

УДК 502/504 : 338.43

**В. Н. КРАСНОЩЕКОВ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» Институт государственной службы и управления, г. Москва

**Д. Г. ОЛЬГАРЕНКО**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева», г. Москва

**РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ**

*Объектом исследования являются сельскохозяйственные земли, рассматриваемые с позиций обеспечения экологической устойчивости и повышения экономической эффективности их функционирования. Научная новизна работы заключается в разработке системы показателей оценки эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения (в дополнение к имеющейся), позволяющей оценить изменение состояния сельскохозяйственных земель, выявить причины и масштаб возможных изменений плодородия почв в результате хозяйственной деятельности (включая мелиорацию земель), оценить технический уровень мелиоративных систем и объективно оценить эффективность использования земельных, водных и других видов ресурсов. Разработанные предложения по развитию системы показателей оценки эффективности использования сельскохозяйственных земель направлены на повышение потребительской стоимости земли как природного объекта и ресурса и их использование в практической деятельности будет способствовать предотвращению деградационных почвенных процессов, повышению экономического плодородия почв и эффективности сельскохозяйственного производства, а также снижению антропогенной нагрузки на окружающую среду. Сформирована информационно-аналитическая база для оценки эффективности использования сельскохозяйственных земель, как природного объекта и ресурса, и технического уровня мелиоративных систем.*

*Интегральные показатели, сельскохозяйственные земли, природная среда, эффективность.*

**Введение.** Воздействие человека на природную среду следует рассматривать как природный процесс, в котором хозяйственная деятельность выступает в качестве основного природообразующего фактора. В результате чего, независимо от целей и принципов развития общества, между хозяйственной деятельностью и природными системами неизбежно возникают противоречия, которые различаются глубиной их проявления и различными путями их разрешения. Особенно эти противоречия проявляются в сельском хозяйстве. Объясняется это тем, что в результате хозяйственной деятельности в сельском хозяйстве происходят существенные изменения свойств основных компонентов агроландшафта (приземного слоя атмосферы, почвы, растительного и животного мира, поверхностных и подземных вод и др.), которые приводят к развитию процессов деградации почв. Деградация земель в настоящее время представляет одну из важнейших социально-экономических проблем, которая создает угрозу экологической, экономической и в целом нацио-

нальной безопасности России.

**Материалы и методы.** Результаты анализа данных государственного мониторинга земель и других систем наблюдений за состоянием окружающей среды показывают, что практически во всех субъектах Российской Федерации сохраняется тенденция к ухудшению состояния сельскохозяйственных земель. Среди опасных негативных процессов на территории России интенсивно развиваются эрозия, дефляция, заболачивание, засоление, осолонцевание и другие процессы, следствием которых являются потеря плодородия сельскохозяйственных угодий и их вывод из хозяйственного оборота (таблица 1) [1]. Негативные процессы наблюдаются и на мелиорируемых землях. Тенденция роста земель с неблагоприятной мелиоративной обстановкой продолжает сохраняться, что существенно сказывается на их продуктивности (таблица 2) [1–4]. Приведенные выше материалы позволяют утверждать, что в целом состояние сельскохозяйственных земель в России неудовлетворительное, а эффективность их использования низкая.

Таблица 1

Динамика площадей сельскохозяйственных угодий, подверженных деградации, млн га

Виды деградации земель	Годы			
	1975	1990	1995	2010
Пашня				
Подкисление почв	41,0	40,4	40,0	69,0
Засоление и осолонцевание почв	10,9	11,9	14,9	16,0
Водная и ветровая эрозии почв	33,9	36,3	39,8	58,0
Сработка запасов гумуса, т/га в год	0,72	0,49	0,68	0,81
Сенокосы				
Засоление и осолонцевание почв	3,6	5,2	6,2	8,3
Водная и ветровая эрозии почв	2,0	2,0	2,6	3,2
Пастбища				
Засоление и осолонцевание почв	9,4	20,4	22,3	32,0
Водная и ветровая эрозии почв	13,6	16,3	19,4	32,0

