

АНАЛИЗ ПРОТИВОЭРОЗИОННОГО ОБУСТРОЙСТВА АГРОЛАНДШАФТОВ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ ПО МАТЕРИАЛАМ КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА*

КОВАЛЕВА Татьяна Николаевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ЛИСЕЦКИЙ Федор Николаевич, Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»)

Проведен анализ состояния существующего мелиоративного комплекса в агроландшафтах Приволжской возвышенности по данным дистанционного зондирования Земли и результатам полевых исследований. Рассмотрены вопросы автоматизации дешифрирования космических снимков в среде ERDAS Imagine, статистической обработки данных в программе Statistica и построения аналитической геоинформационной системы (ГИС) средствами ArcGIS (ESRI). Определено, что засушливо континентальный климат Приволжской возвышенности с большим количеством осадков в течение зимы, изрезанностью агроландшафтов густой овражно-балочной сетью и высокий уровень антропогенной нагрузки на земельные ресурсы способствуют интенсивному стоку и развитию эрозии на сельскохозяйственных землях. Выявлена необходимость конструирования дополнительных защитных лесных насаждений на склоновых землях, рассчитаны оптимальные расстояния их расположения. Это позволит защитить сельскохозяйственные земли от эрозии, повысить устойчивость агроландшафтов, улучшить микроклимат полей и повысить урожайность сельскохозяйственных культур.

Исторически Приволжская возвышенность является густо населенной частью страны и характеризуется высокой степенью сельскохозяйственной освоенности и распаханности земель. Из-за низкой облесенности и высокой расчлененности территории овражно-балочной сетью с поверхностным смывом выносятся с пахотных земель в днища балок, оврагов и долины рек огромное количество мелкозема, в котором содержатся гумус, питательные вещества, а также часть вносимых удобрений. Особенно интенсивно проявляется поверхностный смыв на склонах южной, юго-западной и юго-восточной экспозиций, отличающихся более сильным прогреванием поверхности и более разреженным растительным покровом.

Основой противоэрозионного комплекса агроландшафтов являются защитные лесные полосы на пахотных землях. Полезащитные лесные насаждения на Приволжской возвышенности обуславливают снижение интенсивности эрозионных процессов и смягчение климата степи, поэтому имеют средоформирующее значение и оказывают влияние на формирование урожайности сельскохозяйственных культур. По результатам многих исследований положительное влияние защитных лесных насаждений более резко проявляется в сильнозасушливые годы [7, 9].

В настоящее время для оценки, моделирования и мониторинга риска возникновения эрозионных процессов в мировой практике широко используются методы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). В связи с этим целью научно-исследовательской работы являлась оценка состояния существующего мелиоративного комплекса в пределах агроландшафтов Приволжской возвышенности, его противоэрозионного действия, влияния на урожайность полевых культур и выявление оптимальных расстояний расположения защитных лесных насаждений на пахотных землях.

Для достижения поставленной цели определяли зону влияния стокорегулирующих лесных полос, обеспечивающую предотвращение процессов эрозии; осуществ-

ляли агроэнергетическую и экономическую оценку влияния лесных полос противоэрозионного комплекса на урожайность сельскохозяйственных культур.

Методика исследований. Исследуя агроландшафты Приволжской возвышенности, использовали следующие материалы: цифровые крупномасштабные космические снимки со спутников QuickBird (М 1:4000 – 1:17000 с разрешением 2,4 м) и Landsat 5 (многоспектральные с разрешением 8 м), находящиеся в свободном доступе в сети Интернет, архивные черно-белые аэрофотоснимки (М 1:10000), топографические и тематические карты территории, данные полевых изысканий и научных опытов, проводимых на территории Правобережья Саратовской области с 2001 г. (южная часть Саратовского района Саратовской области: земли сельскохозяйственного назначения сельскохозяйственных предприятий на территории муниципальных образований «Синеньское», «Сергиевское» и «Рыбушанское») [4]. Изучали склоновые участки пашни с крутизной 3°, обрамленные лесной полосой по водоразделу. Средняя высота деревьев лесной полосы основных пород составляла 10 м, ширина полосы – 12 м, конструкция – ажурная. Возраст насаждений – 40 лет. Почвы – черноземы южные маломощные малогумусные слабо- и средне-смытые слабощебенчатые на опоке.

