

УДК 621.31

**СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОБЛЕМ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ****Кузнецов Игорь Евгеньевич,**

магистрант,

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П.

Огарёва, г. Саранск

E-mail: ig.kuznets@bk.ru

Куренщиков Александр Владимирович,

кандидат технических наук, Национальный исследовательский Мордовский

государственный университет имени Н. П. Огарёва, г. Саранск

E-mail: akur@inbox.ru

Аннотация

В статье рассматриваются пути решения экологических проблем, связанных с производством и потреблением электроэнергии. Отмечаются факторы, влияющие на интеграцию экологических соображений в практику работы промышленности. Приводятся условия производства электроэнергии, способствующие защите окружающей среды. Указываются показатели экологической эффективности компании, и отмечаются варианты их улучшения. Приводятся примеры прогрессивных технологий, позволяющих сократить вредное влияние на окружающую среду и способствующих переработке отходов тепловых электростанций. В заключении делается вывод о ключевой роли электроэнергетических компаний в деле внедрения экологически эффективных технологий, что определяет их ведущую роль в деле защиты окружающей среды.

Ключевые слова: экология, промышленность, электроэнергия, электроэнергетика, охрана окружающей среды, новые технологии.

**MODERN APPROACHES TO SOLVING ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF
ELECTRICITY PRODUCTION AND CONSUMPTION****Igor E. Kuznetsov,**

Undergraduate

National Research Mordovia State University named after N. P. Ogaryov, Saransk

E-mail: ig.kuznets@bk.ru

Alexander V. Kurenshchikov,

Candidate of Technical Sciences, National Research Mordovia State University named after N. P.

Ogaryov, Saransk

E-mail: akur@inbox.ru

ABSTRACT

The article considers ways of solving environmental problems related to the production and consumption of electric power. It notes the factors influencing the integration of environmental considerations into industrial practice. It provides conditions for the production of electric power that promote environmental protection. It specifies the company's environmental performance indicators and highlights options for their improvement. It provides examples of advanced technologies that reduce the harmful impact on the environment and promote the recycling of waste from thermal power plants. In conclusion, it is concluded that electric power companies play a key role in the implementation of environmentally efficient technologies, which determines their leading role in environmental protection.

Keywords: ecology, industry, electric power, electric power industry, environmental protection, new technologies.

За последние два десятилетия был достигнут значительный прогресс в интеграции экологических соображений в русло принятия управленческих решений подавляющего большинства крупных промышленных компаний. В ходе этого процесса пришло понимание неразрывной связи экологии и промышленного производства. Причиной изменений, способствующих повышению экологической эффективности промышленности можно назвать четыре взаимосвязанных фактора. Первым фактором стало признание того, что неэффективно управляемые производственные системы приводят к образованию отходов и потерям энергии, которые, если их минимизировать, сократят издержки. Некоторые компании осознали, что стоимость соблюдения экологических требований равна всему их бюджету на исследования и разработки [1]. Высокая стоимость несоблюдения экологических требований вынуждает компании разрабатывать и внедрять более чистые технологии, которые не производят вредных выбросов или используют экологически нейтральные заменители опасных веществ. Это обстоятельство привело к созданию новых источников прибыли в компаниях, которые создают и продают экологически чистые технологии другим фирмам с аналогичными проблемами выбросов.

Вторым фактором является спрос, т.е. обеспеченное деньгами желание потребителя приобрести продукт. Спрос определяется стоимостью продукта, а также его социальной приемлемостью и имиджем компании. Поскольку потребители все больше ценят экологические характеристики, корпорации с экологическими стратегиями сокращения издержек могут продвигать свой экологический имидж в дополнение к другим желаемым характеристикам своих продуктов. В зависимости от типа продукта и корпоративной стратегии, потребители также могут быть вовлечены в экологические усилия как промышленных компаний, так и государства в целом. Например, закон об экономике замкнутого цикла в Германии поощряет потребителей возвращать отработанные картриджи для принтеров производителю для восстановления или переработки [2].

