

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКОЛОГО-ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В РЕШЕНИИ ПОЧВООХРАННЫХ ЗАДАЧ

Сергей В. Кравцов, Федор Н. Лисецкий, Лариса В. Марциневская
Кафедра природопользования и земельного кадастра, Белгородский государственный
университет, 308015, Белгород, Российская Федерация. E-mail: liset@bsu.edu.ru

EFFICIENCY OF LANDSCAPE-ECOLOGICAL SYSTEMS OF AGRICULTURE IN THE DECISION OF PROBLEMS ON SOIL PROTECTION

Sergey V. Kravtsov, Fedor N. Lisetskii, Larisa V. Martsinevskaja
Faculty of Nature Management and Soil Cadastre, Belgorod State University, 308015, Belgorod,
Russian Federation. E-mail: liset@bsu.edu.ru

Abstract

The map of positionally-dynamic landscape structures (for skilled land tenure) as before-design basis of the interfarm organization agrolandscapes is made. It has allowed to reveal dependence of intensity and a direction of horizontal materially-power streams, in particular soil erosion, from a complex of an environment. Main principles of adaptation of results of mapping of landscape-territorial structures for the purposes to before-design substantiation of the interfarm organization agrolandscapes are formulated. It is offered to allocate nine basic stages of functional reorganization of a countryside. The problem of maintenance of reproduction soils and their fertility is considered in a context of reorganization agrolandscape and the adjacent grounds with it.

Key words: soil protection, agriculture landscape system, the antierosion organization of territory

1. ВВЕДЕНИЕ

К настоящему времени стало очевидным, что необходимым условием для устойчивого роста урожайности сельскохозяйственных культур нормативного качества становится экологизация и биологизация интенсификационных процессов. А условием устойчивости систем земледелия (с организационно-хозяйственной, агротехнической, мелиоративной и экологической подсистемами) и устойчивого развития сельской местности должна стать стратегия пространственной и временной адаптации систем устойчивых хозяйственных воздействий к структурной организации и функционированию природно-антропогенных систем.

Центральное Черноземье – это крупнейший аграрно-промышленный регион России, климатические условия и плодородные почвы которого дают возможность выращивать широкий набор сельскохозяйственных культур. Включая в свой состав, пять административных областей (Курскую, Воронежскую, Тамбовскую, Липецкую, Белгородскую области), этот экономический район дает 9,8 % валовой продукции сельского хозяйства страны.

Большая часть территории Центрально-черноземной области (ЦЧО) характеризуется сложным рельефом и высокой степенью сельскохозяйственной освоенности земельного фонда. В настоящее время распаханность сельскохозяйственных угодий составляет 80,6 % и является самой высокой в Российской Федерации, превосходя экологический норматив, который оценивается в 60 %. Водной эрозии и дефляции почв подвержено 2,3 млн. га пашни ЦЧО (Смык, 2000). В структуре площадей пахотных земель доминируют черноземные почвы (84 % от их общей площади). В наибольшей степени, по сравнению с другими областями, эродированы почвы Белгородской области. По данным экспликации почвенного покрова, доля эродированных почв в области составляет 53,6 % (Ахтырцев, Соловиченко, 1984), при средней эродированности по ЦЧО 20,1 %. В связи с отсутствием новых материалов по обследованию почв и степени их эродированности можно уверенно предположить, что общая эрозионная трансформация земельного фонда к настоящему времени увеличилась. Активному развитию эрозионных процессов и формированию, обусловленных ими форм рельефа, способствуют как природные, так и антропогенные факторы. К природным факторам относятся в первую очередь

преобладание склонового рельефа, активное снеготаяние весной, низкая водопроницаемость мёрзлых почв и ливневый характер осадков летом; к ведущим антропогенным факторам нужно отнести высокую степень распаханности агроландшафтов, в том числе склоновых земель, и преобладание в севооборотах пропашных культур. Об этом свидетельствуют данные института ЦЧОгипрозем, приведенные в Таблице 1.

Таблица 1 – Распределение пашни ЦЧО (%) по крутизне склонов (данные ЦЧОгипрозем, 1981).

Административная область	Крутизна, градусы				
	до 1	1 – 3	3 – 5	5 – 7	более 7
Белгородская	32.6	47.7	15.4	2.8	1.5
Воронежская	53.3	33.2	10.8	2.6	0.1
Курская	24.1	58.8	15.9	0.8	0.4
Липецкая	51.4	42.4	5.2	0.8	0.2
Тамбовская	78.1	20.4	1.3	0.2	-
ЦЧО	49.6	38.9	9.6	1.5	0.4

2. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Наиболее эффективным средством защиты почв от эрозии служит внедрение почвозащитных систем земледелия и отдельных агротехнических приемов, которые основываются на научно обоснованной агроландшафтной организации территории, максимально учитывающие природно-хозяйственные особенности региона. Опыт отечественного земледелия убедительно показал, насколько правы были русские агрономы, говорившие о недопустимости однотипной шаблонной системы земледелия в стране со столь разнообразными природными условиями. При внедрении эффективных почвозащитных систем земледелия, основанных на принципах контурно-мелиоративной организации территории, создаются условия для осуществления мелиоративных мероприятий по расширенному воспроизводству плодородия разрушенных эрозией склоновых земель. Внедрение почвозащитных севооборотов, насыщенных культурами-почвоулучшателями, и в целом биологизация земледелия в эрозионно опасных агроландшафтах позволяют перевести траекторию воспроизводства ресурсов почвенного плодородия в режим, близкий к природной регенерации гумусовых профилей почв.

