

Научная статья

Original article

УДК 581.52:504.54:631.58

DOI 10.55186/25876740_2022_6_4_27

**ПРОЕКТ ЭКОЛОГО-ЛАНДШАФТНОЙ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ФАКТОР
ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ТЕРРИТОРИИ**
PROJECT OF ECOLOGICAL LANDSCAPE FARMING SYSTEM
OF AGRICULTURAL ENTERPRISE AS A FACTOR OF INCREASING
THE ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY OF THE TERRITORY



Харитонов Александр Александрович, кандидат экономических наук, декан факультета землеустройства и кадастра, заведующий кафедрой земельного кадастра Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I, Воронеж, Россия, kharitonov5757@mail.ru

Викин Сергей Сергеевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры земельного кадастра Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I, Воронеж, Россия, ser.vikin@yandex.ru

Ершова Наталья Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры земельного кадастра Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I, Воронеж, Россия, i.ershova@mail.ru

Жукова Марина Александровна, кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры земельного кадастра Воронежского

государственного аграрного университета имени императора Петра I, Воронеж, Россия, marinazhukova8484@mail.ru

Панин Евгений Васильевич, кадастровый инженер, старший преподаватель кафедры земельного кадастра Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I, Воронеж, Россия, panin72@mail.ru

Aleksandr A. Kharitonov, Candidate of Economic Sciences, Dean of Land Management and Cadastre Faculty, Head of Land Cadastre Department, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia, kharitonov5757@mail.ru

Sergey S. Vikin, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Land Cadastre Department, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia, ser.vikin@yandex.ru

Natalia V. Ershova, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Land Cadastre Department, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia, i.ershova@mail.ru

Marina A. Zhukova, Candidate of Economic Sciences, Senior Lecturer of Land Cadastre Department, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia, marinazhukova8484@mail.ru

Evgeniy V. Panin, Cadastral Engineer, Senior Lecturer of Land Cadastre Department, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia, panin72@mail.ru

Аннотация. Представлены результаты исследований, проведенных сотрудниками факультета землеустройства и кадастров ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ в ходе разработки проекта эколого-ландшафтной системы земледелия сельскохозяйственного предприятия. Объект исследования – ИП «К(Ф)Х Мирошникова С.И.» Калачеевского района Воронежской области – расположен в зоне, где ярко выражены эрозионные процессы, климат средне

континентальный с колебаниями температуры и неравномерным выпадением осадков по временам года, естественная растительность сохранилась в крупных балочных системах, но при этом подверглась сильному изменению видового состава, в связи с чем особую актуальность приобретает создание на территории хозяйства эколого-ландшафтной системы земледелия. При разработке проекта были выделены однородные участки для последующего применения дифференцированных комплексов мелиоративных и земледельческих технологий. В дальнейшем эти участки могут быть использованы при проведении государственной кадастровой оценки. Размеры запроектированных рабочих участков наглядно подчеркивают объективные особенности, характеризующие эрозионную опасность пахотных земель в севооборотах. Это в свою очередь позволило применить дифференцированный подход к проведению комплекса почвозащитных мероприятий и снизить экономические издержки на их проведение. В проекте намечен комплекс защитных мер, направленных на регулирование поверхностного и подземного стока, защиту почв от эрозии, создание оптимального микроклимата для роста и развития растений. Изменение соотношения стабилизирующих и дестабилизирующих угодий в ландшафте привело к повышению его экологической устойчивости, о чем свидетельствует увеличение коэффициента устойчивости с 0,22 до 0,63. При разработке проекта в комплекс таких мер включены: противоэрозионные агротехнические мероприятия, лугомелиоративные, лесомелиоративные, гидротехнические и ландшафтно-экологические, имеющие непосредственное природоохранное значение. Начало реализации – май 2022 года.

Abstract. The authors present the results of research conducted on the Faculty of Land Management and Cadastre of Voronezh State Agrarian University during the development of the project of ecological landscape farming system of an agricultural enterprise. The object of research was the individual entrepreneur “S.I. Miroshnikov Peasant Farm Enterprise”, Kalacheevsky District, Voronezh Oblast. It is located in the zone where erosion processes are pronounced, the

climate is mid-continental with temperature fluctuations and uneven precipitation over the seasons. Natural vegetation has been preserved in large ravine systems, but at the same time it has undergone major changes in the species composition. In this regard it is particularly important to create an ecological landscape farming system on the territory of the enterprise. During the development of the project, similar plots were identified for the subsequent use of differentiated complexes of amelioration and agricultural technologies. In the future these plots can be used for performing the State cadastral valuation. The dimensions of the designed working plots clearly emphasize the objective features that characterize the erosion hazard of arable land in crop rotations. This, in turn, allowed applying a differentiated approach to the implementation of complex soil protection measures and reducing the economic costs of their implementation. The project outlines a set of protective measures aimed at regulating surface and underground runoff, protecting the soil from erosion, and creating the optimal microclimate for the growth and development of plants. A change in the ratio of stabilizing and destabilizing lands in the landscape has led to an increase in its ecological sustainability, as evidenced by the increase in the stability coefficient from 0.22 to 0.63. The development of the project included such measures as anti-erosion agrotechnical activities, meadow amelioration, forest amelioration, hydrotechnical and landscape ecological practices, which have an immediate environmental value. The start of project implementation is expected in May 2022.

Ключевые слова: агроландшафт, проект эколого-ландшафтной системы земледелия, экологическая устойчивость, коэффициент, система защитных насаждений, почвозащитные мероприятия

Keywords: agrolandscape, project of ecological landscape farming system, ecological sustainability, coefficient, system of protective plantings, soil protective practices

В практической земледелии Российской Федерации сложилась непростая экологическая ситуация, которая характерна для всего

Центрального Черноземья, в том числе и для Воронежской области. Земледелие в сельскохозяйственных предприятиях ведется с нарушениями экологического равновесия, в частности пищевого, водного и теплового режимов почвы, что активизирует эрозионные процессы и приводит к снижению плодородия почв. Растет опасность загрязнения и разрушения природной среды, заражения земель вредными элементами (пестицидами, тяжелыми металлами, радиоактивными веществами) [6,10].

