

# Региональная экономика

УДК 338.14:338.246.87

## ОЦЕНКА УЩЕРБА, НАНОСИМОГО ОБЩЕСТВУ ОТ ИЗМЕНЕНИЯ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПАРАМЕТРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПРОЦЕССЕ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ МУНИЦИПАЛЬНОЙ ОРГАНИЗОВАННОСТИ

*Ефремов А.В.*

*В статье обосновывается подход автора к понятию ущерба и предлагается методика определения ущерба населению, проживающему на территории которой проектируется строительство хозяйственного объекта-загрязнителя на базе учета факторов дифференциации удельных весов загрязнения по различным площадям общей территории загрязнения.*

**Ключевые слова:** *ущерб, риск, загрязнение, окружающая среда.*

Учитывая, что строительство того или иного объекта хозяйствования на территории муниципальной организованности создает повышенные риски сверхнормативного загрязнения окружающей среды, муниципалитеты обязаны самостоятельно или совместно с привлеченными специалистами провести экспертизу с целью установления соответствия намечаемой хозяйственной или иной деятельности общественным требованиям и определения допустимости реализации проекта.

В стоимостном выражении ущерб, нанесенный обществу при изменении жизнеобеспечивающих параметров окружающей природной среды в процессе хозяйствования выражается в дополнительных общественно необходимых затратах для получения соответствующего эффекта или в сниженном эффекте хозяйствования при неизменных общественно необходимых затратах.

Следовательно, к денежному ущербу от негативного воздействия хозяйствования на окружающую природную среду необходимо относить: 1) сниженную продуктивность объекта хозяйствования; 2) дополнительные расходы на создание и функционирование инфраструктурных подразделений для ликвидации последствий отрицательного воздействия на окружающую среду или для снижения уровня такого воздействия; 3) дополнительные расходы населения при покупке жизненных благ, произведенных на базе использования природных ресурсов.

Результатом негативного воздействия на окружающую природную среду в процессе хозяйствования является деструктивные изменения, приводящие:

- к снижению продуктивности сельскохозяйственных угодий;
- к дополнительным затратам, связанным с повышенной заболеваемостью на территории муниципальной организованности, связанной с загрязнением основных сфер жизнедеятельности людей – земли, воды и воздуха;
- к дополнительным затратам на защиту технического аппарата (применение коррозиестойких материалов и покрытий для работы в загрязненной окружающей среде);
- к дополнительным затратам на селекционные процессы по выращиванию устойчивых к загрязненным условиям сортов растений;
- к дополнительным затратам на компенсацию снижения продуктивности сельхозпредприятия (применение минеральных удобрений, проведение мелиоративных работ, применение менее чувствительных к изменениям среды видов производства и др.);
- к затратам на сооружение природоохранных объектов, необходимых для смягчения негативных последствий хозяйствования на окружающую природную среду.

Для правильного отражения последствий негативного воздействия хозяйствованием на природу необходимо расчеты вести по следующим видам ущерба:

- ущерба от потери, порчи или снижения качества используемого ресурса;
- ущерба из-за снижения продуктивной способности процесса хозяйствования вследствие его негативного влияния на природу или её отдельные составляющие;

- ущерба, вызванного компенсационными затратами, производимыми для смягчения негативного влияния на природу или её отдельные составляющие;
- возможного (ожидаемого) ущерба, который может произойти в будущем при реализации того или иного проекта хозяйствования;
- предотвращенного ущерба, выявленного на стадии приема выполненного и предлагаемого к реализации проекта.

На основе полученных оценок ущерба обществу в связи с изменениями параметров природной среды осуществляется выбор вариантов развития производства на предприятиях, использующих природные ресурсы в пределах территории муниципальной организованности.

Общественная безопасность является комплексной проблемой, теоретические и прикладные положения которой постоянно развиваются и, естественно, данной проблеме ученые и специалисты уделяют постоянное внимание. В последнее время наиболее серьезные работы в этой области представлены Боковым В.А. [1], Буркинским В.В. и Ковалевой Н.Г. [2], Ветровой Н.М. [3], Галушкиной Т.П. [4].

Анализ этих работ показывает, что в системе хозяйствования проблема экологической безопасности выделяется в отдельное и весьма важное направление общественной жизни.

