

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Землеустройство и кадастры»

**Направление подготовки 21.04.02 – землеустройство и кадастры
Программа «Земельные ресурсы Республики Татарстан и приёмы
рационального их использования»**

**Научный руководитель магистерской программы – профессор
Сафиоллин Ф.Н.**

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

**на тему: «ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПОЙМЕННЫХ
ЛУГОВ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫСОКОЭФФЕКТИВ-
НЫХ ПРИЕМОМ ИХ ОКУЛЬТУРИВАНИЯ (на примере
ООО «ХАЕРБИ» ЛАИШЕВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО
РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН)**

Выполнил - Вафин Нияз Фоатович

Научный руководитель –

д.с.-х.н., профессор

_____ **Сафиоллин Ф.Н.**

Допущен к защите –

зав. выпускающей кафедры, профессор _____ **Сафиоллин Ф.Н.**

Казань – 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	32
Глава I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ТЕРРИТОРИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ФОРМИРОВАНИЙ.....	
1.1. Аналитический обзор литературы.....	
1.2. Классификация пойменных лугов и их значение в кормопроизводстве.....	
Глава II. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ НА ОСНОВЕ ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ИХ ОЦЕНКИ (на примере ООО «ХАЕРБИ» ЛАИШЕВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН)	
ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ.....	
2.1. Характеристика пойменных лугов по влагообеспеченности и аллювиальности.....	
2.2. Характеристика пойменных лугов по растительному покрову...	
2.3. Характеристика пойменных лугов по орографическим признакам.....	
2.4. Характеристика почвенных условий пойменных лугов по содержанию элементов питания.....	
2.5. Оценка пойменных лугов по крупности контуров и удаленности от молочно-товарных ферм (МТФ).....	
2.6. Продуктивность пойменных лугов.....	
Глава III. ПРИЕМЫ ОКУЛЬТУРИВАНИЯ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ...	
Глава IV. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ПРИЕМОВ ОКУЛЬТУРИВАНИЯ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ (на примере ООО «ХАЕРБИ» ЛАИШЕВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН).....	
5.1. Сельскохозяйственные машины для поверхностного улучшения естественных кормовых угодий и их влияние на водно-физические свойства аллювиально-луговых почв.....	
5.2. Влияние различных приемов предпосевной обработки дернины на всхожесть и приживаемость подсеянных трав.....	
5.3. Влияние различных способов предпосевной обработки дернины и подсева люцерно-кострецово-овсяницевой травосмеси на урожайность пойменных лугов.....	

5.4. Ценотическая активность люцерны посевной, костреца безостого и овсяницы луговой.....	
5.5. Химический состав и питательная ценность корма в зависимости от различных способов поверхностного улучшения пойменного луга.....	
Глава V. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ.....	
Глава VI. БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ УЛУЧШЕНИЯ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ.....	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	
ЛИТЕРАТУРА.....	
Глава I. ОСНОВНЫЕ ПУТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЛИ И ПОВЫШЕНИЕ ЕЁ ЭФФЕКТИВНОСТИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	6
1.1. Развитие эрозионных процессов	6
1.2. Роль землеустройства в борьбе с эрозией почв	12
1.3. Противоэрозионная организация территории – защита почв от эрозии	15
Глава II. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ООО «ХАЕРБИ» ЛАИШЕВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН	22
2.1. Общие сведения о хозяйстве	22
2.2. Природно-климатические условия хозяйства	24
2.3. Характеристика землепользования	29
2.4. Ущерб, причиняемый эрозией почв хозяйству	40
Глава III. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОТИВОЭРОЗИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ	44
3.1. Определение категорий эрозионноопасных земель и установленных режимов их использования	44
3.2. Установление состава и площадей угодий с учетом предотвращения эрозии почв	49
3.3. Проектирование систем севооборотов на основе карты категорий эрозионноопасных земель	53
3.4. Разработка противоэрозионных мероприятий по улучшению кормовых угодий	57
Глава IV. ПРОТИВОЭРОЗИОННОЕ УСТРОЙСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТЕРРИТОРИИ И СЕВООБОРОТОВ	60
4.1. Проектирование полей и рабочих участков	60
4.2. Проектирование противоэрозионных агротехнических комплексов	65

сов и гидротехнических мероприятий по рабочим участкам в соответствии с категориями эрозионноопасных земель	
4.3. Размещение дополнительных защитных лесных полос	72
4.4. Природоохранные мероприятия	74
Глава V. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТИВОЭРОЗИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ	76
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	79
ЛИТЕРАТУРА	80

ВВЕДЕНИЕ

Проблема рационального использования земель является одной из актуальных. Это связано, во-первых, с осознанием важнейшей роли почвы в жизни биосферы, во-вторых, с признанием того факта, что почвенный покров России находится сейчас в критическом состоянии. К настоящему времени доказано, что почва является не только основным средством сельскохозяйственного производства, но и важнейшим компонентом наземных биогеоценозов, мощным аккумулятором энергии на Земле, регулятором состава атмосферы и гидросферы.

Продолжающиеся тенденции в деградации почв, разрушении земель потоками воды и ветра, снижении на значительных площадях продуктивности ценных сельскохозяйственных угодий, обусловили необходимость принятия 16 июля 1998 года Федерального закона: «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» [2].

Законом предусматривается разработка и реализация федеральных целевых программ, стандартов, норм, нормативов, правил, регламентов в области обеспечения плодородия земель; проведение учета показателей плодородия земель; составление планов осуществления агротехнических, мелиоративных, противоэрозионных и других мероприятий по воспроизводству плодородия земель; организация и финансирование научно-исследовательских работ, подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров в области обеспечения плодородия земель.

Обеспечение плодородия земель, в указанных законом направлениях, невозможно без решения вопросов защиты земель от эрозии, проведения в полном объеме комплекса организационно-хозяйственных, агротехнических, гидромелиоративных и лесомелиоративных противоэрозионных мероприятий. Важнейшей составной частью организационно-хозяйственных противоэрозионных мер является землеустройство, в процессе которого проводится

противоэрозионная организация территории и создаются необходимые условия для осуществления комплекса почвозащитных мероприятий.

Эрозия почв – это разрушение верхнего плодородного слоя почвы и грунтов под воздействием природных и антропогенных факторов.

При эрозии почва теряет верхний самый плодородный горизонт, в котором элементы питания накапливались тысячелетиями. Наряду со смывом почвы и потерей питательных веществ резко ухудшаются водно-физические свойства, что приводит к уменьшению их способности поглощать осадки. В связи, чем на склонах формируется большой поверхностный сток.

Из-за потери гумуса и минеральных элементов питания растений, ухудшения физических свойств почвы, усиления почвенной засухи, ухудшения условий для развития полезной микрофлоры снижается урожайность сельскохозяйственных культур.

Главная роль в успешном выполнении задач по защите почв от эрозии принадлежит землеустройству, в процессе которого проводится противоэрозионная организация территории, и создаются необходимые территориальные условия для осуществления мероприятий по предотвращению процессов эрозии и восстановлению плодородия эродированных земель.

Противоэрозионная организация территории является важнейшим звеном в системе землеустроительных мероприятий в отношении земель подверженных эрозии. Разработка и внедрение проектов противоэрозионной организации территории на производстве способствует снижению или предотвращению разрушительного воздействия эрозии на ценных сельскохозяйственных землях.

Одна из главных задач противоэрозионной организации территории – создание условий для применения противоэрозионной технологии возделывания культур. Организация территории в большой мере определяет эффективность применения других звеньев противоэрозионной системы земледелия, создает организационную основу объединения всех элементов почвозащитной системы земледелия.

Объектом исследования диссертационной работы является сельскохозяйственное предприятие ООО «Хаерби» Лаишевского муниципального района Республики Татарстан.

Цель работы – оценить эффективность использования земельного фонда и земель сельскохозяйственного назначения и разработать эффективные противоэрозионные мероприятия в исследуемом хозяйстве.

При этом поставлена задача:

- провести анализ и определить проблемы повышения эффективности использования земельных ресурсов на примере конкретного сельхозформирования Республики Татарстан;
- изучить методы и эффективность противоэрозионной организации территории сельскохозяйственных предприятий;
- проанализировать факторы эрозии на территории сельскохозяйственного предприятия;
- провести организацию и устройство территории сельскохозяйственного предприятия с учетом развития эрозионных процессов;
- определить технико-экономические показатели эффективности разработанного проекта противоэрозионной организации территории.

Глава I. ОСНОВНЫЕ ПУТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЛИ И ПОВЫШЕНИЕ ЕЁ ЭФФЕКТИВНОСТИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1. Развитие эрозионных процессов

В сельском хозяйстве России земля по различным причинам выпадает из сельскохозяйственного оборота, повсеместно происходят процессы эрозии и деградации почв, снижения запаса питательных веществ, которые усугубляются критическим состоянием и нехваткой производственных ресурсов (Балиев А.Н., 2009). На современном этапе развития общества повышение эффективности использования земли, воспроизводство и охрана земельных ресурсов, используемых в аграрной сфере, выделяются в самостоятельную народнохозяйственную проблему.

Среди прочих богатств, которыми дано владеть человеку, самое ценное, несомненно, земля. От того, как бережем ее, насколько умело, рачительно хозяйствуем на ней, в огромной степени зависит наше благосостояние. Земельные ресурсы в производственном потенциале агропромышленного комплекса играют многообразную роль. Они служат местом, базой расположения предприятий и других объектов. В сельском хозяйстве земельные угодья выступают предметом и средством труда.

Сельское хозяйство производит свыше 12% валового общественного продукта и более 15% национального дохода России, сосредоточивает 15,7% производственных основных фондов. Восемьдесят отраслей промышленности поставляют свою продукцию сельскому хозяйству, которое, в свою очередь, поставляет свою продукцию шестидесяти отраслям промышленности. Сельскохозяйственное производство – центральное звено агропромышленного комплекса страны (Ивонин В.М., 2004).

Сельское хозяйство является одной из основных отраслей народного хозяйства, поскольку является источником продуктов питания. В то же время оно является сырьевой базой легкой и пищевой промышленности. Спрос на сельскохозяйственную продукцию постоянно растет, поскольку увеличива-

ется количество населения в мире, особенно городского. В сельском хозяйстве, как и в других отраслях производства, происходит постоянное развитие и совершенствование производительных сил и на этой основе растет эффективность сельскохозяйственного труда, который дает возможность с меньшим количеством рабочей силы расширять производство. Экономические преобразования, происходящие в нашей стране после краха плановой экономики и перехода к экономике рыночной, в значительной степени обострили проблемы в аграрной отрасли (Спирин А.П., 1999).

Для улучшения использования земли, сохранения и повышения ее плодородия, важное значение имеет усиление борьбы с водной и ветровой эрозией, строительство противоселевых сооружений (Каштанов А.Н., 1984; Кочетов И.С., 1999).

Почвенное плодородие имеет важное экологическое значение, так как оно увеличивает ценность земель сельскохозяйственного назначения не только как объектов производственной деятельности, но и как компонентов биосферы. Состояние почвенного плодородия напрямую связано с экологической и продовольственной безопасностью населения всех регионов России, тем самым является существенным фактором социальной стабильности в стране (Щедрин В.Н., 2006).

Выведение из оборота сельскохозяйственных земель способствует росту себестоимости продукции – ввиду ее большей капиталоемкости и ресурсоемкости в условиях сокращения площадей, пригодных для земледелия и животноводства.

Прогрессирующая деградация почвенного покрова в Российской Федерации остается одной из самых острых проблем земледелия.

Эрозия почв является наиболее масштабным и вредоносным видом деградации почв. Это связано с ее широким распространением, с глубиной и необратимостью изменений почвенного покрова. Кроме того, эрозия почв – один из наиболее мощных современных рельефообразующих процессов, перемещающих огромные массы вещества в пределах хозяйственно освоенных

земель, существенный источник загрязнения окружающей среды химическими компонентами почвы и привнесенными в нее загрязнителями, одна из первопричин заиления малых рек и деградации агроландшафтов.

Экологическая опасность современной эрозии заключается в том, что на большинстве земель нарушается экологический баланс, вследствие чего падает естественное плодородие почв (Сордонова М.Н., 2004).

Сельскохозяйственные угодья занимают только 13% площади земельного фонда страны и имеют тенденцию к сокращению. В России происходит ухудшение качественного состояния сельскохозяйственных угодий, которое проявляется в следующем:

- увеличивается площадь эродированных земель, годовой прирост которых составляет 0,4–1,5 млн. га;
- площадь действующих оврагов на сельскохозяйственных землях составляет 2 млн. га, а площадь заовраженных, не пригодных для обработки сельскохозяйственных земель, по разным данным, от 5 до 8 млн. га;
- 70% пашни подвержено водной и ветровой эрозии; в Приволжском федеральном округе 50% эродированных земель;
- снижение урожаев на эродированных почвах составляет 34-47%. В результате недобор земледельческой продукции в пересчете на зерно составляет примерно 47 млн. т. (Балиев А., 2009).

Исследованиями ученых отмечено, что от эрозии каждый день безвозвратно теряется более 3 млн. га, а в каждую минуту на земном шаре выходит из сельскохозяйственного оборота 44 га земель, пригодных для сельского хозяйства. Если для расчетов использовать приведенные темпы потерь почвы за один год, то через 120-150 лет не останется собственно почвенных частиц, останутся, лишь камни, гравий и песчаные частицы (Сордонова М.Н., 2004).

На развитие эрозионных процессов оказывают влияние физико-географические факторы: климат (интенсивность снеготаяния и ливневых дождей, температура воздуха, направление и интенсивность ветров); рельеф местности (крутизна и длина склонов, их форма, экспозиция); вид и свойства

почв и грунтов (гранулометрический состав, степень эродированности, противозерозионная устойчивость, структура, водно-физические свойства); биологические условия (растительный покров, заселённость территории).

Последствиями водной эрозии являются: размыв и унос плодородного слоя, образование оврагов, занос культурных земель мелкоземом, снижение плодородия, потеря пахотных земель, снижение урожайности.

Снижение продуктивности почв происходит из-за уменьшения содержания гумуса. Только за последние 20 лет запасы его сократились на 25-30%. Почвы почти 90% пахотных земель имеют очень низкое и среднее содержание гумуса, а ежегодные потери в целом по Российской Федерации составляют 81,4 млн. т (Охрана окружающей среды в Российской Федерации в 1996 г. Статистический сборник).

Наряду с потерей гумуса и элементов питания эрозия приводит к физической деградации почвы – разрушению ее структуры. Вначале эти процессы сопровождаются почти незаметной потерей питательных веществ, повреждением сельскохозяйственных растений, выносом и гибелью семян (Карманов И.И., 1980). При более сильном развитии эрозии к поверхности почвы приближаются и вовлекаются в пахотный горизонт нижележащие, менее плодородные, обычно имеющие менее благоприятные водно-физические свойства почвенные горизонты.

Распашка земель способствует интенсивной минерализации органического вещества почвы, развитию процессов ветровой и водной эрозии, что в конечном итоге приводит к утрачиванию гумусового слоя.

Водопрочность почвенных агрегатов – главный фактор, определяющий противозерозионную устойчивость почвы. Снижение интенсивности механического воздействия и возделывание многолетних трав благоприятно влияют на сопротивление размыву почвы.

Общепризнанна роль органического вещества, в частности, гуминовых соединений, некоторых катионов (кальция, алюминия, железа) в процессе структурообразования водопрочных агрегатов. По данным ученых Н.Н. Ци-

булька, И.И. Жуковой, А.В. Юхновец (2005) пониженное ($< 2\%$) содержание органического вещества в почве способствует формированию мелких фракций водопрочных макроагрегатов, а более высокое – и крупных (> 3 мм) фракций агрегатов.

Решающее влияние на интенсивность эрозионных процессов, по данным В.Н. Щедрина (2009), оказывают температурный режим в холодный сезон и свойства подстилающих слоев почвы.

Для статистической характеристики современного эрозионного состояния земель все земли должны быть разделены на земли, подверженные и не подверженные эрозии, а последние, в свою очередь, на:

- а) не эрозионноопасные;
- б) эрозионноопасные.

Основным критерием степени эродированности почв большинство исследователей считает величину отсутствующей части почвенного профиля по сравнению с «эталонном», т.е. неэродированным аналогом. При этом к выбору «эталона» исследователи подходят неоднозначно. Действующая в настоящее время «Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных карт землепользования» рекомендует определять эродированность, исходя из обобщенных для каждого природного региона или провинции «эталонных» значений мощности гумусовых горизонтов почв, не нарушенных эрозией, без точного указания местоположения «эталона» в рельефе.

Диагностика почв по степени эродированности осуществляется по уровню потери гумуса или отчуждения верхнего гумусового горизонта в соответствии с методиками, разработанными для различных типов и подтипов почв.

Для большинства пахотных почв категории слабо эродированных соответствует снос верхних слоев мощностью от 5 до 15-20 см, средне эродированных – от 15-20 до 60 см, а категории сильно эродированных – более 50-60 см (Литвин Л.Ф., 2002).

По данным А.Н. Каштанова (1984), М.Н. Заславского (1984), одним из основных результатов эрозии является потеря гумуса, содержание и запасы которого с увеличением смывости почв значительно сокращаются в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание гумуса в пахотном слое основных почв разной степени смывости (%)

Почва	Степень смывости			
	несмытые	слабая	средняя	сильная
Дерново-подзолистая	1,64	1,05	0,85	0,68
Серая лесная	2,74	2,14	1,86	1,41
Чернозем выщелоченный	4,72	4,02	3,38	2,47
Чернозем типичный	6,06	5,84	4,58	3,28
Чернозем обыкновенный	4,34	3,90	3,27	3,23
Темно-каштановая	3,05	2,74	2,16	1,53

По данным Г.А. Черемисинова (1968), содержание гумуса в пахотном слое почв одной степени эродированности увеличивается от подзолистых почв к типичным черноземам (с севера – севера-запада, к югу – юго-востоку), затем уменьшается в направлении обычных черноземов, темно-каштановых и светло-каштановых почв. В пределах каждого почвенного типа содержание гумуса в пахотном слое уменьшается в среднесмытых почвах на треть, в сильносмытых – наполовину.

Вообще необходимо отметить, что уменьшение содержания гумуса в почве в связи с эрозией является интегральным показателем уровня снижения плодородия почв.