В настоящее время сельхозтоваропроизводители области не всегда учитывают экологические законы, по которым развивается природа, не в полном объеме проводят комплекс работ по устранению причин возникновения эрозионных процессов, сохранению и повышению плодородия почв [11,12]. Ранее разработанные системы земледелия хозяйств Воронежской области давно утратили свою актуальность в силу целого ряда причин, среди которых:

- изменение границ сельскохозяйственных предприятий в ходе земельной реформы 1991 года;
- отсутствие учета особенностей естественного потенциала природных факторов при разработке систем;
- использование традиционных подходов, которые не решают проблемы предотвращения экологического кризиса.

Дополнительные вложения средств в сельское хозяйство уже не дают товаропроизводителю прежнего эквивалентного прироста продукции [13,14]. Проводимые реформы сельского хозяйства и необходимость достижения показателей продовольственной независимости России отодвигают на второй план ведение земледелия на экологической основе [9].

Такая ситуация в экономике и экологии земледелия требует новых подходов к организации и устройству территории сельскохозяйственных предприятий на ландшафтной основе. Накопленный мировой и отечественной наукой опыт показывает, что дальнейшее развитие сельского

хозяйства и особенно земледелия должно осуществляться на основе его биологизации [1,2,5,7,8].

Такие факторы, как частая повторяемость засух, развитие эрозионных процессов, нестабильность в земледелии Воронежской области определили необходимость разработки и внедрения комплекса мероприятий по осуществлению эколого-ландшафтной системы земледелия в крестьянском (фермерском) хозяйстве Мирошникова С.И. Калачеевского района Воронежской области. Возникла необходимость совершенствования систем земледелия в ландшафтно-экологическом аспекте. Ведущими учеными давно признано, что земледелие, осуществляемое на ландшафтной основе в свете учения В.В. Докучаева, обеспечит условия для его биологизации, предотвращения деградации почв, смягчения отрицательного влияния засух и других негативных явлений [15,17].

Проект эколого-ландшафтной системы земледелия разработан преподавателями факультета землеустройства и кадастров Воронежского государственного аграрного университета.

Целью проекта является совершенствование системы земледелия в ландшафтно-экологическом аспекте.

Разработке проекта предшествовала большая подготовительная работа. Сбор материалов существенно затруднен отсутствием исходной документации, связанной, прежде всего, с разрушением системы государственных проектных институтов по землеустройству, которые ранее аккумулировали картографический материал изыскательских землеустроительных работ. Тем не менее были найдены и использованы при разработке проекта следующие материалы: проекты внутрихозяйственного землеустройства колхозов «Родина», им. Свердлова и им. Кирова Калачеевского района Воронежской области (1982–1983 гг.); системы земледелия и землеустройства колхозов «Родина», им. Свердлова и им. Кирова Калачеевского района Воронежской области (1985 г.); материалы почвенного обследования колхоза «Родина» Калачеевского района

Воронежской области (2001 г.); материалы почвенного обследования СХА «Новая Жизнь» Калачеевского района Воронежской области (2001 г.); материалы почвенного обследования СХА им. Свердлова Калачеевского района Воронежской области (2001 г.); материалы почвенного обследования ОАО «Исток» Калачеевского района Воронежской области (2001 г.); материалы по составлению кадастровой карты и корректировке проекта перераспределения земель колхоза «Родина» Калачеевского района Воронежской области (2001 г.); материалы по составлению кадастровой карты и корректировке проекта перераспределения земель СХА «Новая жизнь» Калачеевского района Воронежской области (2001 г.); материалы по составлению кадастровой карты и корректировке проекта перераспределения земель СХА им. Свердлова Калачеевского района Воронежской области (2002 г.); материалы по составлению кадастровой карты и корректировке проекта перераспределения земель ОАО «Исток» Калачеевского района Воронежской области (2001 г.).

Разработке проекта предшествовали натурные наблюдения и землеустроительное обследование территории хозяйства, выполненные сотрудниками кафедры земельного кадастра. Корректировка исходной информации проходила с помощью методов дистанционного зондирования.

Крестьянское (фермерское) хозяйство Мирошникова С.И. расположено в юго-восточной микроне степной природно-сельскохозяйственной зоны Воронежской области. Центральная усадьба хозяйства находится в селе Новая Меловатка, которое удалено от областного центра г. Воронежа на 240 км. Пунктом сдачи всей сельскохозяйственной продукции является районный центр г. Калач, который находится на расстоянии 20 км от центральной усадьбы.

Связь с г. Воронежем и райцентром осуществляется по автодорогам, все они имеют твердое покрытие, участок дороги Воронеж – Калач находится в хорошем состоянии, участок дороги Новая Меловатка – Калач находится в удовлетворительном состоянии.

Землепользование хозяйства представлено тремя крупными земельными массивами:

- производственный участок № 1 находится в границах бывшего колхоза им. Свердлова, протяженность с севера на юг – 10 км и с запада на восток – 15 км;

- производственный участок № 2 находится в границах бывшей СХА «Родина» и производственный участок № 3 – в границах бывшей СХА «Новая жизнь», протяженность с севера на юг – 7,5 км и с запада на восток – 11,8 км;

- производственный участок № 4 находится в границах бывшего колхоза им. Кирова, протяженность с севера на юг – 5,5 км и с запада на восток – 10 км.

Климат хозяйства средне континентальный. По данным Калачеевской метеостанции среднегодовая температура воздуха составляет +6,1 °С, минимальная в феврале –12,6 °С, максимальная в июле – +35 °С. Продолжительность безморозного периода – 155 дней. Общий вегетационный период – 193 дня, из них период активной вегетации составляет 156 дней. Господствуют юго-восточные метелевые и суховейные ветры. Количество годовых осадков (Р) составляет 452 мм, в том числе за период с температурой +10 °С и выше – 240 мм. Гидротермический коэффициент (ГТК) равен 0,87. Сумма среднесуточных значений дефицита влажности воздуха равна 1862 миллибар.

