

Ж. А. АКИМЖАНОВ

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ «ПЛАТЫ ЗА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ» И ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОНОМИКО- ЭКОЛОГИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ В УСЛОВИЯХ РЫНКА

Механизм экономико-экологического природопользования должен быть достаточно прозрачен и нацелен на конкретные цели, которые можно сформулировать следующим образом:

сохранить здоровье населения и функционирование природных экосистем;

охватить все источники выбросов и обеспечить справедливые условия функционирования предприятий в условиях «платного» природопользования;

определить принципы возмещения за урон окружающей среде и ухудшение состояния здо-

ровья населения в условиях рыночных отношений.

Для функционирования экономических механизмов при экологизации промышленного производства ключевую роль играют способы оценки воздействия вредных выбросов на человека и окружающую среду. Так, наиболее используемыми показателями оценки экологической опасности традиционно являются предельно допустимые коэффициенты (ПДК) и экологический риск.

В 1951 г. в бывшем СССР были утверждены ПДК для 10 наиболее распространенных

атмосферных загрязнителей. Это были первые в мире нормативы качества воздуха, введенные работами проф. В. А. Рязанова и его последователей. Исследования этих ученых показали, что недостаточно знать, какие вещества и их концентрации загрязняют воздух, необходимо еще оценить, насколько обнаруженные концентрации превышают допустимый предел. Роль «масштаба», с помощью которого выполняется такая оценка, играют ПДК атмосферных загрязнений. Согласно Закону «Об охране атмосферного воздуха» гигиенические нормативы ПДК атмосферных загрязнений являются основой регулирования качества атмосферного воздуха населенных мест [1].

На принципы определения ПДК было высказано три точки зрения. Так, предполагалось считать нормой лишь тот состав воздуха, который наблюдается в естественных природных условиях, не загрязненных деятельностью человека. Эта точка зрения была отвергнута, так как нет оснований считать, что любое отклонение от среднего состава атмосферного воздуха имеет отрицательное значение.

Предполагалось устанавливать ПДК атмосферных загрязнений с учетом их практической достижимости на данном уровне техники. Такой подход был также отвергнут, так как технически достижимые концентрации лишь случайно могут совпасть с безвредными для человека и в связи с этим не гарантируют население от неблагоприятного действия атмосферных загрязнений.

В основу нормирования была положена концепция И. Л. Рязанова, сущность которой сводится к трем положениям. Допустимой может быть признана такая концентрация загрязнителя в атмосферном воздухе, которая не оказывает на человека прямого или косвенного вредного и неприятного действия, не снижает его работоспособности, не влияет на его самочувствие или настроение. Привыкание к загрязнителям атмосферного воздуха должно рассматриваться как неблагоприятный эффект и доказательство недопустимости такой концентрации. Недопустимыми являются также концентрации загрязнителей атмосферы, неблагоприятно влияющие на растительность, климат местности, прозрачность атмосферы и бытовые условия жизни населения [2].

Некоторые загрязнители атмосферы обладают запахом и оказывают раздражающее действие на слизистые оболочки верхних дыхательных

путей. Такие свойства должны нас интересовать лишь в случаях, если они вызываются концентрациями ниже пороговых по токсическому действию. Ощущение запаха или раздражающего действия, как правило, появляется в период кратковременного подъема концентраций. В связи с этим следует лимитировать уровни их пиковых, хотя и кратковременных подъемов. При оценке ощущений запаха гигиенисты исходят из того, что любой раздражитель (приятный, неприятный) становится непереносимым, а иногда и патогенным, если он приобретает навязчивый, насильтственный характер. Кроме наличия обонятельных ощущений (запах) и раздражающего действия, для обоснования ПДК изучаются различные рефлекторные реакции, возникающие в ответ на кратковременное вдыхание изучаемого загрязнителя. Опыт показывает, что рефлекторные реакции можно наблюдать и при концентрациях субсенсорного уровня.