Третий фактор, влияющий на экологию промышленности, – это деятельность государства. С помощью законов и правил государство регулирует деятельность промышленности: в области финансов, трудовых отношений, защиты прав потребителей. С помощью субсидий государство посылает сигналы о важности определенных промышленных технологий, материалов или производств. Кроме того, компании с глобальными бизнес-интересами должны соблюдать экологическое законодательство многих стран. Разнообразие экологических правил в различных государствах привело к

необходимости их гармонизации, следствием чего стала разработка системы экологических стандартов Международной организацией по стандартизации (ISO). Комплекс стандартов ISO 14000 не заменяет национальное регулирование, но является попыткой установить набор правил передовой экологической практики для промышленных предприятий [3].

Четвертым фактором, влияющим на экологию промышленности, является принятие обществом промышленного воздействия на окружающую среду. Принятие обществом промышленной деятельности зависит от того, где размещены промышленные объекты, какое влияние это размещение оказывает на местное экономическое развитие и налоговые отчисления, занятость населения, и т.п. В более широком контексте уровень принятия обществом может привести к запросу на новые государственные законы и постановления в области промышленного регулирования.

Основным продуктом электроэнергетической отрасли является электроэнергия, однако чтобы произвести киловатт-час и доставить его потребителю, компания порождает цепь вредных воздействий на окружающую среду. В связи с чем, производство и поставка электроэнергии, и даже ее использование, подвергаются критике как факторы, способствующие возникновению экологических проблем. Значительный вклад в улучшение экологических показателей может быть сделан путем перехода на более чистые источники энергии, сокращения выбросов, повышения эффективности генерации, доставки и использования электроэнергии. С точки зрения промышленной экологии оптимизация промышленных экосистем может включать использование отработанного тепла от производства электроэнергии для отопления жилых и коммерческих помещений и, наоборот, использование муниципальных отходов или топлива, полученного из отходов, в качестве источника для производства электроэнергии.

Многие энергетические компании сегодня стремятся получить конкурентное преимущество за счет положительного общественного восприятия собственных экологических показателей, в связи с чем, ведут комплексные мониторинги своего воздействия на окружающую среду, и прилагают усилия по минимизации этого воздействия, что отражается в публичных отчетах о результатах этой работы. Институт электротехники Эдисона (EEl) составил перечень условий производства электроэнергии, которые, способствуют прогрессу в работе по защите окружающей среды. EEl делит их на пять групп: 1) корпоративные экологические обязательства, 2) мониторинг и отчетность по экологическим показателям, 3) предотвращение загрязнения и минимизация отходов, 4) ответственность сотрудников, 5) охрана окружающей среды, включающая активную позицию по экологическим проблемам, инвестиции в охрану окружающей среды, исследования в области защиты экологии [4].

Многие генерирующие и электросетевые компании, так или иначе, участвуют в экологических инициативах, и объявили о своих экологических обязательствах. Некоторые выпустили официальные экологические отчеты или включили экологические разделы в свои официальные документы, однако процесс интеграции экологических подходов в практику ведения хозяйственной деятельности пока далек от завершения.

Для измерения успехов компании в защите окружающей среды разработаны показатели экологической эффективности (EPI), которые позволяют устанавливать целевые показатели экологической эффективности и отслеживать прогресс в достижении этих целей. Эти показатели сопоставимы как по отрасли, так и между промышленными секторами и, в конечном итоге, между странами, что делает возможным их использование в качестве ориентиров. Текущая практика предполагает использование следующих показателей: используемое сырье, первичная используемая энергия, выбросы углекислого газа, выбросы различных загрязнителей воздуха, количество потребляемой воды, количество основных отходов, количество сточных вод, процент переработанных отходов,

процент переработки исходных материалов, количество экологических аварий, уровень экологического воздействия производимого продукта при потреблении, уровень расходов на охрану окружающей среды. Эти показатели измеряют воздействие компании на окружающую среду, могут быть оценены самостоятельно, проверены извне, и сопоставимы либо с течением времени, либо с экологическими стандартами [5].

