УДК 502.34+502.36

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДООБРАЗУЮЩЕГО РЕСУРСА ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Пашенцев А. И.

Предложена методика оценки экономической эффективности средообразующего ресурса, способствующего снижению негативного воздействия выбросов загрязняющих веществ промышленных предприятий в атмосферный воздух и водные источники, а также минимизации эксплуатационных издержек очистного оборудования предприятия

Ключевые слова: *средооразующий ресурс, экономическая эффективность, биоемкость средообразующего ресурса, фитомасса, высота и ширина фронта ресурса*

В связи с недостаточным финансированием природоохранных мероприятий промышленными предприятиями, ежегодно возрастающим объемом выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и водные источники возникает необходимость разработки и внедрения не дорогостоящих мероприятий, способствующих снижению негативного воздействия предприятия на окружающую среду. Эти мероприятия должны отвечать требованиям оптимизации взаимодействия предприятия и окружающей среды, под которой целесообразно понимать установление таких показателей и такого их изменения во времени, при которых достигается максимально возможная, в определенных условиях, эффективность. В современных условиях природопользования этим требованиям отвечает средообразующий ресурс (СОР), который может выполнить стабилизационно-восстановительную роль в процессе взаимодействия предприятия и окружающей среды. С экономической точки зрения средообразующий ресурс – это естественные, искусственные и природоохранные геосистемы, выполняющие функцию саморегуляции среды, поддерживающие условия обеспечения жизнедеятельности общества и способствующие минимизации негативного воздействия предприятия на природную среду [6, с.210]. При этом, средообразующий ресурс целесообразно рассматривать с позиции формирования и поддержания среды жизнедеятельности, что, несомненно, подчеркивает актуальность рассматриваемого вопроса.

Анализ литературных источников последних лет, показал практическое отсутствие публикаций по данному вопросу в научной литературе. Однако, некоторые сведения по этому вопросу имеются в более поздних изданиях. Идея использования средообразующего ресурса, с точки зрения повышения эстетичности городских агломераций, принадлежит Краснянскому А. П. [2, с. 73], создание парковых зон из средообразующего ресурса с учетом существующего ландшафта рассматривается в работе Корытько Р. В. [3, с. 93], вопросы стоимостной оценки рассмотрены в работе Мельник Е. Т. [4,с.121], теоретические основы территориального планирования рассматривается в работе Позаченюк Е. А. [6, с. 28-59], качество городской среды, также в работе Позаченюк Е. А. [7, с. 69-109]. В этой связи, остаются не исследованными вопросы размещения средообразующего ресурса вблизи промышленных предприятий (позволит снизить антропогенную нагрузку на окружающую среду) и обоснование экономической эффективности использования ресурса, что предопределило цель настоящей статьи.

Стоимостная оценка средообразующего ресурса основывается на рассмотрении его как элемента национального богатства, который вовлечен в процесс жизнеобеспечения. Количественное определение СОР основывается на двух показателях [4, с. 121]:

- затраты на подготовку и использование ($Ц_1$);
- прибыль потребителя от использования ресурсов ($Ц_2$).

Первый показатель предполагает, «что затраты на подготовку к использованию СОР не производятся, поэтому $Ц_1$ приближается к нулю» [4, с. 137]. Второй показатель направлен на потребительскую стоимость ресурса. В связи с этим, стоимостная оценка средообразующего

ресурса может быть представлена в следующем виде [4, с. 124]:

$$Ц_1 < Ц < Ц_2 \quad (1)$$

Однако, данное неравенство не удовлетворяет требованиям рыночной экономики в силу следующих причин:

1.Как правило, большинство промышленных предприятий расположено за пределами города. Поэтому, для создания СОР необходимы определенные дополнительные затраты.

2.Развитие рыночной экономики находится под прямым воздействием инфляции, оказывающей непосредственное влияние на прибыль от использования средообразующего ресурса.

Принимая во внимание эти причины, неравенство 1 целесообразно представить:

$$(Ц_1 + Ц_2 + Ц_3) < Ц < (Ц_4 + Ц_5); \quad (2)$$

где, $Ц_1$; $Ц_2$; $Ц_3$ - затраты проектного, строительного, эксплуатационного характера;

$Ц_4$ - прибыль от поглотительной способности загрязняющих веществ средообразующего ресурса;

$Ц_5$ - сумма экономии годовых эксплуатационных издержек.

