

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРОМЫШЛЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

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, что негативно отразилось как на состоянии окружающей природной среды (ОПС), так и на здоровье населения. Сегодня наблюдается позитивная тенденция увеличения выбросов CO₂; SO₂; NO₂; CO в индустриально развитых регионах страны. В среднем в 2007 г. по сравнению с 1991 г. соответственно на 9,23%; 11,02%; 14,02%; 7,21%. Для Крыма характерно увеличение выбросов CO₂; SO₂; NO₂, бензапирена, пыли промышленными предприятиями соответственно в 1,89; 1,74; 1,56; 1,71 и 1,54 раз [1, с.11,14,19]. Ухудшение экологической ситуации в Украине негативно отражается на уровне жизни населения. 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 [2, с. 40]. За период 2005-2007 гг. доля чрезвычайно загрязненных площадей увеличилась на 2,63%, а доля условно чистых сократилась на 1,04% [3, с. 79]. Таким образом, на современном этапе развития рыночных отношений в Украине приоритетное значение приобретает сокращение количества выбросов загрязняющих веществ, что имеет эколого-экономическое значение для страны. Оценить воздействие промышленного предприятия на ОПС можно не только с помощью количественных показателей выброса загрязняющих веществ, но и показателей, характеризующих экономический ущерб от результатов хозяйственной деятельности человека. Сопоставление величины экономического ущерба и величины прибыли предприятия в динамике позволяет сделать вывод об эффективности функционирования предприятия, что подчеркивает актуальность рассматриваемого вопроса.

Степень исследования данной проблемы характеризуется наличием конкретных разработок в области оценки ущерба, наносимого предприятием ОПС. В странах с развитой рыночной экономикой изучению этой проблемы посвящено много публикаций, накоплен значительный практический опыт. Среди зарубежных авторов особого внимания заслуживают работы: З. Бертон, который разработал методические аспекты понятийного аппарата экономического ущерба [4, с. 34-65]; А. Брауна, рассматривающего методические аспекты детализированного расчета ущерба атмосферного воздуха [5, с. 23-56], Г. Инглунда, разработавшего систему показателей экономического ущерба ОПС [6, с. 52-89].

В работах отечественных авторов нашли отражение проблемы, связанные с методологическими подходами к обоснованию понятия экономического ущерба; методиками ущерба, наносимого атмосферному воздуху, водным ресурсам [7, с. 34-37; 8, с. 24-29].

Однако многовекторность воздействия промышленного предприятия на окружающую природную среду, наличие укрупненных показателей в действующих методиках требуют дальнейшего исследования этой проблемы, что и предопределило цель настоящей работы.

Среди экономистов наиболее распространенным и общепринятым является утверждение, согласно которому под экономическим ущербом ОПС подразумевается изменение полезности окружающей природной среды под воздействием промышленного предприятия. Вопрос о степени изменения возникает только тогда, когда человек воздействует на ОПС в результате хозяйственной деятельности. Поэтому оценка экономического ущерба должна отражать результат сопоставления состояния природного объекта и предприятия.

Объективная необходимость оценки экономического ущерба (ОЭУ) ОПС обусловливается действием общих экономических законов, их ролью и содержанием в процессе производства независимо от определенной общественной формы, а степень необходимости – уровнем развития материального производства, характером производства. Исследование содержания конкретных оценок показало, что оно изменяется не только от субъекта к субъекту, но и внутри субъекта под воздействием фактора времени. Субъект целесообразно рассматривать как компонент, через который проводится идея оценивания. Поэтому на разных этапах хозяйственной деятельности могут меняться значение, ценность того или иного компонента, входящего в показатель оценки. Кроме того, могут оказывать влияние производственные отношения. В этой связи оценка экономического ущерба зависит от целого ряда

условий социального, природного, научно-технического направления. Тогда предметом оценки является взаимодействие объекта – окружающей природной среды и субъекта – предприятия. Основные задания ОЭУ определяются существующими общественными отношениями и конкретизируются в зависимости от реального состояния окружающей природной среды. На наш взгляд обобщающими заданиями ОЭУ являются:

1. Оценка экономического ущерба ОПС необходима для внесения в экологический паспорт промышленного предприятия, что характеризует степень воздействия предприятия и пригодность природной среды для удовлетворения потребностей других субъектов.

2. Применение ОЭУ необходимо с целью сопоставления величин экономического ущерба, наносимого предприятием атмосферному воздуху, водным и земельным ресурсам. Такой подход позволит провести районирование территории по величине ущерба, покажет ценность данного региона в пределах Украины.