Проектирование и внедрение комплекса противоэрозионных мероприятий должно опираться и максимально учитывать ландшафтные особенности территории каждого конкретного хозяйства. По признанию многих ученых (Каштанов и др., 1993; Каштанов, Лисецкий, Швебс, 1994; Лисецкий, 2000; Лукин, Тютюнов, Марциневская, 2001; и др.) наиболее полно учитывает и отражает экологические и социально-экономические аспекты региона ландшафтная система земледелия с контурно-мелиоративной организацией территории.

3. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Ландшафтно-экологическая система земледелия с конца 70-х годов XX века внедряется в отдельных хозяйствах Белгородской области. С целью оценки эффективности региональной системы ландшафтного земледелия нами были проведены ландшафтные и почвенные исследования на территории опытно-производственного хозяйства (ОПХ) «Белгородское». В ноябре 1990 года постановлением совместного заседания президиумов АН СССР и Всероссийского отделения ВАСХНИЛ ОПХ «Белгородское» признано типичным в почвенно-климатическом отношении для условий ЦЧО и определено как эталонное по разработке проекта ландшафтной системы земледелия с контурно мелиоративной организацией территории. ОПХ «Белгородское» организовано в 1975 году из откормсовхоза «Белгородский» Белгородского района и колхоза «Красный Воин» Яковлевского района. Центральная усадьба – посёлок Северный, расположенный на расстоянии 10 км от областного центра – города Белгорода. В природном отношении это хозяйство является типичным для лесостепных ландшафтов Белгородской области, при этом степень освоенности и производственное направление хозяйства определило характерное соотношение категорий земель в его границах и особенности трансформации почвенного покрова под влиянием антропогенного фактора.

Согласно официальным статистическим данным на 1 ноября 1976 года площадь землепользования составляла 6256 га, из которых на долю сельскохозяйственных угодий приходилось 5594 га (89,4 % от общей территории хозяйства). Распаханность земель ОПХ достигала 71,9 %. Значительную площадь в хозяйстве занимали пастбища 15,8 % от общей площади хозяйства и 17,7 % от площади сельскохозяйственных угодий (Таблица 2).

Таблица 2 – Земельный фонд опытно-производственного хозяйства (ОПХ) «Белгородское» до и после внедрения ландшафтной системы земледелия.

Категории земель	Распределение земель по основным категориям (га/%)	
	по состоянию на 1988 г.	по состоянию на 1995 г.
Общая площадь	5712/100	5554/100
Пашни	4039/70.6	3973/71.52
Всего многолетних насаждений	7/0.11	7/0.12
Сенокосы	71/1.23	64/1.14
всего	37/0.63	31/0.56
Пастбища	927/16.23	761/13.6
всего	916/16	751/13.51
суходольные		
Итого сельхозугодий	5044/88.2	4805/86.5
Приусадебные земли, пастбища	158/2.77	175/3.14
Коллективные огороды	35/0.6	33/0.58
Древесно-всего	177/3.1	264/4.6
кустарниковые	11/0.18	52/0.92
полезащитные лесные насаждения		
полосы		
Всего болот	70/1.21	64/1.14
Всего под водой	38/0.65	48/0.85
Под дорогами и прогонами	45/0.79	46/0.83
Под общественными дворами, улицами и общественными постройками	93/1.63	99/1.77
Всего прочих земель	52/0.9	20/0.35

Исследовательский полигон для осуществления агроэкологического мониторинга в системе ландшафтного земледелия представляет собой склон южной экспозиции крутизной от 1 до 5° площадью 2716 га. Склон разделен на два агроландшафтных контура, границами которых служат лесные полосы с валами-канавами. Лесные полосы размещены по контуру склона на рубеже 3° и 5°. Почва верхней части склона с уклоном от 1° до 3° представлена черноземом типичным среднесильным малогумусным, занимающим 90 % территории и содержащим в пахотном слое 5,4 % гумуса, 74 мг/кг подвижного фосфора и 120 мг/кг подвижного калия по Чирикову, рН(KCl) – 5,6. В нижней части склона крутизной 3...5°, где эрозионные процессы наиболее развиты, фоновой почвой служит чернозем типичный среднесильный малогумусный слабосмытый, содержащий в пахотном слое 4,2 % гумуса, 56 мг/кг подвижного фосфора и 99 мг/кг подвижного калия. рН(KCl) - 6,4. Почвообразующая порода – лёссовидные суглинки, что характерно для территории Среднерусской возвышенности. В Белгородской области на склонах крутизной 1...3° расположено 35,4 %, а 3...5° – 22,2 % пахотных земель.

Система адаптивно-ландшафтного земледелия предусматривает ряд мер по предотвращению водной эрозии на склонах, восстановлению плодородия почв, повышению продуктивности и рационализацию их использования. Такими мерами являются: строительство гидротехнических сооружений, насаждение лесных полос, сплошное облесение оврагов. Рабочий проект по строительству гидротехнических сооружений составлен по материалам плановой картографической основы (масштаб 1:10000), материалов почвенного обследования и топографической съемки 1987 г. (масштаб 1:1000 и 1:2000).

Белгородским отделением «Водстрой» построено 20 водозадерживающих валов и канав (глубиной 1,5 м и шириной 0,8 м). Валы рассчитаны на задержание ливневых паводков, а канавы отводят избыточный сток в безопасные в эрозионном отношении места. Высота валов рассчитывали в зависимости от объема стоков, рельефа местности, хозяйственного использования земли. Лесные полосы состоят из трех рядов, расположенных на расстоянии 3 м, и выполняют полевую защитную и стокорегулирующую функцию. В первом из междурядий выше по склону находится канава 1,5 x 0,8 м, а во втором водозадерживающий вал. одопоглощающие канавы рекомендуется заполнять фильтрующим материалом (соломой).