Основные метеорологические элементы за годы исследования (осадки, температура и др.) приняты по метеостанции «Саратов, Ю.-В.» Саратовской области. Применяемая агротехника возделывания сельскохозяйственных культур рекомендована ГНУ «НИИСХ Юго-Востока РАСХН» для Правобережья Саратовской области. Полевой опыт – двухфакторный: первый фактор – определение зоны влияния лесной полосы на эрозионные процессы и урожайность сельскохозяйственных культур (на расстоянии 100, 200, 300, 400, 500, 600 м); второй – сельскохозяйственные культуры в полевом севообороте: 1 – чистый пар; 2 – озимая пшеница; 3 – яровая пшеница + подсев многолетних трав; 4 – многолетние травы первого года пользования; 5 – многолетние травы второго года пользования; 6 – яровая пшеница; 7 – подсолнечник.

* Работа выполнена при грантовой поддержке РФФИ: № 11-05-90705-моб_ст.



Статистическую обработку материала производили по методике Б.А. Доспехова [2] на персональном компьютере с использованием Microsoft Excel и Statistica. Картографическое отображение проявлений эрозионных процессов на склонах произведено с помощью программных продуктов ArcGIS (ESRI) и Erdas Imagine.

В основе почвенно-эрозионного дешифрирования снимков лежит их тематическая классификация по выявлению почвенных контуров (классов) различной степени деградации с использованием программного обеспечения Erdas Imagine. Каждому пикселю многозонального космоснимка соответствует набор значений спектральных признаков почвенного контура. Спектральная яркость почв в значительной степени определяется поверхностной структурой и степенью деградации почвы.

При дешифрировании материалов космической съемки использовали два основных метода тематической классификации: без обучения (неконтролируемая классификация) – для предварительной оценки разнообразия (пестроты) классов на космическом изображении и определения оптимального количества классов для проведения почвенно-эрозионного дешифрирования; с обучением (контролируемая классификация) – для выявления конкретных почвенных контуров различной степени деградации (рис. 1). Классификацию с обучением проводили на основании данных полевого эталонирования. По результатам тематической классификации были построены тематические карты эродированных почв на территорию исследования [1].

Результаты исследований. Процессы водной эрозии почвы при сравнительно небольшой интенсивности смыва хорошо дешифрируются на снимках, полученных в летний период [8]. В этом случае по направлению смыва наблюдается увеличение яркости изображения, что соответствует росту биомассы растительности, т.к. на этих участках почва более гумусирована из-за ее растрескивания после схода талых вод и последующего заполнения трещин материалом гумусово-аккумулятивного горизонта.

На весенних снимках эти участки имеют более низкие значения яркости благодаря повышенному увлажнению. В этот период очень хорошо дешифрируются сильно эродированная почва, хотя смыва до нижних (осветленных) горизонтов, а также поверхностного смыва почвы не наблюдается.

Наиболее информативными зонами для решения задач диагностики состояния почвенно-растительного покрова агроландшафтов являются зеленая (канал 3 у МКФ-6М, $\lambda = 600$ нм) и красная-инфракрасная (каналы 5 и 6 у МКФ-М, $\lambda = 740$ нм; $\lambda = 840$ нм). В зеленом канале четко видны участки переувлажненных терри-

торий, лишенные растительности. В красной-инфракрасной зоне, наоборот, четко дешифрируются поверхностное обводнение, границы раздела вода – суша. Во 2-м канале МКФ-6М хорошо дешифрируются эрозионные процессы. Комбинация зон 1, 2, 3 дает систему наиболее правильного цветовоспроизведения.

Особенностью проявления эрозионных процессов на космических снимках является непостоянство яркостных характеристик на различных участках изображения, которое возникает в результате выхода на поверхность нижних горизонтов почвы, диффузии пахотного и подпахотного слоев, а также повышения биомассы растительности на эрозионных участках, которое связано с селективным характером проявления эрозии и аккумуляцией наиболее тонких и обогащенных гумусом фракций смывтой почвы в ложбинах стока воды. В этом случае характер кривой спектрального отражения меняется [3]. Для большинства типов почв с нормально развитым генетическим профилем эти изменения влияют, прежде всего, на интенсивность изображения, когда кривая спектрального отражения практически не изменяется по форме, но все величины спектрального коэффициента отражения пропорционально возрастают при всех длинах волн. Такие изменения свойственны почвам с монотонным гумусированным профилем, например, черноземам. В почвах с резко дифференцированным генетическим профилем, если эрозией захвачены очень большие ее толщи, изменениям величин интегрального отражения сопутствуют изменения тональности окраски. Кроме того, в процессе дешифрирования участков местности, подвергшихся линейной эрозии, важную роль играет характерная форма изображения.