Таблица 2

Оценка состояния и использования мелиорируемых земель

Показатели	Федеральные округа						
	Центральный	Северо-Зпадный	Южный и Северо-Кавказский	Приволжский	Уральский	Сибирский	Дальневосточный
Орошаемые земли							
Площадь, тыс. га	506**/486	19/18	2270/2113	932/901	155/125	543/505	122/122
в том числе поливалось, тыс. га	51/122	2/2	1725/1437	485/473	31/16	304/258	61/49
Состояние орошаемых земель, %							
Хорошее	52/44	5/6	50/43	80/66	54/4	57/43	37/35
Удовлетворительное	26/33	56/60	20/27	15/19	36/21	35/42	40/24
Не удовлетворительное	22/23	39/34	29/31	5/15	10/75	8/15	23/41
Урожайность, % от климатически обеспеченной величины*							
	0,74/0,71	0,50/0,52	0,71/0,68	0,90/0,81	0,79/0,39	0,80/0,72	0,66/0,61
Осушаемые земли							
Площадь, тыс. га	1457/1437	1832/1840	69/70	413/415	151/151	228/229	650/644
в том числе не используемые земли, тыс. га	1238/1193	1759/1693	69/62	405/390	103/100	185/185	488/477
Состояние осушаемых земель, %							
Хорошее	19/16	15/7	46/30	27/23	4/-	29/18	30/38
Удовлетворительное	48/46	51/58	29/28	51/51	59/65	40/47	38/33
Не удовлетворительное	33/38	34/35	25/42	22/26	37/35	31/35	32/29
Урожайность, % от климатически обеспеченной величины							
	0,45/0,42	0,42/0,37	0,63/0,49	0,51/0,48	0,35/0,33	0,51/0,34	0,51/0,57

Обострение экологических проблем в сельском хозяйстве требует проведения глубокой объективной оценки эффективности использования земельных ресурсов и выявления причин изменения их состояния в худшую или лучшую сторону. В настоящее время для оценки эффективности использования земельных ресурсов используется следующая система показателей [5]:

стоимостные обобщающие показатели: землеотдача, землеемкость;

результативные показатели эффективности использования сельскохозяйственных земель (себестоимость продукции,

фондо- и трудоемкость, доходность 1 га земли, окупаемость затрат на 1 га);

натуральные (обобщающие): выход валовой товарной продукции (в том числе растениеводства), выход кормовых единиц, валового дохода, прибыли на 100 га сельскохозяйственных угодий;

натуральные (частные): урожайность сельскохозяйственных культур, выход продукции с 1 га сельхозугодий, а также объем производства молока, мяса на 100 га сельхозугодий;

относительные: доля сельхозугодий в общей площади земли, распаханность угодий (доля пашни в их структуре), доля

интенсивных культур (пропашных, технических) в структуре посевов;

относительные (вспомогательные): доля орошаемых земель в площади сельхозугодий, себестоимость продукции, фондо- и трудоемкость, окупаемость затрат.

**Результаты и обсуждение.** Анализ приведенной выше системы показателей позволяет сделать вывод о том, что ее использование в практике хозяйствования не позволяет:

оценить изменение состояния сельскохозяйственных земель;

выявить причины и масштаб возможных изменений плодородия почв в результате хозяйственной деятельности (включая мелиорацию земель);

оценить технический уровень мелиоративных систем;

объективно оценить эффективность использования земельных, водных и других видов ресурсов.

Не решают указанные вопросы и показатели, приведенные в отчетности министерств различного уровня, для оценки мелиоративного состояния орошаемых и осушаемых сельскохозяйственных угодий, и технического состояния оросительных и осушительных систем (мелиоративные кадастры). Все это указывает на необходимость дальнейшего развития существующей системы показателей оценки эффективности использования сельскохозяйственных земель и других видов природных ресурсов, а также технического уровня мелиоративных систем.

На технический уровень мелиоративных систем и эффективность использования сельскохозяйственных земель существенное влияние оказывают: степень распаханности территории (оптимальное соотношение пашни к общей площади территории); показатель, характеризующий оптимальное соотношение орошаемых и пахотных земель; оросительная норма сельскохозяйственных культур; поверхностный сток; эффективность использования оросительной воды; водообмен между почвенными и грунтовыми водами; коэффициент полезного действия системы каналов; фильтрационные потери; объем дренажного стока и сработка запасов гумуса в почве.