3. С развитием рыночных отношений заданием ОЭУ является регулирование отношений промышленного предприятия с природным объектом при купле-продаже, приватизации, аренде, кредитовании предприятия.

4. Заданием ОЭУ является определение плановых и фактических показателей, которые соответствуют лимитному и фактическому объему выбросов загрязняющих веществ в ОПС. Необходимость такой оценки особенно остро стоит в связи с изучением проблем эффективности производства (проблем размещения капитальных вложений в основные производственные фонды природоохранного назначения), повседневными проектно-изыскательскими работами.

5. Активное использование природных ресурсов промышленными предприятиями вызывает увеличение количества выбросов загрязняющих веществ, что приводит к необходимости охраны окружающей среды. Поэтому необходима разработка и осуществление технически прогрессивных решений по повышению плодородия земель, повышению качества атмосферного воздуха и водных ресурсов. Это требует разработки и обоснования показателей, характеризующих экономическую эффективность использования природных ресурсов и воздействия предприятия на ОПС в результате хозяйственной деятельности.

Оценка убытков ОПС должна учитывать затраты на снижение загрязнений, восстановление ОПС, компенсацию риска для здоровья человека, дополнительный природный ресурс для устранения отрицательных изменений. Такая комплексная стоимостная оценка характеризуется огромными трудностями. Довольно широко известен метод эмпирических зависимостей, который состоит в статистической обработке фактических данных о влиянии разных факторов на исследуемый показатель состояния реципиентов. В результате можно получить приближенные эмпирические зависимости между исследуемыми показателями и рассмотренными отрицательными факторами. Статистически незначимые данные исключаются, а в модели остаются только те, которые являются значимыми. Подстановка в полученные эмпирические зависимости денежных оценок затрат позволяет получить приближенные эмпирические формулы для расчета затрат, как функции от факторов отрицательного влияния. Такой подход оценки убытка требует большого количества информации, собрать которую довольно тяжело. Поэтому целесообразно применять подход, основанный на приведении разных примесей к монозагрязнителю. Расчет годовых величин экономического убытка от загрязнения атмосферного воздуха можно определить [9, с. 144]:

$$Z_{\text{атм}} = \gamma \cdot \delta \cdot A_i \cdot m_i; \quad (1)$$

где γ – денежная оценка единицы выбросов, тыс. грн.; δ – коэффициент, учитывающий региональные особенности территории; A_i – коэффициент приведения примеси к монозагрязнителю; m – объем выброса i -ого вида загрязнителя.

При получении указанной оценки для региона необходимо найти сумму выбросов по источникам загрязнения. Однако реально доступная информация не точная и не детализирована по источникам. Поэтому для безразмерного коэффициента δ , характеризующего относительную степень опасности загрязнения воздуха над исследуемой территорией, рекомендуется использовать показатели, рассчитанные для конкретных регионов Крыма. Для получения оперативной информации об экономическом ущербе ОПС от воздействия промышленного предприятия разработана программа «Расчет экономического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха», представляющая собой приложение, работающее под управлением любой версии операционной системы MS Windows, написанная на языке C++ в среде визуального программирования Borland C++ Builder 5.0. Она устанавливается на компьютер с помощью инсталляционной программы, содержащейся в дистрибутиве, объем дистрибутива – 1,95 Мегабайта.

Инсталляция осуществляется стандартным образом: запускается файл SETUP.EXE, а далее поэтапно: указывается название организации, которой принадлежит компьютер, осуществляется выбор папки, в которую будет устанавливаться программа, и откуда будет запускаться. В представляемом дистрибутиве выполнены все необходимые настройки, так что для инсталляции программы можно, ничего не меняя, просто нажимать кнопку «NEXT» на каждой появляющейся форме – в итоге в меню кнопки «ПУСК» появится папка Atmosfera, содержащая одноименный программный файл.

Поскольку программа написана на объектно – ориентированном языке C++, можно говорить не об алгоритме ее работы, а только об алгоритме расчета суммы ущерба. Объектно – ориентированное программирование – это методика, которая концентрирует основное внимание на связях между объектами. В этом языке реализуется не процедурная (алгоритмическая) модель программирования, когда выполнение программы начинается с первой строки и следует стандартным путем с вызовом, по мере необходимости, определенных процедур, а событийно – управляемая модель. В этом случае программа выполняется в зависимости от того, какое наступает событие (в нашей задаче такими событиями являются щелчок мышью по кнопке на форме, выбор значения в раскрывающемся списке и т.д.).