Урожайность сельскохозяйственных культур зависит от влаго- и теплообеспеченности растений. Коэффициент увлажнения для условий хозяйства $K_y = 0,24$. Относительным показателем снижения урожайности в условиях дефицита влаги является коэффициент биологической продуктивности K_p , показывающий, во сколько раз в данных условиях влагообеспеченности снижается урожай относительно его максимума в условиях оптимального увлажнения. Для условий хозяйства $K_p = 0,65$.

Комплексным показателем влияния тепла и влаги на урожайность сельскохозяйственных культур является биоклиматический потенциал (БКП). Для условий хозяйства БКП = 1,80, или 99 баллов. При этом за 100 баллов принято значение БКП = 1,81, соответствующее средней продуктивности зерновых культур по стране.

Землепользование хозяйства в значительной степени расчленено долинами, балками и оврагами. Степень расчлененности в среднем составляет 0,86 км.

Около 16% территории пашни расположено на склонах с уклоном свыше 3°. Это ухудшает, а в большинстве случаев, исключает возможность производства пропашных культур на этих землях. Более половины площадей пастбищ расположено на склонах свыше 5°. Основная площадь сенокосов расположена в пойме рек Меловатка и Козинка.

Почвенный покров земель хозяйства представлен в основном черноземами типичными и обыкновенными преимущественно глинистого механического состава. В поймах р. Меловатка и Козинка сформировались пойменные влажно-луговые и пойменные влажно-слоисто-зернистые почвы, по берегам балок – почвы балочных склонов различной степени смывости, а по днищам балок распространены дерново-намытые почвы. На землях хозяйства развиты эрозионные процессы.

Хозяйственно-ботанический состав кормовых угодий состоит из злаков и разнотравья. В пойме в северной части на сенокосе распространены разнотравно-злаковые ассоциации, представленные полевицей обыкновенной, мятликом луговым и узколистым, лапчаткой гусиной, геранью, бодяком, клевером, тимофеевкой луговой, геранью луговой, одуванчиком лекарственным. Орошаемое культурное пастбище представлено ежой сборной, клевером шуршащим, полевицей, ситником. В средней части поймы распространены бобово-злаковые ассоциации, представленные полевицей беловатой, бескильницей, геранью луговой, подорожником, люцерной хмелевидной, кульбабой.

Южная часть поймы является прекрасным сенокосом, где получили распространение разнотравно-злаково-бобовые ассоциации. Из сорняков в посевах встречаются сурепка, осот, вьюнок.

На начало разработки комплекса мероприятий по осуществлению эколого-ландшафтной системы земледелия в хозяйстве находилось в обработке 9359 га пашни. В хозяйстве предусматривается сохранение территориальной структуры организации производства с 4 производственными участками: производственный участок № 1 площадью 4444,82 га; производственный участок № 2 площадью 1390,03 га; производственный участок № 3 площадью 1013,06 га; производственный участок № 4 площадью 2511, 03 га.

На расчетный срок проектом намечаются мероприятия по повышению плодородия почв. Перспективная урожайность сельскохозяйственных культур определялась с учетом результатов оценки земель по авторской методике, классической предпроектной оценке с учетом влияния намечаемых проектом организационных, агротехнических и лесомелиоративных мероприятий.

Повышение плодородия планируется также достигнуть за счет освоения севооборотов, совершенствования способов защиты растений от сорняков, вредителей и болезней, применения органических и минеральных удобрений и выполнения полного комплекса противоэрозионных мероприятий [4].

Разработанная эколого-ландшафтная система земледелия сельскохозяйственного предприятия позволит повысить урожайность сельскохозяйственных культур и на этой основе увеличить производство сельскохозяйственной продукции.

Предпроектная оценка выявила, что на территории крестьянского (фермерского) хозяйства Мирошникова С.И. имеют место 5 основных типов агроландшафтов:

I тип – полевой агроландшафт с равнинным типом местности;

II тип – прибалочно-полевой агроландшафт с поперечно-прямыми профилями склонов;

III тип – межбалочный полевой агроландшафт с прямым и рассеивающим характером пахотных водосборов;

IV тип – балочно-полевой агроландшафт с собирающим характером пахотных водосборов, ограниченный водораздельной линией;

V тип – балочно-полевой агроландшафт, представленный совокупностью сложных склонов, объединенных единой гидрографической сетью и ограниченных водораздельной линией.

Особенности типов агроландшафтов накладывают особый отпечаток на формирование и развитие эрозионных процессов [16]. На территории К(Ф)Х Мирошникова С.И. распространен полевой агроландшафт, на долю которого приходится около 70 % территории, порядка 30 % занимают прибалочно-полевой и межбалочно-полевой агроландшафты.

Современный агроландшафт хозяйства с точки зрения растительного компонента характеризуется тем, что лесистость территории составляет 2,1 %, а облесенность пашни – 2,8 %, распаханность территории – более 75,0 %. На долю пастбищ, сенокосов и многолетних насаждений приходится около 20 % территории. Соотношение стабилизирующих и дестабилизирующих угодий равно 0,22, что предопределяет необходимость дальнейшего совершенствования организации территории с целью повышения противоэрозионной устойчивости земель и улучшения агросреды.

Для правильного решения вопросов организации и устройства территории агроландшафта необходимо иметь достоверную информацию о потенциальной эрозионной опасности земель [3].

На территории хозяйства было выделено 4 класса потенциального смыва почв:

1 – с незначительным смывом (до 3 т/га в год);

2 – слабосмываемые (3,1–10 т/га в год);

3 – среднесмываемые (10,1–20 т/га в год);

4 – сильносмываемые (20,1–40 т/га в год).

Далее на основе составленной картограммы потенциального смыва была определена площадь почв по классам (табл. 1).

