

УДК 628.176:631.587.003.13

Доктор техн. наук  
Доктор техн. наук  
Доктор техн. наук  
Канд. экон. наук

Ж.С. Мустафаев \*  
А.Т. Козыкеева \*  
А.Д. Рябцев \*  
К.Ж. Мустафаев \*  
Н.А. Турсынбаев \*

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛУГИ ПРИ ОБУСТРОЙСТВЕ РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ: ЦЕНА ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

*ЭКОЛОГИЯ, СИСТЕМА, ПОЧВА, ЦЕНА, ЗЕМЛЯ, ФАКТОР,  
ОЦЕНКА, МОДЕЛЬ, УРАВНЕНИЕ, ДОХОД, АНАЛИЗ, СТОИ-  
МОСТЬ, ПРОДУКТИВНОСТЬ, ПОТЕНЦИЯ*

*Предлагается к рассмотрению методология определения тари-  
фов на земельные ресурсы, основанная на экономических принципах эко-  
системных услуг, где земля рассматривается как природный ресурс.*

**Введение.** Наряду с трудом и капиталом важнейшим фактором производства является земля, т.е. термин «земля» охватывает все полезности, которые даны природой в определенном объеме и над предложением которых, человек не властен, будь то сама земля, водные ресурсы или полезные ископаемые. Для фермера участок земли служит средством для выращивания определенных сельскохозяйственных культур, для горожанина – территориальной площадкой для размещения жилых и производственных зданий.

Земля как место расположения любого предприятия предстает всеобщим условием производства. Но земельный участок для сельского хозяйства уже является основным ресурсным фактором производства. Почвенные, климатические, геологические, характеристики земельных участков, их географическое местоположение вся совокупность природных разностей в этих условиях приобретает первостепенное экономическое значение.

Различия эффективности производства обуславливают получение предпринимателями разных доходов, что, в свою очередь, накладывает печать на отношения между собственниками ресурсов и их пользователями, определяющим образом воздействует на рыночные цены ресурсов.

В условиях длительной антропогенной деятельности человечества почвенный покров орошаемых земель Центральной Азии, в том числе Казах-

---

\* Таразский ГУ им. М.Х. Дулати, г. Тараз

стана претерпел большие гидрогеохимические изменения. Кроме того, в связи с переходом экономики страны к рыночным отношениям в сфере производства появился земельный рынок, требующий решения сложных методологических задач, связанных с определением ценообразования. Все это обуславливает необходимость пересмотра методологических основ кадастровой оценки земельных ресурсов, в первую очередь орошаемых земель с целью дифференцированной денежной оценки земли, являющихся одной из важнейших средств производства в сфере агропромышленного комплекса.

Целью этой работы является изучение земельных ресурсов как экономической категории и на основе их разработать методологическое обеспечение для оценки цены земли с учетом состояния почвенных покровов сельскохозяйственных земель.

**Цель и методика исследований.** Земля как фактор производства имеет товарный характер, она продается и покупается, и цена на рынке зависит от спроса на нее. Но до появления на рынке средств производства она имеет исходную «стартовую» экономическую оценку в виде земельного кадастра. Земельный кадастр – это свод данных о земле.

В мировой практике к оценке земель существует три методических подхода [3]:

- затратный, основанный на принципе оценки овеществленных общественно необходимых затрат, вложенных в землю с учетом амортизации (износа):  $C = C_o \cdot K_o + C_g \cdot K_n \cdot K_g$ , где  $C$  – цена земельного участка;  $C_o$  – затраты на освоение земель (воспроизводство);  $C_g$  – базисные затраты на развитие инфраструктуры;  $K_g$  – комплексный коэффициент влияния различных факторов на стоимость создания инфраструктуры;  $K_o$ ,  $K_g$  – соответствующие коэффициенты износа;

- доходный (капитализация дохода) – при всем многообразии и сложности всевозможных конструктивных построений, идея этого метода проста – тот, кто покупает землю, надеется и вправе получить с нее доход не меньший, чем если бы положил деньги в банк, т.е. цена земли определяется, исходя из ее доходности:  $C = 100 \cdot RD / BP$ , где  $RD$  – чистый доход (земельная рента);  $BP$  – банковский процент;

- прямой анализ продаж (сравнительных продаж, рыночного подхода, рыночной информации) – формально технология оценки конкретного участка может быть реализована путем интерполяции, или экстраполяции оценочных значений прошлых продаж в пространстве и во времени:

$C = (C_o + d_c \cdot d_s / S_o) \cdot K_w$ , где  $C_o$  – исходное наименьшее значение стоимости;  $d_c$  – приращение стоимости (разность исходных значений);  $S_o$  – расстояние между исходными объектами анализа;  $d_s$  – расстояние от исходного объекта до оцениваемого;  $K_w$  – коэффициент, отражающий тенденцию (тренд) изменения во времени цен на земельные участки в этом районе.

