

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**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: «ПРОТИВОЭРОЗИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ В ПРОЕКТАХ  
ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА  
(НА ПРИМЕРЕ ООО «ХАЕРБИ» ЛАИШЕВСКОГО МУНИЦИПАЛЬ-  
НОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН)»**

**Выполнила Зиганшина Эльмира Ильдаровна**

**Научный руководитель - к.с.-х.н.,**

**доцент**

**Низамов Р.М.**

**Допущена к защите –**

**зав. выпускающей кафедры, профессор \_\_\_\_\_ Сафиоллин Ф.Н.**

**Казань - 2018**

### **Аннотация**

Выпускная квалификационная работа состоит из 78 страниц печатного текста, 21 таблицы, 13 рисунков, в ходе написания работы изучено 54 литературных источника, в том числе 4 – интернет-источника.

Ключевые слова: ЭРОЗИЯ ПОЧВ, КОЭФФИЦИЕНТ ЭРОЗИОННОЙ ОПАСНОСТИ, БОРЬБА С ЭРОЗИЕЙ, ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ, ЗАЩИТА ПОЧВ ОТ ЭРОЗИИ.

Актуальность темы выпускной квалификационной работы связана с высокой долей эродированности почв Республики Татарстан и необходимостью борьбы с ней на этапах разработки проектов внутрихозяйственного землеустройства.

Цель исследований – обоснование необходимости и значимости противоэрозионных мероприятий в проектах внутрихозяйственного землеустройства на примере ООО «Хаерби» Лаишевского муниципального района Республики Татарстан.

В ходе работы рассмотрены основные пути рационального использования земли и повышение её эффективности, природно-климатические условия, характеристика землепользования ООО «Хаерби» Лаишевского муниципального района Республики Татарстан, мероприятия по защите почв от эрозии и экономическая эффективность противоэрозионных мероприятий

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                                                                            | Стр. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....                                                                                                                                      | 3    |
| <b>Глава I. ОСНОВНЫЕ ПУТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЛИ И ПОВЫШЕНИЕ ЕЁ ЭФФЕКТИВНОСТИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)</b> .....                                      | 4    |
| 1.1. Развитие эрозионных процессов .....                                                                                                                   | 4    |
| 1.2. Роль землеустройства в борьбе с эрозией почв .....                                                                                                    | 11   |
| 1.3. Противоэрозионная организация территории – защита почв от эрозии.....                                                                                 | 13   |
| <b>Глава II. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ООО «ХАЕРБИ» ЛАЙШЕВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН</b> ..... | 21   |
| 2.1. Общие сведения о хозяйстве.....                                                                                                                       | 21   |
| 2.2. Природно-климатические условия хозяйства.....                                                                                                         | 23   |
| 2.3. Характеристика землепользования.....                                                                                                                  | 29   |
| 2.4. Ущерб, причиняемый эрозией почв хозяйству.....                                                                                                        | 40   |
| <b>Глава IV. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ПОЧВ ОТ ЭРОЗИИ</b> .....                                                                                                | 44   |
| 4.1. Определение категорий эрозионноопасных земель и режимов их использования.....                                                                         | 44   |
| 4.2. Гидротехнические противоэрозионные мероприятия.....                                                                                                   | 54   |
| 4.3. Противоэрозионная организация территории.....                                                                                                         | 56   |
| 4.4. Лесомелиоративные мероприятия.....                                                                                                                    | 63   |
| <b>Глава V. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АГРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ</b> .....                                                                        | 68   |
| <b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....                                                                                                                                    | 73   |
| <b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....                                                                                                                             | 74   |

## ВЕДЕНИЕ

Эрозия – одна из наибольших проблем современного сельскохозяйственного производства Республики Татарстан, поскольку более 40% сельскохозяйственных угодий нашей республики подвержены эрозии в различной степени. К сожалению в последнее время на решение этой проблемы не уделяется достаточного внимания. Тем не менее, борьба с этим явлением должна начаться с проектов внутрихозяйственного землеустройства, которая является основой эффективного использования земельных ресурсов.

