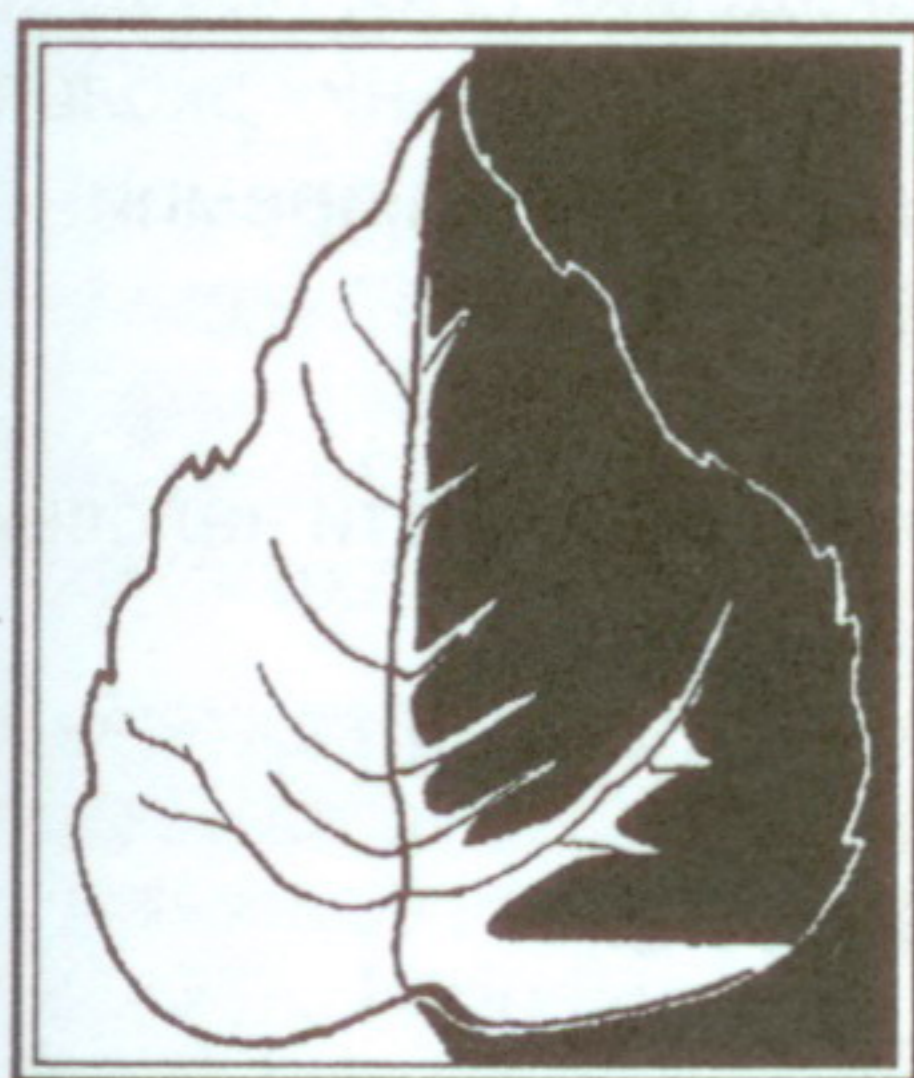


ОБЩЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



Проблемы Региональной Экологии

Журнал издается при поддержке
Института географии Российской академии наук

№6
2007 г.



РЕШЕНИЕ ПОЧВООВОДООХРАННЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Ф. Н. Лисецкий, М. А. Польшина, А. Г. Нарожняя, Я. В. Кузьменко
Белгородский государственный университет

Рассмотрены особенности антропогенного преобразования ландшафтов среднерусской лесостепи, представлена оценка эколого-хозяйственного состояния и природной защищенности территории, показана принципиальная возможность достижения экологической сбалансированности структуры земельного фонда в пределах бассейновых территориальных структур.