Таблица 1. Распределение площади исследуемого хозяйства по классам потенциального смыва почв

Table 1. Distribution of the studied enterprise area by classes of potential soil erosion

Класс земель	Площадь пашни по классам, га	Доля от общей площади пашни, %
1	4689,10	50,1
2	4023,90	43,0
3	334,50	3,6
4	311,44	3,3
Итого	9358,94	100

Противоэрозионное и экологическое зонирование территории пахотных земель было основано на сравнительном анализе материалов расчета потенциального смыва, агроэкологической характеристики земельных участков, крутизны склонов, почвенной карты, что позволяет внести уточнения в систему организации севооборотов [18].

С учетом ландшафтного зонирования территории хозяйства считаем целесообразным организовать в хозяйстве 4 полевых севооборота: 2 севооборота в производственном участке № 1 и по одному полевому севообороту в производственных участках № 2 и № 3.

На пахотных землях, в наибольшей степени подверженных влиянию водной эрозии, запроектированы 2 почвозащитных севооборота: один почвозащитный севооборот в производственном участке № 1, другой почвозащитный севооборот в производственном участке № 4) (табл. 2).

Таблица 2. Характеристика запроектированных севооборотов по производственным участкам

Table 2. Characteristics of the designed crop rotations by production sites

Номер производственного участка	Тип севооборота	Количество полей, шт.	Площадь, га
1	Полевой	9	2081,89
1	Полевой	9	2010, 51
1	Почвозащитный	4	352,42
2	Полевой	10	1390,03
3	Полевой	9	1013,06
4	Полевой	9	2218,30
4	Почвозащитный	4	292,73

В целом запроектированные размеры севооборотов обеспечивают равномерный выход продукции по годам ротации севооборотов.

Одновременно с организацией севооборотов решены вопросы устройства их территории. Главной целью при устройстве территории севооборотов является создание системы защитных насаждений. Правильно запроектированные искусственно созданные защитные насаждения в совокупности с имеющимися на территории хозяйства естественными лугово-пастбищными угодьями и лесными насаждениями образуют оптимальное сочетание аграрного ландшафта, в котором экологическое равновесие со временем восстанавливается.

Как показал анализ существующих защитных лесонасаждений на землях хозяйства недостаточно для качественной защиты почв от водной и ветровой эрозии. На территории хозяйства лесные насаждения представлены в основном искусственными посадками как на пахотных землях, так и на землях овражно-балочной сети. Существующие защитные лесные насаждения не образуют законченную и эффективную систему защитных лесонасаждений.

На снимках из космоса хорошо видны последствия водной и ветровой эрозии: растущие овраги, промоины на пахотных землях хозяйства, также можно увидеть остатки ранее существовавшей системы защитных насаждений, которые находятся в критическом состоянии (Рис. 1, 2).



Рисунок 1. Фрагмент 1 космического снимка территории «К(Ф)Х Мирошникова С.И.» (производственный участок № 4)

Figure 1. Fragment 1 of satellite image of the territory of individual entrepreneur “S.I. Miroshnikov Peasant Farm Enterprise” (production site No. 4)



Рисунок 2. Фрагмент 2 космического снимка территории «К(Ф)Х Мирошникова С.И.» (производственный участок № 4)

Figure 2. Fragment 2 of satellite image of the territory of individual entrepreneur “S.I. Miroshnikov Peasant Farm Enterprise” (production site No. 4)

Система полевых защитных и стокорегулирующих лесополос запроектирована в основном по границам и внутри полей. Расстояния между полевых защитными лесными полосами устанавливались согласно действующим рекомендациям, а между стокорегулирующими лесными полосами – с учетом формирования размывающих скоростей на склонах. На склонах более 2° с учетом стока и типа склона запроектированы стокорегулирующие лесные полосы, расстояние между которыми приняты в соответствии с инструктивными указаниями и находятся в пределах 350–250 м. Стокорегулирующие лесные полосы запроектированы шириной 12,5 м. Расстояние между лесными полосами определялось с учетом формирования размывающих скоростей, и, как правило, местом размещения лесных полос являлась граница начала эрозионных процессов.

По бровкам балок запроектированы прибалочные лесные полосы плотной конструкции шириной 15 м.

Основные схемы смешения устанавливались с учетом особенностей почв.

Всего в хозяйстве запроектировано 50,92 га полезащитных лесных полос, 46,78 га – стокорегулирующих, 17,47 га – прибалочных, 23,85 га – водоохраных лесных полос и 1,16 га кустарниковых кулис. Эродированные склоны балок и овраги подлежат частичному облесению (424 га). Проектом предусмотрено их мозаичное размещение, что позволит оптимальным образом развиваться процессам вторичной сукцессии. При составлении проекта эколого-ландшафтной системы земледелия, схемой противозерозионных мероприятий намечена посадка 564,18 га защитных лесных насаждений.

На территории хозяйства запроектирована хорошо развитая дорожная сеть, которая создает необходимые условия для передвижения сельскохозяйственной техники при выполнении технологических операций.

В результате намеченных лесомелиоративных мероприятий лесистость территории хозяйства возрастет до 4,5%, а облесенность пашни – до 4,7%.

При составлении проекта эколого-ландшафтной системы земледелия предусмотрена посадка защитных насаждений на площади 564,18 га (табл. 3).

Таблица 3. Система защитных лесонасаждений

Table 3. Protective afforestation system

Вид лесонасаждений	Площадь, га
Полезащитные лесные полосы	50,92
Стокорегулирующие лесные полосы	46,78
Прибалочные лесные полосы	17,47
Водоохранные лесные полосы	23,85
Кустарниковые кулисы	1,16
Сплошное облесение	424,0
Итого	564,18

Разработанный проект отвечает всем ландшафтно-экологическим требованиям, создает оптимальные условия для выполнения агротехнологических операций, снижает негативное влияние засух, защищает почву от проявлений водной и ветровой эрозии, позволяет решать задачи не только повышения производства сельскохозяйственной продукции, но и повышения экологической устойчивости агроландшафта в целом на территории хозяйства и прилегающих территориях. Соотношение стабилизирующих и дестабилизирующих угодий в ландшафте увеличилось с 0,22 до 0,63, что говорит о повышении его экологической устойчивости.