Почвы ОПХ «Белгородское» в значительной степени подвержены водной эрозии. Это объясняется большой расчленённостью рельефа, значительной распаханностью и недостаточным применением противоэрозионных мероприятий. Интенсивность проявления водно-эрозионных процессов обусловлена не только крутизной склонов, но и их экспозицией. В пределах хозяйства склоны балок южной, юго-восточной и восточной экспозиций менее задернованы и поэтому в большей степени эродированы, чем склоны северной и западной экспозиций. Главными причинами эрозии почв на территории хозяйства являются, бессистемная обработка полей, разрушение плотной дернины на склонах балок в результате ненормированного выпаса скота, недостаточное применение противоэрозионных мероприятий.

С целью анализа и оценки эффективности внедрения ландшафтной системы земледелия на контурной основе, которая в пределах исследуемого хозяйства внедряется в последние 14 лет, нами была создана карта позиционно-динамических ландшафтно-территориальных структур (Рисунок). Однако собственно ландшафтная карта не является конечным результатом исследовательских работ, а служит лишь картографическим фундаментом для проектирования комплекса мероприятий, направленных на рациональное использование ресурсного потенциала территории хозяйства, в том числе и для разработки и анализа схем землеустроительных и противоэрозионных работ.

Для построения карты были взяты за основу методические указания, составленные авторским коллективом под руководством Г.И. Швевса и П.Г. Шищенко (1990). Исходными материалами для создания карты послужили топографическая и почвенная карты масштаба 1:10 000, карта агропроизводственных групп и внутрихозяйственного землеустройства 1995 г., картограммы степени кислотности, содержания гумуса, подвижного фосфора и обменного калия в почвах хозяйства, составленных по материалам седьмого цикла агрохимического обследования почв (2003 год). В качестве дополнительной топографической основы привлекались аэрофотоснимки масштаба 1:50 000 и карта полезных ископаемых послемiocеновых отложений масштаба 1:200 000 (1975 года). В полной мере были использованы материалы собственных полевых исследований (1999-2003 гг.). Учитывая структуру исследуемой территории, высокую степень изученности территории хозяйства, наличие кондиционных картографических материалов, закладывали по две точки описания ландшафтных полос на каждый квадратный километр. Описание проводили по стандартным бланкам: бланки описания пашни, луга, лесополос и т.д. При составлении ландшафтной карты из нескольких типов ландшафтных структур, мы сочли наиболее приемлемым для решения вопросов землепользования использовать позиционно-динамический тип структуры. Этот тип ландшафтных территориальных структур наиболее полно отражает зависимость комплекса природных условий и процессов от положения фаций относительно ландшафтно-значимых рубежей, вдоль которых происходит изменение интенсивности и направления горизонтальных вещественно-энергетических потоков, в первую очередь поверхностного стока. Именно с ним связан смыл и размыв почв, а в отдельных случаях и почвообразующих пород.

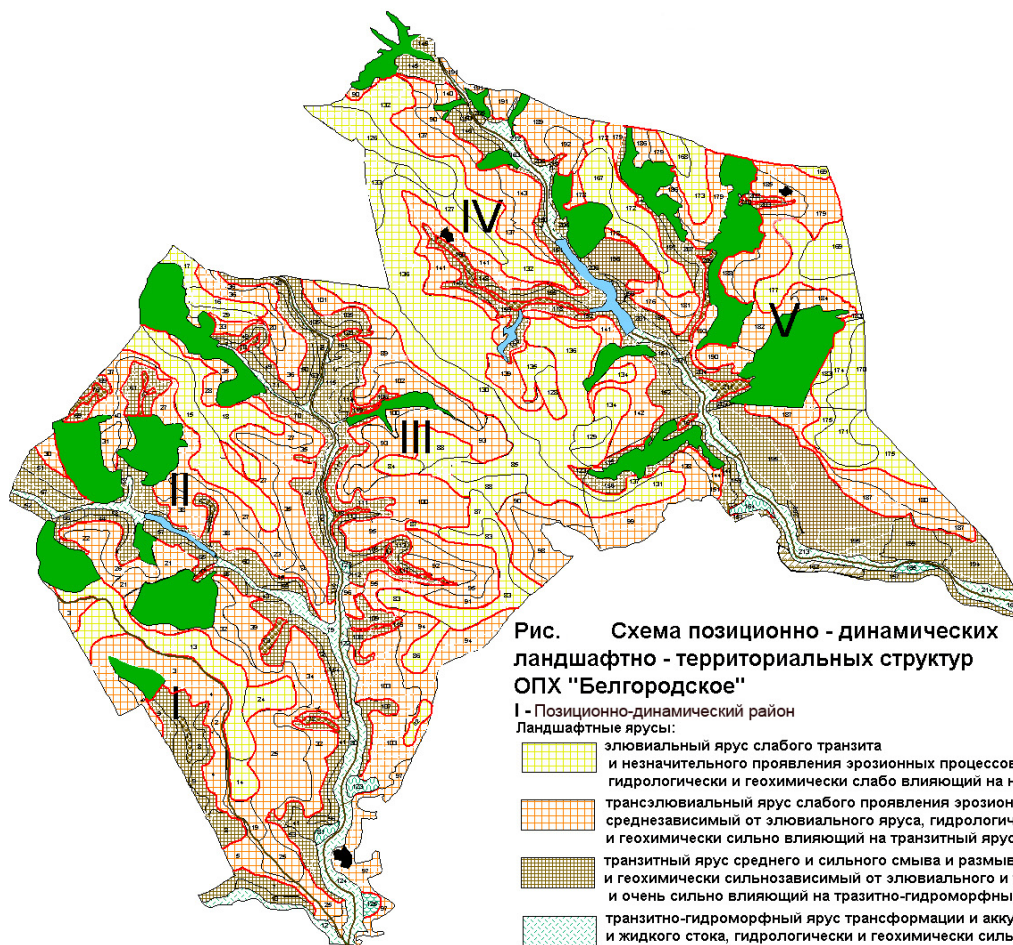







Рис. Схема позиционно - динамических ландшафтно - территориальных структур ОПХ "Белгородское"