Существуют две модели для измерения EPI и отчетности по корпоративной экологической эффективности [6]. Англосаксонская модель, предпочитаемая американскими и британскими компаниями, основана на измерении выбросов и методах управления экологическими рисками. Рейнская модель, используемая европейскими компаниями, оперирует понятием экологического баланса компании, и основана на учете жизненного цикла воздействия на окружающую среду (положительного и отрицательного). В настоящее время электроэнергетической отрасли доступно несколько вариантов улучшения ее экологических показателей: 1) переход на источники энергии с меньшим воздействием на окружающую среду; 2) повышение эффективности генерации, доставки и использования электроэнергии; 3) предотвращение загрязнения путем замены ископаемого топлива на прогрессивные электро-технологии в точке использования. Первые два варианта хорошо освещены в периодической и научной литературе, в связи с чем, хотелось бы подробнее остановиться на третьем варианте.

Возможности для широкого внедрения новых электро-технологий имеются практически во всех отраслях промышленности и, вероятно, получают свое развитие в ближайшем будущем, поскольку они позволяют сократить потребление энергии, выбросы в окружающую среду и повышают производительность. Примером преимуществ развивающихся новых электро-технологий в плане энергии, экологии, качества продукции и производительности могут служить следующие промышленные решения.

Инфракрасный нагрев. Использование инфракрасного нагрева для промышленной сушки и отверждения является альтернативой газовым печам для производства многих продуктов, включая окраску кузовов автомобилей, сталей с внешним покрытием, а также сушку окрашенных или лакированных ДВП и ДСП. Инфракрасная обработка потребляет всего половину всей энергии обычного газового конвекционного нагрева, исключает выбросы при сгорании газа, и снижает выбросы оксида углерода, диоксида углерода и летучих органических соединений.

Утилизация литейного песка. Высокоинтенсивные электрические инфракрасные излучатели могут очищать отработанный песок, используемый литейными цехами для изготовления форм для литья металлов. Этот процесс сокращает объем литейного песка, сбрасываемого на свалки, а это миллионы тонн в год [7]. Локальный инфракрасный источник тепла не производит выбросов, а процесс переработки экономит нефть, и сокращает выбросы углекислого газа, устраняя необходимость в транспортировке большего количества отработанного песка.

Ультразвуковое окрашивание тканей. Исследования показывают, что процесс ультразвукового окрашивания может сократить время окрашивания вдвое, усилить цвет, снизить процент брака для широкого спектра волокон. Экологические преимущества включают снижение потребления энергии, уменьшение отходов красителя, сокращение расхода вспомогательных химических веществ.

В результате работы электростанций, использующих ископаемое топливо, образуются большие объемы отходов. В настоящее время отрасль производит десятки миллионов тонн угольной золы, зольного остатка, котельного шлака и побочных продуктов дымовых газов в год [8]. Исторически отрасль полагалась на свалки и пруды в качестве своей основной стратегии управления твердыми и жидкими отходами, однако сегодня предприятия обращаются к новым технологиям с целью их утилизации или переработки.

Наиболее часто используемым видом отходов является летучая зола, которая имеет множество применений. Обладая пуццолановыми и, в некоторых случаях, цементирующими свойствами, она может заменить цемент в бетоне. В качестве примера можно привести технологию получения автоклавного газобетона. Автоклавный газобетон – это легкий бетон без крупного заполнителя. Он производится путем смешивания портландцемента, извести, алюминиевой пудры и воды с большой долей материала, богатого кремнеземом. Во многих странах источником кремнезема является песок, который можно заменить на угольную летучую золу. Обычно летучая зола может составлять до 75 % твердого материала, из которого состоит автоклавный газобетон. Использование этого материала позволяет получать бетонные блоки, которые весят вчетверо меньше обычных кладочных блоков, обладают теплоизоляционными свойствами, и устойчивы к огню и гниению. Дополнительным преимуществом является то, что во время строительства можно использовать обычные плотницкие инструменты. Эта технология внедрена в коммерческое использование более чем в 40 странах мира.

В заключении нужно отметить, что рост потребления электроэнергии, характерный для текущего времени, возлагает на ее поставщиков особую ответственность за экологическую эффективность. Это обстоятельство ставит их в центр любой промышленно-экологической системы, лежащей в основе экономики двадцать первого века. Благодаря преимуществам новых технологий, которые стали возможны благодаря электрической энергии, электроэнергетические компании имеют возможность стать ключевыми игроками в экономическом развитии во всем мире. При этом только посредством постоянного пристального внимания к экологически чистому производству и доставке электроэнергии они смогут играть свою соразмерную роль в охране природы и улучшении качества жизни граждан.