Расчет величины экономического ущерба осуществляется по формуле:

$$U(l) = Q(l) \cdot J(r) \cdot A(l) \cdot m(l); \quad (2)$$

где l - индекс загрязняющего вещества; r - индекс региона Крыма; $U(l)$ - сумма ущерба от загрязнения некоторым веществом; $Q(l)$ - нормативный экологический ущерб; $J(r)$ - показатель относительной опасности загрязнения по регионам; $A(l)$ - относительная агрессивность загрязняющего вещества; $m(l)$ - объем годового выброса загрязнителя атмосферы.

Конкретные значения всех параметров, от которых зависит результат, передаются в расчетную формулу: значения массы считываются после заполнения таблицы на форме 1 (рис.1), значение J выбирается в группе (Город – Район) при обязательном указании региона, где расположено предприятие. Перед тем, как выполнять расчет, в программе предусмотрена проверка, все ли параметры выбраны, правильно ли заполнена таблица. Если обнаруживаются пропуски, погрешности - появляются диагностические сообщения, и программа не выполняется далее до тех пор, пока ошибки ввода не будут исправлены.

Программа состоит из трех форм, которые изображены на прилагаемых рисунках: форма 1. «Ввод исходных данных для расчета» (рис.1), форма 2: «Результат расчета ущерба от загрязнения атмосферы» (рис.2), форма 3: «Показатель опасности загрязнения по регионам» (рис.3).

После запуска программы из меню «ПУСК» на экране появляется форма 1. Для удобства порядок выполняемых действий на форме пронумерован.

С помощью программы выполняется расчет ущерба (в грн.) от выброса в атмосферный воздух загрязняющих веществ по формуле:

$$U(l) = Q(l) \cdot J(r) \cdot A(l) \cdot m(l), \quad \text{где}$$

l - индекс загрязняющего вещества (в программе предусмотрено 9 веществ),
 $Q(l)$ - нормативный экологический ущерб от выброса загрязнителя
 r - индекс региона Крыма (12 городов и 12 районов)
 $J(r)$ - характеризует относительную опасность загрязнения по регионам
 $A(l)$ - относительная агрессивность вещества
 $m(l)$ - объем годового выброса загрязняющего вещества

1. Выберите регион Крыма

Город
 Район

Красноперекоск

2. Введите объемы годового выброса загрязняющих веществ. Между целой и дробной частью числа ставьте запятую.

Загрязняющее вещество	Объем выброса, т
Оксид углерода	7,2
Тепловые выбросы	5,1
Пыль	9
Угледород	12
Оксид азота	8,9
Бензапирен	11,6
Оксид серы	5,4
Хлористый водород	7,5
Галогенуглерод	11

3. Если вы ввели все данные, нажимайте кнопку "Расчет"