The features of human-induced change of the Central forest-steppe landscapes, the assessment of environmental management and protection of natural territory is presented in the article. Possibility of environmental balance of lands in the basin territorial structure is showed.

Взаимодействие человека с окружающей средой зарождается и развивается на определенной территории. Нехватка площадей для тех или иных видов использования земель порождает конкуренцию между различными землепользователями. При современном уровне развития промышленности и освоения природных ресурсов возникает необходимость в определении балансовых соотношений между антропогенным воздействием хозяйственной деятельности человека и экологическим потенциалом окружающей среды, которые находятся между собой в постоянном противоречии. В таких условиях очень важно соблюсти баланс, при котором производство материальных благ не будет отнимать у человека основного блага, данного природой, – комфортности его местообитания. При рациональном природопользовании возникает необходимость организации оптимального взаимодействия между природой, человеком и хозяйством. Следовательно, необходим поиск сбалансированного отношения между эксплуатацией геосистем, их охраной и целенаправленным преобразованием [1, 2].

Особую значимость имеет обеспечение баланса между структурными составляющими агроэкосистем. Острота этой задачи заключается в том, что в процессе использования природных ресурсов постоянно наблюдается угроза их разбалансированности и деградации, в результате чего углубляется экономический спад производства, глобальные экологические последствия угрожают состоянию ландшафтов. Экологическое состояние агроландшафта как основы системы сельского хозяйства, непосредственно зависит от организации и устройства его территории.

Целью наших исследований является выявление современного состояния землепользования Белгородской области, Белгородского района и одного

в речных бассейнов в его пределах (бассейн реки Ерик), и создание системы мероприятий по почвоводоохранному обустройству его территории.

В целях определения фактических проектируемых соотношений между годьями нами была использована концепция эколого-хозяйственного баланса территории Б. И. Кочурова и О. Г. Иванова [2], которая рассматривает соотношение двух групп земель: хозяйственно используемых (характеризуются показателями антропогенной нагрузки) и незатронутых или слабо затронутых человеческой деятельностью экологический фонд).

Для определения эколого-хозяйственного баланса территории Белгородской области (площадь 2713,35 тыс. га) и Белгородского района (площадь 147,47 тыс. га) использованы материалы Федерального Агентства кадастра объектов недвижимости по Белгородской области (форма статистической отчетности № 22–2 на 1 января 2007 г.). Для исследования бассейна р. Ерик (площадь 6593,44 га) использованы карта масштаба 1:10 000 1980 г. и космический снимок фирмы *DigitalGlobe* США) высокого разрешения (из сайта *Google*), с помощью которых установлена структура земельного фонда данной территории.

Хозяйственное освоение территории выражается через различные виды использования земель (пашня, сенокосы, застройки, дороги и т. д.). Каждому виду использования соответствует определенная степень антропогенного воздействия на территорию [1]. По возрастанию нагрузок на природные ландшафты нами выделены следующие виды использования земель (табл. 1).

Для оценки эколого-хозяйственного состояния (ЭХС) территориальной структуры ландшафтов нами был использован коэффициент относительной напряженности ЭХС территории (K_{OH}) и коэффициент естественной защищенности территории (K_{EZ}). Характеристика этих коэффициентов проводится в пределах установленного интервала баллов (табл. 2).

Анализ структуры землепользования Белгородской области свидетельствует о напряженном эколого-хозяйственном состоянии территории: при чрезмерно

высокой доле пашни мало пастбищных и сенокосных угодий, которые являются не только кормовой базой для животноводства, но и местами обитания разнообразных животных и растений. К тому же, травянистая растительность природных кормовых угодий успешно предохраняет почву от водной эрозии.