I - Позиционно-динамический район

Ландшафтные ярусы:

-  элювиальный ярус слабого транзита и незначительного проявления эрозионных процессов, гидрологически и геохимически слабо влияющий на нижние ярусы
 -  трансэлювиальный ярус слабого проявления эрозионных процессов, среднезависимый от элювиального яруса, гидрологически и геохимически сильно влияющий на транзитный ярус
 -  транзитный ярус среднего и сильного смыва и размыва, гидрологически и геохимически сильнозависимый от элювиального и трансэлювиального ярусов и очень сильно влияющий на транзитно-гидроморфный ярус
 -  транзитно-гидроморфный ярус трансформации и аккумуляции твёрдого и жидкого стока, гидрологически и геохимически сильно зависимый от верхних ярусов
 -  лесные массивы
- граница позиционно-динамических районов
 — граница ландшафтных ярусов
 — граница ландшафтных полос

158 --- ландшафтная полоса

Рисунок. Карта позиционно-динамических ландшафтных структур территории опытного хозяйства

В данном типе структур принята следующая система ландшафтно-территориальных единиц: ландшафтная полоса (контур) ландшафтный ярус → парадинамический район (Методические указания..., 1990). Обычно выделяют следующие типы ландшафтных полос: элювиальные, элювиальные слабого транзита, транзитные, транзитно-гидроморфные, элювиально-гидроморфные, гидроморфные. Территориальные единицы выделяются таким образом, чтобы в их пределах направленность и интенсивность эрозионных процессов была в целом однотипна. Поэтому границы между ними проходят в местах наибольших градиентов горизонтальных потоков. Как правило, они соответствуют каркасным линиям рельефа: линиям водоразделов, резким перегибам склонов, тальвегам, бровкам балок и оврагов. Как показал наш опыт картографирования, территориальные единицы этой структуры, окаймляя каркасные линии рельефа, в большинстве случаев имеют вид полос. Поэтому они и получили название ландшафтных полос. Однако есть и исключения, к ним относятся водоразделы и орошаемые участки, которые принимают вид, близкий к форме овалов.

Ландшафтные ярусы, так же, как и ландшафтные полосы, связаны между собой в целом однонаправленными горизонтальными потоками и по общности направления этих потоков объединяются в высшую единицу позиционно-динамической структуры – парадинамический район. Как правило, парадинамические районы обособляют левобережную и правобережную части (макросклоны) бассейнов малых рек. Следует отметить, что ландшафтные полосы и ярусы,

кроме основных продольных, имеют и поперечные границы. Они обычно приурочены к границам геоморфологических районов, водоемам, например к озерам и прудам, к опушкам леса, в нашем случае, чаще всего обусловлены особенностям проявления овражно-балочной сети. Кроме природных рубежей в качестве поперечных границ ландшафтных полос могут служить и техногенные барьеры. Так, автомобильные дороги препятствуют миграции веществ между двумя частями одного контура, разделенного дорогой, приносят в больших количествах широкий спектр новых химических элементов. Это во много определяет геохимическую специфику контуров не только у самих дорог, но и соседних контуров (Алексенко, 1990).

Методика построения карты позиционно-динамических ландшафтных структур включала шесть основных этапов:

- 1) на основе топографической карты была составлена карта углов наклона со следующей градацией изогеоклин: 1° , 2° , 3° , 5° , 8° , 15° и более;
- 2) на полученную основу, каркас будущей ландшафтной карты, переносились почвенные выделы с указанием почвообразующей породы. При этом, если в пределах одного изогеоклина с крутизной менее 2° выделяется несколько почвенных разностей, то границу наносили по выделам почвенной карты. В пределах склонов в $2-3^{\circ}$ при несовпадении границ до 5 мм границу проводили на равном расстоянии от двух несовпадающих. При несовпадении границ с большими величинами привлекались материалы собственных полевых исследований. Границы проводилась с учетом их результатов;
- 3) учитывая тот факт, что в пределах одной ландшафтной полосы почвы должны быть в равной степени смыты, используя карту эродированности почв хозяйства и аэрофотоснимки, на карту были нанесены ареалы почв в равной степени подверженные эрозионным процессам;
- 4) по интенсивности проявления эрозионных процессов ландшафтные контуры были объединены в ландшафтные ярусы;
- 5) по главным водоразделам и линиям водотоков выделены границы парадинамических районов;
- 6) площадь ландшафтных полос подсчитана с помощью стандартной палетки 5 x 5 мм.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате камеральных и полевых исследований в пределах ОПХ «Белгородское» нами было выделено 214 ландшафтных полос. Каждая из ландшафтных полос имеет определенные индивидуальные черты, в той или иной степени отличающие их от соседних контуров. Она представляет собой группу фаций, имеющих общее положение относительно рубежей изменения потоков. Каждый вид ландшафтных полос характеризуется сходной морфологией рельефа, интенсивностью протекания современных экзогенных процессов, однотипным почвенным покровом и аэрофоном (Таблица 3).

В направлении, обусловленном градиентом рельефа, обособляются ландшафтные контуры с близкими экологическими условиями. Они объединены в ландшафтные ярусы. Границы ярусов проходят по равновысотным комплексам форм рельефа и очерчивают микрозоны с разной интенсивностью развития эрозионных процессов, протекающих в их границах. Всего выделено четыре яруса.

Первый ярус, занимающий водораздельные и приводораздельные теплые и сухие ландшафтные полосы, характеризуется тем, что здесь практически отсутствуют эрозионные процессы,

Таблица 3 – Распределение территории по ландшафтным полосам.