Применение СОР позволит промышленному предприятию решить две задачи:

1.Минимизировать эксплуатационные издержки очистного оборудования.

2.Снизить негативное воздействие выбросов загрязняющих веществ на природную среду путем их поглощения средообразующим ресурсом.

Тогда, зная видовой состав загрязняющих веществ, годовой объем выбросов, способность средообразующего ресурса поглощять загрязняющие вещества неочищенных и недостаточно очищенных сточных вод и выбросов в атмосферный воздух промышленных предприятий, можно разработать различные схемы его размещения. Однако, вопрос подбора и размещения СОР является комплексным для решения, которого целесообразно предложить алгоритм:

1.На основании данных о годовом выпуске продукции, расходе сырьевых ресурсов на единицу продукции определяется состав и фактический объем выбросов загрязняющих веществ.

2.На основании данных гидрометеоцентра за последние 5-7 лет определяется преобладающее направление и скорость ветра в месторасположении предприятия в зависимости от времени года.

3. На основании лабораторных данных осуществляется подбор средообразующего ресурса в зависимости от его поглотительной способности.

4. Используя метод наложения, принимая во внимание данные о направлении и скорости ветра, годовом объеме выбросов загрязняющих веществ определяется ширина фронта распространения загрязняющих веществ. Полученный результат сопоставляют с результатом, определенным по формуле 2:

$$B=(Q / P \cdot L) ; \quad (3)$$

где, B - ширина фронта распространения потока загрязняющих веществ, м;

Q - годовой объем выброса загрязняющих веществ предприятием, тыс.т.;

P - поглотительная способность единицы средообразующего ресурса, т/м^2;

L - протяженность размещения средообразующего ресурса, м.

В дальнейших расчетах применяется показатель, имеющий наибольшее значение ширины фронта.

5. При изменении направления ветра, а значит, при изменении нагрузки на средообразующий ресурс он может состоять из нескольких участков. В этом случае, его средняя ширина определяется по формуле:

$$B_{ср} = 1/ n \sum Q_i / (P_i \cdot L_i); \quad (4)$$

где, n - количество участков средообразующего ресурса, шт.

6. В зависимости от объема годового выброса загрязняющих веществ предприятием, поглотительной способности загрязняющих веществ средообразующим ресурсом принимается тип ресурса: ажурный или продуваемый с составлением общей схемы ресурса (рис. 1).