Весьма низка и доля земель, занятых лесной растительностью, — 8–9% при рекомендуемых нормах 19–23%. Такого количества лесов и защитных лесополос недостаточно для поддержания экологической стабильности территории. Так как изучаемая территория отличается довольно длительной историей сельскохозяйственного освоения, то естественных ландшафтов сохранилось мало. Как правило, это земли, расположенные вокруг болот, водоемов, в труднодоступных местах. Чрезвычайно мала доля земель ООПТ. В критическом и напряженном эколого-хозяйственном состоянии территории находится и Белгородский район.

Сложившаяся структура земельного фонда бассейна р. Ерик является типичной для землепользования Белгородского района и области в целом, даже несмотря на то, что в пределах левобережной части бассейна Ерика уже 16 лет функционирует почвоводоохранная контурно-мелиоративная организация территории на площади 2716 га (экспериментальное землепользование Белгородского НИИ сельского хозяйства — ОПХ «Белгородское») [3]. В целом, бассейн соответствует общей закономерности деградации гидрографической сети малых рек.

Реки Черноземного Центра (притоки Дона и Днепра) начинаются на склонах Среднерусской возвышенности и отличаются большой изрезанностью речных бассейнов и небольшой водностью. В пределах Белгородской области средняя густота речной сети составляет 0,16 км/км², причем за последние 200 лет она снизилась в 1,4 раза. Истоки многих рек начинаются гораздо ниже того положения, которое они занимали в XVIII веке. Самые малые реки (длиной 10–25 км), которых в области насчитывается 86, во второй половине XX в. теряли в среднем за год 0,18% суммарной протяженности речной сети [4].

**Классификация и экспликация земель
для расчета антропогенной нагрузки на территорию
Белгородской области, Белгородского района и бассейна реки Ерик**

Степень антропогенной нагрузки (АН) [2]	Балл	Виды и категории земель	Белгородская область		Белгородский район*		Бассейн реки Ерик	
			тыс. га	% от общей площади	тыс. га	% от общей площади	га	% от общей площади
Высшая — АН ₆	6	Земли инфраструктуры	123,2	7,0	7,4	6,9	355,6	6,7
		Нарушенные земли	67,5		2,7		85,1	
Очень высокая — АН ₅	5	Орошаемые и осушаемые земли	40,2	1,5	6,5	4,4	139,9	2,1
Высокая — АН ₄	4	Пашня	1622,6	59,8	85,7	58,1	3771,4	57,2
Средняя — АН ₃	3	Многолетние насаждения	33,8	2,2	4,3	4,3	298,4	5,1
		Под водой	24,8		2,1		36,7	
		Сенокосы	45,3		2,8		364,9	
		Пастбища (не интенсивно используемые)	399,1		17,3		336,6	
Низкая — АН ₂	2	Залежь	0,07	28,6	0	25,2	0,0	27,8
		Леса	241,7		11,8		1026,6	
		Древесно-кустарниковая растительность	90,2		5,2		104,1	
		Земли ООПТ	2,4		0,03		3,0	
Очень низкая — АН ₁	1	Земли природных урочищ	22,5	0,9	1,6	1,1	73,8	1,1
Коэффициент относительной напряженности ЭХС территории (K _{ОН})			2,2		2,0		1,9	
Коэффициент естественной защищенности территории (K _{ЕЗ})			0,49		0,47		0,49	

* Без учета г. Белгорода.

**Показатели относительной напряженности
и естественной защищенности территории [2]**

Коэффициент относительной напряженности ЭХС территории (K _{ОН})		Коэффициент естественной защищенности территории (K _{ЕЗ})	
Площадь группы земель экологического фонда	Значение показателя	ЭХС территории	Значение показателя
Ниже оптимальной более чем на 10%	2,41 и более	Критическое	0,45 и менее
Ниже оптимальной не более чем на 10%	1,30–2,40	Напряженное	0,46–0,55
Оптимальная	0,70–1,29	Удовлетворительное	0,56–0,59
Выше оптимальной не более чем на 10%	0,39–0,69	Относительно благоприятное	0,60–0,70
Выше оптимальной более чем на 10%	0,39 и менее	Благоприятное	0,70 и более