Эродированные (смытые) почвы по содержанию гумуса подразделяются на: слабоэродированные – до 70% гумуса, среднеэродированные – 70-50%, сильноэродированные – 50% и менее от наличия его в неэродированных (несмытых) почвах. Почвы с содержанием гумуса до 70% условно относятся к неэродированным.

Если обобщить литературные источники, предельно допустимая величина эрозии в нашей стране составляет для дерново-подзолистых почв 0,87 мм, черноземов – 0,28, каштановых почв – 0,36 и сероземов – 0,27 мм в год, или от 3,36 до 12,18 т на 1 га. Она же, рассчитанная по количеству поступающего в почву органического вещества в виде пожнивных (поукосных) остатков, корней, вносимых органических удобрений, составляет для дерново-подзолистых почв 0,2-0,3 мм в год, для каштановых почв – 0,2-0,3 мм, для черноземов – 0,1-0,5 мм в год (Ганжара Н.Ф., 1998).

На основе объединения оценок интенсивности смыва и доли деградирующих (эрозионно-опасных) земель выделены пять категорий эрозионной опасности: неопасные, слабо опасные, умеренно опасные, опасные и весьма опасные в таблице 2 (Литвин Л.Ф., 2002г.).

Таблица 2 – Категории земель по степени эрозионной опасности

Степень эрозионной опасности	Интенсивность смыва, т/га в год	Потенциальная деградация почв (доля эрозионно-опасных земель, % от площади пашни)
Зона земледельческой эрозии		
1. Весьма опасные	> 20	> 70
2. Опасные	5-20	40-70
3. Умеренно опасные	3-5	20-40
4. Слабо опасные	1-3	5-20
5. Неопасные	< 1	< 5

Наиболее интенсивное развитие водной эрозии наблюдается в лесной и лесостепной зонах. В Европейской части России, в общем, интенсивность смыва почвы на пашне увеличивается с севера на юг и юго-запад для однотипных по рельефу местностей (Литвин Л.Ф., 2002).

1.2. Роль землеустройства в борьбе с эрозией почв

Назначение землеустройства определено в ст. 68 Земельного кодекса Российской Федерации, в которой указывается, что землеустройство включает систему мероприятий по изучению состояния земель, планированию и ор-

ганизации рационального использования земель и их охраны, образованию новых и упорядочению существующих объектов землеустройства и установлению их границ на местности, организации рационального использования гражданами и юридическими лицами земельных участков для осуществления сельскохозяйственного производства, а также по организации территорий, используемых коренными малочисленными народами Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации.

Землеустройство в условиях развитой эрозии почв и грунтов имеет свои особенности, обусловленные необходимостью проектирования и осуществления противозерозионного комплекса, при этом особая роль принадлежит противозерозионной организации территории. Землеустройство должно включать последовательную разработку комплекса противозерозионных мероприятий для республики, края, области, района, водосборного бассейна и отдельных землепользователей с учетом местных природных и экономических условий для земель различного назначения и хозяйственного использования. На землях сельскохозяйственного назначения должен разрабатываться полный комплекс мероприятий, на территориях других землепользователей могут проводиться отдельные виды мероприятий в зависимости от формы и степени проявления эрозии (Бузмаков В.В., Москаев Ш.А., Посыпанов Г.С., 2008).

Существенно и в настоящее время назрела необходимость осуществлять разработку противозерозионного комплекса на всех этапах работы в границах геосистемного районирования территорий, что также пока не выполняется. Предварительно должны быть разработаны схемы противозерозионных мероприятий, а затем уже решаться вопросы использования земель и размещения границ. Организация территории, то есть размещение угодий и назначение постоянных границ, от которых зависит расположение инженерных сетей природообустройства и природопользования, должна выполняться на планах, где показан не только рельеф, но и степень эрозионной опасности почв и грунтов (Варламов А.А., Хабаров А.В., 1999).

При землеустройстве в районах эрозии почв и грунтов большое значение имеют вопросы установления хозяйственной и внутрихозяйственной специализации. Определяющими факторами при этом выступают степень развития и распространения эрозионных процессов. Хозяйственная специализация предполагает определение степени концентрации и интенсивности производства, оптимальных размеров и правильного сочетания отраслей. Например, хозяйства и производственные подразделения, имеющие значительные площади пахотных земель, подверженных эрозии, целесообразно ориентировать на выращивание таких видов животных, которые требуют меньше сочных кормов, чтобы пропашные культуры как наиболее эрозионно опасные занимали небольшие площади. При незначительной эродированности можно планировать выращивание любых видов скота (Зыков И.Г., 2002).

Различная противоэрозионная устойчивость сельскохозяйственных культур обуславливает необходимость их дифференцированного размещения с учетом эродированности почв. При значительной эродированности земель ведущими должны быть культуры сплошного сева, однолетние и многолетние травы с низким коэффициентом эрозионной опасности. В этих условиях хозяйства и производственные подразделения, имеющие значительные площади сильно- и среднесмытых земель, должны иметь менее опасную в эрозионном отношении структуру посевных площадей с преобладанием высокоурожайных культур, мало требовательных к почвенному плодородию, слабо реагирующих на эродированность и обладающих высокими почвозащитными свойствами.

Степень развития эрозии влияет на размеры хозяйств и их подразделений. Производственные подразделения в хозяйствах с развитой эрозией почв следует проектировать меньших размеров. При размещении этих подразделений следует учитывать расположение овражно-балочной сети и отдельных водосборов, рельеф местности, почвы и степень их эродированности.

1.3. Противоэрозионная организация территории – защита почв от эрозии

Эрозия почв – один из основных сдерживающих факторов повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Научными учреждениями страны разработан широкий набор противоэрозионных приемов и рекомендаций, однако эрозия продолжает интенсивно разрушать наиболее плодородные земли.

В сложившейся ситуации особую актуальность приобретают законодательно-правовые и организационные меры по борьбе с эрозией и деградацией почв.

В России приняты правительственные постановления по борьбе с эрозией. Однако, нет закона об ответственности за ущерб, причиняемый эрозией сельскохозяйственным угодьям и окружающей среде.

Причины возникновения водной эрозии и дефляции несколько отличаются, поэтому и системы мер по их предотвращению имеют различия.

Система мер по противоэрозионной защите почв в районах распространения ветровой эрозии направлена на уменьшение скорости ветров и повышение сопротивляемости почвы выдуванию.

Наиболее эффективным способом предотвращения дефляции почвы является полное исключение механической обработки и лишение жизнеспособности многолетних трав или вегетирующих сорняков с помощью химических средств (Аджиев А.М., 2000).

В районах распространения водной эрозии главной целью считается уменьшение стока талых и дождевых вод. В борьбе с ней одним из основных элементов почвозащитного комплекса является обработка почвы.

В условиях Центрального Нечерноземья наиболее рациональным способом защиты почв от водной эрозии является применение разноглубинных почвозащитных обработок (вспашки, щелевания, поверхностной и их сочетания) поперек склона среднеэродированных дерново-подзолистых почв при

внесении рекомендуемых доз минеральных удобрений и извести (Чебаненко С.И., 1998).

По степени увеличения почвозащитной эффективности, изучаемые противозерозийные обработки почвы, в зависимости от величины потерь смытой почвы с поверхностным стоком талых вод, располагаются в следующей последовательности: поверхностная – плоскорезная с чизелеванием – плоскорезная с щелеванием – вспашка поверхностная с щелеванием – вспашка с щелеванием.

Причем эффективность агротехнических приемов возрастает в маловодные годы и снижается в многоводные. Сопоставляя слой стока талых вод в каждом конкретном году с их водозадерживающей способностью, можно контролировать их эффективность (Сордонова М.Н., 2004).

Целесообразно сильноосмытые и сильнодефлированные земли пашни, продуктивность которых составляет не более 20-30%, а дополнительные затраты из-за сложных условий обработки, почвенных условий и норм внесения удобрений увеличиваются в 1,5-2 раза, выводить из интенсивной обработки и проводить на них залужение.

Процесс водной эрозии во многом близок по механизму к дефляции. Водная и ветровая эрозии часто идут параллельно на одной и той же территории, ускоряя друг друга, поэтому необходимо проектировать и выполнять одновременно мероприятия, направленные на охрану почв от обоих этих процессов.

К наиболее надежным мерам борьбы с проявлением водной и ветровой эрозии относятся:

- создание комковатой структуры почвы, которая увеличивает водопоглощающую способность почвы и повышает устойчивость к выдуванию;
- введение почвозащитных севооборотов с высоким удельным весом многолетних трав;
- полевые защитные лесные полосы продуваемой конструкции, но расположенные с учетом рельефа.

Поддержание на пашне постоянного растительного покрова в течение года наиболее экономичный способ регулирования эрозионных и дефляционных потерь почвы. Однако почвозащитное действие растительности оказывает при проективном покрытии не менее 70%. Поэтому в севообороте должно быть оптимальное содержание основных и промежуточных культур с различной почвозащитной эффективностью (Ванин Н.И., 1982).

Поскольку в земледелии практически невозможно обеспечить полную непрерывность и долговечность растительного покрова, комплекс дополняют мероприятиями (глубокое рыхление, глубокая обработка, поделка микрорельефа, полосная обработка, почвозащитные технологии), которые повышают впитывание талых и ливневых вод, а также противозерозионную устойчивость почв.

Дальнейшее усиление почвозащитного эффекта комплекса достигается путем дополнения его мероприятиями, замедляющими скорости поверхностного стока и воздушного потока (кулисы, буферные полосы, чередование узкими полосами культур сплошного сева, пропашных, пара и многолетних трав, лесозащитные лесонасаждения, распылители стока, отводные канавы и т.д.).

Наибольшую (до 40-50%) почвозащитную эффективность комплекса обеспечивают агротехнические, лугомелиоративные (30-40%), лесомелиоративные (до 15-20%), организационно-хозяйственные (до 10-15%) и гидротехнические (5-10%) мероприятия.

Сопоставление почвозащитного эффекта с затратами на его получение свидетельствует, что самыми экономичными мероприятиями являются организационно-хозяйственные, так как их эффект (10%) обеспечивается без капитальных вложений и минимальных дополнительных текущих затрат.

Решающую роль в защите почв от водной и ветровой эрозии играют агротехнические меры, наиболее надежные и быстродействующие. Капиталовложения на их проведение окупаются в первый-второй год. Основа почвозащитных агротехнологий – система комбинированной обработки почвы,

предусматривающая чередование отвальной, безотвальной и поверхностной (мульчирующей) обработки почвенного пласта в сочетании с противоэрозионными приемами.

При совместном проявлении водной и ветровой эрозии наибольшему смыву и выдуванию подвергаются поля со слаборазвитыми всходами. Особенно уязвимы посевы озимых и пропашных культур. Чтобы защитить всходы, рекомендуется одновременно с посевом прикатать рядки конусовидными катками (Спирин А.П., 1999).

Важная почвозащитная роль в условиях совместного воздействия водной и ветровой эрозии придается полосно-контурному земледелию с чередованием участков с плоскорезной и отвальной обработкой почвы.

Необходимо отметить, что немаловажную роль для защиты почвы от ветровой и водной эрозии играют приемы снегозадержания на открытых ровных полях и регулирование снеготаяния на склоновых участках.

Лугомелиоративные мероприятия несколько уступают по своему эффекту агротехническим. Они почти полностью предотвращают эрозионные и дефляционные процессы, восстанавливают и повышают продуктивность кормовых угодий в течение 3-5 лет. За этот период окупаются капиталовложения.

Агротехнические мероприятия хорошо дополняются почвозащитным эффектом лесомелиорации, особенно в засушливых степных районах, где преобладают дефляционные процессы. Определение расстояний между лесными полосами обычно связывается с каким-либо одним ведущим фактором: полезащитных – с типом почвы, в зависимости от которого насаждения достигают той или иной предельной высоты, а водорегулирующих полос на склонах – с их крутизной (Ивонин В.М., 2004). Для правильного размещения лесных полос необходимо учитывать скорости преобладающих ветров, особенности рельефа, возможность применения агротехнических и гидротехнических противоэрозионных мероприятий, сложившуюся структуру посевных площадей.

При размещении лесополос на территории севооборотов учитывается доминирующее направление наиболее вредоносных ветров; проектируемые основные (продольные) лесные полосы размещаются перпендикулярно господствующим ветрам или с небольшим отклонением от прямого угла (до 30°). Эффективность защиты полей зависит от высоты деревьев в лесополосе, от ее конструкции, расстояния между лесополосами и других факторов.

В системах лесных полос основными системообразующими связями считают зоны мелиоративного влияния, перекрывающие межполосные поля. Лесные насаждения и их связи образуют структуру системы лесных насаждений. Ландшафтная территория с лесомелиоративной системой может характеризоваться показателями защитной лесистости и защищенности лесными насаждениями (Ивонин В.М., 2004).

Защитная лесистость – это выраженное в процентах отношение площади защитных лесных насаждений к общей площади территории, на которой они размещены. Лесистость считается высокой, если она превышает 50%; средней – при ее показателе в пределах от 49% до 15% и слабой – менее 15%.

Защищенность территории лесными насаждениями – это выраженное в процентах отношение суммарной площади зон мелиоративного влияния лесных насаждений к общей площади территории, на которой они расположены. Защищенность считается полной при ее величине 100%; достаточно полной – при 99-80%, недостаточно полной – при 79-50%, неполной – при 49-20% и отсутствующей – менее 20%.

Еще одним важным показателем в агролесомелиорации является облесенность пашни, сельскохозяйственных угодий и территории в целом. При создании системы, предотвращающей отрицательное действие засух, поводий, эрозионных процессов под посадку искусственных лесных насаждений должно отводиться 15-18% площади земель.

В соответствии с результатами исследований и рекомендациями ученых ФГНУ «РосНИИПМ» защита полей от эрозии и дефляции достигается лес-

ными полосами. Зависимость ширины лесных полос от типа гидротехнических сооружений представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Зависимость ширины лесных полос от типа гидротехнических сооружений и крутизны склонов

Крутизна склонов, град.	Тип сооружений	Рабочая высота земляного вала, м	Ширина лесной полосы, м	
			степь	лесостепь
1-2 ²⁾	Водозадерживающий или водонаправляющий земляной вал	0,3-0,4	9	8
2,1-3	Канавы с валом	0,4-0,5	9	8
3,1-4	Канавы с валом	0,5-0,7	9	8
4,1-5	Канавы с валом увеличенного размера при подсыпке грунта бульдозером	0,7-0,9	6	6
5,1-6	То же	0,9-1	6	6

Примечания:

1) уменьшение ширины полос с увеличением крутизны склонов проводят при одновременном сокращении межполосных расстояний;

2) для районов интенсивного проявления водной эрозии.

Узкие полевые защитные полосы могут занимать в лесостепных районах 2,0-2,5%, в степных 3-4%. При пересеченном рельефе местности (приовражные и прибалочные лесные насаждения) – 7-8% присетевого фонда. Оптимальная площадь лесных полос на склонах разной крутизны должна составлять: при 2-6° – 3,4-5,5%, при 6-10° – 10%, на склонах свыше 10° – 15,5% (Кочетов И.С., 1999).

Совместный почвозащитный эффект агротехнических и лесомелиоративных мероприятий составляет почти 50-70% от эффекта комплекса в целом. Но по экономическому эффекту лесомелиоративные мероприятия значительно уступают агротехническим, так как их противоэрозионный эффект реально проявляется через 10 и более лет. На создание системы лесонасаж-

дений требуется больше капиталовложений, чем на освоение агротехнических мероприятий, а отдельно взятый их противоэрозионный эффект в 1,5-2 раза ниже.

Противоэрозионные гидротехнические сооружения устраивают для регулирования критических масс поверхностного стока, когда интенсивность дождя превышает впитывающую способность почвы, а масса осадков превышает емкость микрорельефа.

Самые низкие показатели оценки имеют гидротехнические мероприятия. Их применяют только в тех случаях, когда агротехнических и лесомелиоративных мероприятий недостаточно. Гидротехнические мероприятия капиталоемкие в применении, недолговечны и ненадежны, как показала практика, из-за несовершенства технологии их строительства, требуют постоянного ухода и дополнительных затрат. Их противоэрозионный и экономический эффект – незначительный и может быть усилен только в сочетании с лесолугомелиорацией заовраженных земель.

В Поволжье проводились исследования эффективности отдельных противоэрозионных приемов и их сочетаний. Эти данные показали, что не существует способов, обеспечивающих полное зарегулирование поверхностного стока. Наиболее эффективными из изученных оказались лесомелиоративные, они меньше других зависят от погодных условий осенне-зимне-весеннего периода (Зыков И.Г., 2002).

**Глава II. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ,
ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ
ООО «ХАЕРБИ» ЛАИШЕВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

2.1. Общие сведения о хозяйстве

Тщательный анализ природно-климатических условий имеет важное значение при характеристике хозяйственной деятельности сельскохозяйственных предприятий, поскольку от агроклиматических условий во многом зависит успешность ведения сельскохозяйственного производства.

Также немаловажную роль играет и географическое местоположение предприятия, от которого зависит специализация хозяйства. Так, ООО «Хаерби» расположено в северо-западной части Лаишевского муниципального района Республики Татарстан. Центральная усадьба предприятия расположена в селе Кирби, которая находится на расстоянии 35 км от республиканского центра – города Казани, от районного центра – города Лаишево – 27 км. На территории землепользования находятся два населенных пункта село Кирби и деревня Травкино, которые отдалены друг от друга на 3,6 км. Землепользование ООО «Хаерби» состоит из одного компактного массива.

Сельскохозяйственная продукция в основном сдается:

- 1) город Казань (зерно, мясо, капуста, свекла и картофель);
- 2) село Березовка (молоко на переработку).

Транспортные связи с административными центрами и пунктами реализации сельскохозяйственной продукции и получения грузов осуществляются по автомобильным дорогам с асфальтированным (Казань – Оренбург) и грунтовым (по территории предприятия) покрытиями.

В структуре посевных площадей в ООО «Хаерби» доля зерновых культур составляет – 52,2%, кормовых культур – 39%, технических культур – 5,1%, овощных культур – 1,2%. Таким образом, наиболее приоритетными направлениями в растениеводстве являются производство товарно-фуражного зерна и кормовых культур.



Рис. 1. Месторасположение Лаишевского района на карте Республики Татарстан

Для эффективного ведения хозяйства, решения многих вопросов организации производства, научно-обоснованного планирования, материально-технического обеспечения и материального стимулирования работников большое значение имеет правильное определение специализации сельскохозяйственного предприятия и его внутрихозяйственных подразделений. Фактически сложившееся производственное направление хозяйства рекомендуется определять по доле реализации основной продукции в общей выручке от реализации сельскохозяйственной продукции за последние три года.