Ландшафтные полосы	Количество, шт.	Доля от всех ландшафтных полос, %
Элювиальные (0-1°)	19	8.9
Элювиальные слабого транзита	112	52.3
Транзитные	47	21.9
Транзитно-гидроморфные	19	8.9
Элювиально-гидроморфные	1	0.5
Гидроморфные	16	7.5

перемещение материала невелико и осуществляется медленно путем дефлюкции в направлении склона. Почвы представлены несмытыми разностями, эрозионные формы рельефа отсутствуют. Второй ярус включает умеренно теплые и неравномерно увлажненные ландшафтные полосы, занимающие верхнюю и среднюю часть склонов, эрозионные процессы здесь выражены слабо, в почвенном покрове преобладают слабосмытые разности, эрозионные формы представлены промоинами, водороидами, ложбинами стока, реже отвершками растущих оврагов.

Третий ярус объединяет увлажненные и прохладные ландшафтные полосы, занимающие нижние части макросклонов и склоны балок, и характеризуется средней и сильной степенью проявления эрозионных процессов, почвенный покров здесь представлен сильносмытыми в сочетании со среднесмытыми почвами с низким бонитетом, широко развиты линейные эрозионные формы рельефа, встречаются выходы коренных меловых пород.

Четвертый ярус представлен избыточно увлажненными и прохладными ландшафтными полосами днищ крупных балок и пойм малых рек, характеризуется транзитом и аккумуляцией твердого и жидкого стока, формирующийся в верхних ярусах. Почвы представлены дерновыми намывными и луговыми почвами.

Самая крупная структурная единица, в нашем варианте районирования – это позиционно-динамический район, их выделено пять. Они соответствуют разноориентированным макросклонам малых рек Ерик и Искринка, верхняя граница районов проходит по водоразделу, нижняя по пойме реки или суходолу крупной балки. Эти районы и в природном, и хозяйственном отношении имеют много общего, но для них характерны и некоторые отличия.

Первый (I) позиционно-динамический район относится к бассейну реки Болховец, и только небольшая часть района расположена в границах землепользования. Почвы этого района представлены несмытыми и сильносмытыми разностями. Первые заняты полевыми севооборотами, вторые распаханными огородами и дачными участками, которые занимают наиболее эрозионно опасные поперечно-вогнутые склоны балок.

Второй (II) позиционно-динамический район занимают полярную к первому району экспозицию и является правобережной частью водосбора реки Искринка. Он, также как противоположный склон, имеет поперечно-выпуклую форму. Из-за выпуклости профиля склон в разных частях имеет разную экспозицию. Однако, в общем макросклон ориентирован на восток. На территории района также доминируют слабосмытые почвы, вовлеченные в интенсивное сельскохозяйственное использование. В нижней макроложбинной части склона они сменяются сильносмытыми, в основном занятыми почвозащитными севооборотами и пастбищами. Склоны восточной и западной экспозиций относятся к нейтральным и их отличия в гидротермическом режиме в пределах одного ландшафтного яруса незначительны. Это сказывается и на динамике экзогенных процессов, в том числе и эрозионных, что наглядно подтверждают и наши собственные исследования.

Третий (III) позиционно-динамический район располагается в пределах левого макросклона западной экспозиции реки Искринка. Преобладающие высоты здесь 200 м, максимальная отметка составляет 212 м над уровнем моря. Форма склона поперечно-выпуклая с нарастающей крутизной от водораздела к основанию. Большая часть района представлена слабосмытыми почвами, в нижней части сформировались сильносмытые почвы в сочетании со среднесмытыми. Склоны поражены растущими оврагами и балками, на склонах которых встречаются выходы меловых пород, а в основании конусы выноса, играющие существенную роль в формировании меандр.

Четвертый (IV) позиционно-динамический район занимает северо-восточный макросклон реки Ерик. Его яркое отличие от предыдущего района – преобладание в рельефе слабологих и пологих средней длины склонов, в пределах которых сформировались несмытые и слабосмытые почвы. Сильносмытые почвы протянулись узкой полосой вдоль правого абразионного берега реки Ерик и по крутым поперечно-вогнутым склонам балки.

Пятый (V) позиционно-динамический район занимает юго-западный макросклон р. Ерик, его площадь более 600 га. Средние высоты здесь 200 м, максимальная отметка достигает 226 м над

уровнем морем. В почвенном покрове преобладают как несмытые, так и сильносмытые разности. Первые занимают водораздельные и приводораздельные поверхности, вторые протянулись широкой полосой в нижней части склона с крутизной более 5° . На наш взгляд, такое широкое развитие сильноэродированных почв обусловлено совокупностью факторов. Во-первых, морфометрическими характеристиками рельефа: крутизной и экспозицией, которые увеличивают инсоляцию в 3-4 раза, а также значительной длиной склона (более 500 м). Во-вторых, характером использования земель. Большая часть земель района занята огородно-садоводческими комплексами.

Как показали полевые и камеральные исследования, итогом которых стало данное районирование, несмотря на то, что территория исследуемого хозяйства сравнительно небольшая и компактная, она отличается разнообразием вертикальных склоновых микрозон, исключительную роль в формировании которых играет рельеф. При проектировании и ведении хозяйственной деятельности необходимо максимально учитывать природные особенности ландшафтных контуров, это залог экологической стабильности территории и экономического эффекта.

С целью комплексной оценки ландшафтной системы земледелия, внедряемой в хозяйстве с 1988 года, мы сопоставили карту внутрихозяйственного землеустройства и карту позиционно-динамических ландшафтно-территориальных структур.