Объектом исследования выпускной квалификационной работы является сельскохозяйственное предприятие ООО «Хаерби» Лаишевского муниципального района Республики Татарстан

Цель исследований – обоснование необходимости и значимости противоэрозионных мероприятий в проектах внутрихозяйственного землеустройства на примере ООО «Хаерби» Лаишевского муниципального района Республики Татарстан

Для достижения поставленной цели предполагается решить следующие задачи:

- рассмотреть значение и особенности использования земельных ресурсов в сельском хозяйстве;
- выполнить анализ условий и особенностей экономического развития данного сельхозпредприятия;
- дать оценку земельным ресурсам предприятия и проанализировать развитие эрозии на территории обследуемого хозяйства;
- разработать приемы борьбы с эрозией почв;
- рассчитать экономическую эффективность проектных решений.

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

### **1.4. 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 (Баляев 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, предоставляет 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 увеличивается 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, противоэрозионная 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 противозерозийную устойчивость почвы. Снижение интенсивности механического воздействия и возделывание многолетних трав благоприятно влияют на сопротивление размыву почвы.

Общепризнана роль органического вещества, в частности, гуминовых соединений, некоторых катионов (кальция, алюминия, железа) в процессе структурообразования водопрочных агрегатов. По данным ученых Н.Н. Цибулька, 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 эрозийных процессов, по данным В.Н. Щедрина (2009), оказывают температурный режим в холодный сезон и свойства подстилающих слоев почвы.

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

- а) не эрозийноопасные;
- б) эрозийноопасные.

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).

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                                                                               |

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.).

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).

### **1.5. 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 организации 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 противоэрозионного комплекса, при этом особая роль принадлежит противоэрозионной организации территории. Землеустройство должно включать последовательную разработку комплекса противоэрозионных 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 противоэрозионного комплекса на всех этапах работы в границах геосистемного районирования территорий, что также пока не выполняется. Предварительно должны быть разработаны схемы противоэрозионных 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.

#### **1.6. 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 противоэрозионные 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 сильносмытые 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 водопоглощительную способность почвы и повышает устойчивость к выдуванию;
- введение почвозащитных севооборотов с высоким удельным весом многолетних трав;
- полезащитные 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 растительность 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, полезащитные лесонасаждения, распылители стока, отводные каналы 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, половодий, 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 лесными 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 <sup>2)</sup>       | 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 лесонасаждений 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 лесо-лугомелиорацией 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°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°C. За теплую половину года выпадает 338 мм осадков. Средняя продолжительность вегетационного периода – 173 дня. Сумма среднесуточных температур выше +10°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.