За последние три года денежная выручка от продукции сельскохозяйственной продукции подросло от 29,7 до 43,4 млн. рублей. В структуре выручки от реализации сельскохозяйственной продукции за последние 3 года самую большую долю занимает молоко – 37,5% и зерно – 36,7%, остальная часть выручки, распределяется в последующем соотношении: овощи – 10,7%, мясо крупного рогатого скота – 9,2%, картофель – 2,8%, рапс – 1,9%, мясо

свиней – 0,7%, лошади в живом весе – 0,2%, мед – 0,1%. Само-собой разумеется, направление ООО «Хаерби» в текущее время и на перспективу определяется как молочно-зерновое. И действительно, при всем этом, хозяйство будет также заниматься созданием семян зерновых культур высокой репродукции.

2.2. Природно-климатические условия хозяйства

Климатические условия. Климат Лаишевского района, в котором расположено хозяйство, позволяет возделывать все традиционные сельскохозяйственные культуры Республики Татарстан. Средняя годовая температура, согласно по метеоусловиям составляет $+2,2^{\circ}\text{C}$, количество осадков, выпадающее в среднем за год составляет 473 мм. Весна начинается в конце первой декады апреля, когда средняя суточная температура переходит через 0°C . Ко второй декаде апреля снег полностью сходит, а в последнюю декаду апреля в, как правило, начинаются полевые работы.

Лето чаще всего бывает теплым и достаточно влажным. Средняя температура июля составляет $+18,8^{\circ}\text{C}$. За теплую половину года выпадает 338 мм осадков. Средняя продолжительность вегетационного периода – 173 дня. Сумма среднесуточных температур выше $+10^{\circ}\text{C}$ (активных температур) составляет 2150°C . В конце сентября заморозками, усилением ветров и морозящими дождями начинается осень. Первый снег выпадает в третьей декаде ноября, а в конце первой декады декабря формируется устойчивый снежный покров, переходом средней суточной температуры через -5°C и начинается зима. За зиму выпадает 135 мм осадков. Снег лежит около 140 дней. Высота снежного покрова в марте достигает 40 см, запасы воды в снеге колеблется от 80 до 100 мм. Почва промерзает на глубину 80-100 см, но на глубине 10 см температура обычно не опускается ниже $-3,6^{\circ}\text{C}$. За последние 4 года на территории хозяйства наблюдается проявление почвенной и атмосферной засухи, что влияет на урожайность сельскохозяйственных культур.

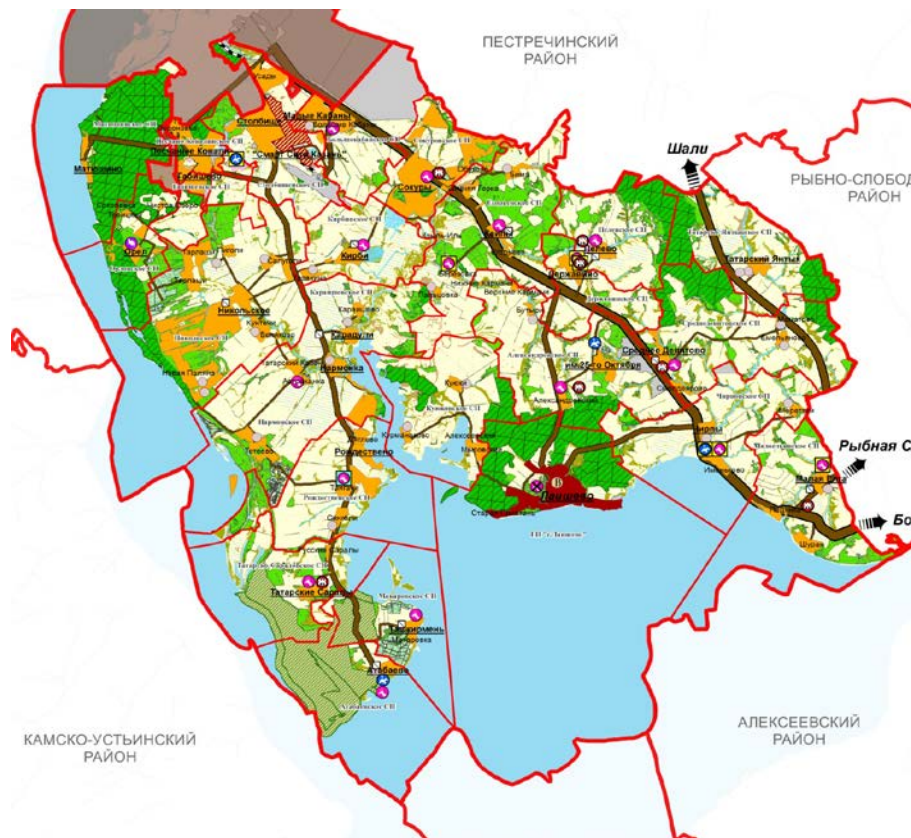


Рис. 2. Схема Лайшевского муниципального района Республики Татарстан

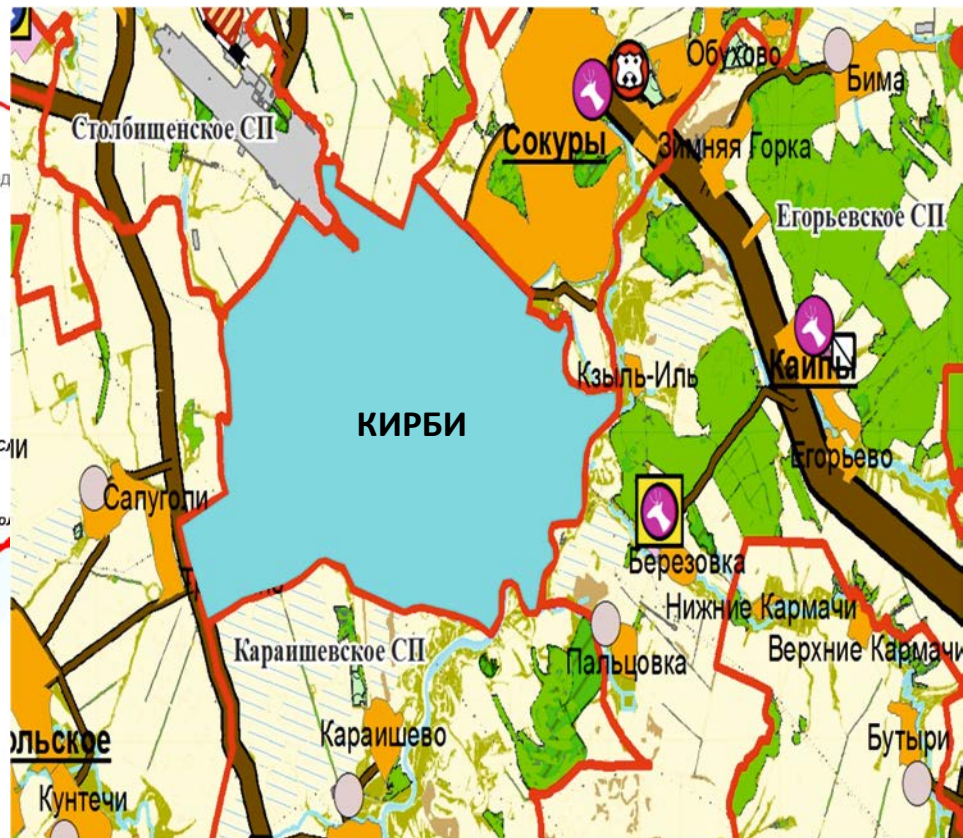


Рис. 3 Территория ООО «Хяерби»

Рельеф. Для территории Лаишевского муниципального района Республики Татарстан характерен уклон поверхности от Казани на юг к Каме. Высоты поверхности закономерно уменьшаются от 180-190 м на севере до 70-100 м на юге. К Каме равнинная поверхность спускается пологим склоном, который постепенно переходит в почти горизонтальную позднечетвертичную террасу реки Камы. Эта терраса крутым подмываемым уступом, высотой 5-10 м, падает к урезу воды водохранилища. Крутым уступом высотой 25-30 м над поверхностью террасы поднимается основная по площади среднечетвертичная терраса реки Волги. Ее склон и поверхность, прилегающая к водохранилищу, покрыты сосновым или смешанным лесом. Поверхность террасы сравнительно ровная, лишь редкие пологие увалы да широкие лощины и замкнутые котловины разнообразят ее рельеф. В средней части междуречья Волги и Меши хорошо прослеживается вытянутое с севера на юг в направлении Девликеево, Песчаные Ковали, Тарлыши, Никольское древнее эрозионное понижение. К этому понижению приурочено большое количество карстово-суффозионных форм рельефа, причем насчитывается более 140 различного размера карстовых воронкообразных впадин. Отдельные воронки достигают свыше 100 м в диаметре и до 30 м глубины. Здесь располагаются Ковалинские, Чистые, Тарлышинские и другие озера, котловины которых имеют карстовое происхождение. Карстово-суффозионные формы рельефа наблюдаются и за пределами понижения. Вблизи уступа террасы, в районе Матюшинского бора и Саралинского леса, развиты древние эоловые формы рельефа.

Растительность. Территория Лаишевского муниципального района в далеком прошлом была занята елово-пихтовыми смешанными лесами, переходящими в лесостепь. В настоящее время большая часть территории распашана. Леса представлены широколиственными породами, среди которых преобладает дуб, осина, береза. На территории землепользования хозяйства также имеются мелколиственные породы – береза и осина, расселившиеся в результате интенсивной хозяйственной деятельности, и кустарники орешник и

дубняк. Естественная растительность сохранилась лишь в виде лесных массивов, площадь которых составляет 8,7% территории района, в виде луговых угодий по балкам, крутым склонам, представленных типчаково-мятликовыми, разнотравными, полевице-мятликовыми растительными ассоциациями, краткопоемными лугами низких речных террас, болотами, кустарниками по балкам и оврагам, выгонами у населенных пунктов.

Почвы. В земельном фонде района наибольшее распространение имеют серо-лесные и частично дерново-подзолистые почвы. В западной половине района, в области волжских террас, развиты песчаные дерново-подзолистые почвы с содержанием гумуса от 1,8 до 2,5%. Серые лесостепные почвы глинистые и тяжелосуглинистые развиты в юго-восточной части района, в левобережье реки Меши. Наиболее распространены светло-серые лесостепные почвы с содержанием гумуса 2,4-4,2%. Серые лесостепные почвы развиты на позднечетвертичной террасе реки Камы от Полянок до Мешинского залива, а также в районе сел Столбищи и Сокуры. В окрестностях сел Кирби и Тангачи на суглинках и глинах развиты темно-серые лесостепные почвы с содержанием гумуса до 6 процентов. К югу от села Сокуры находятся зернистые пойменные почвы с содержанием гумуса до 7%. Средний бонитет почв определяется в 55 баллов и он колеблется в пределах района от 23 до 77 баллов.

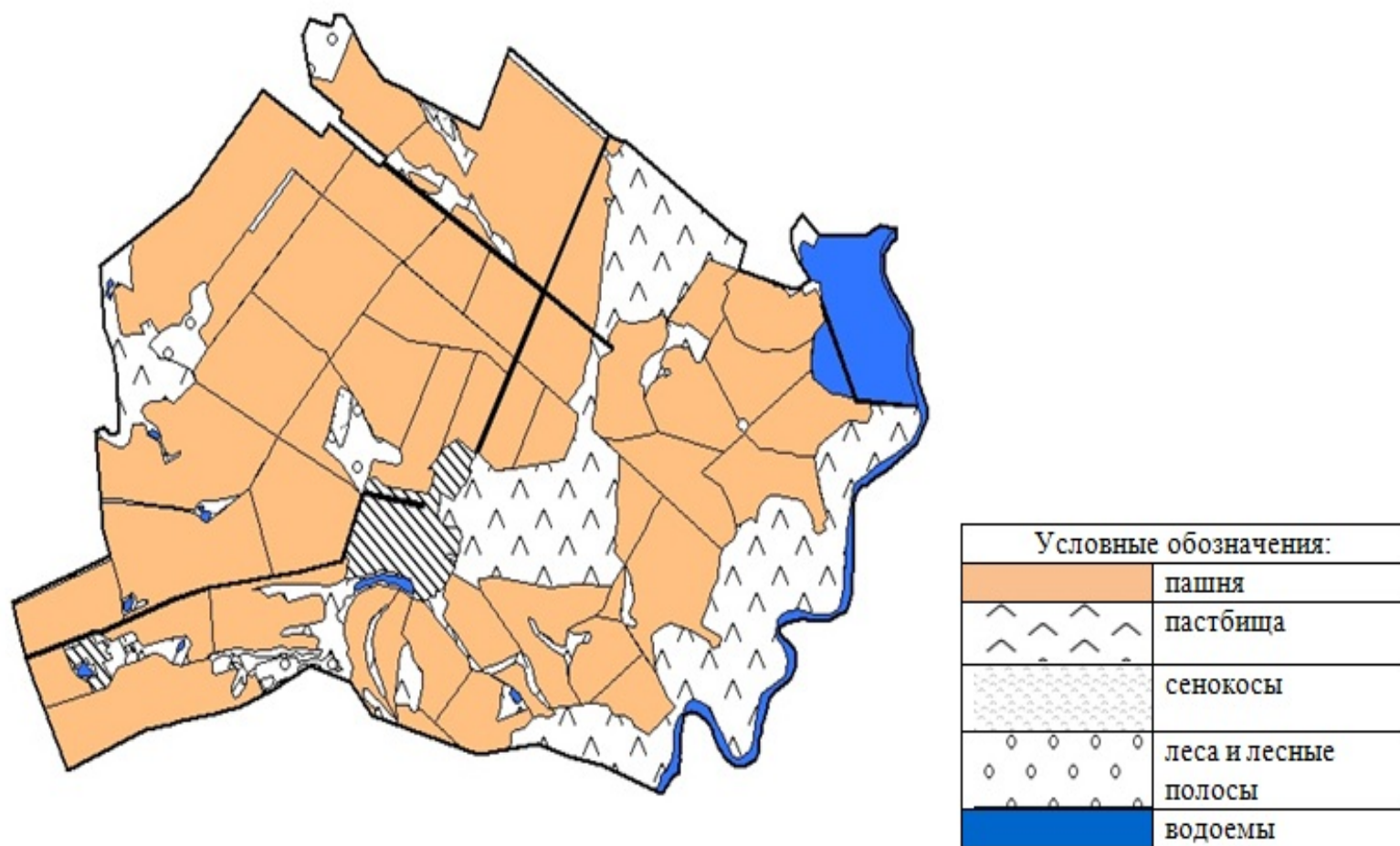


Рис. 4. План землепользования ООО «Хаерби» Лаишевского муниципального района Республики Татарстан

2.3. Характеристика землепользования

Общая площадь землепользования ООО «Хаерби» Лаишевского муниципального района составляет 4277 га. Из них сельскохозяйственные угодья занимают 3987 га, в том числе: пашня – 3277 га, естественные сенокосы – 209 га и пастбища – 501 га. Древесно-кустарниковые насаждения занимают площадь 26 га, земли под прудами и водоемами – 37 га, приусадебные участки, коллективные сады и огороды работников хозяйства – 29 га, болота – 91 га, прочие земли, не используемые в сельском хозяйстве, занимают 107 га.

Состав и соотношение угодий характеризуют степень освоенности и распаханности территории, которая зависит от доли площади сельскохозяйственных угодий (в процентах) к общей площади землепользования, долей площади пашни в общей площади сельскохозяйственных угодий в таблице 4.

Таблица 4 – Состав и соотношение угодий в ООО «Хаерби»
Лаишевского муниципального района Республики Татарстан

№ п/п	Вид угодий и категория земель	Площадь, га	В процентах	
			к общей площади	к площади с/х угодий
1	Пашня	3277	76,6	82,2
2	Сенокосы – всего	209	4,9	5,2
	в т.ч. естественные	209	4,9	5,2
	улучшенные	–	–	–
3	Пастбища – всего	501	11,7	12,6
	в т.ч. естественные	501	11,7	12,6
	улучшенные	–	–	–
4	Итого с/х угодий	3987	93,2	100
5	Древесно-кустарниковые растения	26	0,6	–
6	Пруды и водоемы	37	0,9	–
7	Приусадебные участки, коллективные сады и огороды	29	0,7	–
8	Болота	91	2,1	–
9	Прочие земли	107	2,5	–
	Общая площадь	4277	100	–

Анализ данных таблицы 4, показывает, что в структуре сельскохозяйственных угодий изучаемого хозяйства пашня занимает 82,2%, а естественные кормовые угодья – 17,8%, что позволяет сделать вывод о том, что вполне позволяет хозяйству заниматься производством товарного зерна, молока, мяса и овощей.

На территории хозяйства выделены 27 почвенных разновидностей. Наибольшее распространение получили светло-серые, темно-серые и дерново-подзолистые почвы. В поймах реки Меша выделены аллювиальные почвы.

На пологих склонах общей площадью 2456 га выделены слабосмытые почвы, на покатых и сильнопокатых склонах на площади 1693 га – среднесмытые почвы, а на сильнопокатых и крутых склонах на площади 281 га – сильносмытые почвы. Почвы овражно-балочного комплекса и действующие овраги в общей сложности занимают 145 га.

В пределах систематических групп почв на обследованной площади выделены следующие виды, которые по механическому составу почвы хозяйства представлены следующими разновидностями:

- | | |
|--|---------|
| – среднесуглинистые (содержание физической глины 65-80%) | 72 га |
| – легкосуглинистые | 169 га |
| – тяжелосуглинистые | 1965 га |
| – среднесуглинистые | 1071 га |

Преобладают почвы тяжело и среднесуглинистого гранулометрического состава.

Дерново-подзолистые почвы сформировались на водораздельных площадях очень пологих, пологих, покатых, сильнопокатых и крутых склонах различных экспозиций. Общая площадь дерново-слабоподзолистых почв составляет 800 га, в том числе пашни 676 га, пастбищ – 63 га. На территории хозяйства выделено 9 разновидностей описываемых почв. Мощность гумусового горизонта дерново-слабоподзолистых почв ограничивается пахотным или верхним слоем на целинных участках и колеблется в пределах 17-27 см.

