

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ»  
(ФГБНУ ВНИИОЗ)**

УДК 631.67 : 332.1 : 330.15  
№ госрегистрации  
Инв. №

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ФГБНУ ВНИИОЗ,  
Д.С.-Х.Н., профессор, заслуженный  
работник сельского хозяйства РФ  
В.В. Мелихов  
\_\_\_\_\_ 2014 г.



**ОТЧЕТ**

**О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ**

**по заданию «Разработать методику комплексной экономической оценки  
мелиорации сельскохозяйственных угодий в высокопродуктивных и эко-  
логически устойчивых агроландшафтах»  
(промежуточный отчет за 2014 г.)**

Ответственный исполнитель:  
Зав. лабораторией  
экономических исследований,  
к.э.н.

Нормоконтролер, к.с.-х.н.

К.Ю. Козенко

О.И. Комарова


Волгоград, 2014

**СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ**

Ответственный исполнитель,  
зав. лабораторией экономических  
исследований, к.э.н.

 К.Ю. Козенко

Старший научный сотрудник,  
к.с.-х. н.

 А.А. Новиков

Научный сотрудник

 С.П. Ковалев

## Реферат

Отчет на 22 стр. текста, 1 таблица, 53 литературных источника.

МЕТОДИКА, КОМПЛЕКСНАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА, МЕЛИОРАЦИЯ, ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫЕ АГРОЛАНДШАФТЫ, ЭКОЛОГИЧЕСКИ УСТОЙЧИВЫЕ АГРОЛАНДШАФТЫ.

Объектом исследования в 2014 году являлись агроландшафты, рассматриваемые с позиций обеспечения экологической устойчивости и повышения экономической эффективности их функционирования. Предметом исследования – экономические отношения, возникающие между производителями сельскохозяйственной продукции в связи с взаимодействием с природой в процессе формирования высокопродуктивных, экологически устойчивых и экономически эффективных агроландшафтов.

Для сравнительной оценки продуктивности производственных ресурсов и экономической эффективности орошаемого земледелия в целом применен интегральный метод их оценки, который систематизирует показатели отдельных агроценозов, преобразуя их в элементы системы.

По результатам исследований 2014 года разработаны и сформированы методология комплексной экономической оценки мелиорации сельскохозяйственных угодий в высокопродуктивных и экологически устойчивых агроландшафтах на основании эколого-экономического обоснования рационального использования агроландшафтов; система показателей оценки эффективности комплексных мелиораций в орошаемых агроландшафтах.

## Введение

Углубление экономических реформ и обострение экологических проблем в сельском хозяйстве требуют качественно нового научного обоснования эффективности создания устойчивых агроландшафтов, ориентированных на производство высококачественной продукции в объемах, соответствующих природному потенциалу региона и обеспечивающих сохранение и воспроизводство почвенного плодородия.

Повышение плодородия земель и его рациональное использование при хозяйственной деятельности является основой решения экологической и продовольственной проблем в России. Являясь естественным условием интенсификации земледелия, плодородие почв способствует росту урожайности и валовых сборов сельскохозяйственных культур, и тем самым воздействует на экономическое благосостояние отдельного производителя, региона и страны в целом. Экологическое значение почвенного плодородия заключается в том, что оно увеличивает ценность земель сельскохозяйственного назначения не только как объектов производственной деятельности, но и как компонентов природных ландшафтов. При этом состояние почвенного плодородия напрямую связано с продовольственной и экологической безопасностью страны и в связи с этим является важнейшим фактором социальной стабильности в обществе. Следует отметить, что существующая система земледелия не обеспечивает рационального использования биоклиматических, земельных и водных ресурсов и ее применение зачастую сопровождается ухудшением состояния природной среды в результате развития деградационных процессов и, в первую очередь, снижения плодородия почв.

При создании устойчивых агроландшафтов, ориентированных на производство высококачественной продукции в объемах, соответствующих сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, особое место занимает применение комплексных мелиораций совместно с использованием оптимально адаптированных систем земледелия. Наиболее актуальны эти проблемы для регионов орошаемого земледелия, где интенсификация сельскохозяйственного про-

изводства сопровождается ухудшением состояния природной среды в результате снижения плодородия почв. Масштабы ухудшения экологической ситуации обостряют потребность в научном обосновании мероприятий по организации рационального землепользования. Важнейшим аспектом такого обоснования является эколого-экономическая оценка земледелия и комплексной мелиорации.