В последние годы в сфере земельного рынка появился комплексный метод кадастровой оценки земель на основе геоэкологического подхода [3], где стоимость земельных участков ( $C_k$ ) определяется путем капитализации рентного дохода – абсолютной ренты ( $R_a$ ) дифференциальной ренты  $I$ , обусловленной географически ( $DR_I$ ) и дифференцированной рентой  $II$ , обусловленной базисными затратами, отражающими степень освоения и обустроенности земель ( $DR_{II}$ ):  $C_k = (R_a + DR_I + DR_{II}) / R_k$ , где  $R_k$  – коэффициент капитализации.

**Результаты исследований.** Земля – уникальное средство производства: она количественно ограничена, ее невозможно искусственно воспроизвести; земельные участки различаются по плодородию, т.е. имеют различную естественную, производительную силу.

Использование земли издавна регулируется различными системами экономических отношений. Как экономический ресурс земля не имеет трудового происхождения и, следовательно, издержек производства и это дар природы. Количество земли фиксировано, поэтому, где бы практически ни использовалась земля, ее предложение абсолютно неэластично. Это означает, что на рынке земли активен лишь спрос. При отсутствии эффекта изменения спроса на землю решающее влияние при использовании оказывает цена, которую устанавливает собственник этого ресурса.

Сегодня еще остается актуальным вопрос о построении единой классификации земель, или единой бонитировки орошаемых земель. При этом необходима одновременная классификация земель, как по природным условиям, так и по показателям качества систем, реализующих определенные виды мелиорации; выделение четырех классов (категорий) мелиорированных земель в соответствии с существующими в России градациями качества продукции: высшая, первая, вторая, третья [6]. При этом Л.М. Рекс [6] в основу классификации предлагает показатель Д.И. Шашко [9]:

$$БКП = K_p (\sum t > 10 \text{ } ^\circ\text{C}) / 1000,$$

где  $BKП$  – относительный биолого-климатический потенциал;  $K_p$  – коэффициент биологической продуктивности (расчетный);  $\sum t > 10^\circ C$  – сумма температур выше  $10^\circ C$ ; 1000 – сумма температур выше  $10^\circ C$  близ северной границы земледелия.

Д.И. Шашко [9] принята единая шкала продуктивности в балах для условий оптимальной влажности почвы, исходя, из расчета на 10 т соответствует 5 баллам. Для удобства расчета для оценки продуктивности сельскохозяйственных культур, нами вместо абсолютной их продуктивности предлагается относительная продуктивность –  $\bar{Y} = Y_i / Y_{max}$ , где  $Y_i$  – фактическая урожайность сельскохозяйственных культур;  $Y_{max}$  – максимальная урожайность сельскохозяйственных культур (табл. 1).

Таблица 1

Шкала оценки продуктивности сельскохозяйственных культур

Индекс	Оценка, балл	$BKП$	$\bar{Y} = Y_i / Y_{max}$
Очень низкая	$\leq 100$	1,2...1,6	0,28
Низкая	101...130	1,6...2,0	0,28...0,37
Пониженная	131...170	2,0...2,5	0,37...0,48
Средняя	171...210	2,5...2,8	0,48...0,60
Выше средней	211...250	2,8...3,2	0,60...0,71
Повышенная	251...300	3,2...3,6	0,71...0,85
Высокая	301...350	3,6...4,0	0,85...1,00
Очень высокая	$\geq 351$	4,0	1,00

Для оценки биологической продуктивности Л.М. Рекс [6] предложил модель бонитета мелиорированных почв ( $БМП$ ):  $БМП = K_{ур.мах} \cdot T_{pp} \cdot K_{вл} \cdot K_{зас}$ , где  $T_{pp} = \sum t > 10^\circ C / 1000$  – термический ресурс региона;  $K_{ур.мах}$  – коэффициент урожайности термического ресурса –  $Y_{мах} / T_{ppмах}$ ;  $K_{зас}$  – коэффициент, характеризующий засоление почвы;  $K_{вл}$  – коэффициент, характеризующий режим увлажнения почвы.