При рассмотрении критериев вредного действия того или иного атмосферного загрязнителя необходимо оценивать и гигиеническое значение привыкания к нему. В токсикологии привыкание давно рассматривается как форма хронического отравления. Исчезновение первых признаков интоксикации или воздействия, необходимость повышения уровня концентрации для получения эффекта в условиях привыкания с гигиенической точки зрения должны повышать требовательность при обосновании ПДК атмосферных загрязнений. С учетом изложенных критериев вредности устанавливаются ПДК атмосферных загрязнений для двух периодов усреднения концентраций:

среднесуточная ПДК, которая является основной и служит для предотвращения хронического неблагоприятного действия;

дополнительная к среднесуточной ПДК для веществ, обладающих запахом или раздражающим действием, – максимальная разовая ПДК для оценки пиковых подъемов концентраций в течение 20 мин. ПДК атмосферных загрязнений должны использоваться только для оценки степени загрязнения воздуха селитебных территорий и не должны применяться для оценки степени загрязнения воздуха промышленной площадки, санитарно-защитных зон (СЗЗ) курортов, мест массового отдыха населения (города с населением более 200 тыс.).

В соответствии с данными К. А. Буштуевой при обосновании ПДК действуют следующие основные принципы. Любой химический загрязнитель атмосферы имеет порог действия. Целью изучения является нахождение пороговой и подпороговой концентраций. ПДК атмосферных загрязнителей устанавливается на уровне подпороговой.

Установленная ПДК должна защищать от неблагоприятного действия нормируемого загрязнителя каждого члена общества, а не «среднего» человека. В связи с этим нормирование ведется в расчете на наиболее ранимые группы населения, к которым следует отнести детей, лиц старшего возраста и ослабленных болезнью. Правомерность и необходимость использования такого принципа подтверждена случаями массовых отравлений населения в периоды токсических туманов, когда в основном заболевали дети, лица пожилого возраста и лица, страдающие хроническими заболеваниями.

В основу нормирования положен эксперимент. Использование экспериментального метода, позволяющего моделировать заданные условия и широко обобщать результаты в целях прогнозирования биологического действия атмосферных загрязнителей как при изолированном, так и комбинированном их влиянии, с методологической точки зрения более эффективно, чем применение метода наблюдения за здоровьем населения в условиях уже наступившего загрязнения атмосферы.

Определение среднесуточной ПДК_{сс} базируется на изучении резорбтивного действия вредного вещества в условиях круглосуточной экспозиции экспериментальных животных. Длительность экспозиции обычно составляет 3–4 мес или 10–15% времени жизни белых крыс, на которых ведутся такие эксперименты. При использовании лабораторных животных и переносе затем результатов исследований на человека возникает ряд вопросов: насколько правомерен такой перенос, насколько совпадают или различаются пороги действия химических веществ для животных и человека, какой должен быть коэффициент экстраполяции? В этих условиях чрезвычайно важное значение приобретает проверка надежности установленных экспериментально ПДК в натурных исследованиях на населении, которые рассматриваются как обязательный второй этап

нормирования. При нормировании атмосферных загрязнений среднесуточная ПДК устанавливается на подпороговом уровне. Практика выбора концентраций для затравки животных показывает, что подпороговая концентрация обычно бывает в 3–10 раз ниже пороговой.

Такой перенос результатов эксперимента не допускается лишь тогда, когда речь идет о веществах, являющихся мутагенами, аллергенами, канцерогенами либо оказывающими эмбриотропное действие.

Накопленные к настоящему времени данные второго этапа нормирования свидетельствуют о надежности установленных в бывшем СССР ПДК атмосферных загрязнений. Как показали наблюдения за состоянием здоровья статистически представительных групп населения, при соблюдении ПДК атмосферных загрязнений отклонений в состоянии здоровья наиболее ранимых групп населения не наблюдается. Вместе с тем превышение ПДК в 2–4 раза вызывает изменения дыхательных функций, сдвиги в функциональном состоянии некоторых органов и систем у чувствительных групп населения, а превышение ПДК в 5–7 раз и более повышает заболеваемость населения.

Как известно, при действии любого вредного фактора можно различать спектр биологических ответов организма: смерть, болезнь, физиологические признаки болезни, функциональные сдвиги неясной биологической значимости, накопление загрязнителей или продуктов их метаболизма в органах и тканях. При установлении безвредных уровней атмосферных загрязнений различают три зоны: 1-я зона – отсутствие действия фактора, получившая название подпорогового уровня; 3-я зона – зона токсического действия, когда регистрируются патологические изменения в организме, вызванные загрязнителем, т.е. болезнь или признаки болезни. Между двумя указанными зонами лежит 2-я зона сдвигов в организме пока неясной биологической значимости. Вероятно, появление таких сдвигов связано с защитно-приспособительными реакциями и свидетельствует об отклонении окружающей среды от биологического оптимума.