Почвы территории ОПХ «Белгородское» объединены в агропроизводственные группы. Агропроизводственные группы включают в себя почвы, сформированные в сходных условиях рельефа, близкие по генезису, гранулометрическому составу, мощности перегнойного горизонта и содержанию гумуса, примерно одинаковые по своим агрохимическим и агрофизическим свойствам, а следовательно и близкие по использованию в сельскохозяйственном производстве. Таких агропроизводственных групп в хозяйстве семь. На территории ОПХ введены пять севооборотов: два полевых, общей площадью 1590 га, кормовой (361 га) и два почвозащитных, общей площадью 765 га. Площадь агрофаций варьирует в широких пределах: в полевых севооборотах от 7 до 95 га, кормовых от 12 до 80 га, в почвозащитных от 4 до 41 га. Обработка почв проводится поперек склонов. В целом севообороты размещены с учетом морфологических особенностей рельефа и степени эродированности почв. Однако некоторые ландшафтные полосы (№ 35, 36 и др.) с крутизной от 3° до 5° со среднесмытыми почвами объединяются с соседними, занятыми под полевыми севооборотами с максимальным насыщением пропашными культурами, и имеющими более благоприятные агроэкологические характеристики.

Важнейшая задача ландшафтной организации территории хозяйства – размещение базисных линейных рубежей, в качестве которых, как правило, выступают земляные валы, совмещенные с лесными полосами, различной конструкции. В пределах хозяйства общая площадь лесных полос составляет 128 га, из которых 66 га приходится на прибалочные. Второе место по площади занимают стокорегулирующие лесные полосы, на их долю приходится 26 % от всех лесных полос, заложенных в хозяйстве. Как показали измерения, расстояние между рубежами по всей длине практически одинаковое, что отвечает требованиям и равно кратному четному проходу обрабатывающих сельскохозяйственных машин. Радиусы поворота, измеренные с помощью палетки проф. Лопырева, на землях первой технологической группы составляет 60 м, второй – 30 м, третьей – 15 м, что в целом соответствует требованиям к размещению линейных рубежей при контурной организации территории. Однако следует отметить, что согласно проекту, необходимо было заложить еще 62 га лесополос, но до настоящего времени они так и не вынесены в натуру. Большей частью, это прибалочные и приовражные лесополосы вдоль транзитных ландшафтных полос: 107, 109, 111, 113, 114, 119 в III парадинамическом районе и 149, 148, 150, 155 в IV районе. Ландшафтные полосы глубоко вдаются в границы контуров верхнего яруса, земли которых в большей степени распаханы. Это способствует интенсивному смыву, размыву почв и выносу биогенных элементов в транзитно-гидроморфные, а затем и гидроморфные ландшафтные полосы.

При анализе фондовых материалов и в результате полевых экспедиций мы выяснили, что в последние десять лет значительные массивы земли были переданы в частное владение под дачные участки. Они расположены либо в водоохранной зоне рек, либо по эрозионно опасным склонам балок крутизной от 5° до 15° , где уже активно проявляется как поверхностная, так и линейная эрозия (ландшафтные полосы № 8, 31, 37, 41, 53, 61, 68, 69, 97, 103, 194, 195, 200). В основном они

полностью распаханы. В силу мелкоконтурности участков (средняя площадь 800–1000 м²) при обработке почв, как правило, не соблюдаются технологические требования к агротехническим мероприятиям. Земельные наделы распахиваются вдоль склона, глубина вспашки превышает допустимые нормы. Это приводит к ухудшению экологического состояния не только почв, но и ландшафта в целом. Особо велико влияние земледелия на состояние водных объектов (малых рек), которые подвергаются постоянному и интенсивному загрязнению биохимикатами, смытыми с обрабатываемых земель.

Давая оценку внедрения ландшафтной системы земледелия, мы пришли к выводу, что в ходе внутрихозяйственной организации территории учитываются отдельные природные особенности территории: крутизна склонов, природный потенциал почв, степень эродированности в пределах крупных массивов. Однако недостаточно уделяется внимания другим не менее важным факторам, определяющим и урожайность сельскохозяйственных культур, и стабильность экосистем хозяйства, таким как экспозиция склона, микроклимат в ландшафтных полосах макросклонов. Требуется грамотный отвод земель в личное пользование с учетом соблюдения всех природоохранных требований и мероприятий, агроэкологическая адаптация сельскохозяйственных культур к микрозональным условиям.

Зачастую, ввиду необходимости формирования приемлемых по ширине рабочих участков, при внутрихозяйственном землеустройстве проводят объединение ареалов слабосмытых и сильносмытых почв. Подтягивание свойств деградированных почв с помощью агротехнических и мелиоративных мероприятий до приемлемого уровня не только требует значительных издержек, но и противоречит концепции внедряемой системы земледелия. Здесь наблюдается обычная практика внутрихозяйственного землеустройства: закрепляются сложившиеся трансформированные структуры агроландшафтов и смежные с ними земель, тогда как использование в качестве предпроектных решений ландшафтных карт открывает перспективу создания долговременного, учитывающего тенденции развития территории, каркаса почвоводоохранного земледелия.

