



Александр Иванович ПАШЕНЦЕВ,
кандидат технических наук, доцент

334.716:504.062

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ ПРИРОДНУЮ СРЕДУ

Переход Украины к рыночной экономике вызвал глубокие производственно-экономические изменения: потеря рынков сбыта продукции, закрытие предприятий, снижение уровня технологичности производства, увеличение количества выбросов загрязняющих веществ. Все это негативно отразилось как на состоянии окружающей природной среды, так и на здоровье населения.

Сегодня наблюдается тенденция увеличения выбросов NO₂, SO₂, CO₂, CO в индустриально развитых регионах страны (Донецкая, Днепропетровская, Запорожская, Киевская, Харьковская области), в среднем (в 2007г. по сравнению с 1991г. соответственно на 9,23%; 11,02%; 14,02%; 7,21% [1, с. 19,23,24,29]. Для Крыма характерно увеличение выбросов CO₂, SO₂, NO₂ бензапирена, пыли промышленными предприятиями (в 2007г. по сравнению с 1991г.) соответственно в 1,89; 1,74; 1,56; 1,71; 1,54 раз) [1, с. 15]. По данным демографической статистики, показатели смертности и заболеваемости продолжают ухудшаться. Коэффициент смертности в целом по Украине составляет 14,72 на 1000 чел., а коэффициент рождаемости 8,7 [1, с. 38]. Таким образом, на современном этапе развития промышленности в Украине приоритетное значение приобретает сокращение количества выбросов загрязняющих веществ, что подчеркивает актуальность рассматриваемого вопроса.

Степень исследования данной проблемы характеризуется наличием конкретных разработок в области регулирования воздействия предприятия на окружающую природную среду. В странах с развитой рыночной экономикой изучению этой проблемы посвящено много публикаций, накоплен значительный практический опыт. Среди зарубежных авторов особого внимания заслуживают работы Р. Альфредсона, А. Вальдберга, которые рассматривают структурный состав пылегазовых выбросов предприятий машиностроения [2], Г. Инглунда, рассматривающего эволюцию стратегий управления природоохранными мероприятиями, снижающими объемы пылегазовых выбросов предприятиями машиностроения [3]. А.М. Касимов исследует технические аспекты систем пылеулавливания, их эффективность для предприятий металлургии России [4], С. Колверт анализирует экономические методы управления природоохранной деятельностью на энергетических предприятиях Великобритании [5], Сюй Дисинь проводит дифференциацию экологических проблем, вызванных воздействием промышленных предприятий [6]. Зарубежными авторами разработаны национальные модели воздействия промышленных предприятий отдельных отраслей, показатели оценки и механизмы регулирования.

В работах отечественных авторов нашли отражение проблемы, связанные с разработкой методик экономической оценки ущерба окружающей природной среды, экологических задач промышленных центров, переработки промышленных отходов (А.М. Близинок, Н.И. Конищева [7]), очистки сточных вод промышленных предприятий (О.А. Горблюк, О.Л. Данголь [8]).

Однако, многовекторность воздействия промышленного предприятия на окружающую природную среду, несовершенство механизма управления и регулирования воздействием требуют дальнейшего исследования этой проблемы, особенно теоретико-методических основ. Поэтому в данной работе преследуется цель провести анализ существующих моделей воздействия промышленных предприятий на окружающую природную среду (ОПС), в частности, моделей США, Западной Европы, бывшего СССР, и предложить аспекты формирования украинской модели с выделением базовых компонент.

Среди экономистов наиболее распространенным и общепринятым является утверждение, согласно которому под воздействием промышленного предприятия на ОПС подразумевается долгосрочный и последовательный процесс ухудшения качества состояния природной среды. Такой подход основывается на создании системы индикаторов воздействия, которая позволяет проследить его динамику и разработать мероприятия, способствующие снижению негативного эффекта воздействия. Формирование системы индикаторов носит этапный характер, начиная с периода фронтальной экономики. Именно тогда мировое сообщество впервые осознало, что природные ресурсы не безграничны. Поэтому в середине 70-х гг. XX в. впервые сделана попытка сформировать систему компонент воздействия предприятий на окружающую природную среду (табл. 1) [9].