В связи с вышесказанным, для исследуемых территорий актуальным является разработка природоохранного землеустройства. Для того чтобы повысить устойчивость агроландшафтов к антропогенным воздействиям и снизить интенсивность почвенной эрозии, необходимо насытить сельскохозяйственные угодья естественными биоценозами [5]. Но задача достижения сбалансированности земельного фонда в условиях склонового рельефа может стать практически нерешаемой, если землепользования не станут органичной частью почвоводоохранного обустройства всего водосбора. Для применения принципов почвоводоохранного и технологически обоснованного обустройства земель становится востребованным бассейновый подход при землеустройстве.

В качестве основной пространственной единицы, базовой для проведения землеустройства предлагается использовать бассейн малой реки, а не хозяйственно-технологические единицы, которые не увязаны с морфологическими структурами ландшафта. Территориальное обустройство следует осуществлять на площади всего бассейна одновременно, что позволит снизить затраты на его проведение в каждом конкретном хозяйстве и повысить его эффективность. Для оптимального использования земель и сохранения их качества следует заключать бассейновые соглашения между хозяйствующими субъектами в рамках конкретных речных бассейнов [5]. Поэтому для решения вопросов почвоводоохранного обустройства территории нами был выбран бассейн малой реки, протекающей по территории Белгородского района. Бассейн реки Ерик входит в состав Осколо-Северскодонского физико-географического района подзоны типичной лесостепи. Этот район включает речные бассейны Северского Донца и Оскола в границах Белгородской области, занимая 73% ее площади. Река Ерик (бассейн Северского Донца) имеет длину 15 км.

Решение задачи достижения сбалансированности земельного фонда может в настоящее время получить значительный прогресс при использовании современных концепций и технологий. При почвоводоохранном обустройстве территории малых водосборов перспективна

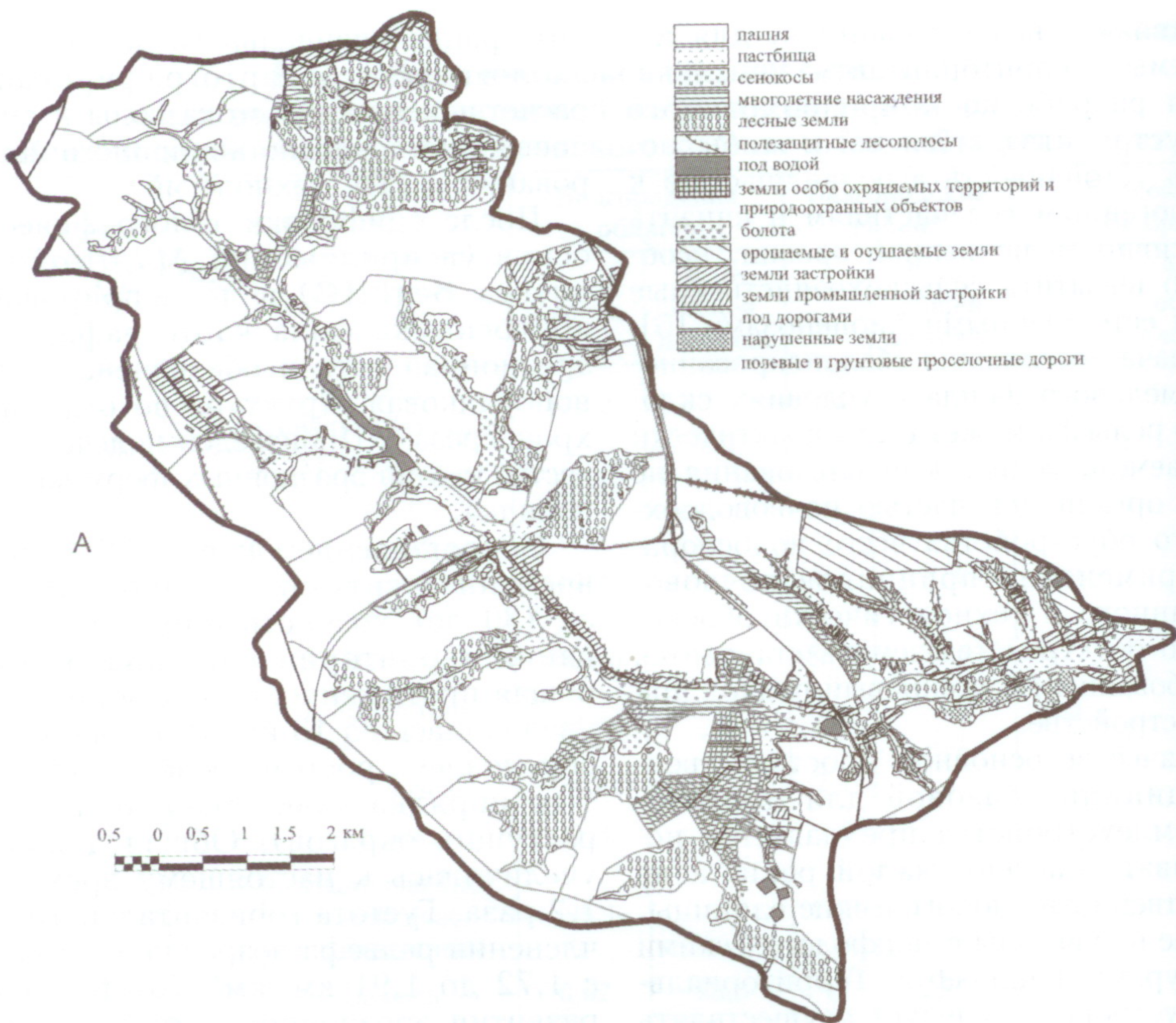
интеграция специального ландшафтно-экологического картографирования, расчетных методов стока воды и смыва почвы, методов дистанционного зондирования и ГИС-технологий.

