DOI: 10.17117/na.2015.08.766

<http://ucom.ru/doc/na.2015.08.766.pdf>

Поступила (Received): 26.08.2015

Дзапаров В.Х., Джииоева А.К. Эколого-экономическая эффективность управления состоянием почв

Dzaparov V.H., Dzhioeva A.K.
Ecological and economic efficiency of state management of soils

В статье рассматривается методика оценки эффективности управления состоянием почв
Ключевые слова: экологическая эффективность природопользования

In the article the technique of an estimation of efficiency of state management of soils
Key words: environmental effectiveness of environmental management

Дзапаров Вячеслав Хаматканович
Кандидат технических наук, доцент
Северо-Кавказский горно-металлургический институт
PCO-Алания, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44

Dzaparov Vyacheslav Ramadanovich
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
North-Caucasian mining and metallurgical Institute
North Osetia-Alania, Vladikavkaz, Nikolaev st., 44

Джииоева Ада Константиновна
Кандидат технических наук, доцент
Северо-Кавказский горно-металлургический институт
PCO-Алания, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44

Dzhioeva Ada Konstantinovna
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
North-Caucasian mining and metallurgical Institute
North Osetia-Alania, Vladikavkaz, Nikolaev st., 44

Качество и ценность почвы определяются ее плодородием. При оценке ущерба, наносимого народному хозяйству потерей и ухудшением природных ресурсов, а также при разработке мероприятий по охране среды, академик Т.С. Хачатуров рекомендует учитывать как экономический, так и социальный эффект улучшения использования природных ресурсов.

Ущерб от потерь почвы складывается из недополучения прибыли в связи с нехваткой площади почв для поддержания сельскохозяйственного потенциала на необходимом уровне, и от возмещения утраченного валового сельскохозяйственного потенциала.

Ущерб от потерь почвы определяется, в первую очередь, стоимостью земельных угодий. Для экономических расчетов принимается стоимость почвенного слоя на 1 га в размере 80-90% от средней стоимости 1 га угодий:

$$C_{\text{пс}} = (0,8 \dots 0,9) C_{\text{з}},$$

где $C_{\text{з}}$ – цена 1 га земельных угодий или компенсация за землю по нормативам стоимости освоения новых земель, руб.

Стоимость 1 м^3 почвы:

$$C = C_{\text{пс}} / V_{\text{пс}} = 10^{-4} C_{\text{пс}} / m_{\text{с}},$$

где $V_{\text{пс}}$ – объем почвенного слоя, снимаемого с 1 га нарушаемых земель, м^3 ;

$m_{\text{с}}$ – мощность снимаемого почвенного слоя.

Стоимость 1 м^3 почвенного слоя определяется по содержанию гумуса, чистому доходу, прямым затратам на восстановление 1 т гумуса и т.д.

Ущерб от потерь почвы как основного средства сельскохозяйственного производства:

$$Y_{\text{пп}} = V_{\text{пп}} \text{ Ц},$$

где $V_{\text{пп}}$ – объем потерянной почвы, м^3 ; Ц – стоимость 1 м^3 почвы, руб.

Ущерб от недополучения прибыли в связи с загрязнением:

$$Y_{\text{нп}} = \frac{V_{\text{нп}}}{1000 m_{\text{с}}} \Delta D_{\text{ч}} K_{\text{и}} t,$$

где 1000 $m_{\text{с}}$ – показатель использования почвы на площади 1 га, м^3 ;

$\Delta D_{\text{ч}}$ – чистый доход с площади 1 га, руб.;

$t = 20$ – срок окупаемости основных фондов в сельском хозяйстве, годы;

$K_{\text{и}}$ – коэффициент интенсификации сельскохозяйственного производства.

Потери сельскохозяйственного потенциала вследствие загрязнения компенсируют путем освоения новых земель, проведения работ по рекультивации нарушенных земель, проведения агротехнических мероприятий с целью повышения урожая на действующих земельных угодьях.

Эти затраты учитывают при оценке ущерба от потерь почвы, неполного использования почвы и от затрат на восстановление утраченного сельскохозяйственного потенциала. Ущерб от затрат на восстановление утраченного валового сельскохозяйственного потенциала:

$$Y_{\text{зв}} = (S_{\text{н}} - S_{\text{р}}) \text{ Ц}_{\text{з}} \text{ или } Y_{\text{зв}} = S_{\text{у}} \text{ З}_{\text{н}},$$

где $S_{\text{н}}, S_{\text{р}}, S_{\text{у}}$ – площади нарушаемых, и улучшаемых земель, га;

$\text{Ц}_{\text{з}}, \text{З}_{\text{н}}$ – стоимость освоения новых земель и затраты на восстановление утраченного валового сельскохозяйственного потенциала на 1 га, руб.