Рис. 1. Ввод исходных данных для расчета

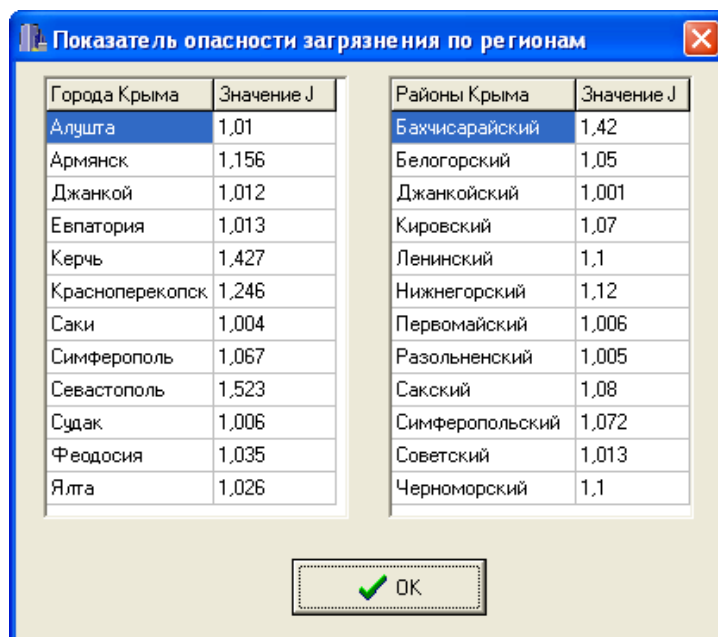


Рис. 2. Результат расчета ущерба от загрязнения атмосферы

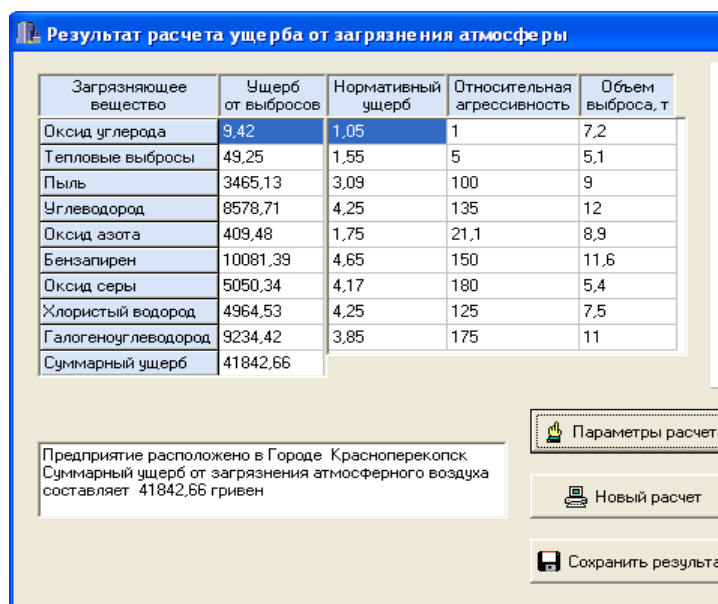


Рис. 3. Показатель относительной опасности загрязнения атмосферы по регионам

1. Необходимо выбрать регион Крыма, где расположено предприятие. При нажатии радиокнопки «Город» визуализируется раскрывающийся список городов, соответственно – список районов при выборе «Район».

2. В таблицу ввести значения годового выброса предприятием загрязняющих веществ, дробные числа вводить, отделяя запятой целую часть. Если какое – то вещество отсутствует – поставить «0», перемещаться по ячейкам таблицы можно с помощью клавиши Tab. Единицу измерения (тонны) писать не нужно.

3. Нажать кнопку «Расчет» для выполнения расчета по формуле, после чего визуализируется форма 2.

Пример выбора исходных данных для расчета экономического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха с помощью компонентов, расположенных на форме 1, показан на рис. 1. На форме 2 можно выделить одну логическую часть, на которой представлены результаты расчета (на рис. 2).

Результат расчета выводится в виде таблицы со следующими столбцами: название загрязняющего вещества, сумма ущерба – от каждого вещества в отдельности и итоговая (грн.), нормативный экологический ущерб (грн./усл.т), показатель относительной агрессивности загрязняющего вещества (усл.т/т), введенный объем годового выброса загрязняющих веществ, скопированный из таблицы на форме 1 (т).

При этом сразу видны только первые два столбца таблицы – название вещества и сумма ущерба, остальные столбцы визуализируются после нажатия кнопки «Параметры расчета». Если необходимо повести дальнейшие расчеты, то нажимаем кнопку «Новый расчет» - при этом закрывается форма 2, а на форме 1 очищаются все элементы ввода – можно начинать ввод других значений. Графические образы на кнопках соответствуют выполняемому с их помощью действию: калькулятор на кнопке «Расчет», дискета на кнопке «Сохранить результат», круговая диаграмма на кнопке «Построить диаграмму» и т.д. Во избежание ошибок при вводе исходных данных использованы такие компоненты, которые требуют не ручного ввода текста, а выбора из готового списка.

На форме 2 (рис. 2) имеется компонент, в котором содержится краткая информация по расчету: название города (района), выбранного для данного расчета, и вычисленная общая сумма ущерба от загрязнения. Этот текст можно сохранить в виде файла документа, воспользовавшись кнопкой «Сохранить результат». Мы использовали именно такой способ сохранения результатов, а как альтернативный возможен вариант автоматической записи результатов в файл – но это не совсем удобно. Дело в том, что тогда имя файла и его размещение заданы в программе, а у конкретного пользователя может не быть права записи на тот диск, который мы определим – и в итоге программа не сможет работать. В предложенном нами варианте имя файла и папку определяет пользователь (по умолчанию – папку Мои документы). Отметим, что показываемые на экране две формы позволяют осуществлять навигацию между ними. Допустим, на форме 2 мы обнаружили, что ошиблись при вводе массы выброса какого-то вещества тогда, не нажимая кнопку «Новый расчет», возвращаемся на форму 1, делаем исправление, нажимаем на ней «Расчет» и получаем более корректный результат.