Оптимальное соотношение пашни к

общей площади территории и может быть определено из следующего неравенства:

$$d = F/F_o \leq d_n, \quad (1)$$

где  $d$  – интегральный показатель, характеризующий фактическое соотношение пашни к общей площади территории;  $F$  – площадь пашни, га;  $F_o$  – общая площадь территории (ландшафта), га;  $d_n$  – допустимое (оптимальное) соотношение пашни к общей площади территории.

Показатель, характеризующий оптимальное соотношение орошаемых и пахотных земель, может быть определен из следующего неравенства:

$$d_1 = F_{op}/F \leq d_n^1, \quad (2)$$

где  $d_1$  – показатель, характеризующий оптимальное соотношение орошаемых и пахотных земель;  $F_{op}$  – площадь орошаемых земель, га;  $F$  – площадь пашни, га;  $d_n^1$  – допустимое (оптимальное) соотношение орошаемых и пахотных земель.

Результаты исследований показали [1, 6, 7], что степень распашки территорий превысила практически во всех федеральных округах допустимые значения. Вопрос трансформации пашни в полуприродные ландшафты (в первую очередь, это пахотные земли с уклонами поверхности выше 2...5°) должен решаться с учетом особенностей природных условий, экологической значимости биотических элементов, оценки влияния их на формирование режима и качества речного стока и на основе экономических расчетов. В связи с этим нами разработаны методология определения оптимальных значений соотношений пашни к общей площади территории и орошаемых земель к общей площади пашни, в основу которой положен экосистемный подход, включающий моделирование сложных экологических и социально-экономических систем, и накопленный передовой отечественный и зарубежный опыт в области мелиорации земель и водного хозяйства. При этом учитывались техническое состояние гидромелиоративных объектов, вероятностный характер изменения природно-климатических условий, хозяйственные, экологические и социальные условия функционирования мелиорируемых агроландшафтов, экологическая ценность природных экосистем, степень эрозии, структура природных ландшафтов, размер ущерба здоровью человека и др. [6–9].

Результаты исследований показали, что в настоящее время нормы водопотре-

бления сельскохозяйственных культур определяются исходя из полного удовлетворения требований растений к водному режиму корнеобитаемого слоя почвы и получения максимальной урожайности культур. Такой подход к определению оросительных норм сельскохозяйственных культур приводит к неэффективному использованию земельных, водных и других видов природных ресурсов за счет завышения объема водозабора на орошение и роста нагрузки на природную среду (смыв гумуса в результате увеличения поверхностного стока, вымыв питательных веществ за счет увеличения величины водообмена между почвенными и грунтовыми водами, загрязнение водных объектов за счет роста объема дренажного стока и др.). Учитывая это обстоятельство, нами разработаны и обоснованы предложения по развитию методики обоснования экологически безопасных и экономически эффективных норм водопотребления сельскохозяйственных культур, включающие: повышение продуктивности и устойчивости земледелия за счет регулирования водного режима почв и других факторов роста и развития растений; вопросы улучшения состояния экосистем и качества экосистемных услуг [8].

Величина водообмена между почвенными и грунтовыми водами при поливе сельскохозяйственной культуры зависит от размера оросительной нормы и определяется в соответствии с работой [10], а объем поверхностного стока – балансовым методом [11].

Фильтрационные потери из каналов оросительной сети, коэффициент использования воды и объем дренажного стока определяются по формулам [12]:

$$\Phi = \frac{1 - \eta}{\eta} \cdot M_p, \quad (3)$$

$$\text{КИВ} = (g + c) / M_p, \quad (4)$$

$$D = \Phi + g, \quad (5)$$

где  $\Phi$  – фильтрационные потери из каналов оросительной сети, м<sup>3</sup>/га;  $\eta$  – коэффициент полезного действия системы каналов;  $M_p$  – оросительная норма нетто сельскохозяйственной культуры, м<sup>3</sup>/га; КИВ – коэффициент использования воды;  $g$  – величина водообмена между почвенными и грунтовыми водами, м<sup>3</sup>/га;  $c$  – величина поверхностного стока, м<sup>3</sup>/га;  $D$  – объем дренажного стока, м<sup>3</sup>/га.