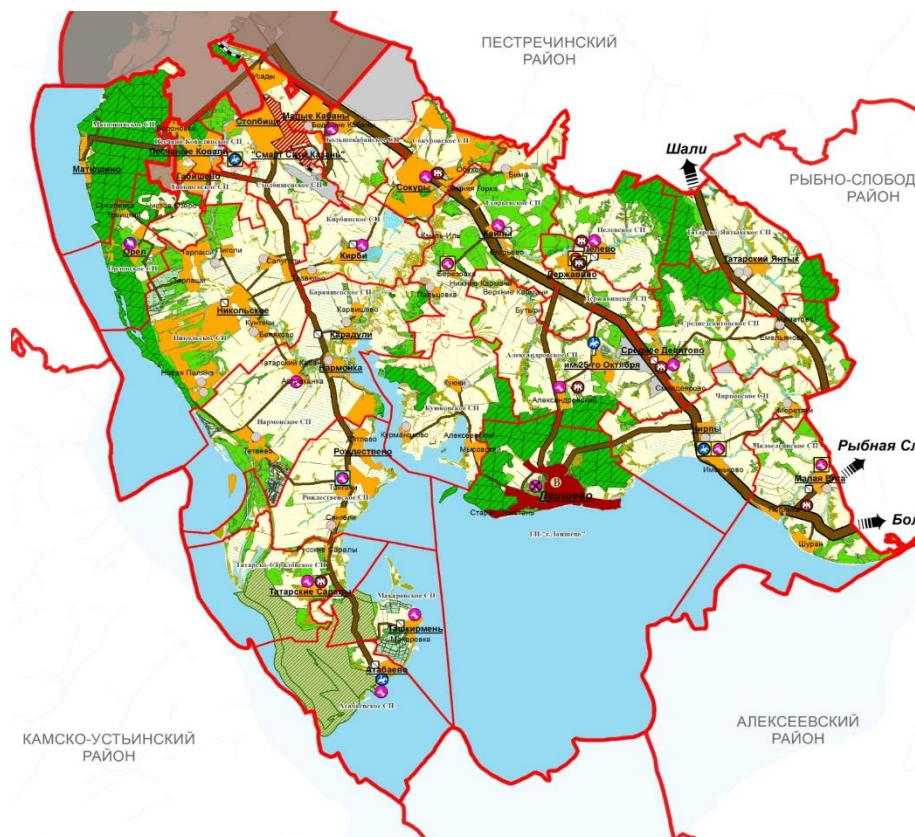


Рис. 2. Схема Лайшевского муниципального района  
Республики Татарстан

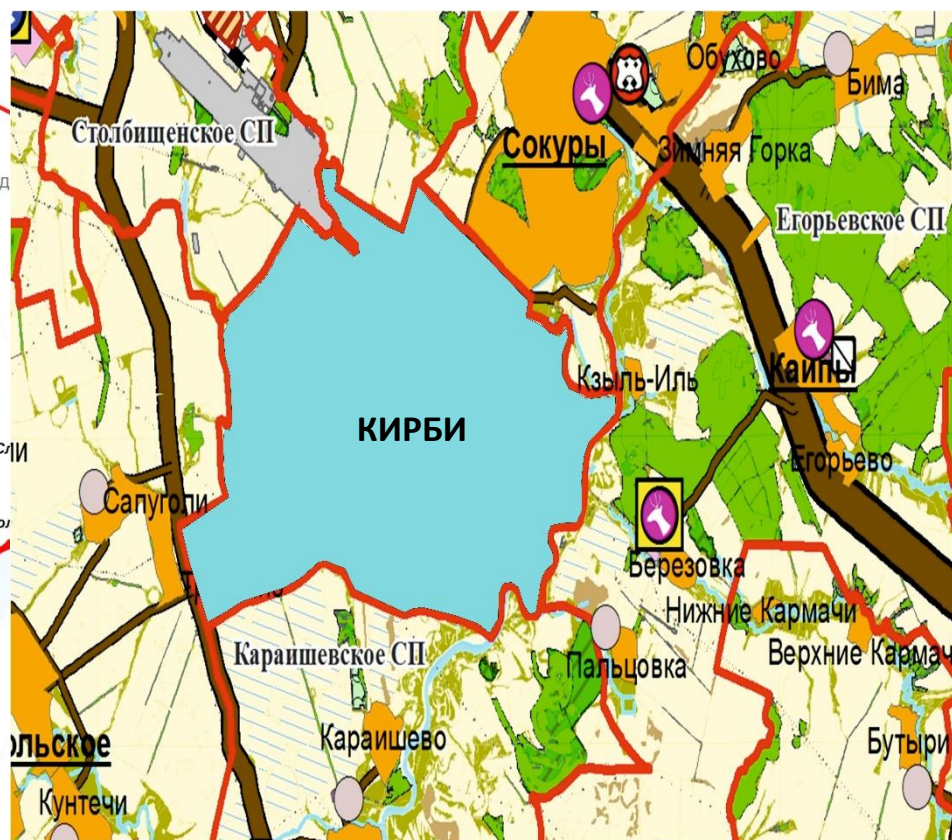


Рис. 3 Территория ООО «Харби»

**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, краткопо-емными 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.

