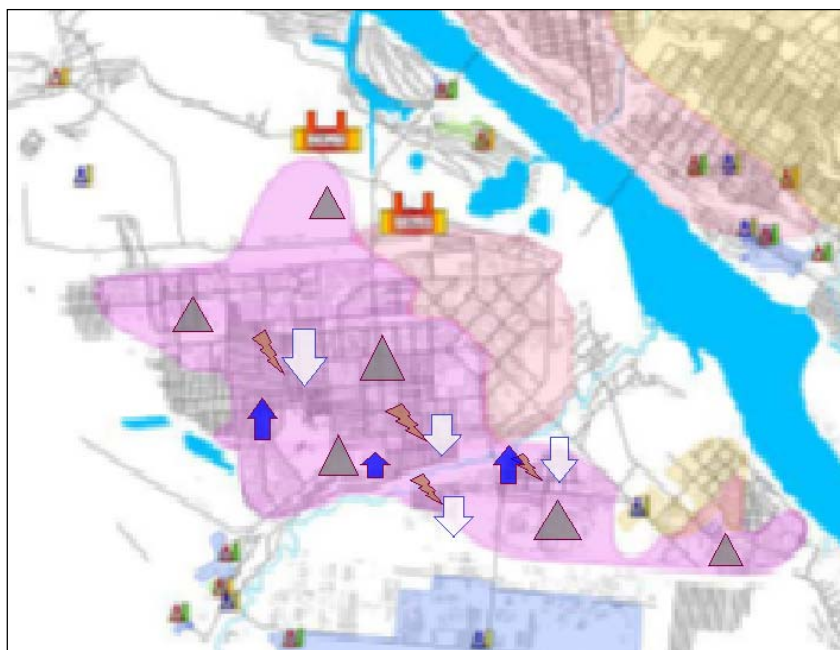


Рис. 3. Риск снижения качества подпиточной воды (с пиком в мае)

Весь этот комплекс рисков и каждый риск в отдельности может стать причиной риска нарушения температурного режима сетей (рис. 4).

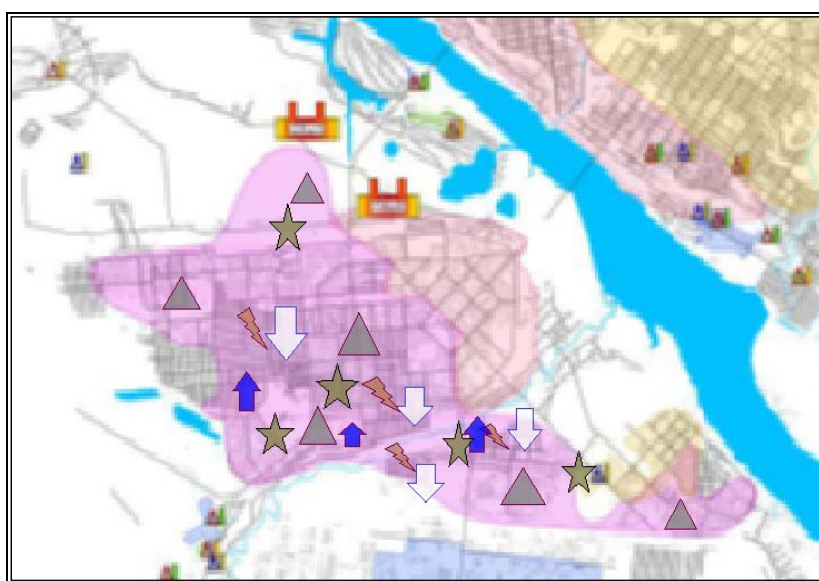


Рис. 4. Риск нарушения температурного режима сетей

Исходя из последней карты, на которой представлены наложения рисков, можно выделить зону наименьшего благополучия по первой группе рисков (рис. 5). Эта карта станет основой для построения карты рисков по второй группе, для того чтобы не переотягощать ее условными символами.