Таблица 1

Система компонент воздействия предприятия на окружающую природную среду

Компоненты воздействия предприятия на окружающую природную среду		
Компоненты США	Компоненты Европы	Компоненты СССР
1. Выбросы в атмосферу CO ₂	1. Выбросы в атмосферу SO ₂	1. Площадь нарушенных земель
2. Выбросы в атмосферу SO ₂	2. Выбросы в атмосферу NO ₂	2. Сброс сточных вод
3. Выбросы в атмосферу CO	3. Выбросы в атмосферу CO ₂	3. Выбросы в атмосферу CO ₂
4. Выбросы в атмосферу NO ₂	4. Выбросы в атмосферу твердых веществ	4. Выбросы в атмосферу SO ₂
5. Производство промышленных отходов	5. Сброс неочищенных сточных вод	5. Площадь радиоактивно зараженных земель
6. Производство опасных отходов	6. Сброс недостаточно очищенных сточных вод	6. Выбросы в атмосферу NO ₂
7. Производство бытовых отходов	7. Количество промышленных отходов	7. Количество отходов
8. Сброс сточных вод	8. Количество бытовых отходов	8. Производство минеральных удобрений
9. Производство обогащенного урана	9. Площадь деградированных земель	9. Производство электроэнергии
10. Радиационное загрязнение	10. Запасы водных ресурсов	10. Водозабор

Данные табл. 1 показывают идентичность и некоторые различия в моделях компонент воздействия промышленных предприятий на окружающую природную среду. Принципиальные различия касаются иерархии компонент, которые отражают направления экономического развития разных стран (регионов).

В СССР экологический облик страны определяли: доминирование природоёмких отраслей, несовершенство технологий, сырьевая ориентация экспорта, остаточность финансирования экологических программ. Поэтому первые три компонента только подтверждают приоритет развития экономики страны за счет развития тяжелой промышленности. Для производства продукции на этих предприятиях требуются значительные объемы сырьевых ресурсов, что приводит к разработкам новых месторождений полезных ископаемых и нарушению почвенного покрова. Несовершенство технологий способствует увеличению выбросов CO₂, SO₂, потребления воды на предприятиях машиностроения, металлургии, что в свою очередь привело к росту сброса сточных вод. Достаточно высокий ранг пятой компоненты можно объяснить совершенствованием ядерных технологий в военных целях. Седьмая компонента не имеет деления на промышленные и бытовые, что подтверждает недостаточность внимания к данной проблеме. Если первые мусоросжигающие заводы в странах Запада и США появились именно в 70-е гг. XX в., то в СССР размещение отходов проводилось «навалом». Последние три компонента применялись для проведения проверки обеспеченности ресурсами производственного потенциала страны и сельского хозяйства.

Россия как правопреемница СССР не смогла переломить негативные тенденции в природопользовании. Экологические проблемы обострились в результате: повышения вероятности аварий на предприятиях из-за значительного физического износа фондов, нарушения природоохранных норм из-за растущей социальной напряженности, потребительского отношения к природе в ходе накопления первоначального капитала предпринимателями. В результате этого прогрессирует деградация хозяйственной структуры. В ней еще более увеличилось значение природоёмких, экологически агрессивных отраслей (топливной, энергетики, металлургии) и уменьшилась доля экологически более приемлемых отраслей (легкая). По состоянию на 01.12.2007 г. энергоёмкость ВВП возросла на 1,97%, а водоемкость – на 2,11% по сравнению с 2000 г., которые увеличились соответственно до 20% и 22% [1, с. 8–9]. Кроме того, ни одна из компонент не привела к

формированию системного направления исследования и оценки воздействия предприятия на окружающую природную среду. Сегодня Россия, несмотря на некоторые успехи в охране природной среды, занята выстраиванием каркасов устойчивого развития в определенных регионах.

Для стран Западной Европы конец 70-х – начало 80-х гг. прошлого века характеризуется успешным применением рекомендаций М. Фридмана в применении антиинфляционной политики, что способствовало экономическому росту. Однако, это не изменило потребительского по сути отношения к природе. В этот период наблюдалось резкое увеличение выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух, что объясняет значимость компонент 1–4 в «западной» модели. Впервые было применено лимитирование на выбросы загрязняющих веществ. Однако в дальнейшем пришлось отказаться от такого инструмента, так как это привело к потере рынка сбыта продукции многими предприятиями. Положительным аспектом «западной» модели является деление отходов на промышленные и бытовые, а сточных вод – на неочищенные и недостаточно очищенные. Этот шаг позволил провести дифференциацию предприятий по степени опасности и осуществить финансирование самых «грязных». Также позитивным является включение компоненты 9. Ввиду ограниченности земельных ресурсов в западных государствах успешно развивается теория территориального планирования, где значительных успехов добились Нидерланды.