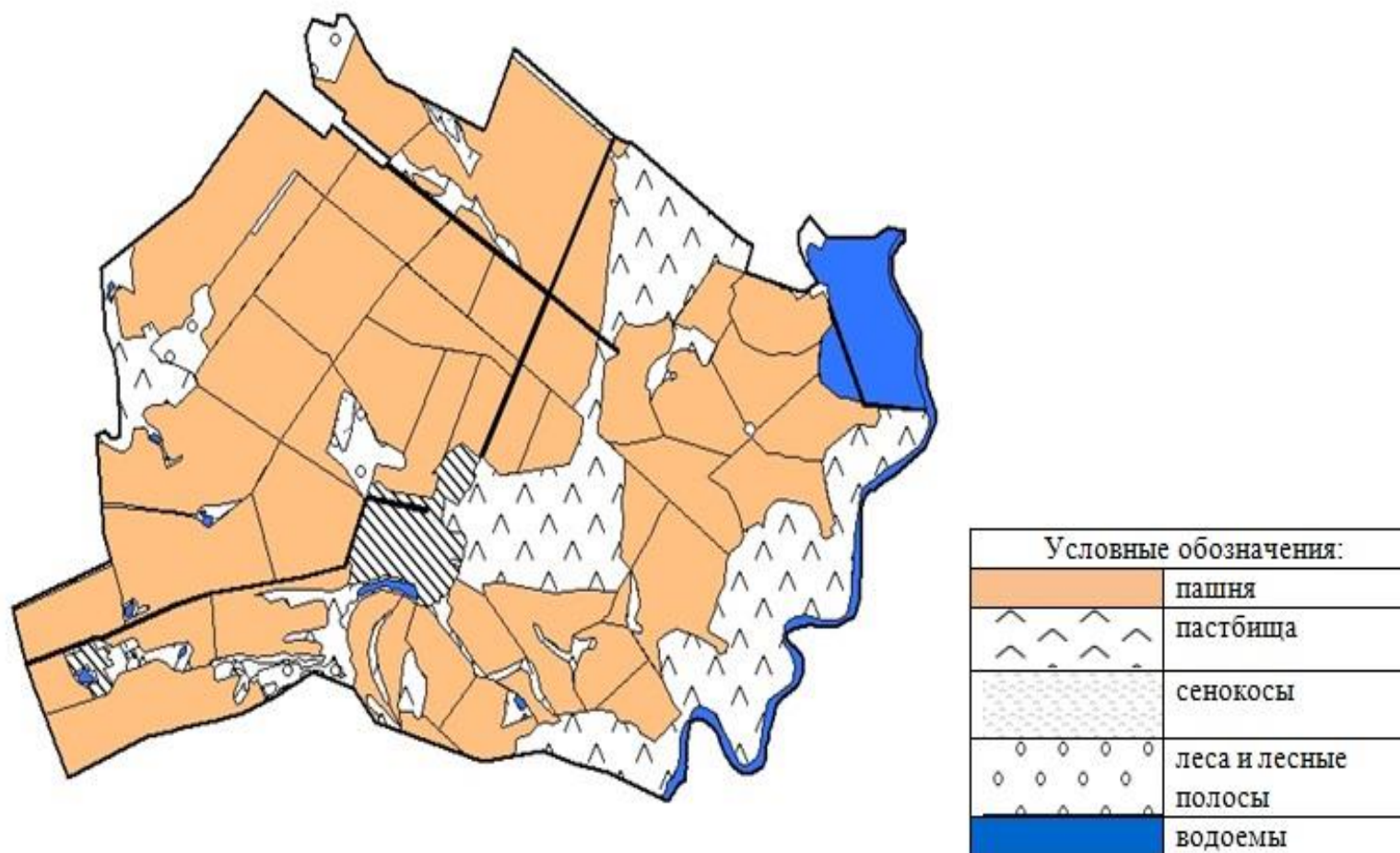


Рис. 4. План землепользования ООО «Хаерби» Лаишевского муниципального района Республики Татарстан

### 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

| №<br>п/п | Вид угодий и категория<br>земель                  | Площадь,<br>га | В процентах        |                         |
|----------|---------------------------------------------------|----------------|--------------------|-------------------------|
|          |                                                   |                | к общей<br>площади | к площади<br>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.