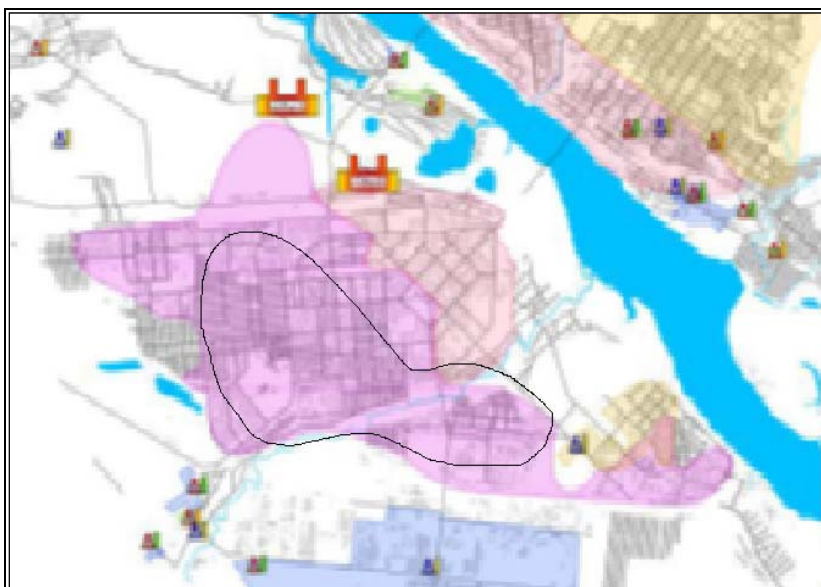


Рис. 5. Карта зоны повышенного риска по первой группе рисков

При составлении карт второй группы рисков необходимо учитывать розу ветров. В условиях штиля загрязняющие вещества выбросов локализируются в зоне, где нет отсутствует жилая застройка (рис. 6).

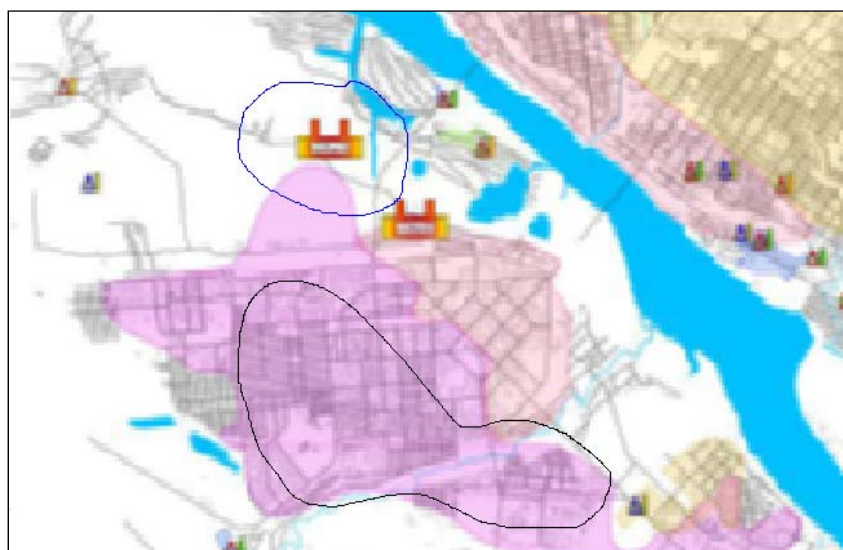


Рис. 6. Локализация рисков второй группы в условиях штиля

В ветреную погоду, с учетом повторяемости и интенсивности ветров, загрязняющие вещества будут сноситься в южном направлении, что может привести к перекрытию зон действия рисков обеих групп (рис. 7).

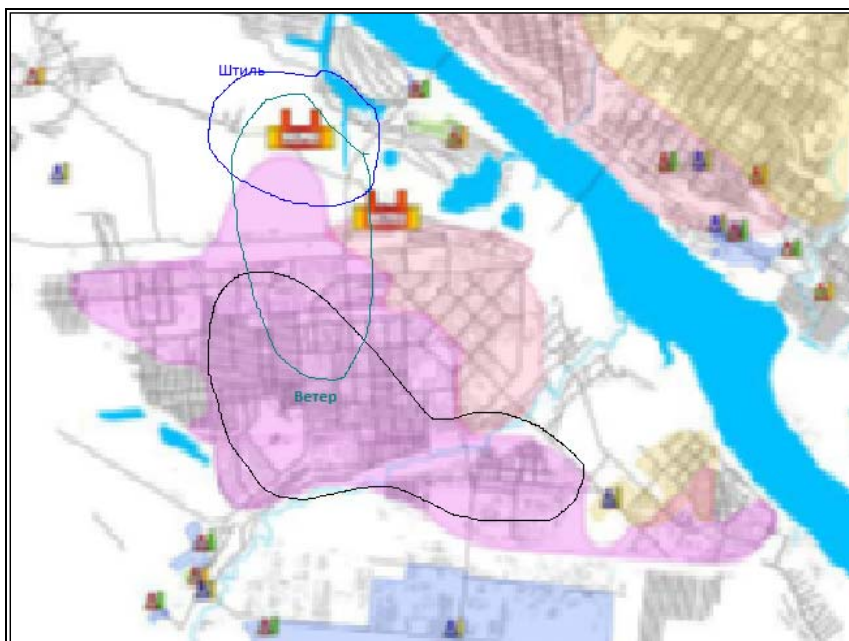


Рис. 7. Локализация рисков второй группы в ветреную погоду

Анализ последней карты позволяет выделить наиболее неблагоприятный район с наивысшим риском реализации рассмотренных угроз (рис. 8).