Для США характерны те же экологические проблемы, которые свойственны странам Западной Европы. Экономика США является наиболее динамично развивающейся, при этом валовые выбросы CO₂ – в 4,19; CO – 4,22; NO₂ – 3,11; твердых веществ – 3,54; SO₂ – в 2,49 раза превышают западноевропейские [1, с. 42]. Это предопределило наличие компонент 1–4, связанных с загрязнением атмосферного воздуха. При этом присутствует компонента CO, которой нет ни в модели Европы, ни СССР. Располагая финансовыми ресурсами, США провели системное исследование воздействия предприятий на ОПС, результатом чего стало проведение лицензирования деятельности предприятия, что в дальнейшем было положено в основу разработки условий, принципов и механизма купли–продажи лицензий на загрязнение природной среды. США – первое государство, которое столкнулось с проблемой размещения отходов. Поэтому компонента отходы здесь подразделяется на три составных элемента: промышленные, опасные, бытовые. Именно это деление способствовало разработке системы классов опасности, а также первых проектов полигонов захоронения отходов, представляющих собой современные инженерные комплексы.

Украина на современном этапе развития экономики характеризуется как последовательным ростом ВВП, так и текущих затрат на охрану окружающей природной среды. В то же время увеличиваются и выбросы загрязняющих веществ. Поэтому, для оценки воздействия промышленных предприятий на ОПС в нашей стране целесообразно использовать модель компонент воздействия, в основе которой лежит принцип «последовательной иерархии». Данный принцип позволяет расположить компоненты в порядке их значимости. Модель подразумевает выделение трех составных аспектов: компоненты, характеристики ее содержания и единичные показатели, на основании которых можно получить объективную оценку воздействия предприятия как на конкретный элемент среды, так и в целом на природную среду (табл. 2). Содержание компоненты представляет собой краткое изложение ее сущности. Состав единичных показателей должен отражать в полном объеме негативное воздействие предприятия на ОПС. Для этого целесообразно использовать различные виды показателей: вспомогательные (применяются для более полной характеристики анализируемого объекта), частные (свойственны только конкретной компоненте), общие (предоставляют обобщенную характеристику рассматриваемой компоненты), абсолютные (выражаются в конкретных единицах измерения и характеризуют физический смысл воздействия предприятия на ОПС), относительные (показывают соотношение некоторых абсолютных показателей).

Модель должна содержать компоненты, характеризующие воздействие предприятия на окружающую природную среду в экономическом, экологическом и производственном направлении. Применение в производственном процессе сырья низкого качества приводит к снижению уровня технологичности производственного оборудования, способствует снижению мощности очистного оборудования и, как следствие, вызывает увеличение выбросов загрязняющих веществ и экономического ущерба ОПС. Поэтому компоненты можно подразделить на три вида:

1. Экологические: атмосферный воздух, водные источники, земельные ресурсы, отходы. Они характеризуют непосредственное воздействие предприятия на ОПС и включают в себя показатели, характеризующие источник загрязнения, концентрацию загрязнения и количественные показатели выбросов.

Компоненты украинской модели воздействия
промышленных предприятий на окружающую природную среду