Компоненты деловой графики Borland C++ Builder позволяют представить результат в виде различных диаграмм, которые для любого пользователя всегда более наглядны, чем результат в виде таблицы с цифрами, это актуальное использование мультимедийных возможностей компьютера.

В случае, если на рассматриваемом предприятии нет выбросов какого – то загрязнителя, в итоговой таблице соответствующая ячейка для суммы пуста, а на диаграмме – меньшее количество секторов. Диаграмму можно сохранить в виде файла точечного рисунка, по нажатию кнопки «Сохранить диаграмму» и затем просматривать в любом графическом редакторе или распечатывать. Выбор именно такого типа диаграммы обусловлен, во – первых тем, что круговая диаграмма используется для представления данных, сумму которых можно нормировать на 100%, а во – вторых тем, что она является наиболее зрелищной.

Форма 3 (рис. 3) является справочной, она визуализируется после нажатия кнопки «Опасность по регионам», расположенной на форме 1. На ней расположены 2 таблицы, в которых приводятся значения показателя, характеризующего относительную опасность загрязнения атмосферного воздуха по регионам Крыма.

В программе учитывается возможное загрязнение атмосферы девятью наиболее распространенными веществами и предусматривается возможность размещения предприятия в любом регионе Крыма (формально – 24 значения коэффициента относительной опасности загрязнения атмосферы). Таким образом, представляемая программа позволяет как вычислять, так и моделировать величину суммы ущерба от загрязнения в зависимости от изменения зарезервированных параметров. При этом, естественно, автоматически изменяется вид диаграммы «Сумма ущерба от выброса в атмосферу загрязняющих веществ». Интересно сохранить эти диаграммы в виде файлов, чтобы затем по ним наглядно проследить динамику процесса.

В данной работе не принимался во внимание коэффициент рассеяния загрязняющего вещества, связанный с рельефом местности. Дело в том, что, во – первых, практически все вредные производства Крыма расположены на равнинной местности, где этот коэффициент равен единице. Во – вторых, даже при наличии неровностей рельефа вокруг предприятия (холмов или ложбин) вычисленный коэффициент увеличивает сумму ущерба не более чем на 10-15%, но зато для его расчета необходимы данные геодезических измерений, которые не всегда имеются в полном объеме. Поэтому данная программа рекомендуется для экспресс – расчетов экономического ущерба от загрязнения атмосферы различными веществами, а вычисление с учетом коэффициента рассеяния станет предметом нашего дальнейшего рассмотрения.

Выводы:

1.Объективная необходимость оценки экономического ущерба ОПС обусловливается действием общих экономических законов, их ролью и содержанием в процессе производства независимо от определенной общественной формы, а степень необходимости – уровнем развития материального производства, характером производства.

2. Разработанная программа позволяет оперативно рассчитать экономический ущерб от загрязнения атмосферного воздуха и наглядно представить результат в виде круговой диаграммы. Как итоги вычислений, так и диаграмму можно сохранить в виде файлов. Интерфейс программы дружелюбен пользователю, имеются подсказки и встроенный контроль возможных ошибок на всех этапах работы. Программа работает под управлением любой версии операционной системы Windows.

Литература

- 1.Державний фонд охорони навколишнього природного середовища. Річний звіт за 2007 р. – К.: Інститут законодавчих передбачень і правової експертизи. - 63 с.
- 2.Мехедова Т. А. Концептуальні аспекти підвищення рівня життя // Схід. - 2007.- № 4.- С. 40-44.
3. Республіканський комітет з екологічних ресурсів АР Крим. Річний звіт за 2007 р. – Сімферополь, 2007.- 127 с.
4. Бертон З. Экономический ущерб окружающей природной среды / пер. с англ. Панасенко В. С.- М.: Инфра – М, 2006.- 387 с.
5. Браун А. Методические подходы к оценке экономического ущерба окружающей природной среды / пер. с немец. Андрусъ А С.- М.: Инфра – М, 2003.- 237 с.
6. Инглунд Г. Охрана окружающей природной среды / пер. с англ. Яшко В. С.- М.: Инфра – М, 2002.- 127 с.
7. Горблюк О.А.Теоретико-методические основы понятия экономический ущерб // Экология и мир. – 2005. - № 2. – С. 34-37.
8. Йосип А. Р. Методичні засади розрахунку економічного збитку навколишнього середовища // Екологія і мир. – 2004.- № 4.- С. 24-29.
9. Пашенцев А. І Сучасний стан і методи управління екологічною безпекою Криму. Монографія. – Сімферополь: Доля, 2006.- 254 с.