Одним из наиболее подходящих для современной практики критериев для оценки качества и классификации природной системы является гидротермический коэффициент ( $\bar{R}$  – «радиационный индекс сухости») М.И. Будыко [1]:  $\bar{R} = R / LO_c$ , где  $R$  – радиационный баланс;  $O_c$  – сумма атмосферных осадков;  $L$  – скрытая теплота парообразования. Преимуще-

ства показателя  $\bar{R}$  перед другими: во-первых, он характеризует условия тепло- и влагообеспеченности географических зон; во-вторых, определяет значительную степень условия формирования почвенных, гидрогеологических и геохимических условий и, в-третьих, позволяет учесть характер и интенсивность природного процесса, т.е. в тесной связи со значениями  $\bar{R}$  находятся основные свойства зональных почв (табл. 2).

Таблица 2

Зависимость между гидротермическим режимом и почвенным покровом

Зона увлажнения	$R$	$\sum t > 10^\circ\text{C}$	$O_c$ , мм	$\bar{R} = R / LO_c$	Тип почвы
Лесостепь	118,0	1700	276	0,80	Черноземы
Степь	132,6	2200	375	1,00	Тем.-каштановые
Полупустыня	146,9	2800	250	1,80	Каштановые
Пустыня северная	195,8	3600	189	2,80	Св.-каштановые
Пустыня южная	227,3	4200	250	3,00	Бурые
Предгорная полупустыня	182,2	3400	387	2,00	Сероземы
Предгорная степь	168,0	2800	467	1,50	Каштановые
Степь	151,7	2600	472	1,30	Тем.-каштановые
Горные степи и леса	140,0	2400	480	1,20	Горные типы

Для количественной оценки продуктивности земель можно использовать систему интегральных показателей и критериев [10]:

- биологическая продуктивность растительности:

$$\bar{S}(\bar{R}) = Y_i / Y_{\max} = \exp\left[-(1/2\nu)(\bar{R} - \bar{R}_{opt})^2\right];$$

- биологическая продуктивность почвы:

$$\bar{P}(\bar{R}) = B_o / P \cdot \nu = \alpha \cdot \bar{R} \cdot \exp(-\alpha_i \cdot \bar{R}),$$

где  $P$  – потенциально возможная продуктивность растительности;  $B_o$  – биологическая продуктивность почв, соответствующая определенным гидротермическим условиям;  $\nu$  – эффективный коэффициент саморегулирования;  $\bar{R}_{opt}$  – оптимальное значение «индекса сухости», который соответствует черноземному почвообразовательному процессу;  $\alpha$  и  $\alpha_i$  – коэффициенты, характеризующие биологическую продуктивность почв (табл. 3).

На основе биологической продуктивности растительности и почвы можно оценить продуктивность земли:  $\overline{ПОЗ}(\bar{R}) = \bar{S}(\bar{R}) \cdot \bar{P}(\bar{R})$ .

На основе оценки биологической продуктивности земель, цену земли в расчете на 1 га можно определить по формуле:

$$C_3 = \overline{ПОЗ}(\overline{R}) \cdot C_3 \cdot K \text{ или } C_3 = \frac{\overline{ПОЗ}(\overline{R})_i}{\overline{ПОЗ}(\overline{R})_3} C_3 \cdot K,$$

где  $C_3$  – цена эталонных почв в расчете на 1 га;  $K$  – коэффициент, учитывающий индексацию цен в период перехода агропромышленного комплекса к рыночным отношениям;  $\overline{ПОЗ}(\overline{R})_3$  – биологическая продуктивность эталонных земель (черноземных почв);  $\overline{ПОЗ}(\overline{R})_i$  – биологическая продуктивность  $i$ -й разновидности земель (почв).

Таблица 3

Параметры  $\alpha$  и  $\alpha_i$  для различных природных зон Казахстана в зависимости от  $\overline{R}$

Природная зона	Параметр						
	$\overline{R}$	$\alpha$	$\alpha_i$ при $\overline{R}$				
			0,8	1,0	1,5	3,0	4,0
Лесостепь	0,80	1,46	0,20	0,48	0,84	1,00	1,00
Степь	1,00	1,44	0,18	0,48	0,96	1,00	1,00
Полупустыня	1,80	1,42	0,16	0,48	0,90	1,00	1,00
Пустыня северная	2,80	1,35	0,10	0,48	0,96	1,00	1,00
Пустыня южная	3,00	1,29	0,01	0,48	1,02	1,00	1,00
Предгорная полупустыня	2,00	1,38	0,12	0,48	1,10	1,00	1,20
Предгорная степь	1,50	1,40	0,14	0,48	0,98	1,00	1,00
Степь	1,30	1,42	0,15	0,48	0,98	1,00	1,00
Горные степи и леса	1,20	1,45	0,18	0,48	0,86	1,00	1,00