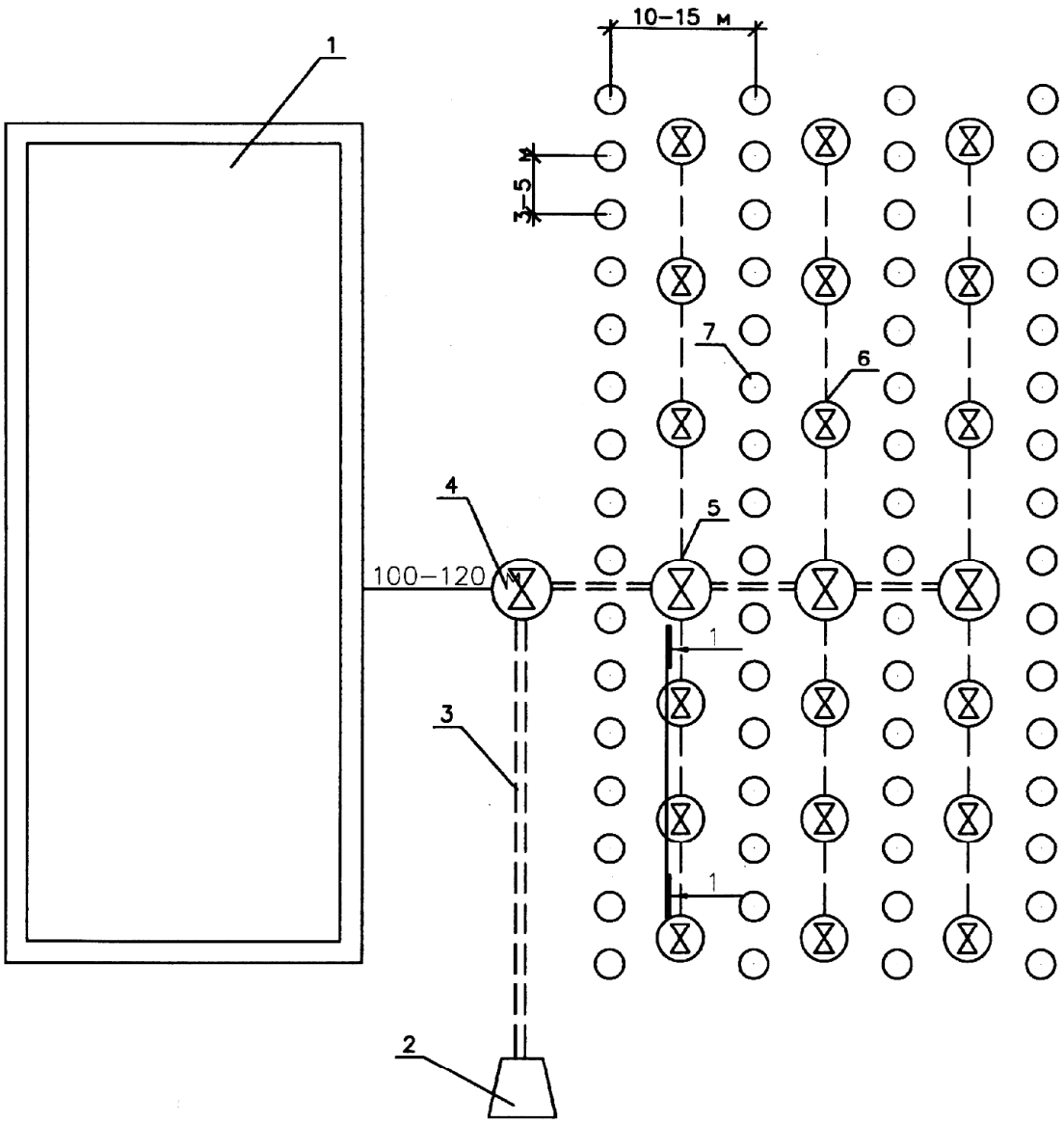


Рис.1 Размещение средообразующего ресурса

7. В зависимости от выбранного типа средообразующего ресурса рассчитывается расстояние между полосами ресурса [1,с. 91]:

$$L_a = (3 \cdot H \cdot V_0^{2,55} \cdot Z_0^{0,105} + 28,84\, V^{2,55} \cdot H^{1,105}) / (V_0^{2,55} \cdot Z_0^{0,105}); \quad (5)$$

$$L_п = (4 \cdot H \cdot V_0^{2,55} \cdot Z_0^{0,10} + 25,30\, V^{2,55} \cdot H^{1,1}) / (V_0^{2,55} \cdot Z_0^{0,1}); \quad (6)$$

где, L_a; $L_п$ – расстояние между ажурными и продуваемыми полосами средообразующего ресурса соответственно, м;

H- высота полосы средообразующего ресурса, м;

V_0-скорость ветра на открытом участке в месте расположения предприятия, м/с;

V-скорость ветра в системе средообразующего ресурса, м/с;

Z_0 - параметр шероховатости.

8. Определяется ширина тени (способствует сохранению влажности приземного воздуха), создаваемая средообразующим ресурсом, что позволит получить определенную экономию средств на снижении поливных норм.

$$L = (H \cdot \sin(\beta - \beta_1)) / \operatorname{tg} a; \quad (7)$$

где, L - длина тени, м;

H - высота полосы средообразующего ресурса, м;

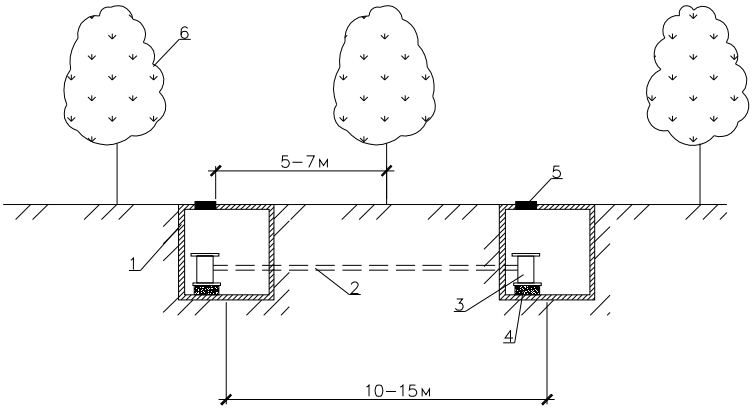
β - азимут солнца на горизонте (принимается на основании данных гидрометеоцентра);

β_1 - азимут полосы средообразующего ресурса;

а - высота стояния солнца над горизонтом (принимается на основании данных гидрометеоцентра).