Решение вопросов повышения эколого-экономической устойчивости функционирования агроландшафтов возможно за счет применения комплекса мелиоративных мероприятий, включающего агролесотехнические, агрохимические, гидротехнические и другие виды мелиораций, совместно с использованием адаптивно-ландшафтных систем земледелия, и обоснования пределов антропогенной нагрузки на ландшафты, которые в совокупности позволят обеспечить минимальное антропогенное воздействие на окружающую среду. Поэтому разработка методических подходов к эколого-экономическому обоснованию рационального использования агроландшафтов приобретает особую актуальность.

Разработанная методика комплексной экономической оценки мелиорации сельскохозяйственных угодий в высокопродуктивных и экологически устойчивых агроландшафтах позволит определить совокупную экономическую результативность процесса производства сельскохозяйственной продукции на мелиорируемых землях с учетом экологического влияния такого производства на окружающую среду. Она позволит выявить эффективность и рациональность использования экономических и почвенно-климатических ресурсов в сельском хозяйстве как едином природно-хозяйственном комплексе, а также оценить конкретные направления повышения экономической эффективности сельскохозяйственного производства, обеспечивающего сохранение и воспроизводство почвенного плодородия.

**Целью данного исследования** является разработка методики комплексной экономической оценки мелиорации сельскохозяйственных угодий в высокопродуктивных и экологически устойчивых агроландшафтах с учетом экологических и социально-экономических факторов.

**Объектом исследования** являются агроландшафты, рассматриваемые с позиций обеспечения экологической устойчивости и повышения экономической эффективности их функционирования.

**Предмет исследования** – экономические отношения, возникающие между производителями сельскохозяйственной продукции в связи с взаимодействием с природой в процессе формирования высокопродуктивных, экологически устойчивых и экономически эффективных агроландшафтов.

**Теоретической и методологической основой исследования** являются фундаментальные труды отечественных и зарубежных ученых по вопросам функционирования и устойчивого развития техно-природных систем и обеспечения сохранения и воспроизводства природных ресурсов, а также по теории эффективности инвестиций.

**Информационной базой исследования** служили: федеральные законы Российской Федерации; постановления Правительства Российской Федерации; указы Президента Российской Федерации; федеральные и региональные целевые программы; статистические и аналитические материалы Государственного комитета по статистике Российской Федерации, Департамента мелиорации Минсельхоза России, научно-исследовательских институтов, сельскохозяйственных предприятий; нормативно-правовая и методическая база в области мелиорации земель, а также результаты исследований, представленные в российских и зарубежных публикациях.

### **Состав работ и методика исследований**

В процессе исследований разработаны методология и методика оценки экономической эффективности использования ресурсов производства в орошаемом земледелии, сформированы система показателей оценки эффективно-

сти использования комплексных мелиораций в орошаемых агроландшафтах и банк данных, необходимый для оценки экономической эффективности использования ресурсов производства в орошаемом земледелии.

В основу разработки методики положены требования современного законодательства Российской Федерации в области земельных и водных отношений, охраны окружающей среды, а методологии – современные представления о функционировании природных и социально-экономических систем, экосистемный анализ и моделирование природных и экономических процессов, использование которых позволяет описать, систематизировать и понять совокупность природных процессов на фоне хозяйственной деятельности.

В процессе выполнения работы использован социоприродный (системный) подход к анализу природных и хозяйственных процессов, обобщению имеющихся экспериментальных и теоретических разработок в области комплексного инвестиционного обеспечения и рационального природопользования. В рамках данного подхода исследованы деятельно-природные системы, состоящие из двух взаимосвязанных и взаимодополняющих подсистем – природной и социально-экономической.

В исследовании также применяются методы статистического анализа, теоретического исследования, научного обобщения, сравнительного анализа и синтеза. Использование перечисленных выше методов в рамках достижения поставленной в исследовании задачи обеспечивает достоверность и обоснованность итоговых результатов, выводов и предложений.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Комплексное регулирование процесса природопользования в сельском хозяйстве невозможно без оценки состояния агроценозов как систем и отдельных компонентов, без анализа характера и масштабов их возможных изменений в результате мелиорации земель. Все это указывает на необходимость разработки системы интегральных показателей, без которых невозможен успех мелиорации земель и природоохранной деятельности, достоверность оценок экологического состояния компонентов агроландшафтов, эффективность и своевременность принятия управленческих решений, а также их реализация на оптимальном уровне. Необходимость разработки системы интегральных показателей обусловлена и требованиями экологической доктрины и современным законодательством Российской Федерации.