Далее на рисунках 3 и 4 приведены примеры устройства территории, ранее показанной на космических снимках (Рис. 1 и 2).

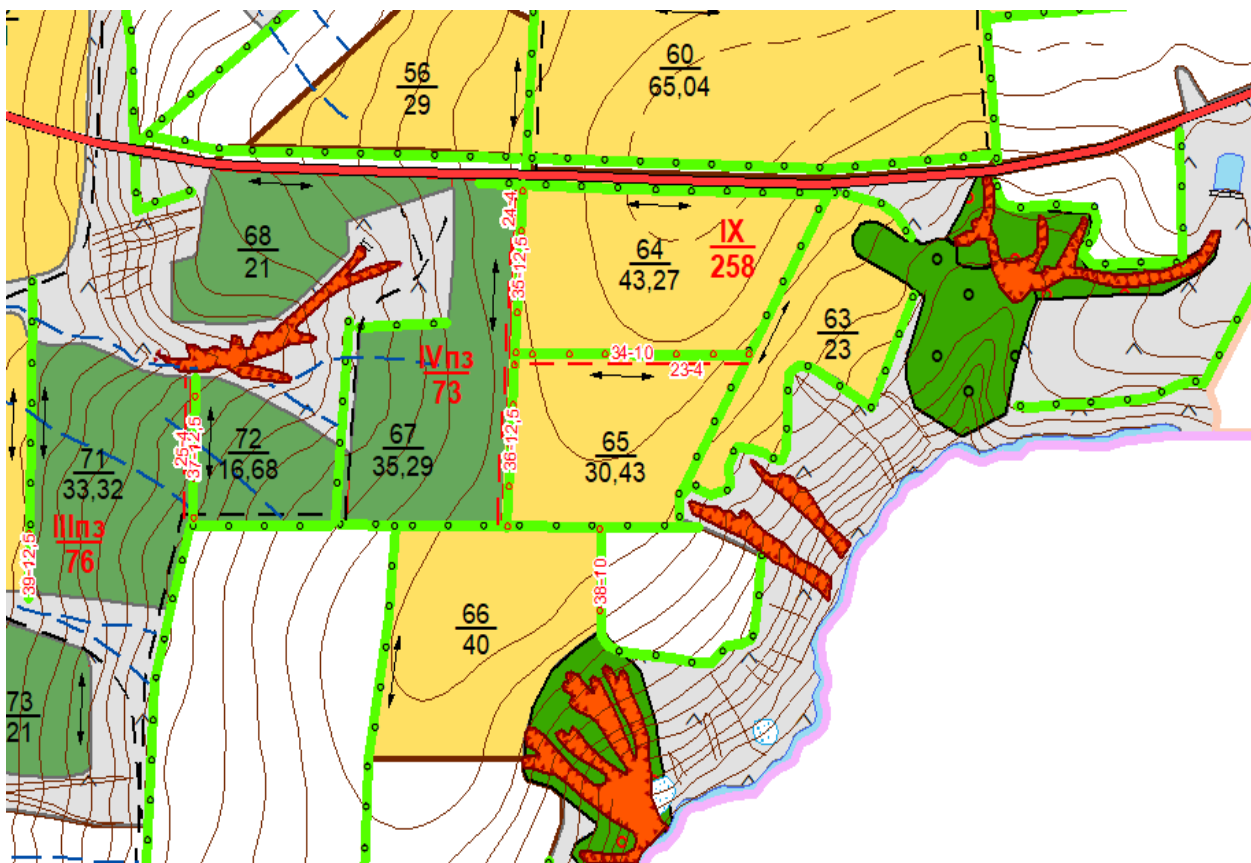


Рисунок 3. Фрагмент 1 проекта эколого-ландшафтной системы земледелия «К(Ф)Х Мирошникова С.И.» (производственный участок № 4)
 Figure 3. Fragment 1 of the project of ecological landscape farming system of individual entrepreneur “S.I. Miroshnikov Peasant Farm Enterprise” (production site No. 4)