9. Определяется видовой состав средообразующего ресурса, исходя из поглотительной способности ресурса.

10. Разрабатывается детальная схема размещения средообразующего ресурса относительно промышленного предприятия (рис.2), с калькулированием строительных и монтажных работ.



Условные обозначения :
1 – железобетонный колодец
2 – распределительный трубопровод
3 – задвижка
4 – бетонная подушка
5 – люк
6 – средообразующий элемент

Рис.2. Разрез 1-1 размещения средообразующего элемента

11. Определяется экономическая оценка используемой фактической биоемкости средообразующего ресурса:

$$ЭБСОР= (\Sigma V_i \cdot К_i \cdot W_i) \cdot (E_{уд.к} + е\ К_{куд}); \quad (8)$$

где, V_i-общий объем массы сухих листьев средообразующего ресурса, т;

$К_i$ - коэффициент поглотительной способности i - ого вида ресурса;

W_i - годовой объем выбросов загрязняющих веществ i - ого вида;

$Е_{уд.к}$ - удельные годовые издержки, гр/ т;

Е - коэффициент экономической эффективности (принимается 0,15);

$К_{куд}$ - капитальные затраты, гр/т.

12. Определяется экономическая оценка поглотительной способности средообразующего ресурса:

$$ЭГССОР = (W_i \gamma_i f_i) - (V_i K_i W_i \gamma_i f_i \delta_i); \quad (9)$$

где, W- годовой объем выбросов загрязняющих веществ i - ого вида;

γ_i – денежная оценка единицы выбросов i-ого вида загрязняющего вещества, тыс. гр.;

f_i - показатель, который учитывает характер рассеивания загрязнителя i -ого вида;

V_i -общий объем массы сухих листьев средообразующего ресурса, т;

K_i - коэффициент поглотительной способности i - ого вида ресурса;

f_i - показатель, который учитывает характер рассеивания загрязнителя i -ого вида;

δ_i – коэффициент относительной опасности загрязнения атмосферного воздуха (табл. 1, 2)

Таблица 1

Значения показателя относительной опасности загрязнения атмосферного воздуха по районам Крыма [5, с. 145].

Название района	Значения показателя δ
Бахчисарайский	1,420
Белогорский	1,050
Джанкойский	1,001
Кировский	1,070
Красногвардейский	1,020
Ленинский	1,100
Нижнегорский	1,120
Первомайский	1,006
Раздольненский	1,005
Сакский	1,080
Симферопольский	1,072
Советский	1,013
Черноморский	1,100

Таблица 2

Значения показателя относительной опасности загрязнения атмосферного воздуха по городам Крыма [5, с.145].

Название города	Значения показателя δ
Алушта	1,010
Армянск	1,156
Джанкой	1,012
Евпатория	1,013
Керчь	1,427
Красноперекопск	1,246
Саки	1,004
Симферополь	1,067
Судак	1,006
Феодосия	1,035
Ялта	1,026

Однако, промышленные предприятия Крыма осуществляют выбросы загрязняющих веществ не только в атмосферный воздух, но и осуществляют сбросы неочищенных и недостаточно очищенных сточных вод. Для снижения негативной антропогенной нагрузки на водные источники также можно использовать средообразующий ресурс. Алгоритм включает в себя также 12 этапов. При этом, экономическая оценка используемой фактической биоемкости, реализуемой естественным путем определяется по формуле 10:

$$ЭБСОР_{ест} = (\Sigma V_i \cdot К\ Wi) \cdot Е_{уд.к}\ ; \quad (10)$$

где, V_i - объем фитомассы средообразующего ресурса i -ого вида, т;

$К_i$ - коэффициент контактности ресурса с загрязнителем i-ого вида (определяется отношением фитомассы ресурса i-ого вида к общей фитомассе ресурса);

W_i - годовой объем выбросов загрязняющих веществ i-ого вида, содержащегося в неочищенных сточных водах;

$Е_{уд.к}$ - удельные годовые издержки, гр/ т.