С помощью интегральных показателей можно не только описать состояние основных компонентов природной системы по схеме «компонент – состояние – воздействие – изменение состояния», но и обосновать комплекс мелиоративных мероприятий по обеспечению эффективного использования природных ресурсов и прогнозировать величину эффекта от планируемых мероприятий.

Интегральные показатели должны отвечать определенным требованиям и быть:

- универсальными, что позволит с их помощью характеризовать основные свойства и состояние компонентов агроландшафта;
- экологически обобщенными, что позволит передавать все свойства данного компонента, которые наиболее существенны для связи с другими компонентами;
- отражающими особенности различных почвенно-климатических зон;
- интегральными с точки зрения экологии, экономики и управления, т.е. должны позволять оценивать агроландшафты как техно-природную систему;
- интегральных показателей должно быть как можно меньше, чтобы не применять слишком сложные модели для характеристики динамики состояния агроландшафта в условиях хозяйственной деятельности.



Одним из основных и динамичных компонентом природной среды (аглоландшафта) является приземный слой атмосферного воздуха. Объясняется это тем, что циркуляция атмосферы является главным климатическим фактором, определяющим тепло- и влагообеспеченность агроландшафтов, перенос загрязняющих веществ, поступающих в результате техногенных выбросов, и ветровую эрозию (дефляцию) почв. Тепло- и влагообеспеченность же, в свою очередь, определяет условия формирования теплового и водного балансов, биоразнообразие, биопродуктивность, тип зональных почв и направленность природных процессов [3].

В качестве интегрального критерия оценки изменения средообразующих факторов в результате проведения мелиорации земель можно использовать гидротермический режим, характеризующий тепло- и влагообеспеченность растений и учитывающий почвенно-климатические и хозяйственные условия – мелиорацию земель, химизацию, агролесомелиорации и др. («индекс сухости» Будыко  $\bar{R}$ ) [9]:

$$\bar{R}_o = \frac{R}{LO_c}, \quad (1)$$

где  $R$  - радиационный баланс деятельной поверхности,  $\text{кДж}/\text{см}^2$  в год;

$L$  - скрытая теплота парообразования,  $\text{кДж}/\text{см}^3$ ;

$O_c$  - годовая величина атмосферных осадков за вычетом поверхностного стока,  $\text{см}/\text{год}$ .

Необходимо отметить, что интегральный показатель анализа и оценки состояния приземного слоя атмосферы дает представление о балансе тепла и влаги, позволяет оценить тип водного и солевого режимов почв, интенсивность биологических процессов, выявить основные факторы, лимитирующие плодородие почв, и учесть хозяйственную деятельность (орошение земель) на формирование гидротермических условий [4]:

$$\bar{R}_1 = \frac{R(1 - A_1)}{L(O_c + M_c + M_{op})(1 - A_o)}, \quad (2)$$

где:  $\bar{R}_1$  - индекс сухости в условиях антропогенного воздействия (при прове-

дении мелиорации земель)  $кДж/см^2$ ,

$M_{op}$ ,  $M_c$  – дополнительное количество влаги, полученное за счет применения комплекса мероприятий (например, агролесотехнических, гидротехнических),  $см$ ;

$A_0, A_1$  - альbedo поверхности в естественных и в измененных хозяйственной деятельностью условиях, %.

Из уравнения 2 следует, что стремление к получению максимальной урожайности сельскохозяйственных культур с одного гектара (именно получение максимальной урожайности было целью ведомственного подхода к мелиорации земель) при отсутствии должного внимания вопросам повышения природного плодородия почв приводило зачастую к существенному завышению оросительных норм сельскохозяйственных культур, снижению «индекса сухости» по сравнению с естественными условиями рассматриваемой зоны и, как следствие, к ухудшению состояния природной среды в целом.