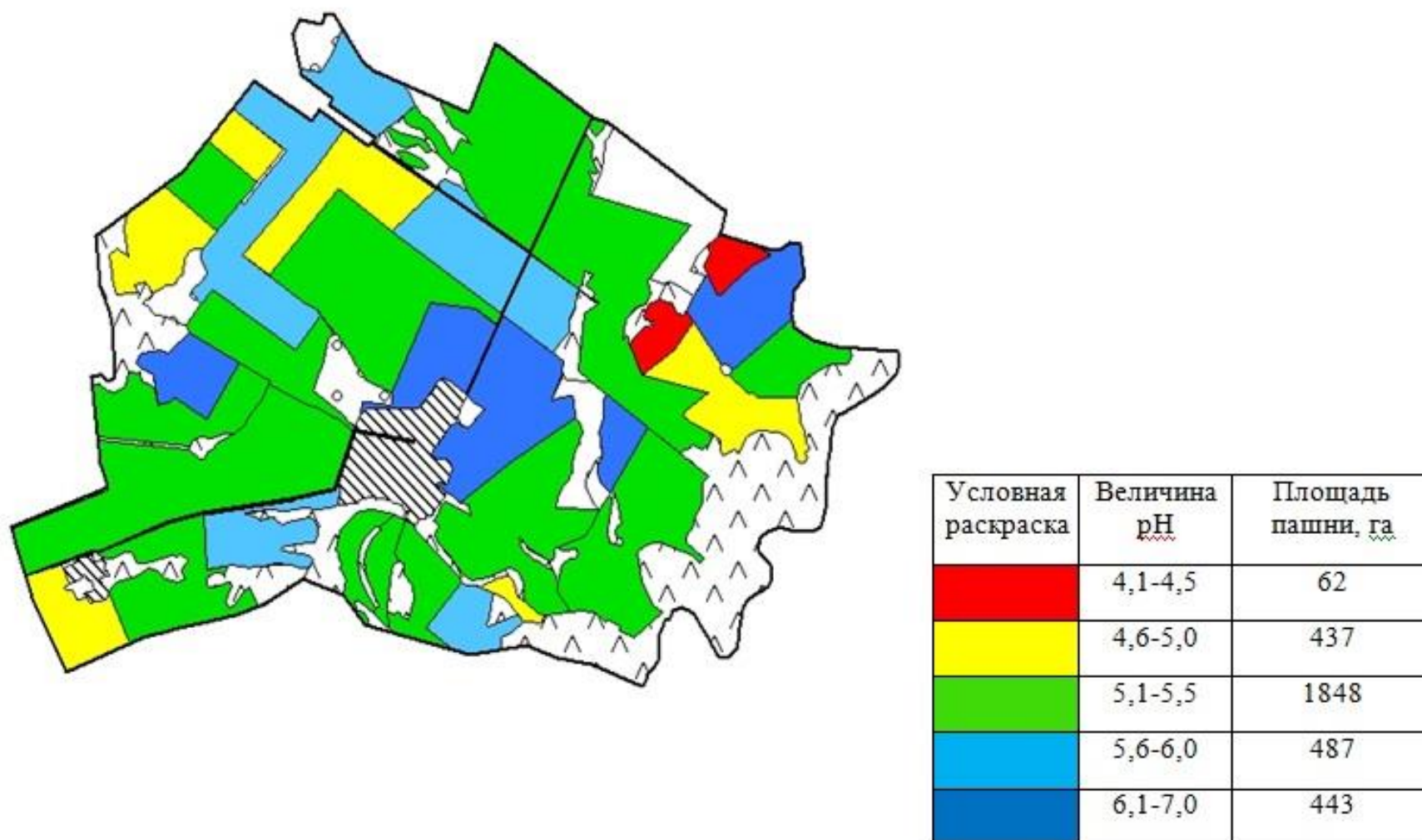


Рис. 5. Картограмма кислотности почв землепользования  
ООО «Хаерби» Лаишевского муниципального района Республики Татарстан

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 «Харби» 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.