Для почв, занятых растительностью и свободных от нее, необходим индивидуальный подбор комбинации спектральных каналов, что обусловлено различной отражательной способностью эродированных почв на открытых участках и почв под растительностью. Наиболее оптимальными для выявления эродированных почв являются следующие комбинации каналов спектрального космического снимка: 4-3-3 (для открытых участков почв) и 4-4-3 (для почв под посевами).

В ArcGIS для оценки существующего мелиоративного комплекса агроландшафтов создавали слои пространственной информации по исследуемой территории, выполняли визуализацию (рис. 2), редактирование, комбинирование и анализ слоев информации, создание легенд и таблиц атрибутивных данных (геоморфологический элемент, абсолютные отметки, вид эрозионного процесса, полученные коэффициенты и т.п.), построение диаграмм, оформление компонок карт.

По результатам проведенных нами исследований было установлено, что положительное влияние



Рис. 1. Схема классификации с обучением





лесных полос на сельскохозяйственные культуры не распространяется на всю площадь посевов, а по мере удаления от опушек постепенно ослабевает и простирается примерно на 10–30 H (высот деревьев). В связи с этим расстояние 50–60 H было взято в качестве контрольного. Наиболее распространенными расстояниями между существующими лесными полосами в условиях степи Приволжской возвышенности являются 1000–2000 м.

Под защитой лесных насаждений улучшаются условия произрастания всех сельскохозяйственных культур, что особенно проявляется в острозасушливые годы. Особенно благоприятные условия создаются для перезимовки озимой пшеницы. Под защитой лесных полос значительно улучшается качество зерна.

Регулирование водного баланса и микроклимата степных агроландшафтов с помощью защитных лесных насаждений способствует снижению эрозии почвы (рис. 3) и благоприятно отражается на росте и развитии сельскохозяйственных культур, повышении их урожайности. Наибольшие прибавки урожайности под защитой лесных полос были получены в годы исследований при возделывании в севооборотах озимой пшеницы (0,25 т/га) (рис. 4) и многолетних трав на сено (0,31 т/га), наименьшие – на посевах яровых культур на зяби – яровой пшеницы (0,21 т/га) и подсолнечника (0,18 т/га).

При статистической обработке результатов полевых исследований рассчитывали наименьшую существенную разность с 5%-м уровнем значимости ($НСР_{05}$). Это позволило определить доверительные интервалы при проверке статистических гипотез. При этом следовали известному правилу: если фактическая разность между выборочными средними $d \geq НСР_{05}$, то нулевая гипотеза (H_0) отвергалась.

Наиболее рациональное использование влаги на создание урожая отмечали в зоне влияния лесных полос до 100 м. С удалением их действие ослабевало, увеличивался коэффициент водопотребления всех сельскохозяйственных культур. На расстоянии от 300 до 600 м коэффициент водопотребления был наибольшим в посевах озимой пшеницы (900 м³/т), яровой пшеницы (1570 м³/т), многолетних трав (1002 м³/т) и подсолнечника (1822 м³/т).

Для оценки устроенности агроландшафта использовали коэффициенты устойчивости K_1 , соотношения площадей угодий с учетом их экологической ценности K_2 , плотности экотонов K_3 , экологического разнообразия территории K_4 [5]. При расчете коэффициентов было выявлено их увеличение в зависимости от уменьшения расстояния между лесными полосами. Это свидетельствует о стабилизации агроландшафта и повышении его устойчивости за счет увеличения пространственного разнообразия, а при отводе земель под лесополосы – об увеличении полезной лесистости и количества опушек и экотонов (табл. 1).