Приведенная выше система показателей (формулы 1 и 2) позволяет определить комплекс мероприятий по привлечению дополнительного количества влаги в почву и через стоимостную оценку учесть это обстоятельство при обосновании экономической эффективности использования ресурсов производства в орошаемом земледелии. В результате осуществления хозяйственной деятельности (перевод природного ландшафта в агроландшафт за счет распашки земель) происходит изменение структуры водного, теплового и биологического балансов, а, следовательно, и гидротермического режима (формулы 1 и 2). Главной целью мелиорации, включая и орошение земель, является улучшение структуры нарушенных хозяйственной деятельностью водного, теплового и биологического балансов, а также предупреждение развития водной эрозии и загрязнения водных объектов за счет снижения поверхностного стока. Следовательно, орошение земель должно быть направлено на восстановление нарушенного хозяйственной деятельностью гидротермического режима, а величину оросительной нормы нетто в конкретном году  $t$  можно определить из выражения 3:

$$M_t^{op} = \frac{R_t' - \bar{R}_{0t} \times L(M_{Mt} + O_{Ct})}{\bar{R}_{0t} \times L} \times 100, \quad (3)$$

где  $M_t^{op}$  - оросительная норма, определенная исходя из сохранения и воспроизводства плодородия почвы, м<sup>3</sup>/га;

$R_t'$  - радиационный баланс деятельной поверхности в условиях антропогенного воздействия (при проведении мелиорации земель) в году  $t$ , кДж/см<sup>2</sup> в год;

$M_{Mt}$  - дополнительное количество влаги, полученное за счет применения агротехнических и агролесотехнических мелиораций, см/га;

$\bar{R}_{0t}$  - «индекс сухости» в естественных условиях.

Определенная таким образом оросительная норма (формула 3) может считаться экологически оптимальной и будет способствовать эффективному использованию как водных, так и земельных ресурсов.

Учитывая то обстоятельство, что почвы являются не только компонентом природной среды, но и средством производства и объектом приложения труда, необходимо рассматривать две функции почв, которые они выполняют в агроландшафтах – экологическую и социально-экономическую [5]. Такой подход вытекает из требований сохранения экологической устойчивости ландшафтов и интенсивного использования природных ресурсов в сельскохозяйственном производстве (в орошаемом земледелии).

Экологическая функция почв определяется их природным (естественным) плодородием, то есть наличием запасов гумуса, поскольку гумус является основой всех водно-физических и физико-химических свойств почв, делающих почву мощным биогеохимическим барьером, регулирующим взаимосвязь между биологическим и геологическим круговоротами.

Социально-экономическая функция почв определяется экономическим плодородием (продуктивностью), которое зависит от применения агротехнических, агрохимических, гидротехнических и других видов мелиораций, то есть хозяйственных факторов (внесение удобрений, химических мелиорантов, регулирование теплового, водного, химического и других режимов почв).

В основу оценки основных функций почв (экологических и экономических) положены запасы и состав гумуса (гуминовый и фульватный гумус), запасы основных элементов минерального питания (азот, фосфор, калий) и кислотно-щелочные показатели (рН и гидролитическая кислотность), а в качестве интегрального показателя оценки плодородия почвы можно использовать «индекс почвы» [39]:

$$S = \rho(G_{\text{гн}} + 0.2G_{\text{фк}}) / 600 + 8.5\sqrt[3]{NPK} + 5.1\exp[-|(H_r - 1)| / \beta], \quad (4)$$

где  $G_{\text{гн}}, G_{\text{фк}}$  - запасы, соответственно, гуматного и фульватного гумуса, т/га;

$N, P, K$  - наличие элементов минерального питания (азот, фосфор, калий), в долях от максимального их содержания;

$H_r$  - гидролитическая кислотность, мг-экв/100г;

$\rho$  - коэффициент, равный 6,4 га/т;

$\beta$  - коэффициент, равный 4 мг-экв/100г.

Снижение показателя «индекс почвы» в результате осуществления хозяйственной деятельности (орошения земель) свидетельствует о необходимости разработки комплекса мероприятий по предотвращению процессов деградации земель сельскохозяйственного назначения. Предлагаемый комплекс мелиоративных мероприятий по повышению плодородия почв через стоимостную оценку учитывается при обосновании эффективности использования ресурсов производства в орошаемом земледелии. Исходная информация, необходимая для расчета «индекса почвы», приведена в таблице 1.