Несмытые разновидности в свою очередь имеют мощность гумусового горизонта на пахотных участках 24-27 см, слабосмытые – 20-27 см, среднесмытые – 20-23 см. Гранулометрический состав дерново-слабоподзолистых почв средне- и тяжелосуглинистый.

Серые лесные почвы составляют основной почвенный фон хозяйства. Серые лесные почвы обладают лучшей структурой, чем дерново-слабоподзолистые почвы, имеют более мощный гумусовый горизонт и более высокое содержание гумуса. По степени проявления подзолистого и дернового процессов почвообразования, серые лесные почвы хозяйства делятся на 2 подтипа: светло-серые и серые лесные. В подтипе светло-серых лесных почв выделяются 2 рода: обычные и коричнево-светло-серые (пестроцветные). При определении почв названию рода «обычная» опускается.

Светло-серые лесные почвы занимают площадь 1135 га, в том числе пашни - 875 га, пастбищ – 74 га. Они приурочены к пологим, покатым, сильнопокатым и крутым склонам различных экспозиций их широким водораздельным площадям.

Светло-серые лесные почвы на территории хозяйства представлены 17 разновидностями. Мощность гумусового горизонта у несмытых светло-серых лесных почв составляет 24-35 см, у слабосмытых – 20-31 см, у среднесмытых – 17-25 см, у сильносмытых – 6-8 см.

Темно серые лесные почвы занимают площадь 520 га, в том числе пашни – 413 га, пастбищ – 46 га. Они приурочены к выпуклым пологим, покатым, сильнопокатым и крутым склонам различных экспозиций. Гумусовый горизонт среднесмытых и сильносмытых коричнево-светло-серых ограничивается пахотным слоем и достигает среднесмытых разновидностей 17-23 см.

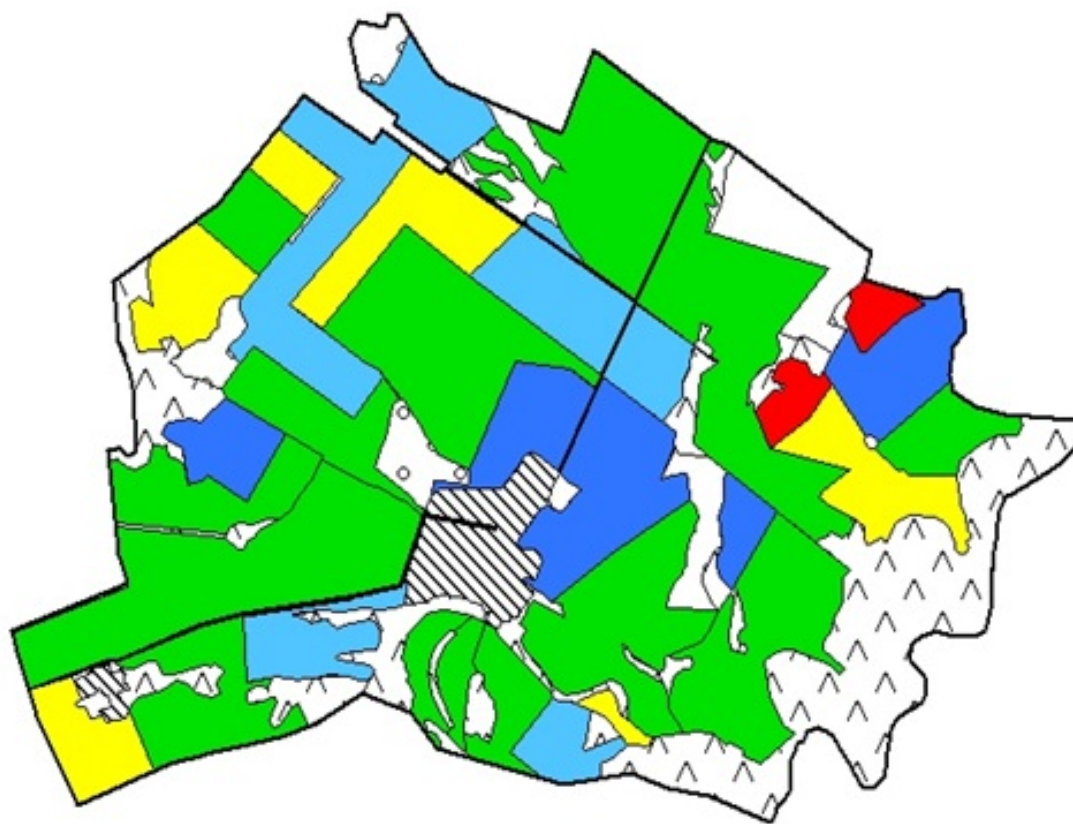
Болотная низинная торфяно-глеевая почва занимает площадь 5 га. Вся площадь находится под кустарниками и болотом. Приурочена к замкнутым понижениям, формируется в условиях избыточного увлажнения. В сельскохозяйственном производстве применения не имеет.

Аллювиальные дерновые насыщенные слоистые карбонатные почвы занимают площадь 375 га. Приурочены к пойме реки Меша. На территории хозяйства выделено 3 разновидности этих почв. Несмотря на относительно хорошее плодородие, по своему местоположению данные почвы относятся к почвам ограниченного сельскохозяйственного использования. Следует подчеркнуть, что аллювиальные почвы при вовлечении в пашню быстро распыляются и теряют свою структуру. Для восстановления и сохранения структуры гумусового горизонта пахотные участки целесообразно залужить многолетними травами.

Овражно-балочная смытая неполноразвитая почва занимает площадь 145 га, в том числе пастбищ – 128 га. Приурочены к склонам и узким днищам балок. Характеризуется полным отсутствием гумусового горизонта, постоянным дефицитом влаги.

Для более полной характеристики землепользования ООО «Хаерби» необходимо анализировать агрохимический состав сельскохозяйственных угодий по таким показателям, как кислотность, содержание гумуса, содержание обменного калия и подвижного фосфора в почвах.

Повышенная **кислотность** почвы на большинство сельскохозяйственных культур действует отрицательно. При повышенной кислотности почвенного раствора ухудшаются рост и развитие корней, проницаемость клеток корня (поэтому ухудшается использование растениями воды и питательных веществ из почвы и удобрений), нарушается обмен веществ в растениях. Кислые почвы имеют неблагоприятные биологические, физические и химические свойства, в них сильно подавлена деятельность полезных почвенных микроорганизмов, особенно азотфиксирующих свободноживущих и клубеньковых бактерий.



Условная раскраска	Величина <u>pH</u>	Площадь пашни, <u>га</u>
	4,1-4,5	62
	4,6-5,0	437
	5,1-5,5	1848
	5,6-6,0	487
	6,1-7,0	443

Рис. 5. Картограмма кислотности почв землепользования
ООО «Хаерби» Лаишевского муниципального района Республики Татарстан

С содержанием **гумуса**, его составом и свойствами связаны температурно-воздушный режим, водно-физические свойства, поглощательная способность, буферность почв, общие и подвижные запасы питательных элементов почв и вносимых удобрений, а также превращения и передвижения всех элементов. Подвижные питательные элементы гумуса непосредственно участвуют в питании растений в меньшей степени, чем лабильные органические вещества, так как разлагаются очень медленно, но создают для этого процесса очень благоприятную среду. Гумусовые вещества, обладая высокой устойчивостью к минерализации, в почвах длительного сельскохозяйственного использования без удобрений и при недостаточных количествах все же постепенно разлагаются. За 30-50 лет подобной эксплуатации содержание гумуса в почвах может снизиться на 20-25 и даже на 30% в зависимости от исходного уровня. Содержание гумуса в почвах сельскохозяйственных угодий ООО «Хаерби» отражено в таблице 5.

Таблица 5 – Характеристика пашни по содержанию гумуса в почве

Вид угодий	Общая площадь, га	Площадь угодий с содержанием гумуса, %					
		2,1-4,0		4,1-6,0		6,1-8,0	
		га	%	га	%	га	%
Пашня	3277	1714	52,3	1358	41,4	205	6,3

Наибольшую долю в общей площади пашни хозяйства занимают почвы с низким содержанием гумуса – 1714 га, немного меньшую площадь занимают почвы со средним содержанием гумуса – 1358 га (41,4%), и наименее распространены в хозяйстве почвы с повышенным содержанием гумуса – 205 га.

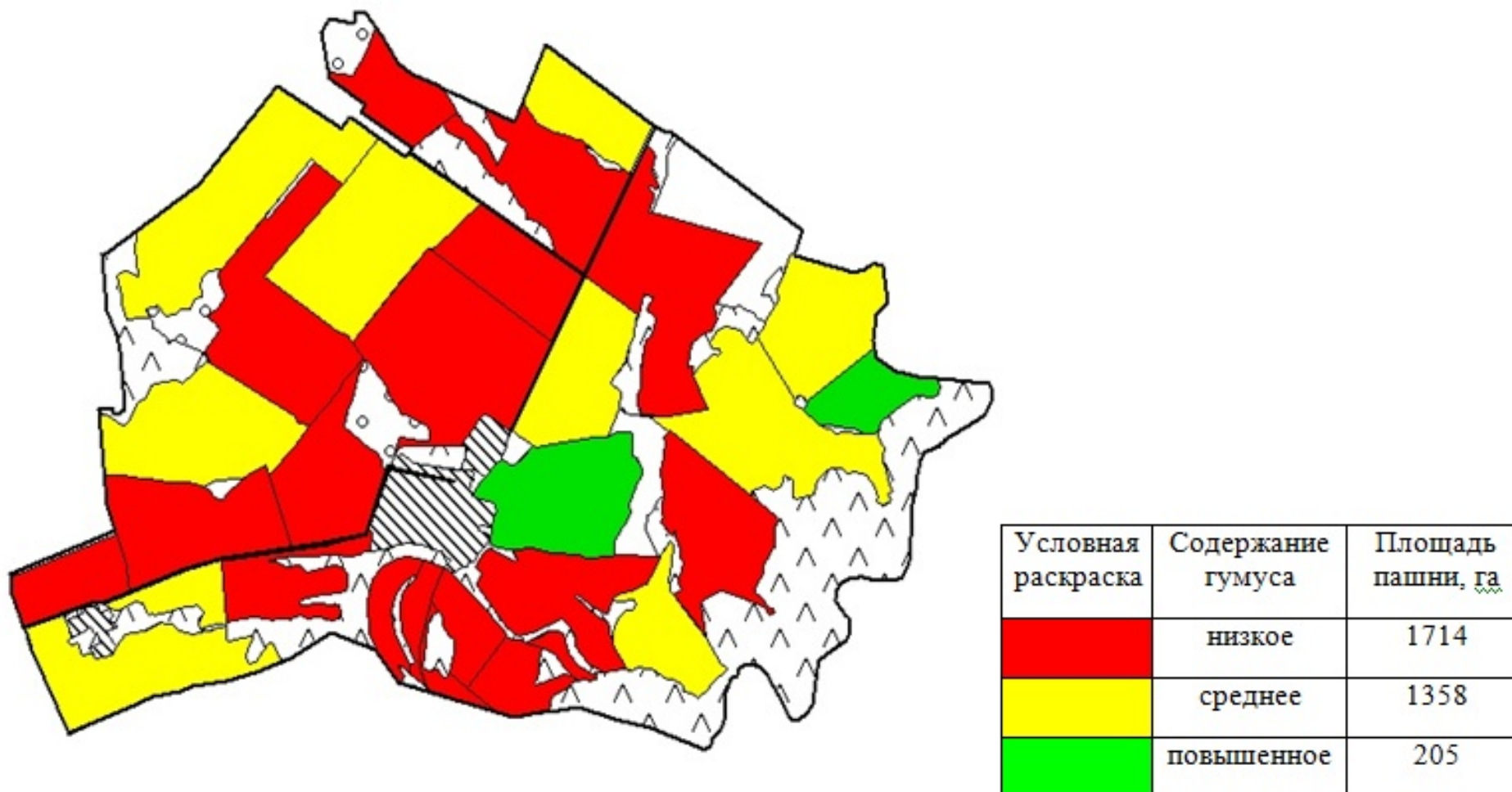


Рис. 6. Картограмма содержания гумуса в почвах землепользования
ООО «Хаерби» Лаишевского муниципального района Республики Татарстан

Фосфор входит в состав нуклеиновых кислот, которые участвуют в аккумулялировании и передачи энергии. Фосфор благоприятствует созданию мощной корневой системы растений, способствует увеличению семенной продуктивности и ускорению созревания семян (Карманов И.И., 1980; Кочетовов И.С., 1999). Как утверждает Л.Ф. Литвин (2002), в начальные периоды роста растений фосфор потребляется незначительно, максимальное его потребление приходится на период цветения – созревание маслосемян. В то же время, при недостатке фосфора в почве на ранних стадиях развития растения бывают низкорослыми и имеют темно-зеленую окраску листьев. В дальнейшем края и кончики листьев становятся розово-пурпурными, а при сильном фосфорном голодании листья приобретают ярко красный цвет, наблюдается их преждевременное старение и отмирание, у растений слабо развивается корневая система (Варламов А.А., 1999; Зыков И.Г., 2002).

Характеристика сельскохозяйственных угодий ООО «Хаерби» по содержанию подвижного фосфора в почвах приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Характеристика пашни по содержанию подвижного фосфора в почвах

Вид угодий	Общая площадь, га	Площадь угодий с содержанием подвижного фосфора, мг/кг почвы											
		< 20		21-50		51-100		101-150		151-200		> 250	
		га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
Пашня	3277	64	2,0	64	2,0	527	16,1	1604	48,9	790	24,1	228	6,9

Данные таблицы свидетельствуют, что в хозяйстве преобладают почвы с повышенным и высоким содержанием фосфора – 1604 га и 790 га соответственно.

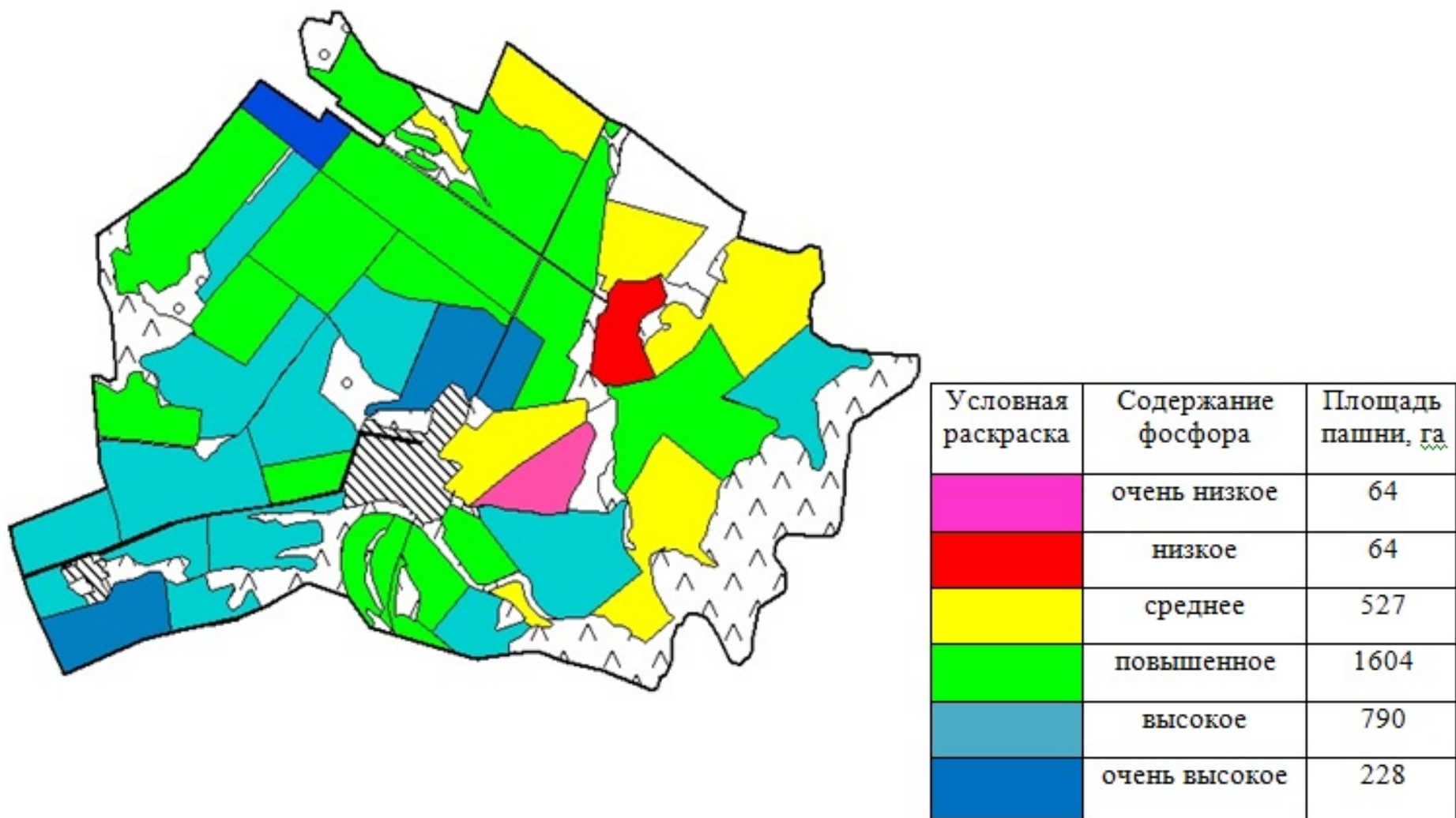


Рис. 7. Картограмма содержания подвижного фосфора в почвах землепользования
ООО «Хаерби» Лаишевского муниципального района Республики Татарстан

Калий также играет важную роль в жизни растений. Он усиливает образование углеводов в листьях и отток их в органы запаса, улучшает белковый обмен, повышает качество урожая, холодостойкость, засухоустойчивость, иммунитет растений, снижает их полегание. Больше всего калий потребляется растениями в период бутонизации и цветения.

Недостаток калия приводит к сморщиванию старых листьев, они приобретают на кончиках и краях желтую окраску, которая распространяется к середине листа. В дальнейшем наблюдается пятнистость и отмирание их тканей. Головки цветов начинают вянуть, а если недостаток калия сильная возможна гибель всего растения. При калийном голодании в тканях растений происходит значительное накопление азота. Содержание обменного калия в почвах сельскохозяйственных угодий ООО «Хаерби» показано в таблице 7.