В этой связи цель статьи – ознакомить специалистов этого направления исследований с подходом автора к оценке ущерба, наносимого обществу в связи с изменением жизнеобеспечивающих параметров окружающей среды и предложить методику определения ущерба обществу, который может быть нанесен в связи со строительством нового объекта-загрязнителя.

При определении ущерба обществу наносимого тем или иным объектом загрязнения надо учитывать фактор дифференциации удельных весов загрязнения по различным площадям. Механизм этого учета выглядит следующим образом.

Необходимо территорию загрязнения условно оконтурить концентрическими окружностями с центром расположения источника загрязнения. Исходя из того, что концентрация загрязнения территории будет снижаться от центра загрязнения при выбросах в атмосферу в различных концентрических зонах с учетом розы ветров, можно сформулировать уровень загрязнения на основе закономерности рассеивания и выпадения твердых и пылевидных частиц на земную поверхность.

Закономерности рассеивания и выпадения твердых и пылевидных частиц выбросов – загрязнителей на земную поверхность можно вывести из того, что на облако загрязнителей, выбрасываемое источником загрязнения вертикально вверх действует сила тяготения, направленная перпендикулярно к земной поверхности и сила ветра, направленную горизонтально к земной поверхности (рис.1).

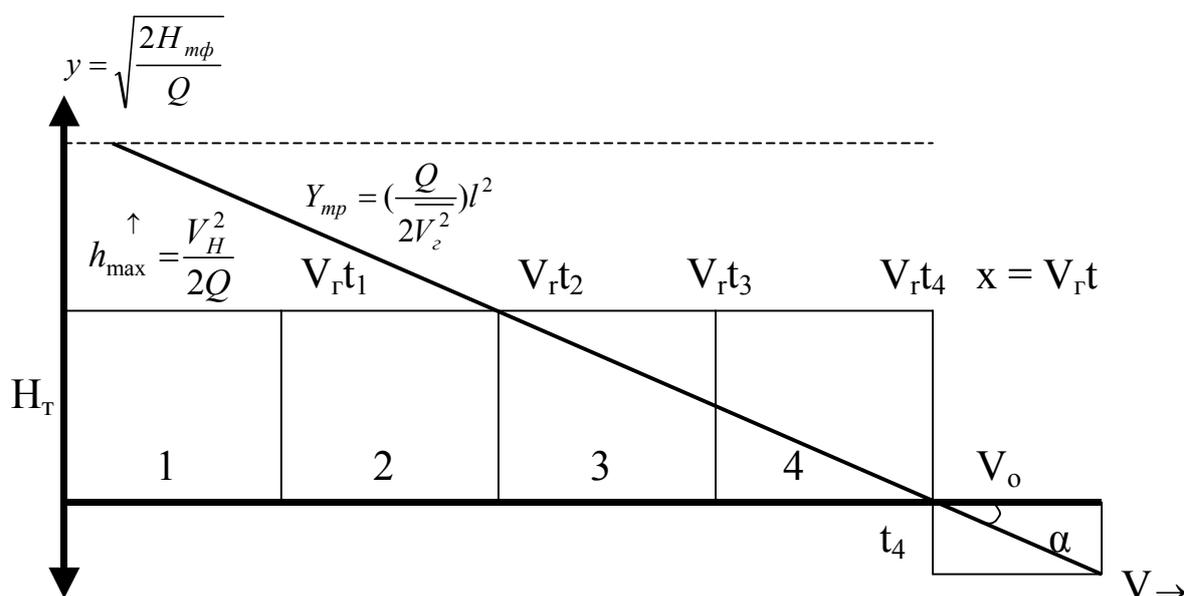


Рис. 1. Схема движения облака загрязнителей, выбрасываемых источником загрязнения

Твердые и пылевидные частицы, выбрасываемые источником загрязнения вертикально вверх с начальной скоростью  $V_n$ , движутся равномерно с ускорением  $Q = -9.81$  м/сек<sup>2</sup>.

Без учета воздействия ветра высота подъема ( $h_n$ ) частиц за время  $\bar{t}_n$  и начальной скоростью  $V_n$  определяется по следующим общеизвестным формулам [5, с.31]

$$h_n = \frac{V_n + V_k}{2} \bar{t}_n = V_n \bar{t}_n + \frac{Q \bar{t}_n^2}{2} \quad (1)$$

$$V_k = V_n - Q \bar{t}_n = \sqrt{V_n^2 - 2Qh_n} \quad (2)$$

где  $V_k$  - конечная скорость летящих частиц вертикально вверх

$\bar{t}_n$  - время подъема частиц до верхней точки выброса.