После оцифровки топографических основ (в приложении *MapProj* комплекса БелГИС) и дешифрирования космоснимка была картографирована эрозионная сеть и обозначена ее разнорядковая структура по отдельным хроносрезам. Произведен подсчет количества и длин эрозионных форм каждого порядка.

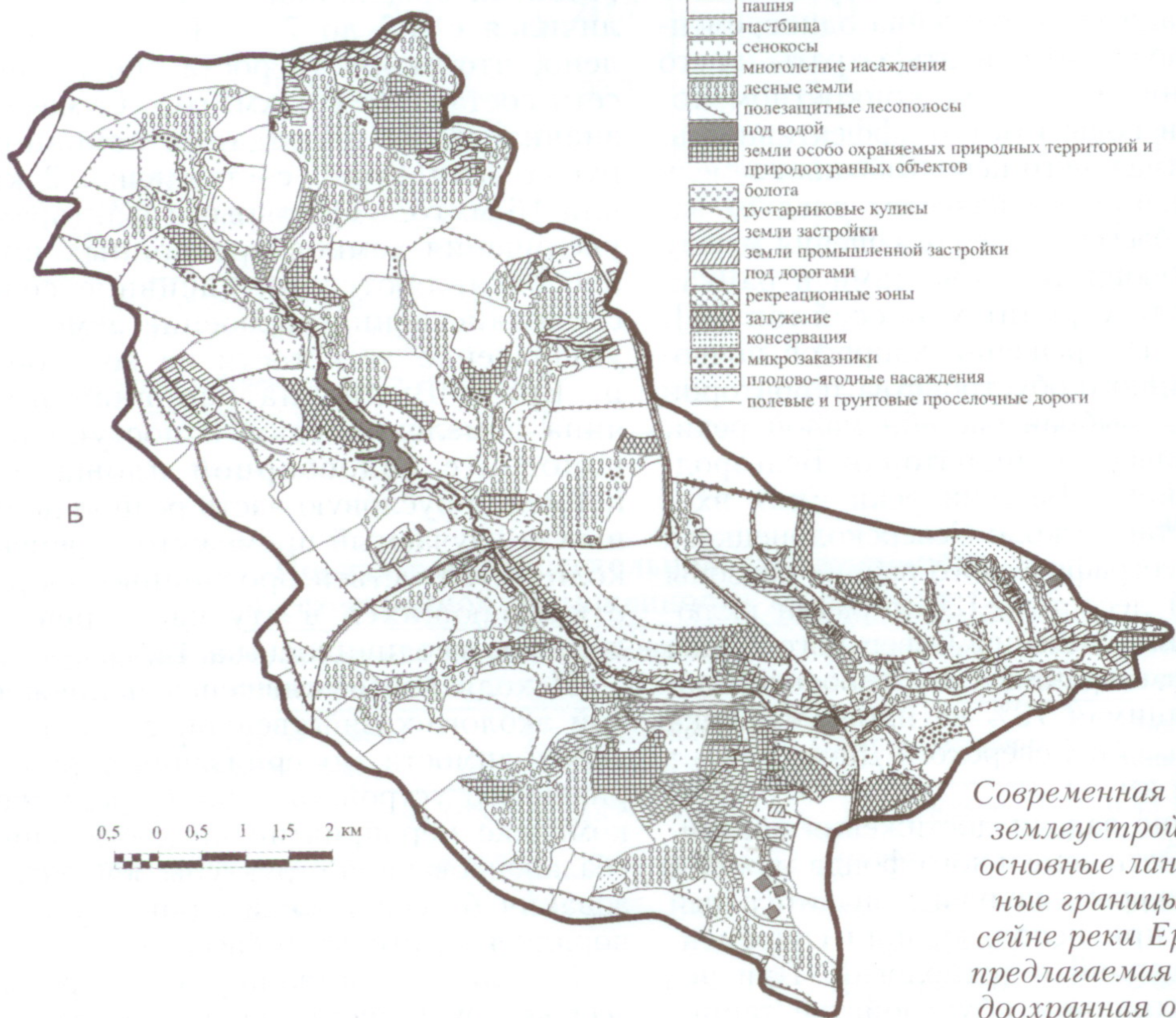
Сопоставлением карт XIX в. и современной ситуации установлено, что за 130 лет хозяйственного использования территории бассейна р. Ерик общая протяженность эрозионной сети увеличилась на 13 км. В основном, это обусловлено ростом эрозионных форм 1-го порядка (как правило, активно растущих оврагов). Общая длина их увеличилась к настоящему времени в 1,2 раза. Густота горизонтального расчленения рельефа возросла за столетие с 1,72 до 1,91 км/км². Коэффициент развития эрозионной сети также увеличился с 6,5 до 7,3. Нами установлено, что скорость роста эрозионной сети составляет 0,1 км/год. Отмечена значительная деградация основного русла реки Ерик, составившая 2 км, или 16 м/год. Основными факторами увеличения темпов эрозионных процессов являются интенсивное сельскохозяйственное освоение земель и уменьшение лесистости на водосборе р. Ерик. Выявлена основная причина обмеления реки — поступление наносов с водосборной площади в пойменно-русловую часть речной долины (за изучаемый промежуток времени количество устьев эрозионных форм, открывающихся в эту часть речной долины, увеличилось на 12%).

Исходя из сложившейся напряженной эколого-хозяйственной ситуации и необходимости модернизации территориального устройства, нами предложен комплекс мероприятий по достижению сбалансированной структуры землепользования бассейна реки Ерик с учетом порядковых структур бассейна.

Результаты инженерно-географического обустройства территории бассейна представлены на рисунке.