В зарубежных странах нормативы устанавливаются на уровне 3-й зоны или между 2-й и 3-й, с чем и связаны более высокие уровни нормативов качества воздуха. Особое место занимает

нормирование канцерогенных веществ. Из всех предполагаемых подходов к установлению допустимых уровней канцерогенов в окружающей среде разработка экспериментального направления оказалась наиболее плодотворной. В качестве ПДК канцерогена определена такая концентрация, которая не приведет к появлению бластомогенного эффекта при воздействии на организм в течение естественной продолжительности жизни. Методической основой нормирования канцерогенов явились следующие положения:

испытание различных доз канцерогена, включая диапазон минимально эффективной и максимально неэффективной, проводится при условии наблюдения за животными в течение всей жизни;

обязательно математическое моделирование зависимостей доза-эффект и доза-время проявления эффекта;

делается прогноз вероятного риска возникновения опухолей от воздействия малых доз канцерогена и оценка его на основе зависимости доза – время проявления эффекта;

разрешается экстраполяция допустимой дозы канцерогена с животных на человека и расчет ПДК в отдельных средах.

В частности, степень надежности установленных ПДК для бенз(а)пирена в атмосферном воздухе проверена в широких эпидемиологических исследованиях, результаты которых позволили сделать вывод, что концентрация этого вещества на уровне действующей среднесуточной ПДК не приводит к статистически значимому повышению риска заболеваний раком легкого.

Действующие сейчас в Казахстане нормативы ПДК [3] представлены в табл.

ПДК отдельных примесей в воздухе населенных мест Р, мг/м³

Примеси	Максимально разовая доза	Среднесуточная доза	Класс опасности
Оксид углерода	5,0	3	4
Оксид азота	0,4	0,06	3
Диоксид азота	0,085	0,04	2
Взвешенные вещества	0,5	0,15	3
Фенол	0,01	0,003	2
Формальдегид	0,035	0,003	2
Свинец	0,001	0,0003	1
Аммиак	0,2	0,04	4
Диоксид серы	0,5	0,05	3
Сероводород	0,008	–	2
Хлор	0,1	0,005	2
Фтористый водород	0,02	0,005	2
Озон	0,16	0,03	1
Хлористый водород	0,2	0,1	2
Хром (VI)	–	0,0015	1

Как отмечалось, критерием определения ПДК в городской местности является здоровье человека, вне городской местности нормативами ПДК должна являться крайняя точка асимиляции природными экосистемами отходов и загрязнений деятельности человека. Природная среда не должна быть разрушена вследствие антропогенных изменений. К некоторым загрязнителям чувствительность биоценозов более высокая, чем у человеческого организма, в соответствии с этим ПДК для различных веществ устанавливается в зависимости от самых чувствительных к этим загрязнениям биоценозов.

В сложных методиках определения и исчисления ПДК имеется больше вопросов, чем ответов.

Поэтому ПДК не может быть адекватно использован в качестве измерителя загрязненности территории для формирования рыночных механизмов эколого-экономического природопользования, так как они рассчитываются для конкретных территорий и их трудно привязать к определенному предприятию, если их несколько в этом районе. Такая неопределенность позволяет многим предприятиям на вполне законных основаниях выбрасывать большое количество вредных веществ в окружающую среду или уходить от ответственности за правонарушения в сфере природоохранного законодательства. Показатели ПДК весьма полезны для оценки пригодности природной среды для проживания

людей или существования биоценозов в природной среде.

Вместе с тем все субъекты хозяйствования, и не только предприятия, должны нести ответственность за охрану окружающей среды пропорционально объему отходов, который они сбрасывают в окружающую среду. Наиболее справедливым для всех загрязнителей будет абсолютный измеритель количества производимых выбросов и отходов. Так как отходы бывают различной степени канцерогенности и поступают в природную среду в различных формах: жидким, газообразном и твердом виде, то соответственно в абсолютном значении они не могут быть приспособлены для формирования системы эффективного эколого-экономического природопользования. Необходимо эти показатели объединить в один, который характеризовал бы их вредность для человека/природной среды и показывал бы объем производимых выбросов.