Роль растительности в агроландшафтах как единственного источника органического вещества и энергии для подавляющего большинства животных чрезвычайно велика. Растения синтезируют органическое вещество, используя для этого солнечную энергию, углекислый газ и минеральные вещества почвы, и являются основой экологической пирамиды, то есть существования биосферы.

Таблица 1 – Исходная информация, необходимая для расчета «индекса почвы» [по 39]

Зональный почв..	тип	"Индекс сухости"* $\bar{R}$	Потенциальные запасы гумуса, т/га ( $G_o$ )	$G_{zn} / G_{фк}$ (A)	Наличие питательных веществ в долях от максимального значения			Н, мг-экв 100г
					N	P	K	
Подзолистые		0,5	50	0,7	0,2	0,15	0,4	6
Дерново-подзолистые		0,6	80	0,8	0,4	0,2	0,5	4
Серые лесные		0,7	300	1,1	0,5	0,25	0,7	3,5
Выщелоченные черноземы		0,85	500	1,75	0,8	0,3	0,9	3
Типичные черноземы		1,1	800	2	1	0,5	1	3
Обыкновенные черноземы		1,5	600	2,2	1	0,4	1	1,5
Южные черноземы		1,75	400	1,75	0,7	0,15	0,8	1
Каштановые		2	300	1	0,5	0,25	0,7	0,5
Бурые полупустынные		2,5	50	0,6	0,1	0,15	0,6	0,5
Пустынные песчаные		3,5	20	0,2	0,03	0,07	0,6	0

\* величины определены нами расчетным путем.

Интегральными показателями, характеризующими роль растительности в формировании и функционировании природных систем (агроландшафтов), являются биопродуктивность и общие запасы органического вещества, зависящие от гидротермического режима, системы земледелия и применяемых видов мелиораций, включая мелиорацию земель [2, 9]. Общие запасы биомассы (органического вещества) характеризуют биологический круговорот и существенно различаются по природно-климатическим зонам. Биологическая продуктивность природных и культурных ландшафтов представляет собой соответственно ежегодный прирост биомассы (природные ландшафты) и урожайность сельскохозяйственных культур.

Интегральными критериями для оценки состояния поверхностных и подземных вод являются лимиты водопотребления (оросительные нормы сельскохозяйственных культур), режим и качество вод, которые определяются интен-

сивностью поверхностного стока, интенсивностью и направленностью водообмена между почвами и грунтовыми водами и поступлением загрязненных веществ с сельскохозяйственных угодий (способы учета этих факторов при определении экономической эффективности использования ресурсов производства в орошаемом земледелии будут приведены в четвертом разделе отчета).

Отрицательное воздействие на состояние основных компонентов природной среды усугубляется тем, что использование природных ресурсов осуществлялось и осуществляется в условиях низкого технологического уровня сельскохозяйственного производства и высокой степени изношенности основных фондов. При поливе сельскохозяйственных культур величина потерь в проводящей сети достигает 60% от объема забираемых водных ресурсов из водных объектов [28]. В связи с этим оценка эффективности использования водных и земельных ресурсов невозможна без системы показателей: водообмен между почвенными и грунтовыми водами; коэффициент полезного действия оросительной системы; объем дренажного стока; поверхностный сток; коэффициент использования воды и др.

При орошении земель объем сбросных вод (лимит) при сосредоточенном сбросе через коллекторно-дренажную сеть в конкретном году формируется за счет влагообмена между почвенными и грунтовыми водами и фильтрационных потерь из каналов оросительной сети:

$$V_{сб}(M^{срвз}) = g(M^{срвз}) + \Phi_{к}(M^{срвз}) \cdot F_{ор} \quad (5)$$

$$\Phi_{к}(M^{срвз}) = \frac{1-\mu}{\mu} M^{срвз} \quad (6)$$

$$M^{срвз} = \sum_{j=n}^n \alpha_j M_j^{орm} \quad (7)$$

где  $V_{сб}(M^{срвз})$  – объем сбросных вод с орошаемой площади в конкретном году,  $m^3$ ;

$g(M^{срвз})$  - влагообмен между почвенными и грунтовыми водами (определяется в соответствии с [42]),  $m^3/га$ ;

$\Phi_{к}(M^{срвз})$  - величина фильтрационных потерь из каналов оросительной сети,  $m^3/га$ ;

$M^{срвз}$  - средневзвешенная оросительная норма нетто, м<sup>3</sup>/га;

$\alpha_j$  - доля площади в севообороте, занятая j-ой сельскохозяйственной культурой.