- пашня
- пастбища
- сенокосы
- многолетние насаждения
- лесные земли
- полевые защитные лесополосы
- под водой
- земли особо охраняемых территорий и природоохранных объектов
- болота
- орошаемые и осушаемые земли
- земли застройки
- земли промышленной застройки
- под дорогами
- нарушенные земли
- полевые и грунтовые проселочные дороги



- пашня
- пастбища
- сенокосы
- многолетние насаждения
- лесные земли
- полевые защитные лесополосы
- под водой
- земли особо охраняемых природных территорий и природоохранных объектов
- болота
- кустарниковые кулисы
- земли застройки
- земли промышленной застройки
- под дорогами
- рекреационные зоны
- залужение
- консервация
- микрозаказники
- плодово-ягодные насаждения
- полевые и грунтовые проселочные дороги

Современная система землеустройства и основные ландшафтные границы в бассейне реки Ерик – А предлагаемая почвенно-доохранная организация бассейна – Б

Таблица 3

Почвооохранное обустройство территории бассейна р. Ерик

До реорганизации		пашня	пастбища	сенокосы	многолетние насаждения	лесные земли	древесно-кустарниковая растительность	под водой	ООПТ и объекты	болота	земли застройки	земли промышленности	под дорогами	нарушенные земли	орошаемые и осушаемые земли
		57,2	5,1	5,53	4,53	15,6	1,57	0,56	0,01	1,12	3,04	0,31	2,03	1,28	2,12
пашня	39,02	38,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,37
пастбища	6,02	1,31	4,7	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
сенокосы	11,9	9,41	-	1,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,12	1,09
многолетние насаждения	4,53	-	-	-	4,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
лесные земли	20,1	3,13	-	2,81	-	13,9	-	-	-	-	-	-	-	0,23	-
древесно-кустарниковая растительность	2,5	0,91	-	0,01	-	-	1,58	-	-	-	-	-	-	-	-
под водой	0,56	-	-	-	-	-	-	0,56	-	-	-	-	-	-	-
ООПТ и объекты	3,66	0,98	0,2	0,74	-	1,67	-	-	0,01	-	-	-	-	0,06	-
болота	0,99	-	-	-	-	-	-	-	-	0,99	-	-	-	-	-
земли застройки	3,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,04	-	-	-	-
земли промышленности	0,31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,31	-	-	-
под дорогами	2,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,03	-	-
рекреационная зона*	0,22	-	0,09	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
залужение*	2,18	1,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,34
консервация*	0,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,85	-
микрозаказники*	1,19	0,66	0,02	0,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	-
водоохранная зона*	0,33	-	0,09	0,11	-	-	-	-	-	0,13	-	-	-	-	-
ягодники*	0,63	0,31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,32
K_{OH} после реорганизации	0,80														
K_{E3} после реорганизации	0,60														

* Объекты, отсутствующие в современной организации территории бассейна реки Ерик

Результатом почвоводоохранной реорганизации территории бассейна реки Ерик стала более сбалансированная структура землепользования (за счет увеличения площади средостабилизирующих экосистем — сенокосов, кустарниковых кулис, ООПТ и уменьшения доли дестабилизирующих — пашни, нарушенных земель). Внедрение предлагаемого комплекса мероприятий по модернизации землеустройства на основе бассейнового подхода позволит снизить напряженность эколого-хозяйственного состояния территории до оптимальной и повысить естественную защищенность территории бассейна до благоприятной. Проектные решения по оптимизации структуры землепользования бассейна реки Ерик представлены в таблице 3.

На примере реорганизации структуры землепользования бассейна реки Ерик нами разработаны рекомендации по достижению сбалансированной структуры земельного фонда территорий водосборов и защите ее от водной эрозии. Основу оптимизации землепользования водосбора составляют следующие мероприятия.

1. Сокращение площади пахотных угодий до 39–40% от площади земель, в первую очередь, за счет вывода из пашни и перевода в сенокосно-пастбищные угодья (9,41 и 1,31% соответственно) низкопродуктивных земель, нарушенные участки (1,84% территории) следует отвести под залужение. Предложено организовать ягодники за счет вывода из пашни 0,63 % территории.