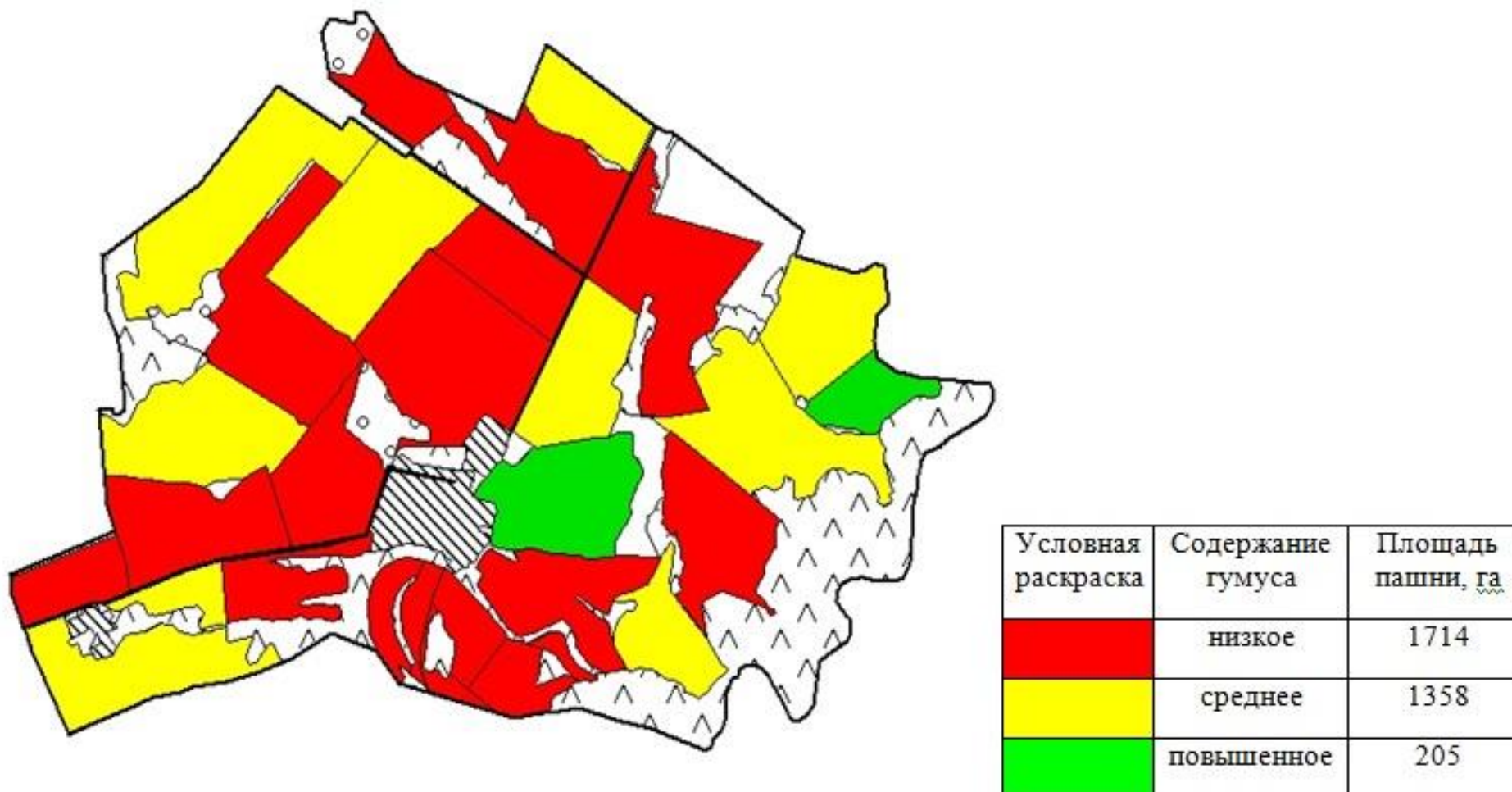


Рис. 6. Картограмма содержания гумуса в почвах землепользования  
ООО «Хаерби» Лаишевского муниципального района Республики Татарстан

**Фосфор** входит в состав нуклеиновых кислот, которые участвуют в аккумуляции и передаче энергии. Фосфор благоприятствует созданию мощной корневой системы растений, способствует увеличению семенной продуктивности и ускорению созревания семян (Карманов И.И., 1980; Кочетов 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.