Совершенно очевидно, что невозможно добиться экологической стабильности на территории хозяйства с помощью рационального обустройства только агроландшафтов, вовлеченных в интенсивное хозяйственное использование. Необходимо упорядочить отвод земель под садово-огородные комплексы с учетом соблюдения всех природоохранных требований. На основе проведенных ландшафтных исследований и оценочных работ с целью предотвращения деградации почв и ландшафтов в целом мы рекомендуем:

1) увеличить лесистость территории за счет сплошного облесения балок и берегов рек и создания экологических коридоров, соединяющих дефрагментированные лесные массивы. Пологие и задернованные склоны балок, представляющие собой транзитные ландшафтные полосы, необходимо обсаживать вдоль бровок ажурными лесополосами из 5-7 рядов шириной от 15 до 20 м. При наличии промоин или растущих оврагов прибалочную полосу необходимо закладывать параллельно бровке на 10-15 м выше вершин промоин. В этом случае ширину лесной полосы можно увеличить до 30 м;

2) вдоль берегов рек и прудов выделить водоохранную зону: по берегам рек Ерик шириной – 100 м, Искринка – 50 м, в их пределах заложить прибрежные защитные полосы: в ландшафтных полосах 148, 150, 205, соседствующих с истоком реки Ерик, выделить водоохранную зону в 50 м; в полосах 147, 152, 153, 201, 206, 208, примыкающих к руслу рек с крутизной более 3⁰, под пастбищами и лугами шириной не менее 35 м, в пределах контуров 194, 195, 199, 200 под распаханymi садовыми участками шириной в 55 м;

3) в пределах рабочих полей № 1, 3, 7, 18, 24, 33, 34 под полевым севооборотом провести залужение ложбин стока многолетними злаково-бобовыми травами;

4) по границам ландшафтных полос 38 и 60, 39 и 65, 89 и 114, 141 и 149, 141 и 152, 144 и 147 следует заложить буферные полосы из многолетних трав. Ширину полос принять кратной семи метрам, что равно двум проходам зернотравяной сеялки (Лопырев, 1999);

5) ландшафтные контуры, представленные сильноосмытыми почвами и пораженные эрозионными формами рельефа, отвести под долговременную консервацию;

6) размещать сельскохозяйственные культуры с учетом микроклиматических и агрохимических особенностей ландшафтных ярусов (зон): в верхних ярусах склонов следует размещать теплолюбивые и засухоустойчивые культуры: кукурузу, сахарную свеклу, подсолнечник, из многолетних трав люцерну, в нижней части склона в более увлажненных, холодных и, как правило, эрозионно-опасных ландшафтных полосах менее требовательные к теплу и почвенному плодородию, холодостойкие культуры – ячмень, зернобобовые, однолетние и многолетние травы.

Учитывая выявленные особенности в современной организации агроландшафтов области и, опираясь на теоретические и методические материалы, можно сформулировать следующие принципы адаптации результатов картографирования ландшафтно-территориальных структур к предпроектному обоснованию внутривладельческой организации агроландшафтов:

1. Принцип предварения землеустроительного проектирования ландшафтными исследованиями. С целью рациональной организации природно-хозяйственных комплексов проектные решения должны предваряться крупномасштабным ландшафтным картографированием (м. 1:10 000, 1:25 000). Для агроландшафтов лесостепи и степи, где эрозионные процессы получили максимальное развитие, целесообразен позиционно-динамический тип декомпозиции территории. Он в полной мере отражает интенсивность и направленность горизонтальных вещественно-энергетических потоков, которые в свою очередь обуславливают развитие эрозионно-аккумулятивных процессов.

2. Принцип комплексности. При выделении ландшафтных структур низшего таксономического ранга, необходимо учитывать не отдельные природные характеристики, а совокупность природных компонентов и процессов в их взаимосвязи и взаимообусловленности, таких как рельеф и его морфометрические характеристики, современные экзогенные процессы и их специфические проявления (оврагоопасность оползнеопасность и др.), мезо- и микроклимат, почвенный покров, фитоценоз - и агроценоз.

3. Принцип объединения ландшафтных полос в рабочие участки с близкими морфометрическими и микроклиматическими условиями, с однотипным протеканием эрозионных процессов. При контурной обработке рабочих участков с промежуточными экспозициями (СЗ, СВ, ЮЗ, ЮВ) возможно их объединение со смежными участками западных и восточных ориентаций; нежелательно объединение с участками с резко отличающимся микроклиматическим режимом, т.е. со склонами южной и северной экспозиций. Большинство рек, протекающих по территории Белгородской области, имеют субдолготное протекание, поэтому в рельефе преобладают склоны западной, восточной и промежуточных ориентаций, занимающие 70 % от общей площади области, площадь склонов северной и южной экспозиции составляет лишь 19 %. Поэтому, отчленяя северные и южные склоны поперечными границами рабочих участков, мы не создаем мелкоконтурности, однако получаем несомненный агроэкологический эффект, обеспечивающий достаточно высокие урожаи сельскохозяйственных культур.

Накопленный опыт исследований, проводившихся нами как по проблеме изучения оценки скорости естественного и агрогенно обусловленного почвообразования, так и по проектированию и внедрению ландшафтно-экологических систем земледелия, убедил, что задача обеспечения воспроизводства и охраны почв и их плодородия не может быть автономной. Она должна стать органичной частью более комплексной программы функциональной реорганизации всей сельской местности. Нами предлагается выделять девять основных этапов такой реорганизации (Таблица 4).

Таблица 4 – Этапы комплексной региональной программы функциональной реорганизации сельской местности