2. Формирование системы охраняемых территорий как для сохранения разнообразия растительного и животного мира, так и для повышения эстетической привлекательности местности, сохранения ее научного и познавательного значения. На 3,65% всей территории нами предлагается образовать ООПТ и природоохранные объекты, наибольшая часть этих территорий будет образована за счет реликтовых дубрав (1,67%). Часть территории сенокосов и пастбищ также представляет особую ценность, поэтому они и смежные с ними участки пашни были отведены под природоохранные объекты. Переходную зону между пашней и другими угодьями, сенокосы, расположенные в лесных массивах, следует трансформировать в микрозаказники.

Основное их назначение — сохранение насекомых-опылителей, особо полезных птиц. Функции охраны фауны должны быть совмещены с другими природоохранными функциями — противоэрозионными, водоохранными, полезными и др.

3. Создание системы лесонасаждений является одним из основных условий сохранения устойчивости ландшафта. В систему лесонасаждений входят: массивы лесов гослесфонда, лесополосы, кулисы леса и кустарника, насаждения по балкам и неудобным землям. Увеличение лесных земель можно произвести за счет их насаждения в верховьях балок, придания им цельной формы, особенно в местах выхода на границы пашни. Сформированная система лесонасаждений занимает в проектируемом ландшафте 22,5% его площади. Для обеспечения естественной миграции растений и животных, сохранения жизнедеятельности их популяций систему лесонасаждений необходимо проектировать таким образом, чтобы лесные массивы были не разобщены, а соединялись бы между собой через облесенные природные комплексы (биокооридоры).

4. Балки с сильной степенью пораженности оврагами и густой сетью промоин (с выходом на поверхность меловых отложений) следует отводить под консервацию [6]. В проектируемом агроландшафте законсервировано 0,85% территории.

5. Выделение водоохранных зон проводят по долинам рек и вокруг водоемов с целью охраны вод от загрязнения, рационального использования долинных и приозерных комплексов. Водоохранная зона, шириной 20 м вдоль русла реки Ерик и вокруг прудов, занимают 0,33% территории бассейна.

6. Формирование рекреационных зон (0,22% площади). Для целей рекреации использованы: богатые ягодами, грибами природные угодья; участки рек, удобные для купания; места, отличающиеся высокой эстетической привлекательностью (живописные берега рек и др.). Рекреационные объекты также размещены вблизи всех населенных пунктов.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 06-05-90871 Мол_ и проекта РНП.2.2.1.1.3121.

Библиографический список

1. Кочуров Б. И. Экодиагностика и сбалансированное развитие. — Москва-Смоленск: Маджента, 2003. — 384 с.
2. Хромов А. В. Современное природоохранное землеустройство и приоритетные направления его оптимизации (на примере Астраханской области): автореф. дис... канд. географ. наук. — Астрахань, 2006. — 22 с.
3. Польшина М. А. Оценка экологической эффективности инфраструктурных элементов эколого-ландшафтной системы земледелия // Сборник докладов Всерос. научн.-практ. конф. ВНИИЗиЗПЭ (11–13 сентября 2007 г.). — Курск, 2007. — С. 96–101.
4. Дегтярь А. В. Гидролого-экологический анализ деградационных процессов в речных бассейнах малых рек юго-запада Центрально-Черноземного региона: автореф дис... канд. геогр. наук. — Белгород: Изд-во БелГУ, 2005. — 22 с.
5. Корытный Л. М. Бассейновая концепция в природопользовании. — Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2001. — 163 с.
6. Проектирование и внедрение эколого-ландшафтных систем земледелия в сельскохозяйственных предприятиях Воронежской области. Методическое руководство / под ред. М. И. Лопырева. — Воронеж: Истоки, 1999. — 202 с.