Таблица 7 – Характеристика пашни
по содержанию обменного калия в почвах

Вид угодий	Общая площадь, га	Площадь угодий с содержанием обменного калия, мг/кг почвы									
		21-40		41-80		81-120		121-180		> 180	
		га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
Пашня	3277	145	4,4	1634	49,9	1320	40,3	65	2,0	113	3,4

Группировка почв ООО «Хаерби» по содержанию обменного калия показывает, что в хозяйстве преобладает пашня со средним и повышенным содержанием обменного калия – 1634 и 1320 га соответственно, а наименьшую площадь занимают почвы с высоким и очень высоким содержанием обменного калия – 113 и 65 га соответственно.

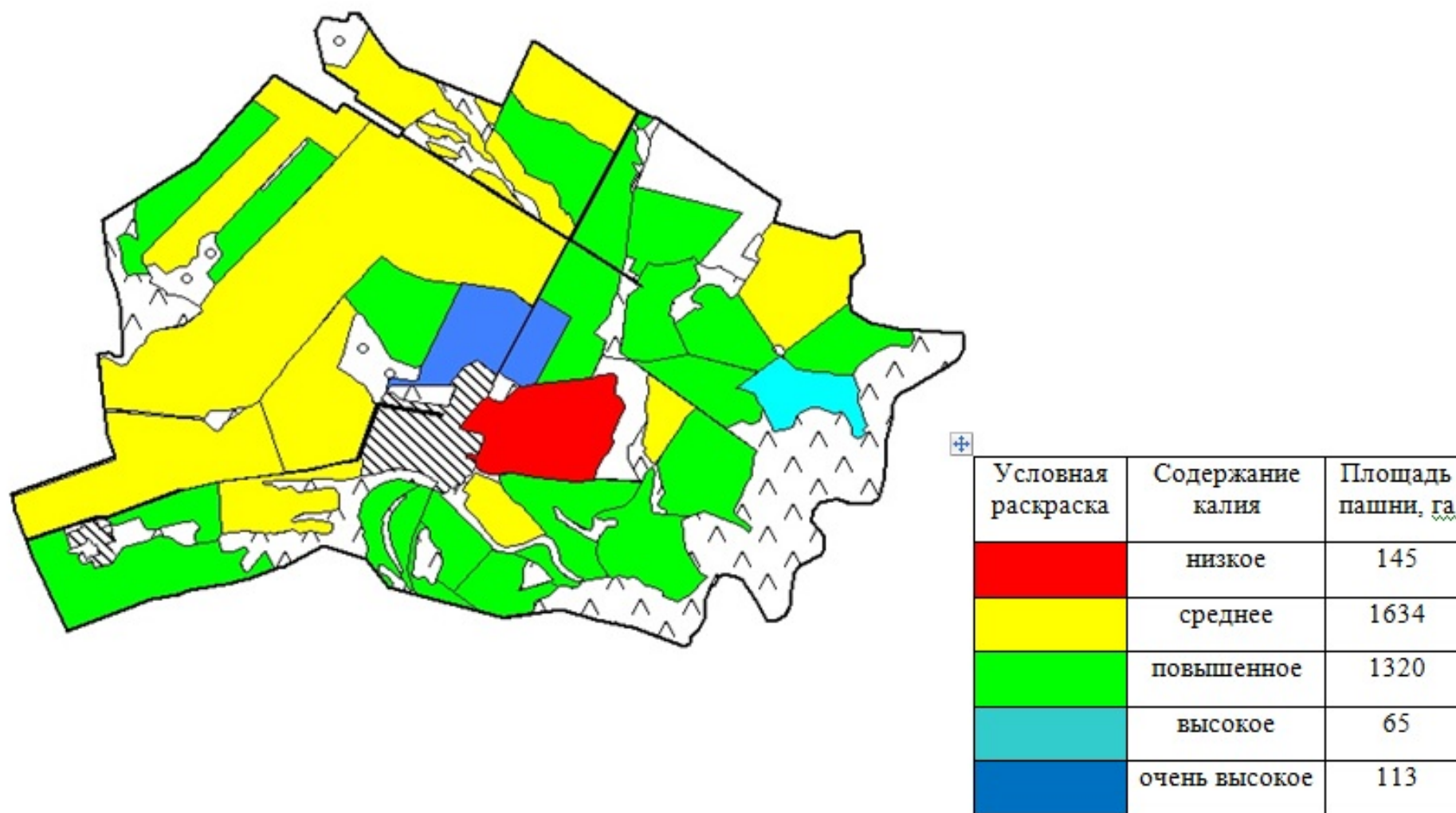


Рис. 8. Картограмма содержания обменного калия в почвах землепользования ООО «Хаерби» Лаишевского муниципального района Республики Татарстан

2.4. Ущерб, причиняемый эрозией почв хозяйству

В зависимости от природных условий территории, ее хозяйственного использования, степени развития эрозии и интенсивности проявления эрозийных процессов эрозия наносит многосторонний ущерб. Он проявляется в следующем: размыве и уносе плодородного слоя, образовании оврагов, потере пахотных земель, снижении плодородия, снижении урожайности, нарушении водного баланса почвы, поступлении наносов в речную сеть, заилении прудов.

Снижение продуктивности почв происходит из-за уменьшения содержания гумуса.

Наряду с потерей гумуса и элементов питания эрозия приводит к физической деградации почвы – разрушению ее структуры. Вначале эти процессы сопровождаются почти незаметной потерей питательных веществ, повреждением сельскохозяйственных растений, выносом и гибелью семян (Карманов И.И., 1980). При более сильном развитии эрозии к поверхности почвы приближаются и вовлекаются в пахотный горизонт нижележащие, менее плодородные, обычно имеющие менее благоприятные водно-физические свойства почвенные горизонты.

Распашка земель способствует интенсивной минерализации органического вещества почвы, развитию процессов ветровой и водной эрозии, что в конечном итоге приводит к утрачиванию гумусового слоя.

С количественной стороны процесс эрозии почв характеризуют интенсивностью смыва (или сдувания), выражаемой в тоннах/гектар/год, либо мощностью утраченного слоя почвы в единицу времени (миллиметр/год). Ориентировочная оценка интенсивности эрозии может определяться по шкале, представленной в таблице 8 (Каштанов А.Н., Заславский М.Н., 1984).

Таблица 8 – Потери почвы в зависимости от силы эрозии

Сила эрозии	Потери почвы	
	т/га/год	мм/год
Эрозия слабая или отсутствует	< 10	< 0,6
Умеренная	10-50	0,6 – 3,3
Сильная	50 – 200	3,3 – 13,3
Очень сильная	> 200	> 13,3

Ущерб, наносимый эрозией, заключается не только в смыве почвы, переносе эродированного материала, но и в значительных потерях питательных элементов почвы, особенно кальция и фосфатов, то есть элементов, которые преимущественно определяют окультуренность и плодородие почвы (Трунов И.А., Зубков А.В., 2001).

По обобщенным данным Росземпроекта, в результате только водной эрозии ежегодно из пахотного слоя вымываются почти 1,5 млрд. т плодородного слоя, что равносильно потере 18-20 млн. т питательных веществ.

Сельскохозяйственные культуры проявляют разную чувствительность к эродированности почв в таблице 9.

Таблица 9 – Урожайность сельскохозяйственных культур на почвах разной степени эродированности, % к урожайности на несмытой почве

Культура	Степень эродированности почвы		
	слабая	средняя	сильная
Озимая пшеница	85-90	50-60	30-35
Озимая рожь	85-90	55-60	35-40
Яровая пшеница	70-80	40-50	15-20
Ячмень	80-85	45-55	30-40
Овес	80-85	55-60	30-45
Кукуруза	80-85	60-70	15-25
Горох	85-95	60-70	50-60
Сахарная свекла, картофель	80-90	30-40	10-15
Подсолнечник	70-80	40-50	20-30
Многолетние травы	90-95	85-90	60-75

В среднем урожайность сельскохозяйственных культур снижается на слабосмытых почвах на 10-20%, на среднесмытых – на 30-40%, на сильносмытых – на 50-60% по сравнению с урожайностью на полнопрофильных почвах.

Выведены поправочные коэффициенты, отражающие снижение урожайности зерновых и технических культур на смытых почвах европейской части Российской Федерации в таблице 10.

Таблица 10 – Коэффициент уровня урожайности на смытых почвах (Кочетов И.С., 1999)

Почва	Поправочные коэффициенты на почвах			
	несмытые	слабо-смытые	средне-смытые	сильно-смытые
Дерново-подзолистая	1,0	0,7	0,5	0,4
Серая лесная	1,0	0,8	0,6	0,4
Черноземы:				
выщелоченный	1,0	0,6	0,5	0,4
обыкновенный	1,0	0,8	0,6	0,3
Темно-серая лесная	1,0	0,7	0,5	0,3
Темно-серая удобряемая	1,0	0,8	0,6	0,5

Эрозия является главной причиной потерь гумуса почв. За последние 15-20 лет его содержание в пахотных почвах снизилось по России, в среднем, на 20%.

Особое значение имеет эрозия почв в миграции радионуклидов. Радиоактивные изотопы прочно сорбируются почвой и перемещаются вместе с ней, в результате чего при смыве и дефляции почв происходит территориальное перераспределение радионуклидов и образование новых очагов радиоактивности в местах аккумуляции смытой почвы (Охрана окружающей среды в РФ, Стат. Сборник, 1997).

Исследованиями И.А. Трунова, А.В. Зубкова (2001) определена оценка экономического ущерба сельскохозяйственному производству от водной эрозии на серых лесных почвах разной степени эродированности в таблице 11.

Таблица 11 – Влияние эродированности почвы на экономическую продуктивность производства зерна

Показатели	Эродлируемость почвы			
	нет	слабая	средняя	сильная
Урожайность, т/га	2,32	2,09	1,74	1,39
Стоимость продукции, руб. с 1 га	1422,2	1281,2	1066,6	852,1
Себестоимость 1 т зерна, руб.	337	361	408	462
Условный чистый доход (руб.) в расчете: на 1 т	276	252	205	151

По мере увеличения эродированности почвы экономическая эффективность производства зерна снижается, т.е. уменьшаются стоимость валовой продукции, уровень чистого дохода и рентабельность.

Глава III. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОТИВОЭРОЗИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

3.1. Определение категорий эрозионноопасных земель и установленных режимов их использования

Для разработки проектов противоэрозионной организации территории конкретных сельскохозяйственных организаций наибольшее значение представляет серия крупномасштабных оценочных карт потенциальной опасности эрозии почв.

Подготовительными работами являются:

- составление карты эродированности почв с выделением контуров по степени смывости и размывости;
- составление карты крутизны склонов для учета рельефа как решающего фактора развития эрозионных процессов.

По результатам подготовительных работ составляется карта категорий эрозионноопасных земель.

Эрозионно-опасными землями считают земли, на которых при определенном сочетании всех факторов эрозии возможно проявление смыва и размыва почв.

Под категорией эрозионно-опасных земель понимают участки земель с одинаковыми условиями рельефа, почв, интенсивностью процессов эрозии, степенью смывости почв и требующие определенных противоэрозионных мероприятий.

При установлении категорий эрозионной опасности все земли разбивают на 4 группы, включающие 9 категорий, из которых 5 пригодны для обработки.

1. Земли, пригодные для интенсивного использования в земледелии.

I категория – земли, не подверженные эрозии (несмытые почвы), расположенные на водоразделах и приводораздельных склонах крутизной до 1°, длиной линии стока 200 м. Потенциальная интенсивность смыва почвы не превышает 3 т/га в год.

II категория – земли, подверженные слабой эрозии (несмытые или слабосмытые почвы). Верхние пологие склоны крутизной до 3°, длиной линии стока до 300 м. Потенциальная интенсивность смыва почвы 3-10 т/га в год.

III категория – земли, подверженные эрозии. Средние или частично нижние части склонов крутизной до 5°. Длина линии стока 300-600 м. Потенциальный смыв почвы 10-20 т/га в год.

2. Земли, пригодные для ограниченной обработки, непригодные для возделывания пропашных культур.

IV категория – земли, подверженные сильной эрозии (средне- и сильно смытые почвы). Средние и частично нижние части склонов крутизной до 8°. Длина линии стока 800-1000 м. Потенциальная интенсивность смыва почвы 20-40 т/га в год.

V категория – земли, очень сильно подверженные эрозии (сильно смытые почвы). Нижние, примыкающие к бровкам балок, части склонов с крутизной более 8°. Потенциальная интенсивность смыва почвы более 40 т/га в год.

3. Земли, не пригодные для обработки.

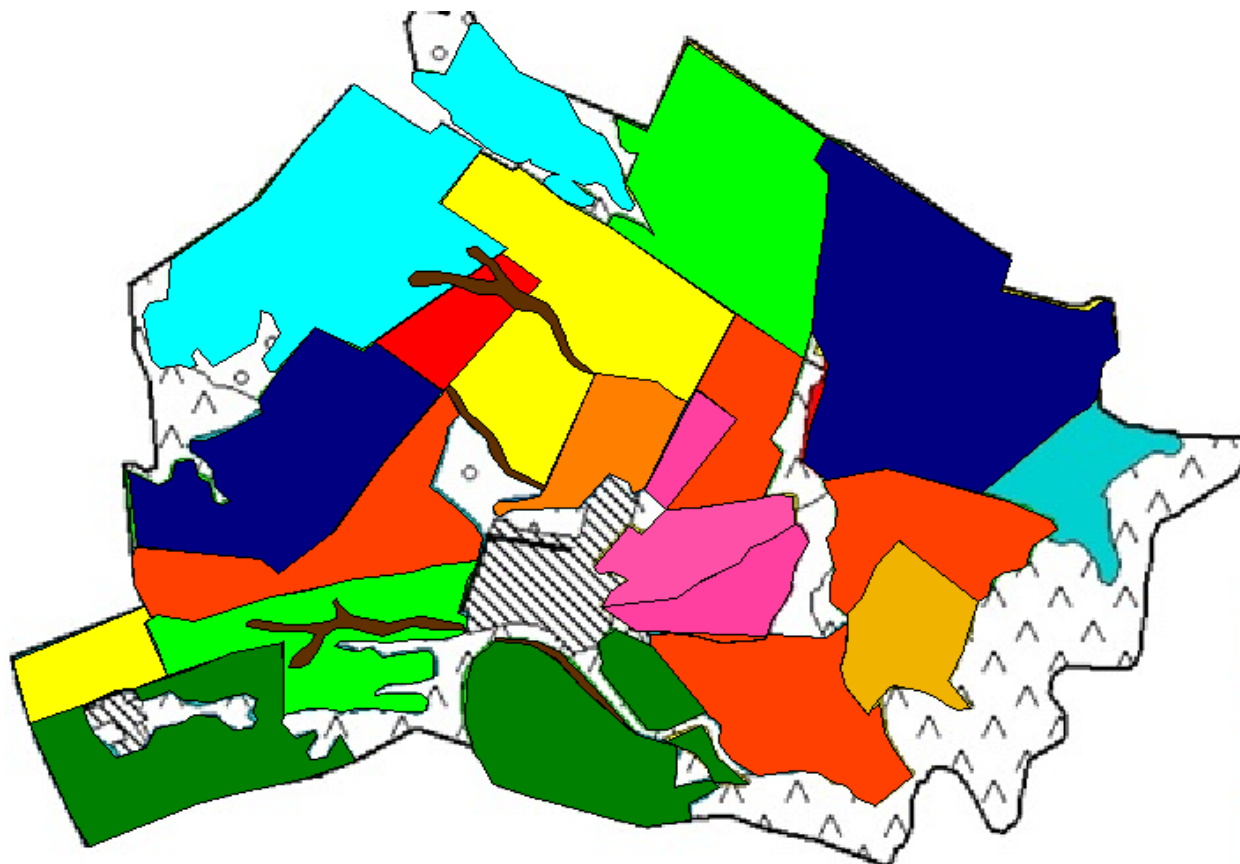
VI категория – земли балок, верхние их части, примыкающие к пашне, с крутизной склонов 10-15°. Длина линии стока 1000-1500 м. Травостой изрежен, встречаются промоины. Интенсивность смыва почвы при распашке может достигать 100-150 т/га в год.

VII категория – земли нижних частей склонов балок, крутизной 15-17°. Длина линии стока 1500-2000 м. Потенциальность, интенсивность смыва почвы при распашке может достигать 150-200 т/га в год.

4. Земли, непригодные для использования под сельскохозяйственные угодья.

VIII категория – балочные склоны, изрезанные частыми промоинами, крутизной 8-10°, расположенные между оврагами глубиной более 10 м, расстояние между оврагами не превышает 150-200 м.

IX категория – овраги, не подлежащие выполаживанию, выходы мела, галечника, каменные осыпи, пески.



Условная раскраска	Агропроизводственная группа	Площадь, га
	I	475
	II	870
	III	271
	IV	160
	V	376
	VI	472
	VII	159
	VIII	54
	IX	246
	X	129
	XI	85

Рис. 9. Агропроизводственные группы на территории ООО «Хаерби» Лаишевского муниципального района Республики Татарстан

На землях крутизной от 0-1° рекомендуется прямоугольная организация полей, окаймленных лесными полезащитными насаждениями (категория 1).

На землях крутизной более 1° рекомендуется контурная организация полей с учетом направления горизонталей, особенностей почвы, лесных водорегулирующих насаждений (категория 2-12).

На землях с очень большой опасностью развития эрозии и дефляции почв (легкие почвы, склоны крутизной более 3°, ветровые коридоры, ветроударные склоны, участки с совместным проявлением дефляции и эрозии) рекомендуется контурно-полосное размещение посевов (категория 4, 5).

На землях с чрезвычайно большой опасностью развития эрозионных процессов (песчаные, сильноэродированные почвы, склоны крутизной более 5°) рекомендуется полосное размещение посевов между полосами многолетних трав (категория 5).

На паровых полях, расположенных на склонах крутизной 1-3°, рекомендуется контурно-полосное размещение чистого пара между посевами озимой пшеницы (категория 2, 3).

На паровых полях с почвами легкого гранулометрического состава рекомендуется прямолинейное размещение чистого пара между посевами озимой пшеницы поперек направления дефляционно-опасного ветра (категория 1).

На сильно эродированных и сильно дефлированных почвах рекомендуется размещать посевы многолетних трав. На средне эродированных и средне дефлированных почвах целесообразно возделывание озимых (а не яровых) культур.