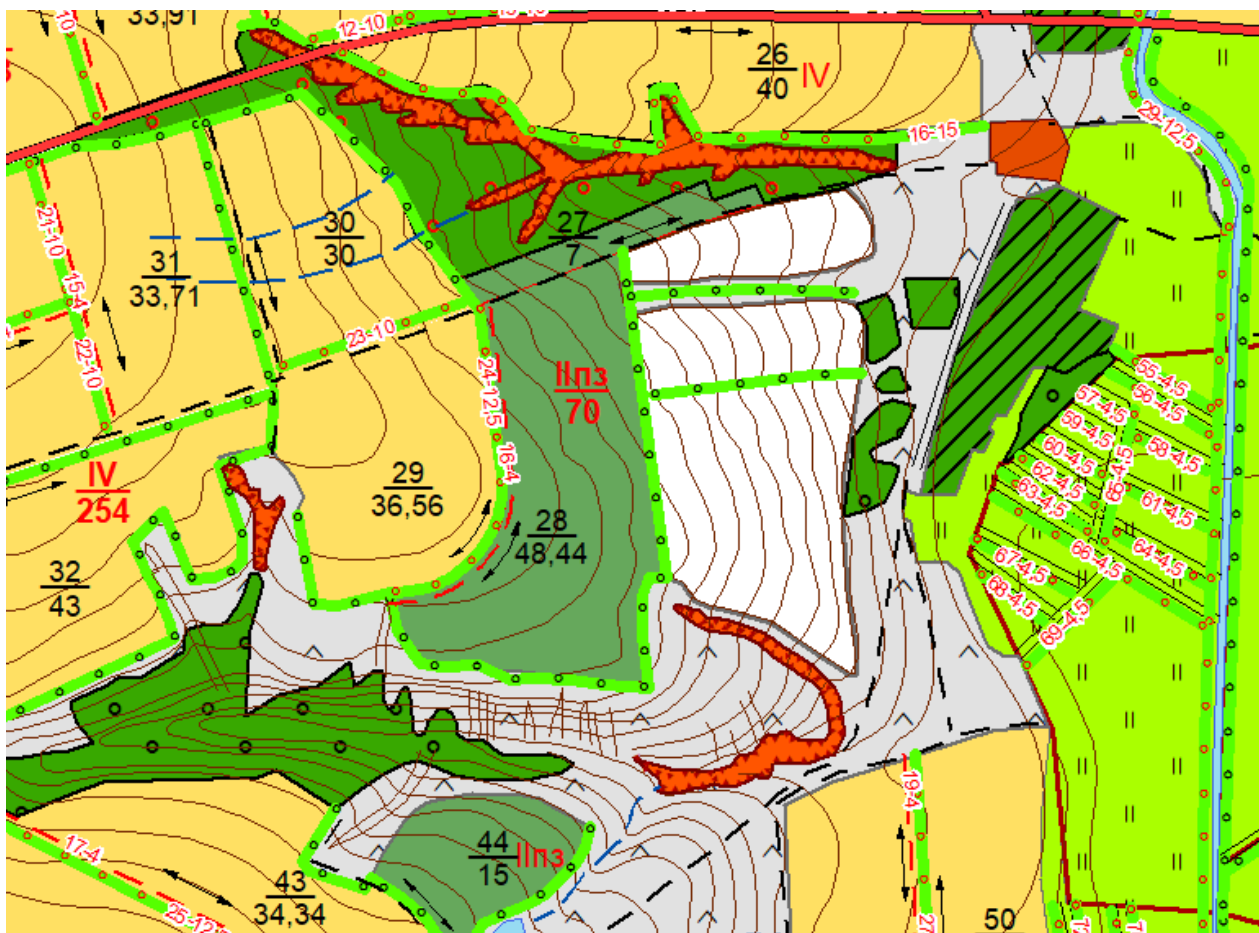


Рисунок 4. Фрагмент 2 проекта эколого-ландшафтной системы земледелия «К(Ф)Х Мирошникова С.И.» (производственный участок № 4)

Figure 4. Fragment 2 of the project of ecological landscape farming system of individual entrepreneur “S.I. Miroshnikov Peasant Farm Enterprise” (production site No. 4)

Разработанная система лесомелиоративных мероприятий в комплексе с простейшими противоэрозионными гидротехническими сооружениями и другими звеньями почвозащитного комплекса позволит создать надежную организационно-территориальную основу для ведения ландшафтного земледелия и повышения экологической устойчивости агроландшафта.

Для оценки эффективности предлагаемой системы необходимо, в первую очередь, определить размеры защищенной от преобладающих в Калачеевском районе суховеев территории по каждому запроектированному севообороту.

Далее необходимо определить размеры всей площади пашни, обустраиваемой в соответствии с полезными противозерозионными мероприятиями. На защищенных территориях определяли объем получаемой дополнительной продукции с учетом планируемой прибавки урожая (табл. 4 и 5).

Исходными данными для расчета эффективности системы лесомелиоративных мероприятий послужили фактически складывающиеся капитальные затраты на создание лесных насаждений и уход за ними. В ценах 2020 года капитальные затраты на 1 гектар создания лесных насаждений составляют порядка 70 тыс. руб. Необходимо также учитывать ежегодные издержки на обслуживание лесных насаждений, которые зависят от видового состава насаждений, но в среднем составляют 2–3,5 % от капитальных затрат на их создание. Так как прогнозируется получение дополнительной сельскохозяйственной продукции, необходимо учесть рост затрат на уборку, транспортировку и обработку, что составляет 10% стоимости.

Таблица 4. Прибавка урожая сельскохозяйственных культур на устроенной и защищенной лесными полосами площади

Table 4. Increase in the yield of agricultural crops in the developed area protected by forest belts

Наименование сельскохозяйственных культур	Прибавка урожая, ц/га	
	в зоне защитного влияния лесных полос	при возделывании поперек склона
Озимая пшеница	2,3	2,8
Ячмень	1,9	2,8
Горох	0,8	2,8
Кукуруза на зерно	2,0	3,5
Сахарная свекла	21,8	60,0
Картофель	21,8	17,9
Подсолнечник	1,8	2,0

Таблица 5. Расчет стоимости дополнительной продукции, полученной за счет противоэрозионного устройства территории (на примере производственного участка № 2)

Table 5. Calculation of cost of additional products obtained due to the anti-erosion development of the territory (on the example of production site No. 2)

Наименование с.-х. культур в севообороте	Посевная площадь, га	Защищенная площадь, га		Прибавка урожая, ц/га		Объем дополнительно й продукции, ц		Заключенная цена, руб./1 ц	Стоимость дополнительно й продукции, тыс. руб.	
		полезательные лесные полосы	противоэрозионное устройство территории	полезательные лесные полосы	противоэрозионное устройство территории	полезательные лесные полосы	противоэрозионное устройство территории		полезательные лесные полосы	противоэрозионное устройство территории
Озимая пшеница	278,9	153,4	242,6	2,3	2,80	352,8	679,4	650,0	229,3	441,6
Ячмень	154,4	84,9	134,3	1,9	2,80	161,4	376,2	550,0	88,7	206,9
Горох	154,4	84,9	134,3	0,8	2,80	67,9	376,2	600,0	40,7	225,7
Кукуруза на зерно	308,9	169,9	268,7	2,0	3,50	339,7	940,6	500,0	169,8	470,3
Сахарная свекла	140,4	77,2	122,1	21,8	60,0	1683,7	7330,4	200,0	336,7	1466,0
Картофель	44,0	24,2	38,2	21,8	17,9	527,5	685,2	1200,0	633,0	822,2
Подсолнечник	154,4	84,9	134,3	1,8	2,0	152,9	268,7	1200,0	183,4	322,4
Итого									1682,0	3955,4

Период роста лесных полос и насаждений от срока проведения лесомелиоративных работ и до начала эффективного влияния составляет 8–12 лет, с учетом этого устанавливался срок окупаемости создания системы лесных насаждений (табл. 6).