Список литературы:

1. Carberry, J. Using Environmental Knowledge Systems at DuPont / J. Carberry // Information Systems and the Environment. Washington, DC: National Academy of Engineering. 2001. С. 81-86.
2. Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) – das zentrale Gesetz im Bereich Abfall. Текст: электронный // Weka: [сайт]. 2024. URL: <https://www.weka.de/umweltschutz/kreislaufwirtschaftsgesetz/> (дата обращения: 29.11.2024).
3. ISO 14000 Менеджмент окружающей среды. Текст: электронный // ISO: [сайт]. 2024. URL: <https://www.iso.org/ru/iso-14001-environmental-management.html> (дата обращения: 29.11.2024).
4. Кобец, Б. Б. Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции Smart Grid / Б. Б. Кобец, И. О. Волкова. М.: ИАЦ Энергия, 2010. 208 с.
5. Coming Clean: Corporate Environmental Reporting 2001. Текст: электронный // International Institute for Sustainable Development: [сайт]. 2024. URL: <https://www.iisd.org/publications/coming-clean-corporate-environmental-reporting> (дата обращения: 29.11.2024).
6. Company environmental reporting: a measure of the progress of business & industry towards sustainable development. Текст: электронный // Объединенные нации. Цифровая библиотека: [сайт]. 2024. URL: <https://digitallibrary.un.org/record/223195?ln=ru> (дата обращения: 29.11.2024).

7. Анализ объема и доли рынка керамического литейного песка – тенденции роста и прогнозы (2024-2029 гг.) Текст : электронный // Mordor Intelligence : [сайт]. 2024. URL: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/ceramic-foundry-sand-market> (дата обращения: 29.11.2024).
8. Бабабджанова, М. Ф. Совершенствование стратегии развития предприятия на региональном рынке экологических товаров и услуг / М. Ф. Бабабджанова, О. В. Калимов // Цифровая экономика: перспективы развития и совершенствования : сборник научных статей 2-й Международной научно-практической конференции. 2021. Курск: Юго-Западный государственный университет. С. 41-44.

References:

1. Carberry, J. Using Environmental Knowledge Systems at DuPont / J. Carberry // Information Systems and the Environment. Washington, DC: National Academy of Engineering. 2001. P. 81-86.
2. Environmental Management System (KrWG) – the central point of environmental management. Text: electronic // Weka: [site]. 2024. URL: <https://www.weka.de/umweltschutz/kreislaufwirtschaftsgesetz/> (date of access: 29.11.2024).
3. ISO 14000 Environmental Management. Text: electronic // ISO: [site]. 2024. URL: <https://www.iso.org/ru/iso-14001-environmental-management.html> (date of access: 29.11.2024).
4. Kobets, B. B. Innovative development of electric power industry based on the Smart Grid concept / B. B. Kobets, I. O. Volkova. Moscow: IAC Energy, 2010. 208 p.
5. Coming Clean: Corporate Environmental Reporting 2001. Text: electronic // International Institute for Sustainable Development: [site]. 2024. URL: <https://www.iisd.org/publications/coming-clean-corporate-environmental-reporting> (date of access: 29.11.2024).
6. Company environmental reporting: a measure of the progress of business & industry towards sustainable development. Text: electronic // United Nations. Digital Library: [site]. 2024. URL: <https://digitallibrary.un.org/record/223195?ln=ru> (date of access: 29.11.2024).
7. Analysis of the volume and share of the ceramic foundry sand market - growth trends and forecasts (2024-2029) Text: electronic // Mordor Intelligence: [site]. 2024. URL: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/ceramic-foundry-sand-market> (date of access: 29.11.2024).
8. Bababdzhanova M. F. Improving the development strategy of an enterprise in the regional market of environmental goods and services / M. F. Bababdzhanova, O. V. Kalimov // Digital economy: prospects for development and improvement: collection of scientific articles of the 2nd International scientific and practical conference. 2021. Kursk: South-West State University. P. 41-44.