На слабо-, средне- и сильно эродированных и дефлированных почвах обязательно применение почвозащитных приемов.

Таблица 12 – Почвозащитное применение многолетних трав

Показатели эрозионной опасности	Варианты применения многолетних трав
Склоны крутизной 0-2°	Бобовые травы в качестве паро-занимающих, сидеральных культур
Склоны крутизной 2-3°	Травяно-зернопропашные севообороты
Склоны крутизной 3-5°	Травяно-зерновые севообороты Контурно-полосное размещение зерновых, пропашных культур между полосами многолетних трав
Склоны крутизной 5-7°	Контурно-полосное размещение посевов зерновых культур между полосами многолетних трав
Склоны крутизной 7° и более	Залужение многолетними травами
Почвы супесчаного гранулометрического состава	Полосное размещение однолетних культур между полосами многолетних трав
Почвы песчаного гранулометрического состава	Залужение многолетними травами Полосное размещение однолетних культур между полосами многолетних трав
Каменистые (покрыты камнями) склоны более 20°	Залужение многолетними травами
Маломощные почвы с выходом подстилающих пород	Залужение многолетними травами
Слабо эродированные и слабо дефлированные почвы	Зернотравянопропашные севообороты
Средне эродированные и средне дефлированные почвы	Зернотравяные севообороты Полосное размещение однолетних культур между полосами многолетних трав
Сильно эродированные и сильно дефлированные почвы	Залужение многолетними травами Полосное размещение однолетних культур между полосами многолетних трав
Понижения водонаправляющие, концентрирующие сток осадков, водотоки	Залужение многолетними травами
Ветроударные участки с концентрированным воздействием воздушных масс	Залужение многолетними травами Полосное размещение однолетних культур между полосами многолетних трав Зернотравяные, зернотравянопропашные севообороты
Участки с совместным проявлением дефляции эрозии	Залужение многолетними травами Контурно-полосное размещение однолетних культур между полосами многолетних трав

3.2. Установление состава и площадей угодий с учетом предотвращения эрозии почв

С увеличением крутизны склона и степени опасности проявления дефляции и эрозии обязательно применение многолетних трав при отсутствии специальных высокоэффективных почвозащитных приемов.

Устойчивость поверхности почв к выдуванию или смыву зависит от наличия на ней растительности и особенностей возделывания сельскохозяйственной культуры. Поэтому при выборе севооборота необходимо руководствоваться показателями об эрозионной и дефляционной опасности. Наиболее подвержены дефляции и эрозии земли с чистым паром (коэффициент опасности – 1,0), наименее – земли с многолетними травами (коэффициент опасности – 0,08-0,01).

Таблица 13 – Показатели эрозионной и дефляционной опасности
для сельскохозяйственных культур

Культура, агрофон	Коэффициент эрозионной опасности	Коэффициент дефляционной опасности
Чистый пар	1,0	1,0
Сахарная свекла	0,90	0,95
Кукуруза на зерно	0,85	0,85
Подсолнечник	0,80	0,85
Картофель	0,75	0,85
Яровые зерновые	0,60	0,75
Смешанные посевы яровых культур	0,50	0,75
Однолетние травы	0,50	0,75
Горох, викоовсяная смесь	0,35	0,75
Кукуруза на зеленый корм	0,60	0,70
Пропашные культуры с подсевом многолетних трав	0,50	0,70
Яровые зерновые культуры с подсевом многолетних трав	0,40	0,70
Озимые зерновые	0,30	0,30
Смешанные посевы озимых культур	0,25	0,25
Поукосные, пожнивные посевы яровых культур (в качестве промеж. культуры)	0,60	0,75
Пожнивные посевы озимых культур (в качестве промежуточной культуры)	0,30	0,30
Многолетние травы: 1-го года пользования	0,08	0,08
2-го года пользования	0,03	0,08
3-го года пользования	0,01	0,01

Таблица 14 – Обязательные агротехнические приемы для уменьшения коэффициентов эрозионной и дефляционной опасности при возделывании сельскохозяйственных культур

Агротехнические приемы	Сельскохозяйственные культуры, условия применения	Уменьшение коэффициента опасности	
		эрозионной, %	дефляционной, %
Контурно-полосное (или полосное) размещение между полосами многолетних трав	Черный пар (0,5-2 ⁰) пропашные культуры, озимые и яровые зерновые культуры, однолетние травы (3-10 ⁰)	50-95	50-95
Контурно-полосное (или полосное) размещение между полосами озимой пшеницы	Черный пар, пропашные культуры, яровые зерновые культуры, однолетние травы (0-1 ⁰)	30-60	30-85
Безотвальная обработка почвы с сохранением послеуборочных остатков	Черный пар, кукуруза, подсолнечник, яровые зерновые и озимые культуры, сорго, горох (почвы легкого гранулометрического состава, ветроударные участки, ветровые коридоры, эродированные почвы)	20-95	80-95
Минимальная почвозащитная обработка (нулевая, допосевная нулевая, минимальная безотвальная)	Черный пар, все культуры (земли средне и сильно подверженные эрозии и дефляции)	20-96	40-99
Применение удобрений	Все культуры	10-50	10-50
Промежуточные посевы озимых культур	Пожнивные посевы после озимых и яровых культур перед поздними яровыми культурами	30-95	60-99
Посев многолетних трав, оставление стерни	Озимые, яровые культуры	80-90	80-99
Промежуточные посевы яровых культур	Поукосные и пожнивные посевы после культур на зеленый корм яровых и озимых	20-60	60-90
Смешанные посевы	Яровые и озимые культуры	20-30	10-20
Создание водопоглощающих емкостей, щелевание почвы	Черный пар, зябь, многолетние травы, междурядья культур	50-70	-
Посев буферных полос	Яровые и озимые культуры	40-60	-
Обработка почвы поперек склона	Зяблевая обработка, чистый пар	20-95	-
Обработка почвы поперек направления ветра	Зяблевая обработка		20-50
Культивация поперек склона	Чистый пар, зяблевая обработка	10-30	
Кулисы из высокостебельных культур, многолетних трав, горчицы и др. культур	Чистый пар	10-60	-
Посев культур стерневыми сеялками	Яровые и озимые зерновые	10-30	30-50
Залужение многолетними травами	На участках с сильно разрушенными и каменистыми почвами, при очень большой потенциальной опасности развития. На всех участках при наличии водотоков	70-99	70-99

При противоэрозионной организации территории проводят анализ специализации растениеводства и ее соответствие требованиям предотвращения процессов эрозии.

Проектируемый состав угодий в районах развития эрозии должен обеспечить возможность эффективного применения комплекса противоэрозионных мероприятий. Для этого структуру посевных площадей оценивают через средневзвешанный коэффициент эрозионной опасности культур и на основе этого показателя создают проектные решения использования эрозионно опасных земель в таблице 15.

Таблица 15 – Вычисление коэффициента эрозионной опасности севооборотов ООО «Хаерби»

Культура	$K_э$	На год землеустрой- ства		По проекту	
		P	$K_э* P$	P	$K_э* P$
1	2	3	4	5	6
Севооборот №1					
Чистый пар	1	55	55	-	-
Яровые зерновые	0,5	425	212,5	200	100,0
Озимые зерновые	0,3	283	84,9	187	56,1
Мн. травы 1г.п.	0,5	166	83,0	213	17,0
Мн. травы 2г.п.	0,08	166	13,3	213	6,4
Однолетние травы	0,03	0	0	208	208,0
Зернобобовые	0,35	92	32,2	-	-
Итого		1187	425,9	1021	283,5
$K_э$		0,36		0,28	
Севооборот №2					
Чистый пар	1	155	155	0	0
Яровые зерновые	0,5	442	221	342	171
Озимые зерновые	0,3	320	96	340	51
Мн. травы 1г.п.	0,08	165	13,2	170	13, 6
Мн. травы 2г.п.	0,03	165	5,0	170	5,1
Однолетние травы	0,5	53	26,5	100	50
Зернобобовые	0,35	87	30,5	70	24,5
Итого		1387	547,2	1022	315,2
$K_э$		0,40		0,31	

$K_э$ – коэффициент эрозионной опасности культур, P – площадь, га

Коэффициент эрозионной опасности в целом по хозяйству на год землеустройства равен 0,38. Введение запроектированных севооборотов позволит снизить его до 0,31.

Проектный состав и площади угодий устанавливают по производственным подразделениям и хозяйству в целом в соответствии с выделенными категориями эрозионно опасных земель. Уточнение площади пашни возможно за счет изменения границ пахотных участков с пастбищами. Границы проводят с учетом основного направления горизонталей, наиболее рационального обработки склонов и рационального размещения защитных лесных полос.

Отдельные сильноэродированные небольшие участки пашни, изрезанные оврагами, промоинами, потерявшие гумусовый горизонт и неудобные для сельскохозяйственной обработки, отводят под залужение.

Земли III категории эрозионной опасности составляют 364,8 га, из них 249,9 га – среднесмытые, 14,9 га – слабосмытые. На этих участках будет проведено залужение.

Под многолетние насаждения выделяют склоны балок, непригодные для интенсивного земледелия. При размещении многолетних насаждений на пахотных землях для них выделяют наиболее крутые нижние части склонов с учетом их возможного террасирования.

Площадь сенокосов устанавливают с учетом их наличия, степени эродированности и потенциальной интенсивности эрозионных процессов на них. Под сенокосы выделяют наиболее продуктивные площади луговых земель и планируемых объемов производства сена в севооборотах в соответствии с требованиями защиты почв от эрозии. Под сенокосы выделяют наиболее продуктивные площади луговых земель VI и VII категорий эрозионной опасности, расположенные крупными массивами, пригодные для механизированной уборки сена и проведение мероприятий по их улучшению. Возможно выделение под сенокосы небольших безводных балок, расположенных среди пахотных массивов земель, малодоступных и неудобных для пастбы скота.

Одновременно с установлением состава и площадей угодий разрабатывают мероприятия по их улучшению. Оно заключается в поверхностном и коренном улучшении пастбищ и сенокосов.

При поверхностном улучшении пастбищ проводят дискование, посев смеси многолетних трав, внесение удобрений.

При коренном улучшении на пологих склонах проводят сплошную распашку с посевом многолетних трав, на крутых склонах вспашку проводят полосами.

На сравнительно пологих склонах распахивают и залужают полосы шириной 40-50 м, которые чередуют с нераспаханными полосами естественного пастбища шириной 10-15 м. На склонах крутизной более 5° ширину залужаемых полос уменьшают, а буферных увеличивают. Оставленные полосы распахивают и засевают травами через 2-3 года.

Изменение состава и площадей угодий требует дополнительных капитальных вложений, поэтому необходимо обосновать их эффективность по следующим показателям:

- 1.интенсивность использования угодий;
- 2.сокращение площадей под эродированными и эродируемыми землями;
- 3.облесенность сельскохозяйственных угодий;
- 4.прирост сельскохозяйственной продукции за счет вовлечения эродируемых земель в сельскохозяйственное производство и улучшения угодий.

3.3. Проектирование систем севооборотов на основе карты категорий эрозионноопасных земель

Проектирование системы севооборотов в комплексе мер по борьбе с эрозией почв особо важно и призвано решать взаимосвязанные задачи производства сельскохозяйственной продукции и защиты почв от эрозии.

В районах эрозии проектируют различные типы севооборотов в зависимости от конкретных природных и экономических условий хозяйства и его производственных подразделений. Правильное установление типов, видов, числа и размеров севооборотов в соответствии со степенью эродированности почв оказывает положительное влияние на состояние поверхности пашни в периоды максимального формирования стока, вызывающего процессы эрозии.

Запроектированные севообороты должны отвечать как природным и экономическим условиям хозяйства, так и биологическим особенностям составляющих севооборот сельскохозяйственных культур с учетом требований защиты почв от эрозии. Каждая культура в севообороте должна получать наилучшие условия для развития, способствовать прекращению эрозии и повышению плодородия почв.

Один из основных вопросов при проектировании севооборотов – дифференцированное размещение сельскохозяйственных культур по категориям эрозионно опасных земель с учетом плодородия почв, степени их эродированности, расположения населенных пунктов и животноводческих ферм. Севообороты разрабатывают в соответствии с экономически выгодной структурой посевных площадей, планируемой урожайности сельскохозяйственных культур.

В районах эрозии почв проектирование севооборотов начинают с севооборотов, местоположение и площади которых определены наличием эродированных, пойменных, орошаемых земель.

На большей части пахотных земель хозяйства вводят полевые севообороты, так как в них сосредоточено производство зерна и значительного количества кормов. Проектирование полевых севооборотов ведут с учетом дальнейшего внутреннего устройства их территории и осуществления комплекса противоэрозионных мероприятий.

Если пахотные земли отличаются по условиям рельефа, плодородия и эродированности, а также по удаленности от населенных пунктов и занимают

значительные площади, проектируют несколько полевых севооборотов разного вида, различающихся по составу культур.

На равнинных участках и пологих склонах крутизной до 2° с несмытыми и слабосмытыми плодородными почвами (I и II категории) проектируют полевые севообороты, насыщенные пропашными культурами.

На среднесмытых почвах с уклонами до 5° (земли III категории) проектируют полевые севообороты с культурами сплошного сева и травами, то есть с необходимым почвозащитным набором культур, коэффициенты эрозионной опасности не превышают 0,35-0,4. В этом случае полевые севообороты проектируют с более короткой ротацией, чтобы не уменьшать размеры полей.

Если земли с сильно- и среднеэродированными почвами размещены небольшими участками по всей территории производственного подразделения, их включают в полевые севообороты с последующим выделением в отдельные рабочие участки.

На землях сильной и средней смытости (V, VI и частично III категорий) размещают культуры наиболее эрозионно устойчивые и менее требовательные к плодородию, создающие хорошую дернину, плотный растительный покров и требующие минимального числа различных обработок. К ним относятся многолетние травы, которые вместе с зерновыми культурами сплошного сева составляют основной фон почвозащитных севооборотов.

Почвозащитные севообороты предназначены для прекращения эрозионных процессов и постепенное восстановление плодородия на смытых землях с помощью правильной организации территории и растительного покрова. Границы почвозащитных севооборотов согласуют с размещением эродированных земель, ранее запроектированными водорегулирующими лесополосами, расположенные с учетом рельефа.

Площади почвозащитных севооборотов устанавливают одновременно с их размещением на территории с учетом проектирования полей.

Число полей в севооборотах устанавливают исходя из структуры посевных площадей с учетом размещения культур по хорошим предшественникам, а также рационального размещения полей.

Чередование культур в почвозащитных севооборотах определяется качественным состоянием отведенных земель.

Одновременно с установлением видов, числа и размеров севооборотов проводят их размещение. В первую очередь размещают севообороты, местоположение которых определяется природными особенностями территории.

При размещении севооборотов учитывают рельеф, почвы и их эродированность, размеры и конфигурацию пахотных массивов. Также учитывают требования создания наилучших условий для механизации производственных процессов в земледелии. Намечаемое размещение севооборотов уточняют при проектировании рабочих участков, лесополос и дорог.

Размещение севооборотов зависит от типа водосбора. При выпуклом типе профиля водосборов полевой севооборот должен занимать водораздельное плато, верхние и средние части склонов, представляющие наиболее ровные и удобные для механизированной обработки площади с несмытыми и слабосмытыми почвами.

В нижней части склонов со средне- и сильносмытыми почвами должен располагаться почвозащитный севооборот, который образует защитное кольцо вокруг балок и оврагов.

Если на территории хозяйства преобладают склоны прямого профиля, то их нижняя часть может быть занята почвозащитным севооборотом. Так как она примыкает к балкам и местам сосредоточения естественных кормовых угодий, это удобно в отношении организации использования всей кормовой площади.

При малом распространении на территории хозяйства склонов прямого профиля почвозащитный севооборот может быть размещен в других частях землепользования с крутыми склонами и смытыми почвами, а нижняя часть прямых склонов занята полевым севооборотом.

При вогнутом типе водосборов размещение должно быть обратным установленному для выпуклого склона. В верхней и средней частях склона со значительными уклонами и смытыми, слабо развитыми почвами размещают почвозащитный севооборот, который защищая и улучшая верхнюю часть водосбора, будет препятствовать занесению песком, щебнем нижней части водосбора, где должен располагаться полевой севооборот.

При сложном типе профиля водосборов размещение севооборотов комбинированное. Ровные, но неширокие водоразделы и пологую верхнюю часть склонов занимают полевые севообороты.

В средней, наиболее крутой части склонов со смытыми почвами необходимо размещать почвозащитный севооборот. Полевой севооборот размещают на ровном и пологом делювиальном шлейфе с несмытыми и слабосмытыми почвами в нижней части склона. Часть этой площади можно выделить для прифермских севооборотов, если они расположены вблизи животноводческих ферм.

В изучаемом хозяйстве преобладают склоны выпуклого и вогнутого типа водосбора. Размещение запроектированных севооборотов оценивают по эродированности почв, рельефу, категориям эрозионной опасности, компактности.

3.4. Разработка противоэрозионных мероприятий по улучшению кормовых угодий

В районах эрозии почв значительные площади занимают естественные угодия, которые размещают в основном по склонам и днищам балок, занимая полностью и частично площадь гидрографической сети.

Важное место в повышении интенсивности использования земель и их защите от эрозии отводят улучшению естественных кормовых угодий. В зависимости от категорий земель, качества травостоя на сенокосах и пастбищах с целью их улучшения и защиты от эрозии проектируют коренное и поверхностное улучшение.

Поверхностное улучшение – это способ повышения продуктивности лугов и пастбищ без перепашки дернины. Оно применяется на сенокосах и пастбищах, в травостое которых имеются луговая овсяница, белая полевица, луговой мятлик, клевера и другие кормовые травы.

Под поверхностное улучшение отводят малосбитые склоны с хорошо сохранившимся естественным травостоем и крутые склоны с близким залеганием коренных пород.

При поверхностном улучшении проводят следующие мероприятия: культуртехнические работы; улучшение и регулирование водного режима; улучшение режима питания; улучшение воздушного режима; обогащение и омоложение травостоя.

Культуртехнические работы заключаются в уничтожении кочек путем дискования, расчистке от кустарниковой и древесной растительности, которые мешают выпасу скота и не имеют водоохранного и противозрозионного значения, очистке лугов от мусора, камней.

Улучшение и регулирование водного режима производится путем осушения, отвода застойных поверхностных вод, кротования и щелевания, а также снегозадержания и дождевания.