№	Содержание этапа	Показатели эколого-социально-экономической эффективности
1	2	3
1.	Обоснование нормативов социально-экологического оптимума структуры земельного фонда, учитывающих природные особенности, степень хозяйственного освоения и долговременные приоритеты устойчивого развития	Рациональное соотношение площадей агрозоны (пашни, луга, многолетних трав), водоемов и экологического фонда земель, включая леса. Достижение территориального экологического равновесия.
2.	Функционально-целевое зонирование региона: производственная зона, включая земли сельскохозяйственного назначения и эксплуатируемые леса, рекреационные территории и экологический каркас, включающий особо охраняемые природные территории	«Развертывание» нормативных площадей земель в схеме оптимального территориального устройства региона.
3.	Проектирование инженерно-географическими методами каркаса почвозащитно и экологически устроенного агроландшафта - системы землеустройства на принципах контурно-мелиоративного земледелия	Соблюдение ресурсно-экологических нормативов земле- и водо- пользования, усиление средоформирующих функций ландшафта
4.	Адаптивная стратегия на основе биологической структуризации агроландшафта, обеспечивающей размещение сельскохозяйственных культур в соответствии с мезо- и микроклиматическими вариациями агроклиматического потенциала и учетом лимитирующих микроразнональных факторов (заморозкоопасность, мочарообразование и т.п.)	Повышение продуктивности агроландшафтов за счет более полного использования биоклиматического потенциала
5.	Экологическое обустройство земель, прилегающих к гидрографической сети, путем закрепления прибрежных полос и водоохраных зон, устройства фильтров в устьевых зонах активных оврагов	Экологическая безопасность водотоков и водных объектов (водохранилищ, прудов), повышение их рыбопродуктивности
6.	Экологическая реабилитация земель: техногенно нарушенных, разрушенных процессами антропогенной деградации, малопродуктивных природных угодий (пески, места выходов и близкого залегания коренных пород)	«Купирование» очагов потенциального развития деградации ландшафтов
7.	Активная политика выявления и включения в региональное и местное планирование ландшафтов историко-культурного назначения для обеспечения условий сохранения комплексов и объектов культурного наследия в их природном или ренатурированном окружении. Разработка архитектурно-планировочных решений, создающих эстетически привлекательный облик ландшафта	Формирование единого правового пространства для сохранения природного и культурного наследия. Сохранение красоты и характера пейзажей и местностей, запрет на изменение ценных территорий с исторически сложившимся ландшафтом - источником национальной коллективной памяти

Первым шагом в реализации указанной стратегии должно стать обновленное (с учетом изменившихся хозяйственных условий последнего десятилетия) агроэкологическое районирование Белгородской области, увязанное с динамичностью маргинальных зон (российско-украинское пограничье, межобластные зоны взаимодействия с соседями по Центральному Черноземью). В последующем это позволит на основе экономических (растениеводческо-животноводческих пропорций структуры АПК) и агроэкологических критериев обосновать оптимальную структуру и дополняемость земельных угодий в пределах выделенных агроэкологических районов. Научное сопровождение этой задачи состоит в разработке нормативов социально-экологического оптимума структуры земельного фонда. Многое предстоит сделать в повышении общей лесистости освоенной территории, придающей ей облик лесоаграрного ландшафта: долю лесов следует увеличить до 15-35 % в зависимости от региональных различий лесостепной зоны и ранга речного бассейна. Опыт разработки регионального экологического каркаса на примере бассейна реки Ворсклы, основанный на палеоэкологическом подходе к учету оптимальных лесорастительных условий, отражен в более ранней нашей работе (Лисецкий, 2000). Площадь водных объектов целесообразно довести до 2-5 %, в том числе в пределах агроландшафта до 0,3-1 %. Аридизация в агроландшафте, как явление трансзональное, требует обоснования оптимальной стратегии земле- и водопользования. В оценке любых противоэрозионных и почвозащитных мероприятий должна присутствовать вторая составляющая – гидромелиоративная эффективность. Земледелие в условиях расчлененного рельефа обязано быть почвоводоохранным. В условиях степной зоны на 1 га пастбищных, сенокосных угодий и сохранившихся фрагментов целины должно приходиться не более 2,5-3,6 га пашни. Доля земель природно-заповедного фонда должна составлять не менее 5 % с минимальной площадью единичных территорий 200 га.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При проектировании эколого-ландшафтных систем земледелия эффективным этапом (предпроектной основой) может стать картографирование позиционно-динамических ландшафтных структур. Это позволяет выявить зависимость интенсивности и направления горизонтальных вещественно-энергетических потоков, в особенности проявления водной эрозии почв и процессов поверхностного стока, от комплекса природных условий. Полученный опыт позволяет предложить основные принципы адаптации результатов картографирования ландшафтно-территориальных структур к предпроектному обоснованию внутрихозяйственной организации агроландшафтов. Для комплексной функциональной реорганизации сельской местности предложено выделять девять взаимосвязанных этапов. Задача обеспечения воспроизводства и охраны почв и их плодородия должна рассматриваться в контексте реорганизации агроландшафтов и смежных с ними земель.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахтырцев Б.П. и Соловиченко В.Д. (1984) Почвенный покров Белгородской области: структура, районирование и рациональное использование. Воронеж: Издательство Воронежского государственного университета, 268 с.
2. Каштанов А.Н., Лисецкий Ф.Н., Швец Г.И. (1994) Основы ландшафтно-экологического земледелия М.: Колос, 127 с.
3. Каштанов А.Н., Щербаков А.П., Швец Г.И. и др. (1993) Ландшафтное земледелие. Часть 1. Курск, 100 с.
4. Лисецкий Ф.Н. (2000) Пространственно-временная организация агроландшафтов. Белгород: Изд-во Белгор. гос. ун-та, 304 с.
5. Лукин С.В., Солдат И.Е., Пендюрин Е.А. и Марциневская Л.В. (2001) Результаты агроэкологического мониторинга в ландшафтном земледелии Белгородской области. *Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук*. Том. 4, сс. 40-42.

6. Лукин С.В., Тютюнов С.И. и Марциневская Л.В. (2000) Основные аспекты воспроизводства черноземов в ландшафтном земледелии Белгородской области. *Бюллетень Всероссийского научно-исследовательского Института удобрений и агропочвоведения им. Д.Н. Прянишникова*. N 114, сс. 20-21.
7. Лопырев М.И. и Макаренко С.А. Агрolandшафты и земледелие. Воронеж, 2001, 168 с.
8. Смык А.В. Научные основы управления плодородием почв Центрально-Черноземной зоны России. Москва: Колос, 2000, 152 с.