При оценке цены земель, степень засоленности почв учитывается с помощью мелиоративного или эколого-мелиоративного потенциала ландшафта [4]:

$\overline{M} = \overline{A}_n / \overline{C}^*$ , где  $\overline{M}$  – эколого-мелиоративный потенциал или мелиоративный показатель ландшафта;  $\overline{A}_n$  – работа, совершаемая в элементарном объеме потоком инфильтрационных вод в почвенном слое;  $\overline{C}^*$  – средняя концентрация солей в системе «поверхностная вода – почва – грунтовая вода» [4]:

$$\overline{A}_n = (1-t) \frac{R}{L} (1-\overline{\Delta}) / O_c, \quad \overline{C}^* = \left[ C_o + (1-t) \frac{R}{L} (1-\overline{\Delta}) \cdot C_2 / O_c \right] / C_{дон},$$

где  $C_o$  – начальная концентрация почвенного раствора в почвенном слое;

$C_{дон}$  – допустимая концентрация солей в почвенном растворе, которая соот-

ветствует параметру незасоленных почв;  $C_2$  – концентрация солей в грунтовых водах;  $(1-t)$  – время действия инфильтрации ( $t = T/365$ ),  $T$  – продолжительность вегетационного периода;  $\Delta$  – глубина уровня грунтовых вод.

Влияние уровня залегания грунтовых вод и их минерализации, а также минерализация речных вод, используемых для орошения оцениваются через интегральный показатель ( $\bar{O}_p$ ), характеризующий геологический круговорот воды и химических веществ [7]:

$$\bar{O}_p = \frac{1}{1-\bar{C}_n} \left( \frac{\bar{C}_2 - 1}{\bar{\Delta}} + 1 \right),$$

где  $\bar{C}_2 = C_2/C_{дон}$ ;  $\bar{C}_n = C_n/C_{дон}$ ;  $\bar{\Delta} = \Delta/\lambda \cdot m$ ;  $C_n$  – минерализация речных вод;  $\lambda$  – параметр гидродисперсии;  $m$  – пористость почвы.

Экологическое состояние территории, при оценке земли, должно учитываться с помощью параметра ухудшения экологической ситуации региона  $\bar{\mathcal{E}}_k$  [7, 8]:

$$\bar{\mathcal{E}}_k = 1 - \exp\left[-\left(\alpha_o \cdot \bar{g} + \rho \cdot \bar{\Delta}\right)\right],$$

где  $\alpha_o$  – коэффициент, характеризующий вид загрязнения (ядохимикаты, нитраты и пестициды);  $\bar{g}$  – изменение водообмена между почвенными и грунтовыми водами;  $\rho$  – параметр, определяющий комплекс природных условий (мощность отложений и фильтрационные свойства);  $\bar{\Delta} = \Delta/5$  – уровень грунтовых вод.

Уровень техногенных нарушений природных систем при оценке земли можно учитывать через обобщенный показатель  $K_m$ , который определяется по формуле [2]:

$$K_m = \sqrt{\prod_{i=1}^n K_i^i},$$

где  $K_i^i = \exp(-K_i)$  – относительные значения уровня техногенных нарушений природного объекта;  $K_m$  – показатель, характеризующий уровень техногенных нарушений природного объекта.

В результате выше изложенного, можно записать выражение для определения цены земли в следующем виде:

$$Ц_3 = \overline{ПОЗ(\bar{R})} \cdot Ц_3 \cdot K \frac{K_m \cdot \bar{\Xi}_k \cdot \bar{M}}{\bar{O}_p}$$

или

$$Ц_3 = \frac{\overline{ПОЗ(\bar{R})}_i \cdot K_m \cdot \bar{\Xi}_k \cdot \bar{M}}{\overline{ПОЗ(\bar{R})}_3 \cdot \bar{O}_p} Ц_3 \cdot K.$$

При значениях  $K_m \rightarrow 0$ ,  $(1 - \bar{\Xi}_k) \rightarrow 0$ ,  $\bar{M} \rightarrow 0$  и  $\bar{O}_p \rightarrow < 1,0$  получаем, что  $Ц_3 \rightarrow 0$ , т.е., земля полностью теряет качественный потенциал.

Такие земли необходимо передать товаропроизводителям агропромышленного комплекса бесплатно.

Важнейшим элементом исследований является определение удельного веса каждого факторного признака и в целом структурных групп факторов на значение совокупного комплексного показателя (табл. 4).