Компоненты	Содержание компоненты	Показатели
Атмосферный воздух (АВ)	Состояние атмосферного воздуха в зоне воздействия промышленного предприятия	Лимитное и фактическое количество выбросов CO ₂ , CO, NO ₂ , SO ₂ , бензапирена, пыли; индекс роста количества выбросов загрязняющих веществ; удельный вес загрязнителя в общем количестве выбросов; фоновая концентрация; концентрация в приземном слое воздуха; максимальное значение приземной концентрации; суммарная концентрация в долях от ПДК; высота источника загрязнения, высота (глубина) размещения предприятия; к-нт рассеивания загрязнителя; категория опасности; скорость выхода смеси из устья источника; температура смеси на выходе из устья
Водный источник (ВИ)	Состояние водного источника в зоне воздействия промышленного предприятия	Тип водного источника; место размещения сброса; лимитный и фактический объем сброса неочищенных, недостаточно очищенных сточных вод; индекс роста объема сброса неочищенных, недостаточно очищенных сточных вод; объем сброса сточных вод с повышенной температурой; объем сброса кислоты, масла, маслоэмульсии, щелочи, взвешенных веществ минерального происхождения; удельный вес сброса загрязнителя в общем объеме сброса; максимальный годовой расход сточных вод; фоновая и фактическая концентрация загрязнителя в сточных водах
Земельные ресурсы (ЗР)	Состояние земельных ресурсов в зоне воздействия промышленного предприятия	Площадь нарушенных и рекультивированных земель; индекс роста площадей нарушенных, рекультивированных земель, кислотность (РН); концентрация химических элементов в почве; площади земель, подверженные подтоплению, засолению, дегумификации
Отходы производства (ОП)	Состояние окружающей природной среды в зоне воздействия полигона	Площадь, занятая полигоном; количество отходов разных видов загрязнителей; индекс роста количества отходов различных видов загрязнителей; удельный вес i-вида отхода загрязнителя в общем количестве отходов; скорость фильтрата, проницаемость ложа полигона; годовой объем образования отходов; количество отходов; перерабатываемых предприятием самостоятельно
Экономический ущерб (ЭУ)	Экономический ущерб, наносимый промышленным предприятием окружающей природной среде	Нормативный ЭУ i-ого загрязнителя АО, ВИ, ЗР; ЭУ i-ого загрязнителя с учетом приведенной массы выбросов i-ого загрязнителя в АО, ВИ, ЗР; суммарный ЭУ от выбросов загрязняющих веществ в АО, ВИ, ЗР; суммарный ЭУ в ОПС; индекс роста ЭУ от выброса загрязнителей в АО, ВИ, ЗР; индекс роста ЭУ ОПС; удельный вес ЭУ от выброса загрязнителей АО, ВИ, ЗР в общем объеме ЭУ ОПС; текущие затраты на проведение природоохранных мероприятий в АО, ВИ, ЗР; суммарные текущие затраты на проведение природоохранных мероприятий ОПС; капитальные затраты на проведение природоохранных мероприятий АО, ВИ, ЗР; индекс роста текущих затрат на проведение природоохранных мероприятий, индекс роста капитальных затрат на природоохранные мероприятия, экономичность очистки, экологичность очистки
Производство (ПР)	Уровень технологичности производственного процесса на предприятии	Коэффициенты готовности, надежности, ремонтпригодности, сохраняемости, безотказности, ритмичности

2. Экономические: величина ущерба, наносимого предприятием ОПС. Они характеризуют стоимостное выражение негативного воздействия предприятия на ОПС и включают в себя показатели: ущерба природной среде от загрязнения *i*-ым веществом, индексы роста ущерба, затраты текущего и капитального характера на природоохранные мероприятия.

3. Производственные: характеризуют состояние оборудования предприятия и определяют уровень технологичности производственного процесса. Включают только относительные показатели, имеющие нормативную базу для сопоставления.

Динамическое воздействие на ОПС Крыма можно оценить через годовое влияние предприятия. Кроме того, дополнительное воздействие может компенсироваться природными объектами или наоборот, накапливаться. Накопление загрязняющих веществ является неблагоприятным, так как в итоге приводит к потере природного объекта. Большое количество разнообразных загрязняющих веществ, выбрасываемых в природную среду предприятиями Крыма, связано с высокой концентрацией промышленного производства в отдельных регионах полуострова (север, восток, центр полуострова), использованием устаревших технологий, низкой эффективностью, полным отсутствием систем утилизации, газоочистительного и водоочистительного оборудования.

Для проведения анализа воздействия предприятий на окружающую природную среду проведен их отбор на основании принципа представительства, который удовлетворяет условиям: непрерывность функционирования на протяжении исследуемого периода (1989–2007 гг.), наличие разного видового состава загрязняющих веществ, ведомственная принадлежность должна отвечать сформированной структуре экономики Крыма.

Анализ видового состава загрязняющих веществ промышленных предприятий Крыма позволил разработать типизацию загрязняющих атмосферный воздух веществ (рис. 1), выделить основные предприятия –загрязнители атмосферного воздуха и разработать классификационные пределы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (табл. 3).