Все вредные вещества для различных организмов и человека могут привести к смерти в той или иной дозе. Доза вещества, которая может вызвать смерть с вероятностью 100%, обозначается в токсикологии как ЛД_{100} (летальная доза) [4]. Объем всех выбросов вредных веществ измеряется в количестве ЛД для человека со следующим обозначением, для п вещества – ЛД_n .

В этом случае государство может устанавливать только стоимость загрязнения субъектами природопользования одной ЛД ($C_{\text{ЛД}}$) таким образом, который позволил бы полностью восстановить ущерб, нанесенный этими загрязнителями. Такая схема весьма прозрачна и доступна всем природопользователям. Кроме того, оценка стоимости загрязнения должна показывать не только плату за отходы и выбросы, но и стимулировать производителя улучшать текущий фон загрязнения территории и размещать вредные производства там, где они менее всего могут повлиять на состояние здоровья населения и окружающей среды. Соответственно с учетом всех этих факторов для предприятий стоимость промышленных выбросов (CD) будет определяться по следующей формуле:

$$CD = C_H + C_E,$$

$$C_H = \frac{C_{\text{ЛД}}}{H} \times \left(\sum_{i=1}^n \text{ЛД}_i \times h_i \times KD_i^2 \right),$$

$$C_E = \frac{C_{\text{ЛД}}}{S} \times p \times \left(\sum_{i=1}^n \text{ЛД}_i \times s_i \times KD_i^2 \right),$$

где C_H и C_E – стоимость платы за ухудшение здоровья населения и стоимость платы за ухудшения состояния окружающей среды, соответственно; H – численность населения в регионе; ЛД_i – количество летальных доз i -го вида загрязнителя, который влияет на здоровье; h_i – количество населения региона; KD_i – средняя концентрация i -го вида загрязнителя в зоне загрязнения; S – общая площадь территории региона; s_i – площадь территории i -го вида загрязнения; p – чувствительность природной среды в зоне загрязнения. Расчет осуществляется для каждого хозяйствующего субъекта.

Еще одним распространенным источником загрязнения, который мы не можем игнорировать, является автотранспорт. Любой автотранспорт на углеводородном топливе наносит вред окружающей среде. Для возмещения ущерба здоровью человека необходимо также ввести плату за загрязнение на все двигатели внутреннего сгорания.

Справедливо взимать плату за загрязнение, а не за владение автотранспортом, т.е. за его использование. Плату следует рассчитывать за использование 1 л топлива и оплачиваться она будет при покупке топлива. Это позволит учитывать и объем двигателя, и частоту использования автотранспорта. Техническое состояние автомобиля на соответствие экологическим стандартам может регулироваться на основе штрафов и взысканий:

$$C_{\text{Авто}} = \frac{\text{ЛД}_{\text{авто}}}{V_{\text{топливо}}} \times \frac{h_c}{H} C_{\text{ЛД}},$$

где $C_{\text{Авто}}$ – плата за загрязнение на 1 л топлива; $\text{ЛД}_{\text{авто}}$ – общий объем загрязнения, источником которого является автотранспорт; V – общий объем потребления топлива в регионе; h_c – численность городского населения региона.

Таким образом, использование ПДК необходимо для оценки и контроля за состоянием окружающей среды. Вместе с тем эти показатели не могут быть использованы в силу несовершенства для расчета и оценки экологической опасности деятельности предприятия и не применимы при реализации рыночных принципов эколого-экономического регулирования. Ответственность субъектов

природопользования за загрязнение окружающей среды должно быть прямо пропорционально количеству и канцерогенности производимых выбросов и отходов, которую можно измерить в абсолютных показателях через объем летальных доз для человека (ЛД).

ЛИТЕРАТУРА

1. Шимова О.С., Соколовский Н.К. Основы экологии и экономика природопользования. Минск, 2001.
2. Упушев Е. М. Экономика природопользования и охрана окружающей среды. Алматы, 1999.
3. Экологический кодекс Казахстана.
4. Куценко С. А. Основы токсикологии. М., 2003.