Таблица 4

Весовые коэффициенты показателей и факторов комплексной оценки цены земли (КОЦЗ)

Фактор ( $K_\phi$ )	Показатель ( $K_n$ )	Коэффициент	Коэффициент веса	
			$K_\phi$	$K_n$
Географическая	$R$	$\bar{R}$	0,60	0,85
	$O_c$			0,15
Биологическая	$\Pi$	$\bar{S}(\bar{R})$	0,10	0,45
	$Y_i$	$\bar{\Pi}(\bar{R})$		0,55
Гидрогеохимическая	$\Delta$	$\bar{\Delta}$	0,40	0,50
	$C_2$	$\bar{C}_2$		0,70
	$C_n$	$\bar{C}_n$		0,30
	$g$	$\bar{g}$		0,50
		$\bar{M}$		0,75
		$\bar{O}_p$		0,75
Экологическая	$\bar{\Xi}_k$	$(1 - \bar{\Xi}_k)$	0,40	0,65
Техническая	$K_i$	$K_i^i$	0,60	0,65

Аналитически ставки налога (продажи) можно определить на основе принципа дифференциации по результатам стоимостной оценки земли, предложенной В.А. Максимовым [3]:

$$C_i = C_{\min} + \frac{(C_{\max} - C_{\min})}{(Ц_{\max} - Ц_{\min})} (Ц_i - Ц_{\min}),$$



где  $C_i$  – ставки налогов (продажи) в  $i$ -ом районе;  $C_{\min}$ ,  $C_{\max}$  – нормативно регламентированные минимальные и максимальные ставки налогов в данном районе;  $Ц_{\min}$ ,  $Ц_{\max}$  – минимальные и максимальные расчетные значения стоимости земель;  $(Ц_i - Ц_{\min})$  – приращение значения стоимости в данном районе по отношению к максимальному.

За счет налогов на землю необходимо создать государственный «Земельный фонд», который должен обеспечить безвозмездное кредитование товаропроизводителей агропромышленного комплекса, для восстановления техногенных нарушенных земель, для воспроизводства плодородия почв, при жестком контроле экологических служб.

**Рекомендаций и выводы.** Таким образом, предлагаемый подход по КОЦЗ позволяет не только оценить стоимость земли, но и классифицировать почвы на основе их биологической продуктивности и определить прирост КОЦЗ в зависимости от набора мероприятий и их действенности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Будыко М.И. Тепловой баланс земной поверхности. – Л.: Гидрометиздат, 1956. – 255 с.
2. Джени К. Средние величины. – М.: Статистика, 1990. – 341 с.
3. Максимов В.А. Научные основы геоэкологической оценки земель населенных пунктов // Автореферат дисс. д.т.н. - Алматы: 2002.- 50 с.
4. Мустафаев Ж.С. Методологические и экологические принципы мелиорации сельскохозяйственных земель. – Тараз: 2004. – 307 с.
5. Оптимизация мелиоративных режимов орошаемых и осушаемых сельскохозяйственных земель. – М.: ВО «Агропромиздат», 1990. – 60 с.
6. Рекс Л.М. Системные исследования мелиоративных процессов и систем. – М.: 1995. – 192 с.
7. Хачатурьян В.Х. Обоснование сельскохозяйственной мелиорации с экологической позиции // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1990. – №5. – С. 43-48.
8. Хачатурьян В.Х., Айдаров И.П. Концепция улучшения экологической и мелиоративной ситуации в бассейне Аральского моря // Мелиорация и водное хозяйство. – 1990. – №12. – С. 5-12; 1991. – №1. – С. 2-9.
9. Шашко Д.И. Агроклиматическое районирование СССР. – М.: Колос, 1967. – 248 с.

10. Mustafayev Zh. S., Kozykееva A.T., Mustafayev K. Zh. Methodological Basis of Assessment The Maximum Permissible Use of Natural Resources in Transboundary River Basins // World Applied Sciences Journal. – 2013. – 26(9): 1160-1167.

Поступила 8.12.2014

Техн. ғылымд. докторы	Ж.С. Мұстафаев
Техн. ғылымд. докторы	Ә.Т. Қозыкеева
Техн. ғылымд. докторы	А.Д. Рябцев
Экон. ғылымд. канд.	Қ.Ж. Мұстафаев
	Н.А. Турсынбаев

**ӨЗЕН АЛАБЫН ҮЙЛЕСТІРУ КЕЗІНДЕГІ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ  
ҚЫЗМЕТ: ЖЕР ҚОРЫНЫҢ БАҒАСЫ**

*Экологиялық қызметің экономикалық негізінде, жер қорын табиғи қор ретінде қарастыра отырып, жер қорының бағасын анықтаудың қарастырылған әдістемелік нұсқасы ұсынылған.*