Улучшение режима питания проводится внесением рекомендованных доз минеральных и органических удобрений.

Объем воздуха в почве должен быть 20%. Улучшение воздушного режима почвы достигается путем проведения кротования, щелевания, боронования наилков после спада талых вод.

При коренном улучшении на пологих склонах проводят сплошную распашку с посевом многолетних трав. На крутых склонах вспашку проводят полосами. При этом ширину распахиваемых и нераспахиваемых полос принимают с учетом крутизны склона и качественного состояния растительного покрова.

Мероприятия по поверхностному улучшению отражены в таблице 16 и рис.8.

Таблица 16 – Намечаемые мероприятия по улучшению кормовых угодий ООО «Хаерби»

№п/п	Вид угодия	Площадь, га	Намечаемое мероприятие	
			Вид	Площадь, га
1	Сенокосы	67,7	Рыхление дернины	67,7
			Внесение фосфорных удобрений	36,4
			Подсев травосмесей	67,7
			Послепосевное прикатывание	67,7
2	Пастбища	21,1	Рыхление дернины	21,1
			Внесение фосфорных удобрений	21,1
			Подсев травосмесей	21,1
			Послепосевное прикатывание	21,1
Итого		88,8		88,8

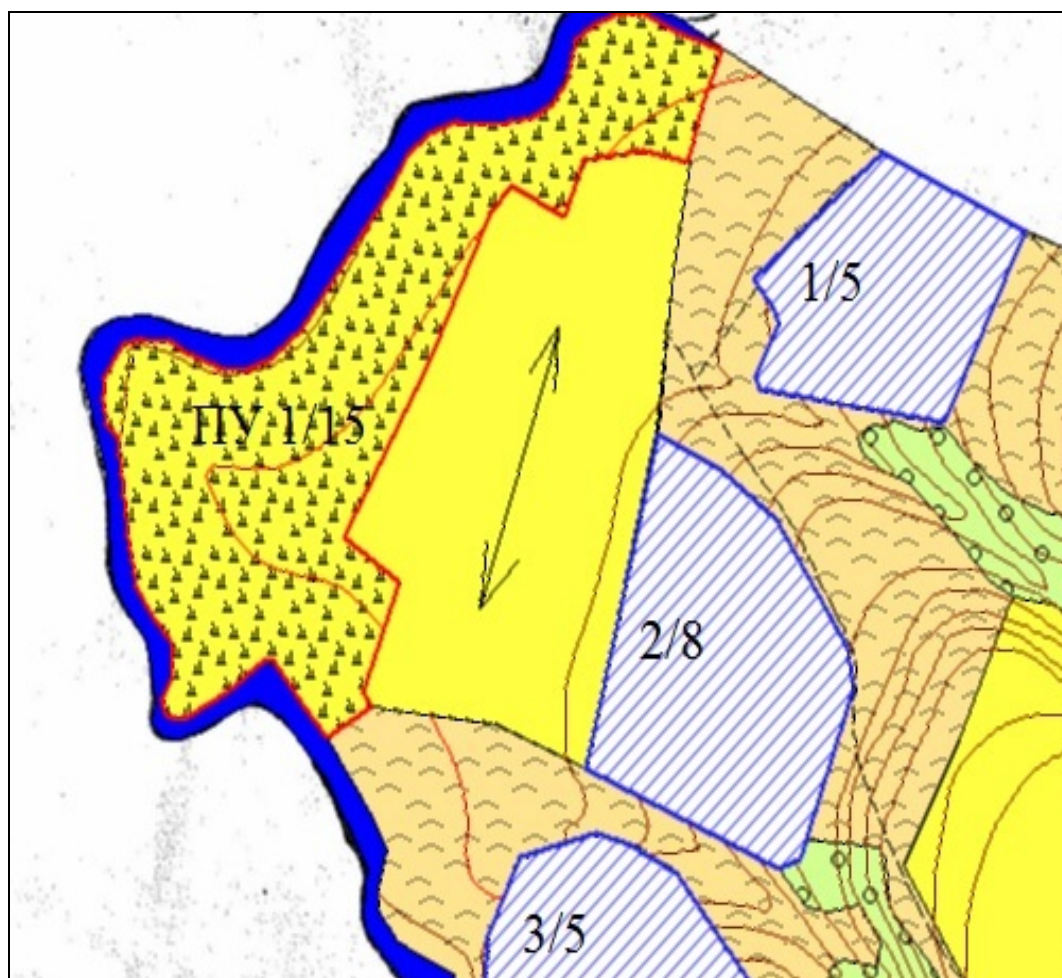


Рис.10. Участки залужения и поверхностного улучшения ООО «Хаерби»

Глава IV. ПРОТИВОЭРОЗИОННОЕ УСТРОЙСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТЕРРИТОРИИ И СЕВООБОРОТОВ

4.1. Проектирование полей и рабочих участков

Основная задача устройства территории севооборотов в условиях развитой эрозии – создание условий для прекращения эрозионных процессов на пахотных землях и прилегающим к ним землям, задержания поверхностного стока, проведения противоэрозионных мероприятий, рационального использования сельскохозяйственной техники и эффективной организации труда.

На устройство территории севооборотов оказывает влияние большое количество факторов, таких как изрезанность пахотных массивов овражно-балочной сетью, существующая организация территории, рельеф местности (крутизна, длина, форма и экспозиция склонов), почвы (тип почв, гранулометрический состав, эродированность), направления вредоносных и метелевых ветров, категории земель, состав культур в севообороте, их противоэрозионная устойчивость и агротехника возделывания.

Устройство территории севооборотов в районах эрозии почв заключается в размещении следующих элементов:

1. Полей и агротехнически однородных рабочих участков;
2. Защитных лесных полос;
3. Полевых дорог;
4. Гидротехнических сооружений на пашне;
5. Источников полевого водоснабжения.

Проектирование полей севооборотов и рабочих участков обусловлено требованиями дифференцированного подхода к обработке пашни и возделыванию сельскохозяйственных культур на землях, различных по эродированности и крутизне склонов.

Процесс проектирования полей начинают с установления их размещения, который уточняют после размещения всех элементов организации территории севооборота с учетом намечаемого использования каждого участка и осуществлении на них комплекса противоэрозионных мероприятий.

При проектировании полей и рабочих участков учитывают следующие основные требования:

1. Каждый рабочий участок размещают на землях одной или смежных категорий;
2. Длинные стороны полей и рабочих участков, определяющие направление обработки, размещают строго с учетом рельефа;
3. Поля и рабочие участки по размерам должны быть достаточно крупными и иметь удобную конфигурацию;
4. Ширина рабочих участков должна быть увязана с допустимой длиной линии стока.

Соблюдение требований однородности рабочих участков по проявлению эрозионных процессов необходимо для применения на всей площади участка одного комплекса агроуправляющих противоэрозионных мероприятий.

Рабочие участки целесообразно проектировать на склонах одной экспозиции, потому что они должны быть однородными по составу и свойствам почв, условиям увлажнения.

В производственной практике противоэрозионного проектирования широко используется метод предварительного выявления на пахотных массивах агротехнически однородных частей и формирования из них отдельно обрабатываемых постоянных рабочих участков с прямолинейными границами с последующим образованием из них полей севооборотов. Агротехнически однородные участки выделяют на плане с учетом рельефа, придавая им удобную конфигурацию для обработки.

В зависимости от сложности рельефа границы полей и рабочих участков проектируют прямолинейно, поперек склона или по горизонталям.

На прямых однородных склонах крутизной до 2° поля и рабочие участки размещают поперек склона длинными сторонами в направлении горизонталей, а короткие стороны – вдоль склона по линии стока.

На более крутых склонах (до 4°) поля и рабочие участки проектируют длинными сторонами вдоль горизонталей поперек склона. Длинные стороны проектируют прямолинейными и параллельными.

На крутых и сложных склонах (более 4°) границы полей и рабочих участков проектируют по горизонталям с последующей контурной обработкой. Участки, требующие контурной обработки, должны быть ограничены параллельными кривыми линиями, максимально приближенным к горизонталям.

Рабочие участки экономически целесообразнее проектировать с уклоном по рабочему направлению до $0,5^\circ$. При размещении полей и рабочих участков в условиях выраженного рельефа уклоны по рабочему направлению обработки можно допускать до $1,5-2^\circ$ на расстоянии 150-200 м, что исключает опасность смыва и размыва почв.

На эрозионно устойчивых почвах (черноземы типичные и тяжелые) рабочий уклон при необходимости может быть увеличен, а на менее устойчивых (серые лесные, подзолистые), наоборот, уменьшен.

В каждом случае границы полей и рабочих участков необходимо устанавливать, учитывая природные, технологические, организационно-хозяйственные и другие условия.

С целью уменьшения или полного предотвращения дефляции и эрозии рекомендуется применять комплекс агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических приемов, соответственно местным условиям. Обязательные агротехнические приемы.

Многочисленные наблюдения ученых показали, что коэффициент эрозионной опасности культур можно снизить при контурно-полосном размещении сельскохозяйственных культур. При использовании в качестве буферной культуры многолетних трав коэффициент эрозионной опасности снижается на 50-95%, а озимых зерновых на 30-60 процентов.



Рис. 11. Размещение буферных полос

Так, если на чистых посевах коэффициент эрозионной опасности, например для картофеля составляет 0,75, при размещении буферных полос из многолетних трав он снижается до 0,3, следовательно, снижается смыв почвы. В целом по хозяйству суммарный коэффициент эрозионной опасности при создании буферных полос из многолетних трав может снизиться почти в 3 раза, а замена полос из многолетних трав на озимые культуры позволит снизить данный показатель в 2 раза в таблице 17.

Таблица 17 – Коэффициент эрозионной опасности ($K_э$)
сельскохозяйственных культур ООО «Хаерби»

Культуры	Площадь, га (Р)	До проекта		Буф. полосы из мн. трав		Буф. полосы из оз. пшен.	
		($K_э$)	$P \cdot K_э$	($K_э$)	$P \cdot K_э$	($K_э$)	$P \cdot K_э$
Зерновые и зернобобовые - всего	1710						
в т.ч.: озимая пшеница	522	0,3	156,6				
озимая рожь	178	0,3	53,4	0,12	21,4	0,17	29,4
яровая пшеница	300	0,5	150	0,2	60,0	0,28	82,5
ячмень	200	0,5	100	0,2	40,0	0,28	55,0
овес	360	0,5	180	0,2	72,0	0,28	99,0
горох	150	0,35	52,5	0,14	21,0	0,19	28,9
Рапс	140	0,5	70	0,2	28,0	0,28	38,5
Картофель	25	0,75	18,8	0,3	7,5	0,41	10,3
Овощи	40	0,75	30	0,3	12,0	0,41	16,5
Кормовые культуры - всего	1280						
Многолетние травы	850	0,03	25,5				
Однолетние травы	230	0,5	115	0,2	46,0	0,28	63,3
Кукуруза на силос	100	0,6	60	0,24	24,0	0,33	33,0
Кормосмеси	100	0,4	40	0,16	16,0	0,22	22,0
Всего посевной площади	3195						
Пары	82	1	82	0,4	32,8	0,55	45,1
Итого	3277		1134		380,7		523,4
Средний $K_э$			0,35		0,12		0,16

4.2. Проектирование противоэрозионных агротехнических комплексов и гидротехнических мероприятий по рабочим участкам в соответствии с категориями эрозионноопасных земель

Противоэрозионная роль противоэрозионных агромелиоративных мероприятий во всей системе противоэрозионных мероприятий является одной из основных.

Агромелиоративные мероприятия являются первостепенными в системе противоэрозионных мероприятий. Они относительно равномерно распределяются по всей территории возможного развития эрозии и предназначены для предупреждения эрозионных процессов на каждом гектаре земельных угодий.

Получение высоких урожаев возделываемых культур и максимальную защиту почв от эрозии обеспечивают приемы противоэрозионной обработки почв. К важнейшим из них относятся:

1. Контурная обработка почв проводится на сложных склонах в направлении, близком к горизонталям местности;
2. Глубокая вспашка или вспашка с почвоуглублением;
3. Плоскорезная обработка почв с сохранением стерни;
4. Комбинированная отвально-безотвальная вспашка;
5. Вспашка зяби и подъем пара с одновременным формированием на поле противоэрозионного рельефа: борозд, валиков, лунок;
6. Полостное рыхление, щелевание, кротование;
7. Бороздковый посев культур;
8. Осеннее щелевание почвы под озимыми и весеннее щелевание почв под озимыми и яровыми культурами;
9. Прерывистое бороздование и щелевание почвы при обработке междурядий пропашных культур;
10. Применение различных вариантов минимальной обработки почв на склонах в сочетании с приемами, предупреждающими сток осадков с уплотнением поверхности почвы;

11. Противозэрозионные приемы обработки почв в междурядьях многолетних насаждений: глубокое полосное рыхление, щелевание, кротование, прерывистое бороздование, лункование;

12. Противозэрозионные приемы обработки лугов и пастбищ – щелевание, кротование почвы.

Агротехнические противозэрозионные мероприятия оказывают мелиорирующее влияние на территорию: уменьшают сток осадков и проявление почвенной засухи, улучшают водно-физические режим переувлажненных почв, восстанавливают плодородие смытых почв.

Контурная (поперечная) обработка почв проводится перпендикулярно направлению склонового стока. Эффективное применение обработки почв поперек склона возможно лишь при крупных и правильных формах рельефа, небольших уклонах и умеренной интенсивности поверхностного стока. При поперечной вспашке сток талых вод в среднем уменьшается в два раза по сравнению с продольной, смыв почвы — до 10 раз, урожай зерна увеличивается более чем на 30%.

Глубокая вспашка или вспашка с почвоуглублением — более 22 см, чередуется с обычной (на 20-22 см) через 2-3 года. Глубокая безотвальная обработка почвы проводится до 50 см с применением гербицидов.

Плоскорезная обработка почв с сохранением на поверхности стерни — направлена на задержание снега, накопление и сохранение влаги в почве, против распыления почвы и на защиту поверхности почвы от выдувания.

Комбинированную (отвально-безотвальную) вспашку применяют на склонах с небольшим гумусовым горизонтом, на односторонних склонах, там, где засоренность полей не позволяет применять безотвальную обработку почв.

Создание на зяби и парах в эрозионно опасные периоды или одновременно со вспашкой зяби и подъемом пара противозэрозионного нанорельефа: борозд, валиков, прерывистых борозд, лунок, микролиманов. Бороздование (сплошно) зяби и чистых паров проводят на склонах до 5-6 градусов; созда-

ваемые ячейки задерживают свыше 300 м³/га воды. Лункование эффективно только на односторонних склонах.

Прерывистое бороздование эффективно на сложных склонах крутизной 4-6 градусов.

На выровненных склонах крутизной до 4° эффективным мероприятием является валкование зяби с одновременной зяблевой вспашкой.

Кротование — создание в почве на глубине 35-40 см полостей диаметром 6-8 см и расстоянием 1 м одна от другой одновременно со вспашкой. Рекомендуют на переувлажненных землях для защиты от эрозии, вызываемой талыми водами. Кротование способствует поглощению влаги, повышает аэрацию и препятствует смыву почвы. Особенно эффективно в сочетании с бороздованием.

Щелевание почвы применяют для задержания поверхностного стока на не обработанной с осени пашне, в междурядьях пропашных культур, возможно в сочетании с прерывистым бороздованием на посевах озимых культур, а также на сенокосах и пастбищах. Щелевание способствует увеличению запаса влаги на 400—800 м³/га. Глубокое полосное рыхление, щелевание, кротование, прерывистое бороздование, лункование и применяют и в междурядьях многолетних насаждений.

Снегозадержание — накопление снега на полях; прием снижает глубину промерзания, ускоряет оттаивание почвы, улучшает впитывание снеговых вод, уменьшает в 2—3 раза поверхностный сток.

На ровных территориях с крутизной до 1° и несмытыми почвами необходимости в проведении агротехнических противоэрозионных мероприятий нет. Поэтому в данных условиях проектируется обычная зональная технология возделывания сельскохозяйственных культур.

На полях и рабочих участках с крутизной 1-2° несмытыми почвами для регулирования стока достаточно применять обычные агротехнические мероприятия: вспашку, посев, уход за полевыми культурами, глубокую вспашку, снегозадержание, регулирование снеготаяния (с учетом рельефа).

Рабочие участки и поля с крутизной 2-5°, имеющие слабосмытые почвы, требуют, чтобы обычные агроприемы были дополнены специальными агротехническими противоэрозионными мероприятиями. К ним относятся: на зяби – прерывистое бороздование с почвоуглублением, гребнистая вспашка, лункование, кротование одновременно со вспашкой, прерывистое бороздование, глубокое рыхление.

Противоэрозионная обработка почвы на склонах более 5° со средне- и сильносмытыми почвами заключается в применении безотвальной обработки с глубоким рыхлением. Также необходимо значительное увеличение норм вносимых удобрений (при средней степени смытости): органических на 50%, азотных на 65%, фосфорных на 35%, калийных на 30%; при сильной смытости: органических на 100%, азотных на 100%, фосфорных и калийных на 50% и применение полосного земледелия, где полосы многолетних трав чередуются с другими культурами сплошного сева.

В ООО «Хаерби» необходимо предусмотреть 2 агротехнических противоэрозионных комплекса.



— граница 1-ого агрокомплекса — граница 2-ого агрокомплекса

Рис. 12. Проектируемые агрокомплексы

Первый агрокомплекс на эрозионноопасных и слабосмытых почвах предусмотрен на 32 участках общей площадью 1501,4 га. Он включает следующие агротехнические приемы:

1. Обработка почвы и посев сельскохозяйственных культур поперек склона;
2. Вспашка с рыхлением подпахотного слоя 1 раз в 3–5 лет;
3. Выборочное снегозадержание;
4. Регулирование снеготаяния;
5. Внесение ежегодно полных доз удобрений; известкование кислых почв.

Второй агрокомплекс на среднесмытых почвах на 8 участках общей площадью 249,9 га. Он включает следующие агротехнические приемы:

1. Обработка почвы и посев сельскохозяйственных культур поперек склона;
2. Вспашка с рыхлением подпахотного слоя 1 раз в 3–5 лет;
3. Безотвальная (плоскорезная) обработка зяби на глубину 20–22 см;
4. Щелевание почвы под многолетними травами;
5. Выборочное снегозадержание;
6. Регулирование снеготаяния;
7. Внесение ежегодно полных доз удобрений; известкование кислых почв.