Таблица 3

Классификационные границы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух для предприятий Крыма

Номер группы	Характеристика группы	Пределы изменения выбросов, тыс.т / год
1	низкая	0,00–2,50
2	умеренная	2,51–5,00
3	средняя	5,01–7,50
4	высокая	7,51–10,00

Наибольшая доля выбросов приходится на пыль (62,1%, стройиндустрия), оксид углерода (34,20%), хлористого водорода (45,30%, химическая отрасль). Эти выводы подтверждают результаты лабораторных исследований, проведенных СЭС Крыма в 2005 г., которые показали увеличение содержания данных загрязнителей в атмосферном воздухе по сравнению с 2000 г. соответственно на 12,26%, 8,44%, 6,23%, что свидетельствует об увеличении физического износа очистного оборудования промышленных предприятий.



Рис. 1. Типизация основных загрязнителей атмосферного воздуха промышленными предприятиями Крыма

По выбросам загрязняющих веществ в атмосферный воздух большинство крымских предприятий (50%) относится к 1-ой группе, ко 2-ой – 33,3%; к 3-ей – 5,5%, 4-ой – 11,2%. Анализ структуры выбросов позволил провести ранжирование выбросов по их видам, а именно: 1 ранг – оксид углерода (41,74%), 2 ранг – оксид серы (18,44%), 3 ранг – пыль (17,19%), 4 ранг – бензапирен (5,72%), 5 ранг – хлористый водород (5,62%), 6 ранг – теплоотходы (5,12%), 7 ранг – взвешенные вещества (4,05%), 8 ранг – оксид азота (2,12%).

Анализ структуры выбросов загрязняющих веществ по предприятиям позволил определить основные их виды по экономическим субъектам: оксид углерода – ЗАО “Титан”, ЗАО “Крымсода”, ЗАО “Бром”, соответственно 38,19%, 42,11%, 30,43% из общей структуры выбросов; взвешенные вещества – ЗАО «Продмаш» – 12,02% и ЗАО «Сельхозтехника» г. Симферополь – 11,82%, хлористый водород – ЗАО “Крымсода” – 36,11%, ЗАО «Бром» – 26,14%, пыль – ЗАО “Стройиндустрия” г. Бахчисарай – 71,23%, бензапирен – ЗУСМ г. Симферополь (17,24%) и ЗСМ г. Керчь – 15,89%, оксид серы – Камиш-Бурунский металлургический комбинат г. Керчь – 23,83%.

Таким образом, в работе предложена модель компонент воздействия промышленных предприятий на окружающую природную среду, включающая в себя базовые компоненты: атмосферный воздух, водные источники, земельные ресурсы, отходы, экономический ущерб, производство. Анализ видового состава загрязняющих веществ промышленных предприятий Крыма позволил разработать типизацию загрязняющих атмосферный воздух веществ, классификационные пределы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Литература

1. Річний звіт державного фонду охорони навколишнього природного середовища. – К.: Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, 2007.– 63 с.
2. Альфредсон Р., Вальдберг А. Пылегазовые выбросы предприятий черной металлургии / Пер. с англ. – М.: Прогресс, 2006.– 279 с.
3. Инглунд Г. Стратегия управления пылегазовыми выбросами предприятий машиностроения / Пер. с англ.– М.: Прогресс, 2006.– 179 с.
4. Касимов А.М. Технология пылеулавливания. – М.: Прогресс, 2006.– 279 с.
5. Колверт С. Экономические методы управления природоохранной деятельностью в энергетике / Пер. с англ.– М.: Прогресс, 2004.– 187 с.
6. Сюй Дисинь Экологические проблемы Китая. – М.: Прогресс, 2005.– 253 с.
7. Близнюк А.М., Конищева Н.И. Індустрія переробки та утилізації відходів у контексті інноваційної моделі економічного зростання: основні поняття // Економіка промисловості. – 2002.– №3 – С. 167–174.
8. Горблюк О.А., Данголь О.Л., Йосип А.Р. Ефективність охорони атмосферного повітря від викидів підприємств металургії. – К.: Либідь, 2004.– 327 с.
9. World resources 2005–2007/ A guide to the global environment. New York, Oxford University. – 369 p.