Суммарный ущерб от потерь почвы:

$$\sum Y_{\text{п}} = Y_{\text{пп}} + Y_{\text{нп}} + Y_{\text{зв}}$$

При использовании загрязненной почвы для рекультивации земель увеличивается срок их восстановления за счет увеличения времени на подготовку:

$$t_{\text{м}} = t / (1 - P_{\text{н}}),$$

где t – срок восстановления плодородия почвы, годы;

$P_{\text{н}}$ – загрязнение почвы, доли единицы.

Срок восстановления плодородия почвы, перемещаемой на восстанавливаемые земли, равен одному году. Расчетный срок восстановления плодородия почвы в зависимости от степени загрязнения:

$$t_{\text{ен}} = t_{\text{м}} \lambda,$$

где $t_{\text{ен}}$ – расчетный срок восстановления плодородия перемещенных почв, годы;

λ – показатель степени разубоживания почвы:

$$\lambda = (1 + P)/(1 - P).$$

Период мелиорации и расчетный срок восстановления плодородия почв в зависимости от степени их загрязнения приведены в таблице.

Таблица 1. Расчетный срок восстановления плодородия загрязненных почв

Величина разубоживания почвы, P, %	10	20	30	40	50	60	70
Время подготовки, годы	3.34	3.75	4.28	5.0	6.0	7.0	10
Показатель степени разубоживания,	1,22	1.5	1.86	2.34	3.0	4.0	5.67
Срок восстановления почв, годы	4.1	5.6	7.96	11.7	18.0	28.0	56.7

Затраты на восстановление плодородия почвы на 1 га в зависимости от загрязнения почв:

$$З_{вп} = t_M \lambda C_{бу} = t_M C_{бу} (1+P)/(1-P),$$

где $C_{бу}$ – затраты на биологическое улучшение 1 га, руб.

Из объема почвы и мощности наносимого почвенного слоя определяется площадь земель:

$$S_p = 10^{-4} V_{nc} / m_c.$$

Ущерб от затрат на восстановление прежнего плодородия почвы:

$$Y_{вп} = S_p t_M \lambda C_{бу}.$$

Ущерб от снижения прибыли за период восстановления прежнего плодородия перемещенной почвы:

$$Y_{cn} = 10^{-4} V_{nc} t_{Bn} Y_i / m_c = S_p t_M \lambda [(B_n - Z_n) - (B_{pi} - Z_{pi})]$$

где B_n – стоимость годовой валовой продукции с 1 га до нарушения, руб;

Z_n – затраты на получение годовой валовой продукции, руб.;

B_{pi} – стоимость годовой валовой продукции с 1 га земель, руб., $B_{pi} = B_n / \lambda$;

Z_{pi} – затраты на биологическую рекультивацию 1 га земли, зависящие от загрязнения почвы, руб., $Z_{pi} = Z_p \lambda$;

Y_i – снижение прибыли с 1 га при восстановлении плодородия почвы, руб., $Y_i = (B_n - Z_n) - (B_{pi} - Z_{pi})$.

Суммарный ущерб от загрязнения почвы:

$$\sum Y_p = Y_{из} + Y_{вп} + Y_{cn}.$$

В случае загрязнения почвы металлами и солями возникает необходимость проведения мелиоративных работ: промывка, известкование, гипсование и др. Увеличивается период восстановления плодородия перемещенной почвы, что вызывает рост убытков от недополучения сельскохозяйственной продукции.

Рис. Методика выбора природоохранных технологий

Комплексный показатель, отражающий количественные и качественные изменения, происходящие с почвами в процессе их оздоровления, математически описывается суммой убытков при различных вариантах оздоровления почв. Наиболее эффективен вариант, у которого сумма убытков минимален:

$$\sum Y_{np} = \sum Y_n + \sum Y_p \rightarrow \min,$$

$$\sum Y_n = Y_{nn} + Y_{HII} + Y_{3B}; \sum Y_p = Y_{H3} + Y_{BII} + Y_{cn}.$$

Методика выбора природоохранных технологий защиты почв промышленного региона представляет собой комплекс мероприятий, выполняемых в определенной последовательности (см. рис. 1).