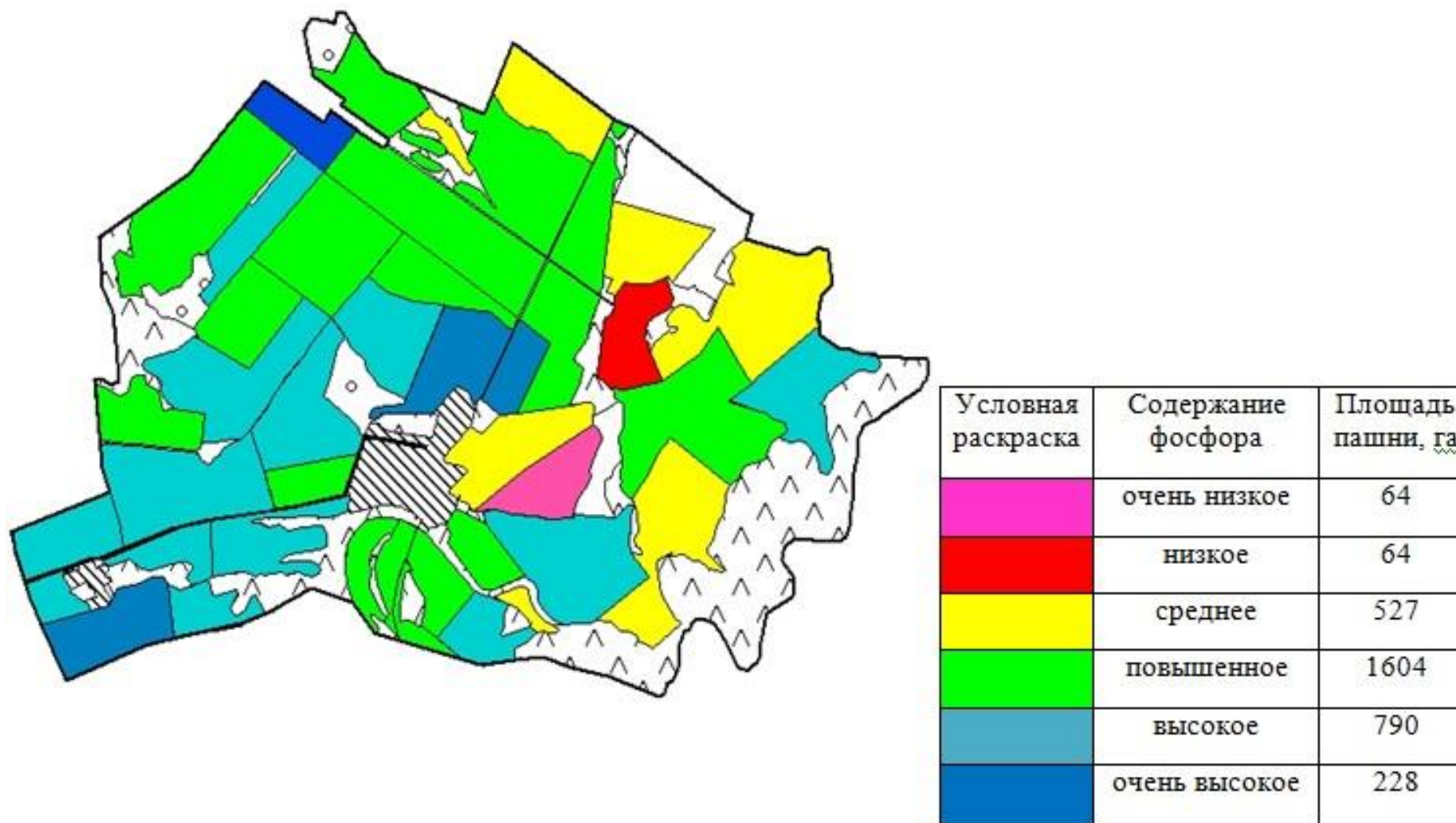


Рис. 7. Картограмма содержания подвижного фосфора в почвах землепользования ООО «Хаерби» Лаишевского муниципального района Республики Татарстан

**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<br>угодий | Общая<br>площадь, га | Площадь угодий с содержанием обменного калия, мг/кг<br>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.