Время, за которое частицы достигают максимальной высоты  $t_{max}$  определяется из следующего выражения

$$t_{max} = V_n / Q \quad (3)$$

Максимальная высота подъема частиц  $h_{max}$  определяется по следующей формуле:

$$h_{max} = V_n^2 / 2Q \quad (4)$$

Теперь рассмотрим боковое усилие (ветер) на вылетающие вертикально вверх частицы из трубы. При горизонтальном усилии со скоростью  $V_r$  и вертикальном воздействии  $V_n$  возникает векторная сумма двух независимых движений: равномерно- горизонтального с постоянной скоростью  $V_r^o$  вдоль оси  $X$  и равноснижающегося до точки перегиба кривой и равноускоряющегося после перегиба точки кривой вертикальная  $V_n$  вдоль оси  $Y$ .

Следовательно, на вылетающие из трубы частицы воздействует интегральная скорость  $V_n$  равная сумме воздействия векторов по вертикали (свободное падение) и его горизонтали (сила ветра)  $V_{ин}$ , которая определяется через скорость воздействия по следующей формуле

$$V_n = \sqrt{V_c^2 - V_o^2} \quad (5)$$

где  $V_c$  - скорость свободного падения частиц на земную поверхность.

При интегральной скорости частицы по параболической кривой отклоняются от источника загрязнения (вылета из трубы) на расстояние, которое можно вычислить по следующей формуле:

$$l_n = V_r t_{max} \quad (6)$$

Величина  $l_n$  и будет представлять на оси абсцисс, точку перегиба параболической кривой, т.е. в этой точке на земную поверхность будет выпадать максимум загрязнителей. В дальнейшем при удалении от источника загрязнения будет наблюдаться постепенное снижение объема выпадающих загрязнителей на земную поверхность.

Уравнение траектории полета частиц загрязнения представлено в следующей формуле

$$Y_{mp} = (Q/2V_o^2) l^2 \quad (7)$$

где  $l$  – длина пройденного пути частицами загрязнения.

Примечание. Учитывая, что величина соотношения между высотой источника выбросов (трубы) и расстоянием рассеивания частиц – загрязнителей ничтожно мала, территорию, находящуюся справа от точки перегиба кривой при расчетах можно принимать как прямую линию.

Скорость падения равновеликих частиц-загрязнителей на земную поверхность в точке удаления на  $i$ -е расстояние от точки изгиба параболической кривой ( $V_i$ ) определяется по следующей формуле:

$$V_i = \sqrt{2Ql_i} \quad (8)$$

где  $l_i = \bar{V}_z t$  расстояние, которое пролетела частица от точки перегиба в точку измерения со скоростью ветра за время  $t$ .

Время, через которое частица загрязнитель ( $t_i$ ) упадет на земную поверхность в точке  $l_i$  при скорости ветра  $\bar{V}_z$  составит

$$t_i = \frac{l_i}{\bar{V}_z} \quad (9)$$

Объем выпавших частиц загрязнителей на земную поверхность ( $q_n$ ) в точке  $l_i$  определяется по формуле

$$q_n = \frac{q_e \cdot H_{мф} \cdot \bar{V}_e}{V_n \cdot l_i \cdot S_3} \quad (10)$$

где  $q_e$  - объем выбрасываемых загрязнителей (трубой) в твердых и пылеобразных частиц, гр/сек;  $H_{мф}$  - высота трубы совместно с факелом выброса частиц, м;  $V_n$  - скорость свободного падения, м/сек.;  $\bar{V}_e$  - средняя скорость ветра, м/сек.;  $l_i$  - путь пройденный частицами загрязнителями до момента их падения на земную поверхность, м;  $S_3$  - площадь загрязнения на расстоянии  $l_i$  от источника загрязнения, м<sup>2</sup>.

Площадь зоны загрязнения ( $S_3$ ) выбросами формируется глубиной распространения выбрасываемого трубой облака ( $\Gamma$ ) и шириной рассеивания ( $\psi$ ). Глубина распространения и рассеивания облака загрязнителей зависит от концентрации частиц-загрязнителей в облаке, скорость ветра ( $V_v$ ) и степени вертикальной устойчивости атмосферы, которая характеризуется изотермией и конвекцией.