Таблица 6. Эффективность предлагаемого лесомелиоративного устройства территории (на примере производственного участка № 2)

Table 6. Efficiency of the proposed forest amelioration development of the territory (on the example of production site No. 2)

Показатели	Величина
1. Площадь лесомелиоративных насаждений, га	20,90
2. Затраты на создание системы лесомелиоративных насаждений, тыс. руб.	1463,0
3. Стоимость дополнительной продукции, всего, тыс.руб.	5637,5
в том числе за счёт:	
лесных полос	1682,0
противоэрозионного устройства территории	3955,4
4. Ежегодные издержки, всего, тыс.руб.	647,2
в том числе:	
на обслуживание лесных насаждений	29,2
на сбор дополнительной продукции	563,7
из-за недобора урожая с площади занятой лесными насаждениями	54,3
Дополнительный доход, тыс. га	4990,1
Срок окупаемости, лет	7,13

По мере того как облесенность пашни будет увеличиваться, будет возрастать и дополнительный доход от растениеводческой продукции, который по завершению работ, по нашим прогнозам, составит 29031,5 тыс. руб. Направленные на систему полезащитных лесополос капитальные вложения по расчетам окупятся на 7–10-й год после создания лесной мелиорации.

Безусловно, польза от разработанного проекта заключается не только в дополнительном доходе. Защитные лесные насаждения представляют собой долговременные границы землепользований и угодий и реализуют рекреационную и другие социальные функции, так как существенно улучшают условия работы и проживания населения в сельской местности. В комплексе с аграрными ландшафтами лесная мелиорация повышает

устойчивость к экологически неблагоприятным факторам, подавляет дефляционные процессы, увеличивает видовое разнообразие территории, что при современном истощительном характере земледелия играет очень важную роль в регулировании экологического и биологического равновесия.

Список источников

1. Варламов А.А., Гальченко С.А., Гвоздева О.В. и др. Генезис формирования и функционирования Российской системы землепользования: научная монография. Москва: ООО «Первое экономическое издательство», 2021. 228 с. DOI: 10.18334/9785912923647.

2. Варламов А.А., Гальченко С.А., Ключин П.В. Состояние сельского хозяйства России и совершенствование сельскохозяйственного землепользования // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2015. № 4 (124). С. 6–15.

3. Волков С.Н. Землеустройство: учебник. Москва: Гос. ун-т по землеустройству, 2013. 992 с.

4. Волков С.Н., Иванов Н.И., Черкашина Е.В. и др. Опыт пилотного проектирования в сфере аграрного землепользования и землеустройства // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2019. № 10 (177). С. 5–16.

5. Волков С.Н. Новые подходы и перспективы в области землеустройства // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2020. № 10 (189). С. 1–4.

6. Волков С.Н. Развитие землеустройства в Российской Федерации // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2020. № 7 (186). С. 1–4.

7. Волков С.Н., Савинова С.В., Черкашина Е.В. и др. Природные ландшафты как фактор эффективного развития сельского хозяйства на Северном Кавказе // Юг России: экология, развитие. 2020. Т. 15, № 2 (55). С. 113–124. DOI: 10.18470/1992-1098-2020-2-113-124.

8. Волков С.Н. Состояние и перспективы развития отрасли землеустройства в российской федерации // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2020. № 7 (186). С. 5–14.

9. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации // Министерство сельского хозяйства РФ. Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 23 с.

10. Ершова Н.В., Баринов В.Н., Трухина Н.И. и др. Проблемы государственной кадастровой оценки земельных участков на этапе реформирования // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2021. Т. 14, № 3 (70). С. 185–194. DOI: 10.53914/issn2071-2243_2021_3_185.

11. Комов Н.В., Шарипов С.А., Цыпкин Ю.А. и др. Земельные ресурсы – основа повышения экономической эффективности аграрного сектора // Московский экономический журнал. 2019. № 11. С. 10. DOI: 10.24411/2413-046X-2019-10131.

12. Комов Н.В., Шарипов С.А., Цыпкин Ю.А. и др. Управление земельными ресурсами: монография. Москва: ООО «Научный консультант», 2020. 556 с.

13. Лопырев М.И. Модификация внутрихозяйственного землеустройства // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). 2021. № 1 (12). С. 9–12.

14. Лопырев М.И., Недикова Е.В., Постолов В.Д. и др. Рациональная организация агроландшафтов – основа сохранения природных ресурсов и повышения продуктивности земель // Земледелие. 2014. № 5. С. 3–6.

15. Лопырев М.И., Недикова Е.В., Харитонов А.А. Агроландшафт как фактор устойчивости землепользования и землеустройства // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2015. № 4–2 (47). С. 179–183.

16. Лопырев М.И. Рабочий каталог проектов и технология проектирования агроландшафтов в системах земледелия Центрального Черноземья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 3 (65). С. 189–193.

17. Постолов В.Д., Колбнева Е.Ю. Воспроизводство плодородия черноземов на уровне современных требований сельскохозяйственного производства и инновационного землеустройства // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). 2021. № 1 (12). С. 18–22.

18. Kharitonov A.A., Ershova N.V., Vikin S.S. Improving the technology of cadastral appraisal of agricultural lands with the account of environmental factors // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International Science and Technology Conference “EarthScience”. ISTCEARTHSCIENCE 2019. IOP Publishing, 2020. No. 022019.

References

1. Varlamov A.A., Gal’chenko S.A., Gvozdeva O.V., et al. Genezis formirovaniya i funkcionirovaniya Rossijskoj sistemy zemlepol’zovaniya: monografiya [Genesis of the formation and functioning of the Russian land use system: monograph]. Moscow: First Economic Publishing House; 2021. 228 p. DOI: 10.18334/9785912923647. (In Russ.).

2. Varlamov A.A., Gal’chenko S.A., Klyushin P.V. Sostoyanie sel’skogo khozyajstva Rossii i sovershenstvovanie sel’skokhozyajstvennogo zemlepol’zovaniya [The state of the Russian agriculture and perfection of agricultural land use]. *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel’ = Land management, cadastre and land monitoring*. 2015;4(124):6-15. (In Russ.).