Важнейшей структурно-функциональной частью агроландшафта и основным противозерозионным каркасом, регулирующим энергетические водные и ветровые потоки в пределах водосборных бассейнов и склонов, является оптимизированная система защитных лесных насаждений. Агроресомелиоративные лесные насаждения, а также защищаемые ими сельскохозяйственные угодья при оптимальном их сочетании образуют новый вид антропогенного ланд-



Рис. 2. 3D-визуализация эрозионных процессов на агроландшафтах Приволжской возвышенности (по данным ДЗЗ)

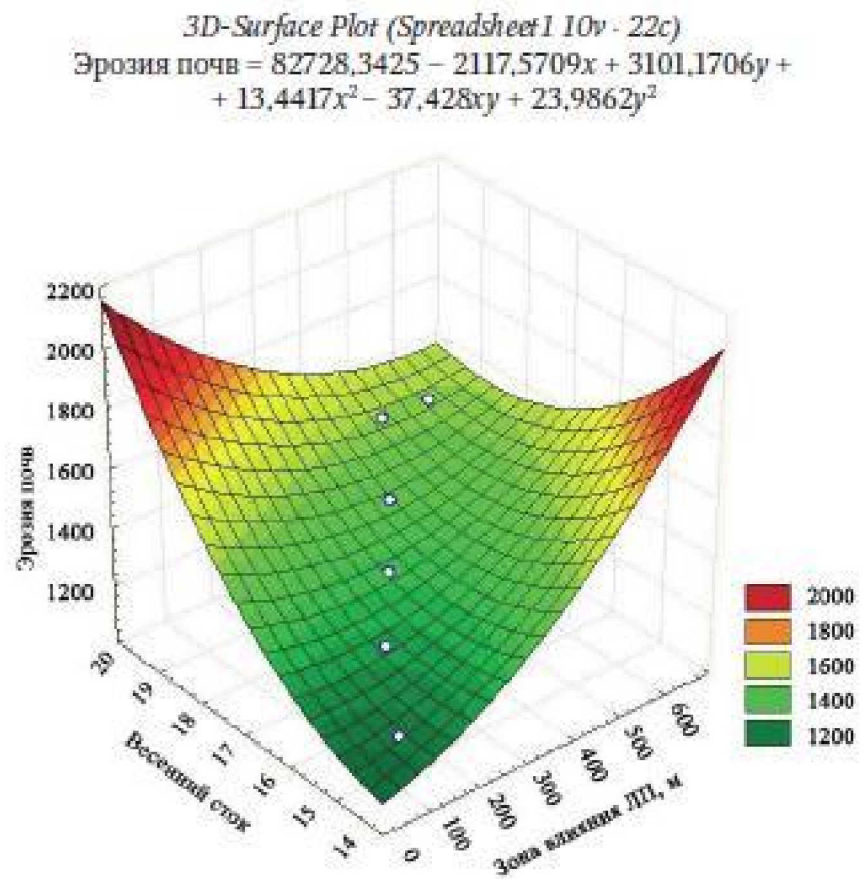


Рис. 3. Зависимость эрозии почвы от величины весеннего стока по зонам влияния лесных полос на зяби