Для условий непрерывного и длительного выброса загрязнителей в атмосферу, ширину рассеивания частиц на максимальном удалении от источника определяем исходя из величин изотермии и конвекции. Конвекция характеризует закономерности вертикального перемешивания воздуха с одних высот на другие в ясные летние дни. Её величина составляет  $k_2 = 0,8$ . Изотермия характеризует стабильность равновесия воздуха. Она наиболее типична для пасмурной погоды, а её величина составляет  $k_1 = 0,15$ . Ширину ( $L_{ш}$ ) рассеивания частиц-загрязнителей на максимальном расстоянии от источника загрязнения определяем как средневзвешенную от величин коэффициентов конвекции и изотермии.

$$L_{ш} = \frac{k_1 n_1 + k_2 n_2}{n} \quad (11)$$

где  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $n$  – соответственно количество пасмурных, ясных и общих дней в году.

Кроме того, площадь зоны загрязнения можно вычислить упрощенным и не менее точным способом, представляя её в виде концентрических кругов с радиусом в центре загрязнения и разбиение их на восемь секторов по направлениям ветра: север, северо-восток, северо-запад, восток, запад, юго-восток, юго-запад, юг. Сектор розы ветров должен быть окрашен в бледно-розовый цвет (цвет тревоги), так как здесь будет наблюдаться наиболее интенсивное загрязнение земной поверхности. Каждый сектор представлен равнобедренным треугольником, равным  $45^\circ$  у вершины (рис.2).

Зная из курса геометрии как определять дугу сектора ( $l$ ) с центральным углом сектора ( $l' = \frac{\pi r}{180}$ ), легко определить дуги в секторах с центральным углом  $45^\circ$ . Отсюда площадь зоны загрязнения ( $S_i$ ) в  $i$ -той точке выпадения частиц загрязнителей можно определить по следующей формуле

$$S_i = \frac{45^\circ H_{мф} \pi (r_1 + r_2)}{360^\circ} = 0,393 H_{мф} (r_1 + r_2) \quad (12)$$

где  $45^\circ$  – величина центрального угла сектора, град.;

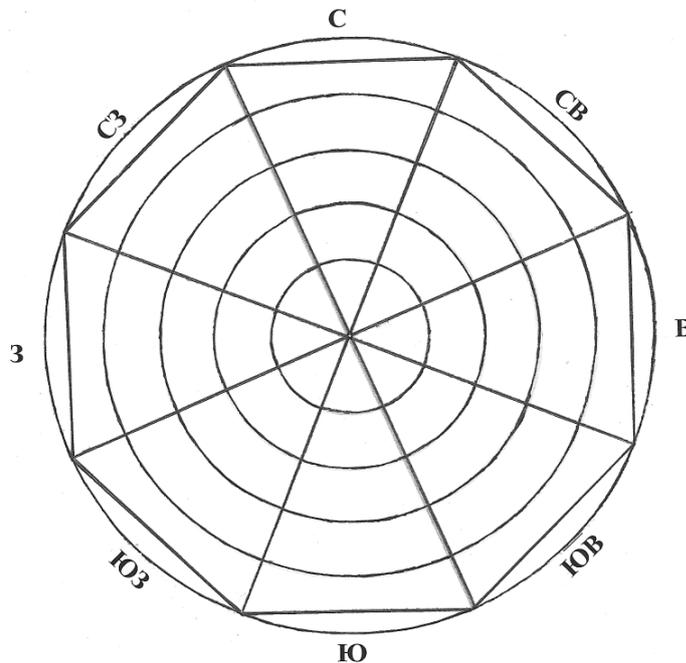
$H_{мф}$  - ширина между внешней и внутренней дугой, в размерах сектора которой определяется загрязнение площади оконтуривающей точку выпадения загрязнителей – принимаем сумму высоты трубы и высоты факела, выбрасываемых частиц-загрязнителей, м;

$r_1$ ,  $r_2$  - соответственно внутренний и внешний радиусы сектора, по контурам  $H_{тф}$ , м.

Для определения уровня загрязнения земной поверхности за год необходимо иметь следующие исходные данные: какое время суток функционирует загрязнитель, среднюю продолжительность ветра в направлении  $i$ -го сектора, среднюю скорость ветра в направлении, определяемом  $i$ -тым сектором.