Экономическая оценка водоочистных функций средообразующего ресурса естественных растений, реализуемых изъятием избыточной фитомассы, определяется по формуле 11:

$$ЭБСОР_{ест}=(\Sigma V_i \cdot К_i \cdot Wi)\cdot(Е_{уд.к}+е\cdot К_{уд\cdot кап})-(V_i^{и}\cdot Ki^{и}\cdot Wi^{и})\cdot(Е^{и}_{уд.к}); \quad (11)$$

где, $V_i^{и}$, V_i - объем изымаемой и фактической фитомассы средообразующего ресурса i –ого вида, т;

$Ki^{и}$ - K_i - коэффициент поглотительной способности i – ого вида изымаемого и фактического ресурса;

$Wi^{и}$ - годовой объем сброса загрязняющих веществ i-ого вида, содержащегося в неочищенных сточных водах и поглощаемого изымаемым ресурсом;

$Е^{и}_{уд.к}$, $Е_{уд.к}$ - удельные годовые издержки изымаемой и фактической фитомассы ресурса, гр/ т.

$К_{уд\cdot кап}$ – капитальные затраты фактической фитомассы, тыс. гр.

Экономическая эффективности поглотительной способности загрязняющих веществ сточных вод средообразующим ресурсом:

$$ЭГССОР = (W_i \cdot \gamma_i \cdot К_i)–(Vi \cdot К_i \cdot W_i \cdot \gamma_i \cdot \beta_i); \quad (12)$$

где, W_i - годовой объем сброса загрязняющих веществ i-ого вида, содержащегося в неочищенных сточных водах;

γ_i – денежная оценка единицы сбросов, тыс. гр.;

f_i – коэффициент рассеивания i-ого вида загрязняющего вещества;

K_i - коэффициент поглотительной способности i-– ого вида ресурса;

V_i - объем фитомассы средообразующего ресурса i-ого вида, т;

K_i - коэффициент поглотительной способности i - ого вида ресурса;

β_i – коэффициент гидрохимической опасности водного источника (табл. 3)

Таблица 3

Значения коэффициента гидрохимической опасности рек Крыма [5, с.159]

Название реки	Значения коэффициента β
Альма	1,356
Ангара	1,766
Айтодорка	1,691
Байдарка	1,487
Бештерек	1,169
Бельбек	1,513
Биюк – Карасу	1,993
Бодрак	1,382
Восточный Булганак	4,02
Демерджи	1,512
Западный Булганак	1,640
Зуя	1,609
Коса	1,281
Кача	1,301
Куртинская	1,566
Кокозка	1,416
Кучук-– Карасу	1,08
Марта	1,423
Малый Салгир	1,677
Мокрый Индол	1,749
Сали	1,727
Сары – Су	1,861
Соленая	1,780
Сухой Индол	1,462
Стиля	1,276
Сухая речка	1,655
Тана – Су	1,203
Улу – Узень	1,407
Ураус – Дереси	1,326
Ускут	2,91

ВЫВОДЫ

1. Применение средообразующего ресурса целесообразно в связи с недостаточным финансированием природоохранных мероприятий промышленными предприятиями, ежегодно увеличивающимся объемом выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух и водные источники.

2. Разработать различные схемы размещения средообразующего ресурса возможно при условии учета годового объема выбросов, видового состава загрязняющих веществ, поглотительной способности ресурса загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух и водные источники.

3. Предложенный алгоритм расчета экономической эффективности применения средообразующего ресурса позволяет осуществить подбор состава, размещения ресурса на основании определения экономической эффективности используемой фактической биоемкости ресурса и его способности поглащять загрязняющие вещества, содержащиеся в неочищенных и недостаточно очищенных сточных водах и выбросах в атмосферный воздух.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Герасименко П. И. Лесная мелиорация.- К.: Вища школа, 1990.- 278 с.

2. Краснянский А. П. Эстетика городских агломераций.- М.: ЛТД, 1978. - 281 с.

3. Корытько Р. В. Особенности парковых зон из средообразующего ресурса.- М .: Знамя, 1999.- 279 с.

4. Мельник Е. Т. Стоимостная оценка макрофитов. – М.: Инфра- М,- 2000.- 279 с.

5. Пащенцев О. І. Сучасний стан і методи управління екологічною безпекою Криму: Моногр. – Сімферополь: Доля. 2006.- 254 с.

6. Позаченюк Е. А. Территориальное планирование. – Симферополь : Доля, 2003.- 254 с.

7. Позаченюк Е. А., Рудык А. Н. Экология и градостроительство. – Симферополь: Доля, 2003. – 270 с.