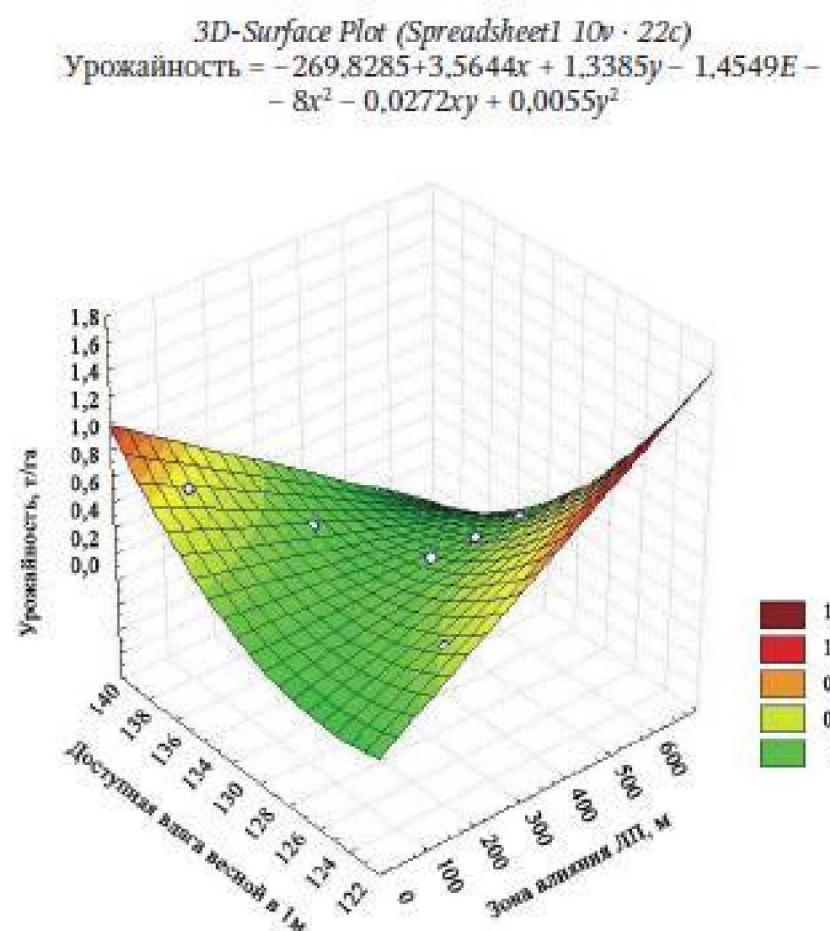


Рис. 4. Зависимость урожайности озимой пшеницы от величины доступной влаги в почве по зонам влияния лесных полос за 2002–2005 гг.



шафта – лесоаграрный, в котором восстанавливается эколого-ландшафтное и биологическое равновесие.

Создание лесных полос ведет к уменьшению площади пашни, прокладке дополнительных полевых дорог вдоль них и образованию большего количества опушек. Экономическая и энергетическая эффективность возделывания сельскохозяйственных культур на склоновых землях повышается за счет увеличения площади защищенной пашни (табл. 2).

Результаты исследований показали, что существенная прибавка урожая озимой пшеницы и многолетних трав отмечена в зоне 0–300 м от лесной полосы; на расстоянии 300–600 м она практически отсутствовала. Яровая пшеница и подсолнечник давали прибавку уро-

жая только на расстоянии до 200 м от лесной полосы. С удалением от лесной полосы уменьшалась прибавка урожая, соответственно и рентабельность возделывания сельскохозяйственных культур.

Повышение урожайности сельскохозяйственных культур приводит к накоплению большего количества обменной энергии в агроландшафте. При этом количество энергии, затраченной на создание урожая, уменьшается, в связи с чем увеличивается энергетическая эффективность возделывания сельскохозяйственных культур. В зерновых культурах, посеянных в зоне 0–300 м от лесной полосы, накапливалось на 28–30 %, а в многолетних травах – на 40–42 % больше обменной энергии, чем на расстоянии 300–600 м.

Таблица 1

Оценка экологической устроенности агроландшафта по вариантам опыта

Показатель	Расстояние между лесными полосами, м						
	100	200	300	400	500	600	1000
Коэффициент устойчивости агроландшафта K_1	1,1	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4
Коэффициент соотношения площадей угодий с учетом их экологической ценности K_2	0,35	0,34	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32
Коэффициент плотности экотонов K_3	225	150	135	120	105	105	90
Коэффициент экологического разнообразия территории K_4	33,50	18,50	15,50	12,50	9,50	9,50	6,50
Полезная лесистость агроландшафта, %	9,00	6,00	5,40	4,80	4,20	4,20	3,60
Защищенная площадь пашни, %	100,00	100,00	97,70	86,08	74,66	74,66	63,44

Таблица 2

Экономико-энергетическая оценка возделывания сельскохозяйственных культур по вариантам опыта под влиянием лесных полос за 2003–2011 гг.