Определив уровень загрязненности окружающей среды во всех жизненных сферах (земля, вода, атмосфера), необходимо, прежде чем принять окончательное решение о строительстве того или

иною объекта-загрязнителя, выявить степень риска для населения территории муниципальной организованности, вследствие введения в эксплуатацию нового объекта хозяйствования. Здесь надо исходить из того, что любая хозяйственная деятельность изменяет параметры состояния нашего общего дома – экологии (внешнее проявление ущерба человечеству) и изменяет условия жизнедеятельности внутри этого дома (внутреннее проявление ущерба человечеству).



**Рис. 2. Схема рассеивания загрязнителей в зависимости от направления ветра**

### ВЫВОДЫ

На основании изложенного автор приходит к выводу, что основная разница между этими видами изменения параметров окружающей среды в том, что результаты хозяйственной деятельности постоянно создают риск нанесения ущерба человечеству, а экологические факторы (наводнения, землетрясения, оползни, бури и т.д.) – периодически. По степени нанесения вреда человечеству, хозяйственные процессы приносят значительно больше вреда, чем экологические.

И, когда мы говорим, что мы наносим ущерб окружающей природной среде – это изначально не верно. Ведь с изменением основных параметров экосистемы (окружающей среды), она все равно будет крутиться вокруг солнца по планетарным законам. Правильно надо говорить - нанесение ущерба человечеству в связи с изменением жизнеобеспечивающих параметров (атмосферы, земли, воды) экосистемы. А ухудшились эти параметры или улучшились, это определяет человек.

Следовательно, вне человека никаких рисков нанесения ущерба окружающей среде не существует - просто под влиянием того или другого (других) фактора происходит изменение параметров экосистемы, а хорошо это или плохо оценить может носитель разума, т.е. Человек, который делает оценку, исходя из своих интересов.

Внутренний ущерб человечеству проявляется в том, что для нормального существования и развития ему требуется отвлекать «нарабатываемые» жизненные средства для восстановления нарушенных параметров, для восстановления здоровья населения, которое ухудшается вследствие изменившихся параметров экосистемы, для восстановления выбывающего ранее нормативного срока основного капитала, для компенсации снижающейся производительности труда и др. Мне могут возразить, что хозяйственная деятельность через ухудшение параметров экосистемы наносит ущерб не только человечеству, но всему живому миру. И это бесспор-

но, однако, оценку ущерба осуществляет человечество и ущерб всему живому оно рассматривает через призму своих интересов.

Кроме того, надо учитывать еще и то, что развитие производительных сил, с одной стороны, интенсифицирует процессы природопользования, а с другой - оказывает негативное воздействие на состояние среды обитания, сохранение качества которой является необходимым условием обеспечения функционирования и развития общества в гармонии с экосистемой.

Сверхнормативное загрязнение окружающей среды свидетельствует о возникновении совокупности рисков факторов, оказывающих негативное влияние на условия существования общества и организацию хозяйственной деятельности с целью наработки жизненных благ.

Поэтому риск – это только угроза человеку и называть мы его должны – общественным, а экологические и техногенные это не риски, а факторы, изменяющие основные параметры экосистемы и через них создают общественные риски. Следовательно, «общественный риск» - это вероятность наступления события, оказывающего неблагоприятные последствия для жизнедеятельности человека в изменениях, хозяйственными и экологическими факторами, основных, жизнеобеспечивающих параметров экосистемы (земли, воды, атмосферы).

Поэтому под риском, как социально-экономической категории автор подразумевает угрозу жизни или материальному благополучию Человека, вследствие изменения жизнеобеспечивающих параметров окружающей природной среды или условий хозяйствования под влиянием факторов управленческого, техногенного и природного характера.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Боков В.А., Луцки А.В Основы экологической безопасности / В.А. Боков, А.В. Луцки. – Симферополь: СОНАТ, 1998. – 224 с.
2. Буркинский В.В. Экологизация политики регионального развития / В.В. Буркинский, Н.Г. Ковалева – Одесса: Ин-т проблем рынка и экономико-экологических исследований НАН Украины, 2002. – 328 с.
3. Ветрова Н.М. Экологическая безопасность рекреационного региона / Н. М. Ветрова. – Симферополь: РИО НАПКС, 2006. – 297 с.
4. Галушкина Т.П. Экономические инструменты экологического менеджмента. (Теория и практика) / Т.П. Галушкина. – Одесса: ИПРЭЭИ НАНУ, 2000. – 280 с.
5. Кузьмичев В.И. Законы и формулы физики. / В.И. Кузьмичев. – К.: Наукова думка, 1989. – 851 с.