Далее определяется минерализация грунтовых вод, лимит сбросов загрязняющих веществ в водные объекты и через систему платежей за сброс загрязняющих веществ в водные объекты формируется величина ущерба водным объектам, которая, в конечном итоге, учитывается при определении экономической эффективности использования ресурсов производства в орошаемом земледелии.

Предложенная система интегральных показателей позволяет учесть большое разнообразие почвенно-климатических условий рассматриваемого региона, виды мелиораций, описать состояние основных компонентов мелиорируемого агроландшафта (приземный слой атмосферы, почва, биота, водные ресурсы) по схеме «компонент – состояние - воздействие - отклик (изменение состояния)», обосновать комплекс мелиоративных мероприятий по обеспечению эффективного использования природных ресурсов и определить величину эффекта от предлагаемых мероприятий.

### **Заключение**

Для сравнительной оценки продуктивности производственных ресурсов и экономической эффективности орошаемого земледелия в целом применен интегральный метод их оценки, который систематизирует показатели отдельных агроценозов, преобразуя их в элементы системы.

В каждом из данных элементов сущность орошения земель заключается в том, что проведение оросительных работ, создавая оптимальный режим для растений посредством нормальной водообеспеченности, способствует улучшению главного средства производства в сельском хозяйстве – земли, повышению ее плодородия. Оценка экономической эффективности орошаемого земледелия проведена на основе единого обобщающего показателя, характеризующего как

результаты, так и затраты производства. В качестве обобщающего показателя экономической эффективности производства взят прирост чистой продукции на 1 рубль производственных ресурсов, участвующих при формировании результата производства. В целях выявления эффективности использования отдельных ресурсов и путей повышения экономической эффективности сельскохозяйственного производства в целом он дополнен следующими частными показателями: продуктивностью орошаемых земель, продуктивностью оросительной воды, производительностью труда и трудоемкостью, фондоотдачей или фондоемкостью, коэффициентом эффективности капитальных вложений и сроком их окупаемости.

По результатам исследований 2014 года разработаны и сформированы методология комплексной экономической оценки мелиорации сельскохозяйственных угодий в высокопродуктивных и экологически устойчивых агроландшафтах на основании эколого-экономического обоснования рационального использования агроландшафтов; система показателей оценки эффективности комплексных мелиораций в орошаемых агроландшафтах.



**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Айдаров, И.П. Моделирование почвенно-мелиоративных процессов / И.П. Айдаров, А.И. Корольков, В.Х. Хачатурьян // Биологические науки. – М.: Высшая школа, 1987. – № 9 (285).
2. Айдаров, И.П. Перспективы развития комплексных мелиораций в России / И.П. Айдаров. – М., МГУП, 2004.
3. Айдаров, И.П. Комплексное обустройство земель / И.П. Айдаров. – М.: МГУП, 2007.
4. Айдаров, И.П. Оптимизация мелиоративных режимов орошаемых и осушаемых сельскохозяйственных земель / И.П. Айдаров, А.И. Голованов, Ю.Н.Никольский. – М.: Агропромиздат, 1990.
5. Айдаров, И.П. Структурно-функциональная роль почвы в биосфере / И.П. Айдаров. – М.: ГЕОС, 1999.
6. Афанасьев, А.А. Воздействие энергетики на окружающую среду: 2. Методологические проблемы оценки экономического ущерба / А.А. Афанасьев. – Препринт № IBRAE-99-11. – М.: ИПБРАЭ РАН, 1999.
7. Басаев, Б.Б. Экономическая эффективность орошаемого земледелия и пути ее повышения в условиях научно-технического прогресса (на материалах Северо-Кавказского экономического района) / Б.Б. Басаев: Автореф. дисс... д.э.н. Тбилиси, 1998.
8. Бобылев, С.Н. Экономика природопользования: Учебное пособие / С.Н. Бобылев, А.Ш. Ходжаев. – М: ТЕИС, 1997.
9. Будыко, М.И. Глобальная экология / М.И. Будыко. – М.: Мысль, 1977.
10. Вернадский, В.И. Научная мысль как планетарное явление / В.И. Вернадский. – М.: Наука, 1991.
11. Гирусов, Э.В. Экология и экономика природопользования: Учебник для вузов / Э.В. Гирусов, С.Н. Бобылев, А.Л. Новоселов и др. / Под ред. проф. Э.В. Гирусова. – М.: Закон и право, ЮНИТИ, 1998.
12. Глухов, В.В. Экономические основы экологии: Учебник / В.В. Глухов, Т.В. Лисочкина, Т.П. Некрасова. – С.-Пб.: Специальная Литература, 1997.