Расстояние от лесной полосы, м	Прибавка урожайности, т/га	Экономическая оценка						Биоэнергетическая оценка		
		стоимость продукции, тыс. руб./га	прямые затраты, тыс. руб./га	условный чистый доход, тыс. руб./га	капитальные вложения на создание лесных полос для защиты 1 га пашни, тыс. руб.	уровень рентабельности, %	срок окупаемости, лет	накопление обменной энергии урожая я, ГДж/га	затраты энергии, ГДж/га	энергетическая эффективность
Озимая пшеница										
0–100	0,50	2,25	1,24	1,01	2,40	42,19	8	9,00	6,10	1,48
101–200	0,23	1,04	0,58	0,46	1,20	37,95	9	4,14	3,06	1,35
201–300	0,03	0,14	0,08	0,06	0,80	7,09	20	0,54	0,45	1,19
301–600	0	0	0	0	0,80	0	0	0	0	0
Яровая пшеница										
0–100	0,36	1,62	0,96	0,66	2,40	27,68	10	6,48	4,57	1,42
101–200	0,05	0,23	0,14	0,09	1,20	7,50	19	0,90	0,73	1,24
201–300	0	0	0	0	0,80	0	0	0	0	0
301–600	0	0	0	0	0,80	0	0	0	0	0
Многолетние травы										
0–100	0,66	1,49	0,83	0,65	2,40	27,23	10	11,88	7,92	1,50
101–200	0,25	0,56	0,32	0,24	1,20	20,16	11	4,50	3,25	1,38
201–300	0,03	0,07	0,04	0,03	0,80	3,54	34	0,54	0,42	1,29
301–600	0	0	0	0	0,80	0	0	0	0	0
Подсолнечник										
0–100	0,32	1,44	0,82	0,62	2,40	25,80	10	5,76	2,56	2,25
101–200	0,04	0,18	0,10	0,08	1,20	6,30	22	0,72	0,36	2,00
201–300	0	0	0	0	0,80	0	0	0	0	0
301–600	0	0	0	0	0,80	0	0	0	0	0

Биоэнергетическая эффективность комплекса противоэрозионных мероприятий и отдельных его элементов на склоновых землях определяется соотношением затрат на внедрение и получаемыми при этом результатами. Так как все процессы в агроэкосистеме происходят в результате преобразования энергии, то появляется возможность использовать ее в качестве интегрального показателя. Наибольший уровень рентабельности и наименьший срок окупаемости отмечены на посевах озимой пшеницы. Соответственно наиболее эффективным в экономическом и энергетическом отношении является расстояние в 300 м от лесных полос при выращивании озимой пшеницы и многолетних трав в составе почвозащитного севооборота и 200 м – при возделывании яровых культур (яровой пшеницы и подсолнечника) на склоновых землях с уклоном 3°.

Выводы. Существующая организация территории сельскохозяйственных предприятий степи Приволжской возвышенности отрицательно сказывается на состоянии агроландшафтов и приводит к повсеместному развитию эрозионных процессов. Границы полей запроектированы прямолинейно, без учета крутизны, продольной и поперечной формы склонов. Среднее расстояние между продольными лесными полосами составляет 1000 м, поперечными – 2000 м. Это в условиях сильнопересе-



ченной местности приводит к ежегодному весеннему смыву почвы на склоновых землях.

Лесные полосы увеличивают запасы воды в снеге на 21–30 %, уменьшают смыв почвы тальми водами на 76 %, способствуют накоплению доступной влаги в почве на 25 %.

Под влиянием лесных полос улучшается микроклимат полей: температура воздуха весной в период заморозков в защищенной зоне повышается на 2 °С, в засуху снижается на 1,2 °С, влажность его повышается до 8 %.

Регулирование водного режима почв и улучшение микроклимата полей способствует увеличению влагозапасов, повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

В дополнение к существующей организации территории необходимо размещать новый комплекс контурных защитных лесных насаждений, используя агроландшафтную и агроэкологическую типизацию земель. Для склоновых пахотных земель (при уклоне 3°) на черноземах южных среднесмытых оптимальное расстояние между стокорегулирующими лесными полосами составит 300 м.

В межполосных пространствах введение кормовых трав в севооборот способствует уменьшению смыва почвы тальми водами до величины естественного почвообразовательного процесса, составляющей для неполнопрофильных южных черноземов на опоке 0,2 т/га.

Проектирование противоэрозионной организации территории при адаптивно-ландшафтном обустройстве земель степи Приволжской возвышенности необходимо проводить на расчетной основе с использованием современных средств автоматизации землеустроительных работ. При реализации адаптивного землеустройства в целях почвоводоохранного обустройства агроландшафтов перспективно применение ГИС-технологий, с помощью которых удастся подобрать оптимальное структурно-функциональное соотношение различных угодий по степени их антропогенной преобразованности и роли в экологическом балансе земель [6]. Увеличение защищенной лесными насаждениями площади полей до 100 % приводит к стабилизации агроландшафта.