3. Volkov S.N. *Zemleustrojstvo: uchebnik* [Land management: textbook]. Moscow: State University of Land Management Press, 2013. 992 p. (In Russ.).

4. Volkov S.N., Ivanov N.I., Cherkashina E.V., et al. Opyt pilotnogo proektirovaniya v sfere agrarnogo zemlepol’zovaniya i zemleustrojstva [Experience of land use planning and land management in agricultural pilot projects]. *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel’ = Land management, cadastre and land monitoring*. 2019;10(177):5-16. (In Russ.).

5. Volkov S.N. Novye podhody i perspektivy v oblasti zemleustrojstva [New approaches and prospects in the field of land management]. *Zemleustrojstvo*,

kadastr i monitoring zemel' = *Land management, cadastre and land monitoring*. 2020;10(189):1-4. (In Russ.).

6. Volkov S.N. Razvitie zemleustrojstva v Rossijskoj Federatsii [Development of land management in the Russian Federation]. *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel'* = *Land management, cadastre and land monitoring*. 2020;7(186):1-4. (In Russ.).

7. Volkov S.N., Savinova S.V., Cherkashina E.V., et al. Prirodnye landshafty kak faktor effektivnogo razvitiya sel'skogo khozyajstva na Severnom Kavkaze [Natural landscapes as a factor in the effective development of agriculture in the North Caucasus]. *Yug Rossii: ekologiya, razvitie = South of Russia: ecology, development*. 2020;15(2):113-124. DOI: 10.18470/1992-1098-2020-2-113-124. (In Russ.).

8. Volkov S.N. Sostoyanie i perspektivy razvitiya otrasli zemleustrojstva v Rossijskoj Federatsii [State and prospects of development of the land management industry in the Russian Federation]. *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel'* = *Land management, cadastre and land monitoring*. 2020;7(186):5-14. (In Russ.).

9. Doktrina prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federatsii. Ministerstvo sel'skogo khozyajstva RF [Doctrine of Food Security of the Russian Federation. Ministry of Agriculture of the Russian Federation]. Moscow: Rosinformagrotech Press. 23 p. (In Russ.).

10. Ershova N.V., Barinov V.N., Trukhina N.I., et al. Problemy gosudarstvennoj kadastrovoj otsenki zemel'nykh uchastkov na etape reformirovaniya [Problems of State cadastral valuation of land plots at the stage of reforms]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2021.;14(3):185-194. DOI: 10.53914/issn2071-2243_2021_3_185. (In Russ.).

11. Komov N.V., Sharipov S.A., Tsyarkin Yu.A., et al. Zemel'nye resursy – osnova povysheniya ekonomicheskoy effektivnosti agrarnogo sektora [Land resources – the basis for improving the economic efficiency of the agricultural

sector]. *Moskovskij ekonomicheskij zhurnal = Moscow Economic Journal*. 2019;11:10. DOI: 10.24411/2413-046X-2019-10131. (In Russ.).

12. Komov N.V., Sharipov S.A., Tsyarkin Yu.A., et al. Upravlenie zemel'nymi resursami: monografiya [Land resources management: monograph]. Moscow: Nauchnyj konsul'tant Press; 2020. 556 p. (In Russ.).

13. Lopyrev M.I. Modifikatsiya vnutrikhozyajstvennogo zemleustrojstva [Modification of on-farm land management]. *Modeli i tekhnologii prirodoobustrojstva (regional'nyj aspekt) = Models and technologies of environmental management (regional aspect)*. 2021;1(12):9-12. (In Russ.).

14. Lopyrev M.I., Nedikova E.V., Postolov V.D., et al. Racional'naya organizatsiya agrolandshaftov – osnova sokhraneniya prirodnykh resursov i povysheniya produktivnosti zemel' [Rational organization of agricultural landscapes is the basis of conservation of natural resources and increase of land productivity]. *Zemledelie = Agriculture*. 2014;5:3-6. (In Russ.).

15. Lopyrev M.I., Nedikova E.V., Kharitonov A.A. Agrolandshaft kak faktor ustojchivosti zemlepol'zovaniya i zemleustrojstva [Agrolandscape as a factor of sustainability of land use and land management]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2015;4-2(47):179-183. (In Russ.).

16. Lopyrev M.I. Rabochij katalog proektov i tekhnologiya proektirovaniya agrolandshaftov v sistemakh zemledeliya Central'nogo Chernozem'ya [Projects catalogue and technology of agricultural landscapes designing in the systems of crop farming Central Chernozemye]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Izvestia of Orenburg State Agrarian University*. 2017;3(65):189-193. (In Russ.).

17. Postolov V.D., Kolbneva E.Yu. Vosproizvodstvo plodorodiya chernozemov na urovne sovremennykh trebovanij sel'skokhozyajstvennogo proizvodstva i innovacionnogo zemleustrojstva [Reproduction of chernozem fertility at the level of modern demands of agricultural production and innovative land management]. *Modeli i tekhnologii prirodoobustrojstva (regional'nyj aspekt)*

= *Models and technologies of environmental management (regional aspect)*. 2021;1(12):18-22. (In Russ.).

18. Kharitonov A.A., Ershova N.V., Vikin S.S. Improving the technology of cadastral appraisal of agricultural lands with the account of environmental factors // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International Science and Technology Conference “EarthScience”. ISTCEARTHSCIENCE 2019. IOP Publishing, 2020. No. 022019.

© Харитонов А.А., Викин С.С., Ершова Н.В., Жукова М.А., Панин Е.В. 2022. *International agricultural journal*, 2022, № 4, 1810-1836.

Для цитирования: Харитонов А.А., Викин С.С., Ершова Н.В., Жукова М.А., Панин Е.В. Проект эколого-ландшафтной системы земледелия сельскохозяйственного предприятия как фактор повышения экологической устойчивости территории // *International agricultural journal*. 2022. № 4, 1810-1836.