Для оценки изменения запасов гумуса в почве целесообразно использовать

эмпирическое уравнение, учитывающее исходные запасы гумуса в почве, ежегодный возврат биомассы, время и абиотические потери гумуса в результате эрозии и дефляции [1]:

$$G_t = G_o \exp \left[ (BK_T - G_t K_M \gamma) \bar{t} \right], \quad (6)$$

где  $G_o$  – исходное содержание гумуса в почве, т/га;  $G_t$  – конечное содержание гумуса в почве, т/га;  $B$  – ежегодный возврат органического вещества в почву, т/га в год;  $K_T$  – коэффициент гумификации сухого органического вещества;  $K_M$  – коэффициент минерализации гумуса;  $\bar{t}$  – относительное время,  $\bar{t} = t / \delta$ ;  $t$  – время, годы;  $\delta$  – время стабилизации запасов гумуса, учитывающее особенности влаго- и тепло обеспеченности и неравномерность производства и трансформации органического вещества, годы;  $\gamma$  – коэффициент, учитывающий абиотические потери гумуса (при отсутствии эрозии и дефляции почв он равен 1, при средней и сильной степени эродированности этот показатель равен 1,15 и 1,30 соответственно).

### Выводы

Существующая система интегральных показателей не позволяет оценить состояние сельскохозяйственных земель и технический уровень мелиоративных систем, выявить причины изменения их состояния в результате хозяйственной деятельности (включая и мелиорацию земель) и провести объективную оценку эффективности использования земельных и других видов природных ресурсов.

Предложена система интегральных показателей оценки эффективности использования сельскохозяйственных земель в дополнение к существующей, использование которой в практике хозяйствования позволит объективно оценить эффективности использования природных ресурсов в сельском хозяйстве, включая земельные, и обосновать комплекс мероприятий по снижению негативного воздействия на природную среду.

### Библиографический список

1. Айдаров И. П., Завалин А. А. Обоснование комплексных мелиораций земель (теория и практика): монография – М.: ВНИИА, 2015. – 128 с.
2. Перспективы развития мелиорации земель в России / И. П. Айдаров, Д. В. Козлов, В. Н. Краснощеков [и др.]: монография – М.: МГУП, 2011. – 53 с.
3. Мелиоративное состояние орошаемых и осушаемых сельскохозяйственных угодий и техническое состояние ороси-

тельных и осушительных систем за 2010 год. – М.: МСХ, 2012. – 37 с.

4. Марголин А. М., Хутыз З. А. Проблемы экологизации экономического механизма хозяйствования. – Майкоп.: Издательство Адыгея, 1994. – 120 с.

5. Кусакина О., Алексеева Л. Социально-экономическая эффективность использования земельных ресурсов // АПК: экономика, управление. – 2008. – № 11. – С. 57–60.

6. Краснощеков В. Н. Теория и практика эколога-экономического обоснования комплексных мелиораций в системах адаптивно-ландшафтного земледелия: монография. – М.: МГУП, 2001. – 393 с.

7. Краснощеков В. Н., Семендуев В. А. Оценка экономической эффективности природообустройства агроландшафтов: монография. – М.: ФГБОУ ВПО МГУП, 2013. – 171 с.

8. Краснощеков В. Н. Методические подходы к обоснованию оросительных норм сельскохозяйственных культур необходимо совершенствовать // Мелиорация и водное хозяйство. – 2013 – № 5. – С. 6–10.

9. Марголина Е. В. Мониторинг целевых инвестиционных программ-необходимое условие эффективности их реализации //

Природообустройство.–2012.–№1.–С.81–85.

10. Айдаров И. П., Корольков А. И., Хачатурьян В. Х. Расчет водно-солевого режима почв //Почвоведение. – 1988. – № 5. – С. 17–21.

11. Мелиоративные системы и сооружения: СНиП 2.06.03-85. – М.: МВХ, 1986. – 60 с.

12. Айдаров И. П. Комплексное обустройство земель: монография. – М.: МГУП, 2007. – 208 с.

Материал поступил в редакцию 14.12.2015.

#### Сведения об авторах

**Краснощеков Валентин Николаевич**, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой «Управление природопользованием и охрана окружающей среды»; 119606, Москва, Проспект Вернадского, 84; тел.: 8 (499) 956-08-25; e-mail: krasnoshekov@mail.ru.

**Ольгаренко Денис Геннадьевич**, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Управление водохозяйственной деятельностью и природопользованием»; ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева; 127550, г. Москва, ул. Большая Академическая, 44; тел.: +7-964-530-49-10; e-mail: dolgar2003@gmail.