13. Голованов, А.И. Основы природообустройства (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений) / А.И. Голованов, Т.И. Сурикова, Ю.И. Сухарев и др. – М.: Колос, 2001.
14. Гулюк, Г.Г. Целевые программы как важнейший элемент управления мелиоративными мероприятиями / Г.Г. Гулюк // Мелиорация и водное хозяйство. – 2001. – № 1.
15. Данилов-Данильян, В.И. Экологический вызов и устойчивое развитие. Учебное пособие / В.И. Данилов-Данильян, К.С. Лосев. – М.: Прогресс-Традиции, 2000.
16. Использование экономических методов в решении проблем ОС и развития: Пер. с англ. – Материалы / Подгот. ком. конф. ООН по окружающей среде и развитию. – 3-я сессия. – Женева, 12 авг.-4 сент. 1991 г. – А / Conf. 151. РС / 50. – 47 с.
17. Каштанов, А.Н. Основы ландшафтно-экологического земледелия / А.Н. Каштанов, Ф.Н. Лисецкий, Г.И. Швебе. – М.: Колос, 1994.
18. Кирюшин, В.И. Методика разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур / В.И. Кирюшин. – М., 1995.
19. Кирюшин, В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика / В.И. Кирюшин. – М.: МСХА, 2000.
20. Кларер, Й.Д. Охрана окружающей среды и экономическое развитие. Потенциал экономических инструментов для улучшения состояния окружающей среды и устойчивого развития в странах с переходной экономикой / Й. Кларер, П. Франсис, Д. МакНиколас и др. – Венгрия: Сантандре, 1999.
21. Козлова, Ю.Б. Методические подходы к экономической оценке воды как природного ресурса / Ю.Б. Козлова, Н.Б. Прохорова // Мелиорация и водное хозяйство, 2000. №3.
22. Колганов, А.В. Проблемы управления и совершенствования информационного обеспечения в мелиоративной отрасли / А.В. Колганов, В.Н. Щедрин, В.И. Коржов // Мелиорация и водное хозяйство, 2000. № 6.

23. Колганов, А.В. Принципы ландшафтно-экологического подхода к мелиорации земель / А.В. Колганов, В.Н. Щедрин, Г.А. Сенчуков и др. // Мелиорация и водное хозяйство. – 2000. – № 5.
24. Краснощеков, В.Н. Методика обоснования эффективности проведения комплексных мелиорации в системе адаптивно-ландшафтного земледелия / В.Н. Краснощеков // Проблемы научного обеспечения экономической эффективности орошаемого земледелия в рыночных условиях. Материалы международной научно-практической конференции. – Волгоград, 2001.
25. Краснощеков, В.Н. Обоснование эффективности комплексных мелиорации в агрогеосистемах / В.Н. Краснощеков // Сб. материалов научно-технической конференции «Природообустройство сельскохозяйственных территорий». – М.: МГУП, 2001.
26. Краснощеков, В.Н. Эколого-экономическое обоснование комплексных мелиораций в системе адаптивно-ландшафтного земледелия засушливых зон / В.Н. Краснощеков // Материалы международной научной конференции по проблемам повышения эффективности использования мелиорированных земель и их экологической устойчивости «Эколого-экономические принципы эффективного использования мелиорированных земель». – М: МГУП, 2000.
27. Краснощеков, В.Н. Система показателей оценки эффективности использования сельскохозяйственных земель / В.Н. Краснощеков, В.А. Семендуев // Природообустройство. – 2010. – № 2. – С. 106-112.
28. Краснощеков, В.Н. Основные направления совершенствования экономического механизма обеспечения устойчивого функционирования и развития водного хозяйства России / В.Н. Краснощеков, А.М. Марголин. – М.: МГУП. 2005.
29. Кречетов, Л.И. Экономические механизмы и планирование управления окружающей средой / Л.И. Кречетов // Правовые вопросы охраны окружающей среды. – 1991. – № 4.