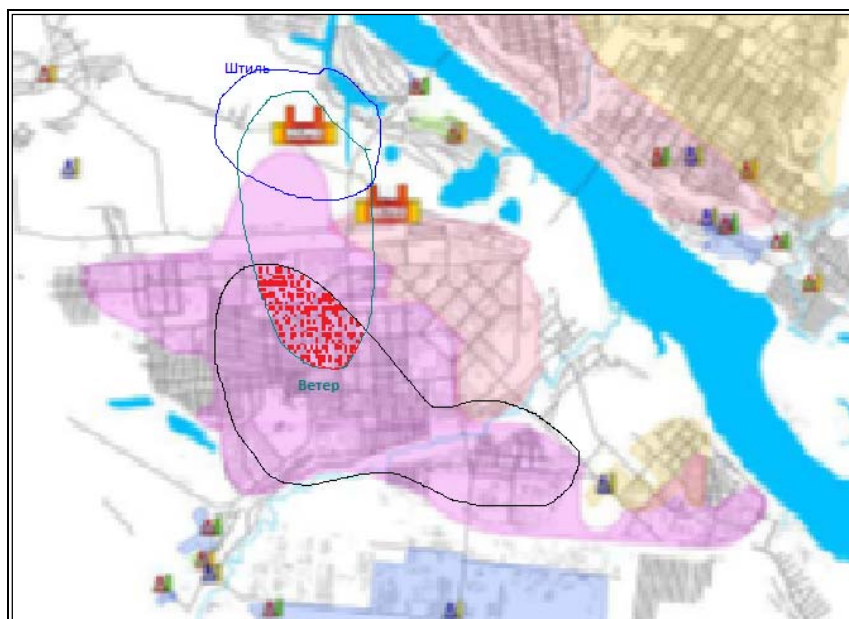


Рис. 8. Неблагополучный район с наивысшим риском реализации угроз

Таким образом, район с наивысшими рисками реализации угроз приходится на достаточно плотную жилую застройку. В эту же зону попадает часть перспективной жилой застройки до 2030 г, что, несомненно, необходимо учитывать при проектных работах.

Заключение

Таким образом, для оценки экологических рисков идентифицированы два типа угроз и выделены группы рисков, относящиеся к каждой из этих угроз. Посредством построения соответствующих карт рисков по каждому риску отдельно с последующим сложением карт выделен район наименьшего благополучия. В нем вероятность реализации угроз, а соответственно и риски, наибольшие. Район с наивысшими рисками реализации угроз приходится на достаточно плотную жилую застройку. В эту же зону попадает часть перспективной жилой застройки до 2030 г, что, несомненно, необходимо учитывать при проектных работах. Целесообразным будет выполнение стандартных, рекомендаций по установке дополнительного очистного оборудования для снижения содержания загрязняющих веществ в выбросах. Эти методы можно назвать прямыми, так как они направлены на снижение рисков воздействия на атмосферу.

Можно снизить риски по группе 1, что улучшит ситуацию в выделенной нами зоне неблагополучия, и таким образом опосредованно повлияет на ситуацию в целом. Также для решения проблемы снижения рисков рассмотрена возможность использования экологического менеджмента. Его внедрение можно рассматривать как одну из стратегий экологической безопасности. Для ТЭЦ-3 целесообразным будет использование функций экологического менеджмента, связанных с управлением запасами природных ресурсов, их использованием, транспортированием, а также размещением производства (в случае ТЭЦ-3 – учет розы ветров, оптимальное использование топлива с постепенным переводом на природный газ, как более экологичный).

Работа выполнена по государственному заданию ИПА СО РАН. Финансирование Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Скалкин Ф. В. Энергетика и окружающая среда. – Л.: Энергоиздат. Ленинградское отделение, 1981. – 280 с.
2. Накоряков В. Е. Энергетика и экология. – Новосибирск, 1988. – 125 с.
3. Носков А. С., Савинкина М. А., Анищенко Л. Я. Воздействие ТЭС на окружающую среду и способы снижения наносимого ущерба (технологические аспекты). – Новосибирск. Изд. ГПНТБ СО АН СССР, 1990. – 184 с.
4. Рабогашвили Е. В. Теплоэнергетика и окружающая среда. – М.: Наука, 2003. – 312 с.
5. Авдеенко О. А., Лазарева Л. П. Оценка влияния Артемовской ТЭЦ на окружающую среду // ЭКиП: Экология и промышленность России. – 2010. – № 12. – С. 52–55.
6. Некрасова И. М. Проблемы электрификации СССР в советской исторической науке // Историческая наука в СССР. – 1969. – Т. 14. – № 8. – С. 131–136.
7. «Мастер-план разработки схемы теплоснабжения г. Новосибирска до 2030 г.» Обосновывающие материалы (шифр 50401.ОМ-ПСТ.004.000.)

© Л. Ю. Анопченко, М. В. Якутин, 2019