Экономический и биоэнергетический эффект возделывания озимых культур и многолетних трав достигается при размещении стокорегулирующих лесных полос через 300 м, яровых зерновых – через 200 м. Это гарантирует получение дополнительной продукции озимой пшеницы – 0,25 т/га (14 %), многолетних трав

(на сено) – 0,31 т/га (19 %), подсолнечника – 0,18 т/га (17 %), яровой пшеницы – 0,21 т/га (12 %).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев Д. Ю. Прогнозирование эрозионных процессов на основе геоинформационных технологий / отв. ред. И. А. Алешковский, П. Н. Костылев // Ломоносов : материалы докладов XV Междунар. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, апрель 2008 (Секция «География»). – М. : Изд-во Моск. ун-та, 2008. – С. 1–2.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Ермолаев О. П. Геоэкологические аспекты развития и функционирования эрозии в бассейновых геосистемах Среднего Поволжья : автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. – Казань, 2000. – 50 с.
4. Ковалева Т. Н. Противоэрозионная организация территории при адаптивно-ландшафтном обустройстве земель степи Приволжской возвышенности : автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Саратов, 2006. – 24 с.
5. Ландшафтная организация территории : учеб. пособие / М. И. Лопырев [и др.] ; ФГОУ ВГАУ. – Воронеж, 2004. – 170 с.
6. Лисецкий Ф. Н., Марциневская Л. В. Оценка развития линейной эрозии и эродированности почв по результатам аэрофотосъемки // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2009. – № 10. – С. 39–43.
7. Медведев И. Ф. Проблемы реабилитации и рационального использования почвенного плодородия // Повышение эффективности использования агробиоклиматического потенциала Юго-Восточной зоны России. – Саратов, 2005. – С. 243–253.
8. Решение почвоводоохранных и экологических задач при внедрении ландшафтных систем земледелия / Ф. Н. Лисецкий [и др.] // Проблемы региональной экологии. – 2007. – № 6. – С. 72–79.
9. Шаббаев А. И. Адаптивно-экологические системы земледелия в агроландшафтах Поволжья. – Саратов : Приволж. кн. изд-во, 2003. – 284 с.

Ковалева Татьяна Николаевна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Землеустройство», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452) 26-27-83; e-mail: tnk2003@list.ru.

Лисецкий Федор Николаевич, д-р геогр. наук, проф., директор Федерально-регионального центра аэрокосмического и наземного мониторинга объектов и природных ресурсов, Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»), Россия.

308015, г. Белгород, ул. Победы, 85.

Тел.: (4722) 30-13-70.

Ключевые слова: землеустройство; мелиорация; агроландшафты; космический мониторинг; эрозия почв; дешифрирование; ГИС-технологии.

THE ANALYSIS OF ANTIEROSION ARRANGEMENT OF AGROLANDSCAPES OF THE VOLGA UPLAND ON MATERIALS OF SPACE MONITORING

Kovaleva Tatiana Nikolaevna, Candidate of Economic Sciences, Assistant Professor of the chair «Land management», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

Lisetsky Fedor Nikolaevich, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Director of The federal and regional centre of space and land monitoring of objects and natural resources, Belgorod State University, Russia

Key words: land management; melioration; agrolandscapes; space monitoring; erosion of soils; decoding; GIS-technologies.

The authors analyze a condition of an existing meliorative complex on agrolandscapes of the Volga Upland according to remote sounding of the earth and field researches.

They are considered questions of automation of decoding of space pictures in ERDAS Imagine, statistical processing of data with the program Statistica and construction of analytical geoinformation system (GIS) by ArcGIS (ESRI). It is defined that sharply continental climate of the Volga Upland, the dense network of ravine and beam, high level of anthropogenous loading of territory promote an intensive drain and erosion development on farmlands. The authors revealed necessity of designing of additional protective wood plantings on land slopes, calculated the optimum distances between it. It will allow protecting farmlands from erosion, raising stability of agrolandscapes, will promote improvement of a microclimate of fields and increase of productivity of agricultural crops.