30. Лукьянчиков, Н.Н. Экономико-организационный механизм управления окружающей средой и природными ресурсами / Н.Н. Лукьянчиков. – М.: НИИ-Природы, 1998.
31. Марголин, А.М. Инвестиционный анализ. Учебное пособие / А.М. Марголин, С.А. Семенов. – М.: РАГС, 1999.
32. Методика определения предотвращенного экологического ущерба. М., 1999.
33. Методика определения экономического эффекта мероприятий НТП в орошении // Мелиорация и водное хозяйство. Передовой производственный и научно-технический опыт в мелиорации и водном хозяйстве, рекомендуемый для внедрения. – М., 1990. – Вып. 8.
34. Методика определения экономического эффекта мероприятий НТП в сельхозводоснабжении и канализации // Мелиорация и водное хозяйство. Передовой производственный и научно-технический опыт в мелиорации и водном хозяйстве, рекомендуемый для внедрения. – М., 1990. – Вып. 9.
35. Моткин, Г.А. Основы экологического страхования / Г.А. Моткин. – М.: Наука, 1996.
36. Музыченко, Б.А. Контурно-мелиоративное земледелие – основа рационального использования земель / Б.А. Музыченко. – Земледелие. – 1986. – № 8.
37. Нормативы капитальных вложений в отраслях АПК; Справочник / Сост.: А.Ф. Пацкалев, В.А. Копаев. – М.: Агропромиздат, 1986.
38. Одум Ю. Основы экологии / Под ред. Н.П. Наумова. Перев. с 3-го англ. изд. – М.: Мир, 1975.
39. Пегов, С.А. Моделирование развития экологических систем / С.А. Пегов, П.М. Хомяков. – Л., Гидрометеиздат, 1991.
40. Реймерс Н. Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы) // Россия Молодая, 1994.
41. Рекомендации по определению народнохозяйственного эффекта от использования достижений научно-технического прогресса в мелиорации и водном хозяйстве. – М.: МГМИ, 1988.

42. Российский статистический ежегодник. Статистический сборник, М.: 2014.
43. Россия в окружающем мире: 2014 (Аналитический ежегодник) / Под общей ред. Н.Н. Моисеева, С.А. Степанова. – М.: МНЭПУ, 2014.
44. Россия в цифрах. – М.: Госкомстат. 2014.
45. Руднева, Л.В. Пути повышения эффективности и экологической безопасности орошения в Калмыкии / Л.В. Руднева // Мелиорация и водное хозяйство. – 2000. – № 2.
46. Сельское хозяйство в России: Стат. сб. // Госкомстат России, 2005-2014.
47. Семендуев, В.А. Методология оценки допустимой степени нарушенности структуры природных ландшафтов / В.А. Семендуев // Эколого-збалансоване управління меліорованими ландшафтами: Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених. – Херсон: РВВ «Колос», 2010. – С. 49-50.
48. Семендуев, В.А. Обоснование оптимальной структуры природно-хозяйственных ландшафтов / В.А. Семендуев // Природообустройство. – 2010. – № 3. – С.117-122.
49. Семендуев, В.А. Результаты эколого-экономического обоснования оптимальной структуры агроландшафта в Саратовской области / В.А. Семендуев // Природообустройство. – 2011. – № 1. – С. 100-104.
50. Bergland O. Externalities in economic theory and literature // in "External Effects in the Utilization of Renewable Energy"<sup>1</sup>. Report of the Seminar at the Technical University of Denmark, Lyngby, 16 September, 1993.
51. Krasnoshchekov, V.N. Assessment of the Influence of the Anthropogenic Load Limit on the Change of the Components State of the Environment / V.N. Krasnoshchekov, V.V. Kundius, V.A. Semenduev // International Conference «Economics and Management of Water in Arab World and Africa». Fssuit University, Assiut, Egypt / 18-19 November 2009. – P. 251-254.

52. The Economic Content of the Concept of Steady Development and the Transformation of the State Role in its Realization. 4 TH International Congress "Water: Ecology and Technology". Ecwatech - 2000, M.,2010.

53. The Methodology of Substantiation of Complex Melioration in the System of Adaptive and Landscape Agriculture of Droughty Zones. The Second International Iran and Russia Conference "Agriculture and Natural Resources". Abstracts. M., 2011.