Эти мероприятия необходимо проводить в рабочих участках границы и направление обработки, в которых определены с учетом рельефа и направления смыва.

Кроме того, на территории хозяйства имеются развивающиеся овраги, которые целесообразно засыпать.

Под засыпку и выполаживание намечают овраги, вклинивающиеся в пашню, территорию многолетних насаждений или находящиеся в непосредственной близости от них и пастбищах, подлежащих улучшению. При выполаживании оврагов создают поверхности с допустимыми уклонами, обеспе-

чивающими прекращение роста оврага, сильного поверхностного стока, вызывающего линейную эрозию, и использование территории для производства сена и зеленых кормов.

Выполаживанию подлежат овраги на прибалочных склонах крутизной до $10-15^\circ$, расположенные на расстоянии друг от друга не менее 100 м. Овраги глубиной до 5 м можно засыпать полностью. При глубине оврагов 6-10 м целесообразно выполаживать их откосы до тракторопроходимых уклонов: в полевых севооборотах до 4° , в почвозащитных – до 10° , при использовании под естественные кормовые угодия – до 12° .

В комплексе противоэрозионных мероприятий, направленных на защиту почв от эрозии, большое значение имеют гидромелиоративные мероприятия — гидротехнические сооружения и устройства, в задачу которых входит задерживать или регулировать склоновый сток. К гидромелиоративным мероприятиям относят также работы, связанные с мелиорацией разрушенных эрозией земель и освоением крутых склонов (засыпка промоин и оврагов, выполаживание откосов оврагов, планировка поверхности, террасирование склонов и др.).

Гидромелиоративные противоэрозионные мероприятия проектируют с целью предупреждения усиленного размыва почв на склоновых землях и отвода избыточного стока; закрепления растущих оврагов; безопасного сброса поверхностного стока в гидрографическую сеть; уменьшения заиления прудов, рек и водохранилищ; усиления противоэрозионной роли водорегулирующих и прибалочных лесных полос; вовлечения в сельскохозяйственное использование эродированных земель. Условия размещения гидротехнических сооружений приведены в таблице 18.

Таблица 18 – Гидротехнические мероприятия

№	Сооружения	Условия применения
1	Валы-террасы с широким основанием	на склонах более 2°
2	Водозадерживающие валы	выше вершины действующего оврага, в понижениях
3	Валы-плотины	в руслах оврагов, балок, малых рек
4	Валы-каналы	на склонах 2-5°
5	Водоотводящие валы	на участках с большой концентрацией стока
6	Распылители стока	в микропонижениях для рассредоточения водных потоков
7	Засыпка и выполаживание оврагов	при внедрении комплекса водозадерживающих мероприятий
8	Долговременные водосбросные сооружения (лотки, быстротоки, ступенчатые перепады, трубчатые водосбросы, подпорные стены)	вдоль дорог и для предотвращения катастрофического размыва
9	Донные запруды (плетневые и земляные)	русла оврагов, крупных промоин
10	Ловчие траншеи	для временного перехвата стока
11	Формирование русла потока	для регулирования направления стока

При проектировании освоения комплекса агротехнических приемов в районах совместного проявления ветровой и водной эрозии следует обращать внимание на следующие положения. Полосы чистого пара обязательно размещать в контурных полосах между полосами многолетних трав и озимой пшеницы. Технология обработки чистого пара должна быть почвозащитной. Посевы яровых культур надо размещать в контурных полосах между посевами многолетних трав или озимых культур. Если направление контурной обработки совпадает с направлением почворазрушительного действия ветра, необходимо применять контурно-полосное размещение культур с многолетними травами и обработку почв с сохранением пожнивных остатков. Размещать полосы следует с отклонением от направления ветра так, чтобы дистанция пробега воздушного потока вдоль контурной полосы не превышала расчетных показателей допустимой ширины полос на данном участке.

На контурных рабочих участках высокоэффективны гидротехнические приемы (валы-террасы, валы-канавы с органическим наполнителем, водорегулирующие валы и канавы).

Чтобы не допустить концентрации стока в микропонижениях, следует проводить работы по их выравниванию. Крупные водотоки необходимо залужать многолетними травами, что обеспечит сброс излишка влаги, предотвратит потерю почвы.

Таким образом, на территориях с незначительной и умеренной потенциальной опасностью эрозионных процессов контурное поле может состоять из нескольких или одного рабочего участка, где возделывают одну сельскохозяйственную культуру и проводят агротехнические приемы защиты почв от дефляции и эрозии.

4.3. Размещение дополнительных защитных лесных полос

Правильное размещение лесных полос на пахотных землях, а также возле оврагов и балок в увязке с расположением полей и рабочих участков заслуживает особого внимания.

На плоских водораздельных участках и пологих склонах до $1,5-2^\circ$ лесные полосы размещают, как правило, поперек склона, на более крутых склонах – в направлении горизонталей. Дополнительные ветрозащитные лесные полосы размещают по коротким сторонам поперек направления вредоносных ветров, желательно по линии стока.

По данным многолетних наблюдений и научных рекомендаций расстояние между продольными лесными полосами на серых лесных почвах составляет при уклоне до 2° – 600 м, при уклоне $2-4^\circ$ – 350 м; между поперечными при уклоне до 2° – 1500 м. Ширина полос составляет 7,5-15 м при уклоне до 2° ; при уклоне $2-4^\circ$ – 12,5-21 м.

В процессе противозерозийной организации территории возникает необходимость в проектировании дополнительных лесных защитных насаждений внутри площадей, ограниченных основными лесными полосами.

К ним относятся:

- лесные полосы, перпендикулярные основным лесным полосам, идущие сверху вниз по склонам и замыкающие межполосные площади;
- лесные полосы, параллельные основным лесным полосам, идущие поперек уклонов и рассекающие расстояние между ними на части;
- массивные лесонасаждения на площади между основными лесными насаждениями на пахотнонепригодных землях.

Запроектированные полезащитные лесополосы занимают наибольший удельный вес в структуре защитных лесонасаждений, их площадь составляет 10,2 га или 80 %.

Сведения о проектируемых защитных лесных насаждениях приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Ведомость защитных лесных насаждений

№	Вид	Размер			Угодие, на котором размещают	
		длина, м	ширина, м	площадь, га	Вид	площадь, га
1	Полезащитная	670	9	0,6	пашня	0,6
2	Полезащитная	280	9	0,3	пашня	0,3
3	Полезащитная	380	9	0,3	пашня	0,3
4	Полезащитная	510	9	0,5	пашня	0,5
5	Полезащитная	1200	9	1,1	пашня	1,1
6	Полезащитная	1340	9	1,2	пашня	1,2
7	Водорегулирующая	830	9	1,2	пашня	1,2
8	Полезащитная	830	9	0,7	пашня	0,7
9	Полезащитная	2300	9	2,1	пашня	2,1
10	Полезащитная	610	9	0,5	пашня	0,5
11	Полезащитная	1860	9	1,7	пашня	1,7
12	Полезащитная	720	9	0,6	пашня	0,6
13	Полезащитная	650	9	0,6	пашня	0,6

Итого			9	11,4		11,4
-------	--	--	---	------	--	------

4.4. Природоохранные мероприятия

Охрана земли и окружающей среды непосредственно связана с организацией использования земли, поэтому мероприятия по охране должны разрабатываться в процессе землеустройства.

Охрана земель – система организационно-хозяйственных, правовых, экономических, технических и других мероприятий, направленных на сохранение, восстановление и улучшение состояния земель; на предотвращение нерационального, необоснованного использования и расходования земельных ресурсов, снижения продуктивности и уменьшения площадей сельскохозяйственных угодий.

В проектах землеустройства требуется установить правильное взаимодействие между землепользованиями сельскохозяйственных предприятий, с одной стороны, и особо охраняемыми территориями – с другой. К таким территориям относятся заказники, охраняемые объекты природы, особые охраняемые и водоохранные зоны, зоны вокруг городов и поселков, а также вдоль дорог.

Статьей 65 Водного Кодекса установлены понятия «водоохранная зона» и «прибрежная полоса». Водоохранной зоной называется территория, которая примыкает к береговой линии морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ и на которой устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, заиления указанных водных объектов и истощения их вод, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира.

В границах водоохранных зон устанавливаются прибрежные защитные полосы, на территориях которых вводятся дополнительные ограничения хозяйственной и иной деятельности.

На территории хозяйства протекает р. Меша, для нее установлена водоохранная зона шириной 200 м от уреза воды, в пределах которой запрещается:

- применение опрыскивания ядохимикатами по борьбе с вредителями, болезнями растений и сорняками;
- размещение складов для хранения ядохимикатов и минеральных удобрений, площадок для заправки аппаратуры ядохимикатами, животноводческих ферм, мест захоронения, свалок мусора;
- стоянка, заправка топливом, мойка и ремонт автотракторного парка.

В пределах водоохранной зоны установлена прибрежная полоса р. Меша шириной 25 м от среднесуточного уреза воды в летний период. В прибрежной полосе запрещается:

- распашка земель;
- выпас и организация летних лагерей скота;
- применение удобрений и ядохимикатов;
- производственное строительство и расширение существующих объектов;
- строительство баз отдыха, палаточных городков;
- уничтожение древесно-кустарниковой растительности.

Водоохранная зона для ручьев протяженностью менее 10 км совпадает с прибрежной защитной полосой. Ширина прибрежной защитной полосы устанавливается в зависимости от уклона берега водного объекта: при нулевом уклоне – 30 м, при уклоне до 3° – 40 м, при уклоне более 3° – 50 м.

В целях охраны земель и вод от загрязнения в хозяйстве рекомендуется проводить следующие мероприятия: минеральные удобрения, ядохимикаты и горюче-смазочные материалы хранить в оборудованных складах, исключающих загрязнение окружающей среды; жилье и производственные помещения строить с очистными сооружениями, согласно генплану; соблюдать нормы внесения удобрений, исключающее их попадание в реки.

Глава VII. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТИВОЭРОЗИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Экономическая эффективность защитных лесных насаждений определяется путем сопоставления всех затрат, связанных с созданием системы защитных лесных насаждений и возможного дохода от их положительного влияния на сельскохозяйственные угодья, а также дохода от реализации лесопроductии, полученного в порядке промежуточного и главного пользования.

Для расчета экономической эффективности ЗЛН необходимы следующие показатели:

1. Площадь пашни, га (S_{Π}).
2. Площадь лесных полос, га ($S_{\text{лп}}$).
3. Срок службы лесных полос, лет (A).
4. Срок окупаемости лесных полос, лет (a) (для быстрорастущих пород - 6- 8, умеренно растущих - 9-10, медленно растущих - 12-14).
5. Число лет, в течение которых лесные полосы дают чистый агролесомелиоративный доход ($A-a$).
6. Затраты на создание и выращивание 1 га лесных полос, тыс. руб.
7. Затраты на проведение рубок ухода, тыс. руб.
8. Стоимость побочной продукции, тыс.руб.
9. Стоимость лесопроductии в процессе промежуточного и главного использования, тыс. руб.
10. Выход лесопроductии с 1 га лесных полос, м^3 (M).
11. Таксовая стоимость древесины на корню, руб. за 1 м^3 (T).

Затраты на создание и выращивание лесных полос подсчитываются как произведение затрат на 1 га лесных полос (110 тыс.) на их площади.

Затраты на рубки ухода на всей площади полос подсчитываются аналогичным образом, т.е. затраты на 1 га умножается на площадь полос.

Таблица 20 – Расчет стоимости недобора урожая с площади лесных полос ООО «Хаерби»

№ п/п	Культура	Площадь под лесополосами, га	Средняя урожайность, ц/га	Валовой сбор, ц/га	Закупочная цена, руб./ц	Сумма, тыс. руб.
1	Оз. пшеница	2,17	30,6	66,4	650	43,16
2	Оз. Рожь	0,73	29,5	21,5	550	11,8
3	Яровая пшеница	1,26	21,8	27,4	600	16,4
4	Ячмень	0,83	23,9	19,8	550	10,8
5	Овес	1,50	23,9	35,8	550	19,6
6	Горох	0,63	19,3	12,1	700	8,4
7	Рапс	0,58	10,0	5,8	1200	6,9
8	Картофель	0,10	147,2	14,7	1200	17,6
9	Овощи	0,16	345,2	55,2	1800	99,3
10	Мн. травы на сено	3,54	31,1	110,0	200	22,0
11	Однолетние травы на сено	0,95	88,3	83,8	100	8,3
12	Кукуруза на силос	0,42	203,8	85,5	150	12,8
13	Кормосмеси	0,42	240,5	101,0	100	10,1
Итого						287,16

Стоимость недобора урожая с площади лесных полос составит 287,16 тыс. рублей.

Таблица 21 – Расчёт экономической эффективности ЗЛН

Расходная часть		Доходная часть	
статьи расхода	сумма, руб.	статьи расхода	сумма, руб.
Затраты на создание и выращивание	1507000	Стоимость дополнительного урожая	3939915
Затраты на рубку и уход	137000		
Стоимость недобора урожая	287160		
Итого	1931160		3939915

Выручка от действия лесополос урожая составит 3939915 руб. Из этой суммы 40% идут на производственные затраты (1575966 руб.). Исходя из этого, чистая прибыль составит 432789 руб.

Рентабельность рассчитывают по следующей формуле:

$$P = \frac{D}{K} \cdot 100, \text{ где } ($$

D – ежегодный чистый доход, тыс. руб.;

K – затраты на создание и выращивание ЗЛН, тыс. руб.

$$P = \frac{432,7}{1931,1} \cdot 100 = 22,4\%$$

Срок окупаемости ЗЛН (T) подсчитывают по формуле

$$T = \frac{K}{D} + 10 \text{ лет, где}$$

K – затраты на создание и выращивание ЗЛН, тыс. руб.;

D – ежегодный чистый доход, тыс. руб.

$$T = \frac{1931,1}{432,7} + 10 = 4,4 + 10 = 14,4 \text{ лет}$$

Таким образом, ежегодный экономический эффект от проведения лесомелиоративных мероприятий на территории ООО «Хаерби» Лаишевского муниципального района составит 432,7 тыс. руб. при 1931,1 тыс. руб. затрат на проведение данных работ. Рентабельность составила 22,4 %. Данные проектируемые лесотехнические мероприятия окупятся через 14,4 лет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ЛИТЕРАТУРА

1. Российская Федерация. Федеральные Законы. Земельный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 25 октября 2001 г. N 136-ФЗ (ред. от 27.12.2009 г.).
2. Российская Федерация. Федеральные Законы. О государственной регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения: Федеральный закон от 16 июля 1998 г. N 101 – ФЗ (ред. от 22.08.2004 г.).
3. Аджиев А.М. Приемы защиты почв от ветровой эрозии // Зерновые культуры, 2000. № 5. – 20-21с.
4. Балиев А. Деградация почв угрожает сельскому хозяйству России/ А.Балиев // Аграрное обозрение. – 2009. – № 9/10. – 15-17с.
5. Бузмаков В.В., Москаев Ш.А., Посыпанов Г.С. Природно-экологические проблемы сельского хозяйства. – М.: МСХ РФ, 2008. – 287 с.
6. Ванин Д.Е. Теоретические основы почвозащитного земледелия// Плодородие почв и пути его повышения. М.: Колос, 1983. – 30-36 с.
7. Варламов А.А., Хабаров А.В. Экология землепользования и охрана природных ресурсов. – М.: Колос, 1999. –159 с.
8. Ганжара Н.Ф. Гумусообразование и агротехническая оценка органических веществ подзолистых и черноземных почв европейской части СССР. / Диссертация д-ра биол. наук. М., – 1988. – 325 с.
9. Заславский М. Н. Вопросы классификации и терминологии противозерозионных мероприятий// Почвоведение. – 1974. – 9-17с.
10. Зыков И.Г. Состояние эрозионных процессов в Поволжье // Плодородие, 2002. № 3 – 4-7 с.
11. Ивонин В.М. Лесные мелиорации ландшафтов: учеб. пособие для ВУЗов.- 2-е изд.доп. и испр. – Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2004. – 280 с.
12. Карманов И.И. Плодородие почв СССР. М.: Колос, 1980. – 224 с.

13. Каштанов А.Н., Заславский М.Н. Почвоохранное земледелие. М.: Россельхозиздат, 1984. – 146 с.
14. Кочетов И.С. Агроландшафтное земледелие и эрозия почв в Центральном Нечерноземье. М.: Колос, 1999. – 224 с.
15. Литвин Л.Ф. География эрозии почв сельскохозяйственных земель России. М.: ИКЦ «Академкнига», 2002. – 255 с.
16. Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных карт землепользования, М.: Колос, 1973. – 93 с.
17. Организация сельскохозяйственного производства: учебник для ВУЗов (под редакцией Шакирова Ф.К.), 2004. – 259 с.
18. Охрана окружающей среды в Российской Федерации в 1996 г. Статистический сборник, М.: Госкомстат России, 1997. – 175 с.
19. Охрана окружающей среды в Российской Федерации в 1996 г. Статистический сборник, М.: Госкомстат России, 1997. – 175 с.
20. Российская Федерация. Федеральные Законы. О государственной регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения: Федеральный закон от 16 июля 1998 г. N 101 – ФЗ (ред. от 22.08.2004 г.);
21. Сордонова М.Н. Ветровая эрозия в республике Бурятия. // Молодые ученые – сельскому хозяйству России. / Сб. матер. Всерос. конф. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 11-16 с.
22. Спирин А.П. Почвозащитные агротехнологии // Земледелие, 1999. № 2. – 22-23 с.
23. Трунов И.А., Зубков А.В. Водная эрозия черноземов на склонах малой крутизны. М.: Мелиорация и водное хозяйство, 2001. №6. –16-19 с.
24. Цибулька Н.Н., Жукова И.И., Юхновец А.В. Влияние удобрений на структурное состояние дерново-подзолистой почвы, подверженной водной эрозии и урожайность сельскохозяйственных культур. Агрохимия, 2005, №

6. –19-25 с.

25. Чебаненко С.И. Агроэкологическая эффективность защиты почв от водной эрозии в Центральном Нечерноземье. Автореферат. М., 1998, – с. 31.

26. Черемисинов Г.А. Эродированные почвы и их продуктивное использование. М.: Колос, 1968. – 285 с.

27. Щедрин В.Н. Современные проблемы мелиорации и пути их решения /В.Н. Щедрин// Мелиорация и водное хозяйство, 2006, №6 – 9–11с.