#### V. N. KRASNOSHCHKOV

The Federal state budget educational institution of higher education «The Russian academy of national economy and civil service under the President of the Russian Federation», Moscow

#### D. G. OLGARENKO

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian Timiryazev State Agrarian University», Moscow

## DEVELOPMENT OF THE SYSTEM OF INDICATORS OF THE EFFICIENCY ASSESSMENT OF USAGE OF AGRICULTURAL LANDS

*The object of investigation is agricultural lands considered from the positions of ensuring ecological stability and raising economic efficiency of their functioning. The scientific novelty of the work is development of the system of indicators of the efficiency assessment of usage of agricultural lands (in addition to the available one) allowing to assess the change of the agricultural lands state, to reveal the causes and scale of possible changes of soils fertility as a result of the economic activity (including lands reclamation), to assess the technical level of reclamation systems and impartially assess the efficiency of usage of land, water and other kinds of resources. The worked out proposals on development of the system of indicators of the efficiency assessment of usage of agricultural lands are directed to the increase of the value use of land as a natural object and resource, and their usage in the practical activity will promote to the prevention of degradation soil processes, increasing of the economic soils fertility and effectiveness of agricultural production, as well as decrease of the anthropogenic load on the environment. There is formulated an information-analytical base for assessment of the efficiency of usage of agricultural lands as a natural object and resource, and a technical level of reclamation systems.*

*Integral indicators, agricultural lands, environment, efficiency.*

## References

1. **Aidarov I. P., Zavalin A. A.** Substantiation of complex land reclamations (theory and practice): monograph – M.: VNIIA, 2015. – 128 p.
2. Perspectives of development of lands reclamation in Russia / I. P. Aidarov, D. V. Kozlov, V. N. Krasnoshchekov [and others]: monograph. – M.: MSUEE, 2011. – 53 p.
3. Reclamation state of irrigated and drained agricultural lands and technical state of irrigation and drainage systems for 2010. – M.: MAA, 2012. – 37 p.
4. **Margolin A. M., Khuty Z. A.** Problems of ecologization of the economic mechanism of management. – Maikop.: Publishing house Adygei, 1994. – 120 p.
5. **Kusakina O., Alexeeva L.** Social – economic efficiency of usage of land resources // AIC: economy, management. – 2008. – № 11. – P. 57–60.
6. **Krasnoshchekov V. N.** Theory and practice of the ecological-economic substantiation of complex reclamations in the systems of adaptive-landscape farming: monograph. – M.: MSUEE, 2001. – 393 p.
7. **Krasnoshchekov V. N., Semenduev V. A.** Assessment of the economic efficiency of environmental engineering of agro landscapes: monograph. – M.: FSBEI HVE MSUEE, 2013. – 171 p.
8. **Krasnoshchekov V. N.** Methodical approaches to the substantiation of irrigation rates of agricultural crops are necessary to be improved // Land reclamation and water economy. – 2013 – № 5. – P. 6–10.
9. **Margolina E. V.** Monitoring of target investment programs is a necessary condition of the effectiveness of their realization // Environmental engineering. – 2012. – № 1. – P. 81–85.
10. **Aidarov I. P., Koroljkov A. I., Khachaturjyan V. Kh.** Calculation of water – salt mode of soils // Soil science. – 1988. – № 5. – P. 17–21.
11. Reclamation systems and structures: SNiP 2.06.03-85. – M.: MVH, 1986. – 60 p.
12. **Aidarov I. P.** Complex development of lands: monograph. – M.: MSUEE, 2007. – 208 p.

Received on December 14, 2015.

## Information about the authors

**Krasnoshchekov Valentin Nikolaevich**, doctor of economic sciences, professor, head of the chair “Management of nature use and environmental protection”; 119606, Moscow, Prospect Vernadskogo, 84; tel.: 8 (499) 956-08-25; e-mail: krasnoshekov@mail.ru.

**Olgarenko Denis Gennadjevich**, candidate of economic sciences, associate professor of the chair “Management of water economic activity and nature management”; FSBEI HE RGAU-MAA named after C.A. Timiryazev; 127550, Moscow, ul. Boljshaya Akademicheskaya, 44; tel. +7-964-530-49-10; e-mail: dolgar2003@gmail.