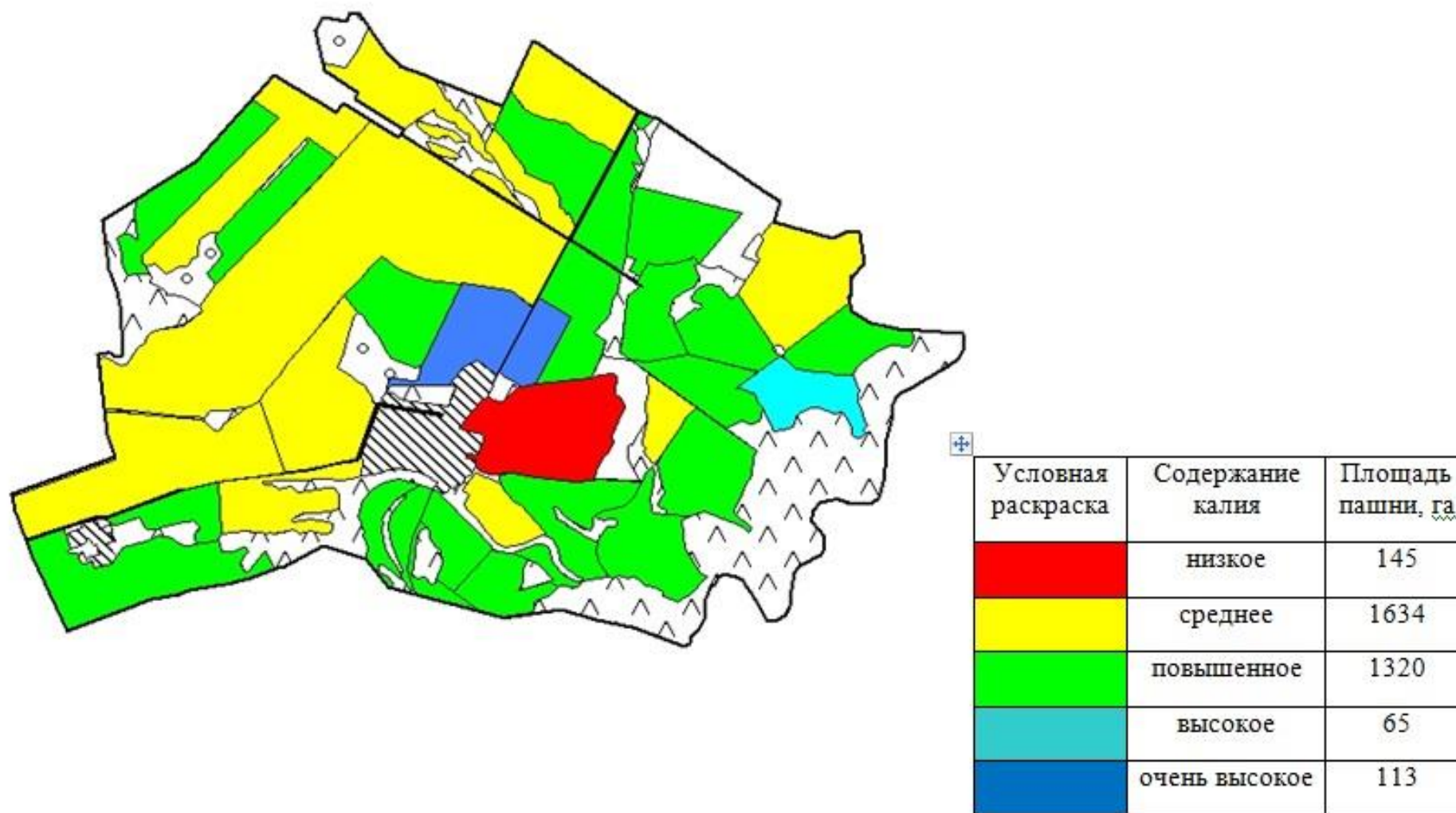


Рис. 8. Картограмма содержания обменного калия в почвах землепользования ООО «Хаерби» Лаишевского муниципального района Республики Татарстан



## 2.4. Ущерб, причиняемый эрозией почв хозяйству

В зависимости от природных условий территории, ее хозяйственного использования, степени развития эрозии и интенсивности проявления эрозионных 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.

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     |

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).

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                                     | Эродируемость почвы |        |              |         |
|------------------------------------------------|---------------------|--------|--------------|---------|
|                                                | нет                 | слабая | сред-<br>няя | 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 IV. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ПОЧВ ОТ ЭРОЗИИ

### 4.1. Определение категорий эрозионноопасных земель и режимов их использования

В зависимости от эродированности и эрозионноопасности сельскохозяйственные угодья подразделяются на 5 групп и 12 категорий:

- а) с полным исключением для хозяйственного использования;
- б) с применением только сенокосения;
- в) с применением сенокосения и слабого выпаса.

**А. Земли, пригодные для интенсивного использования с применением почвозащитных мероприятий.**

**1-я категория.** Ровные участки или слабопологие склоны (до  $1^0$ ) с неэродированными или слабо эродированными почвами. Земли используются в полевых севооборотах. Возможно применение чистого пара. Обязательно устройство лесных полосащитных насаждений, обработки почв поперек направления эрозионно-опасного ветра или направления стока воды.

**2-я категория.** Склоны крутизной до  $2^0$  с неэродированными и слабо эродированными землями. Земли используются в полевых севооборотах. Применение чистого пара возможно при безотвальной контурной обработке (чизельной, плоскорезной, безотвальной глубоко рыхлящей). Обязательно применение специальных стокорегулирующих приемов.

**3-я категория.** Склоны крутизной до  $3^0$  со слабо- и средне эродированными почвами. Земли используются в кормовых и полевых севооборотах с обязательным применением приемов контурного земледелия, безотвальной почвозащитной обработки, лесных водорегулирующих насаждений и других специальных приемов по задержанию стока осадков. Возможно ограниченное применение чистого пара в контурных полосах между полосами трав или озимой пшеницы.

**4-я категория.** Склоны крутизной  $3-5^0$  со слабо - и средне эродированными почвами. Используются в полевых и кормовых севооборотах (без чистого пара) с ограниченным применением пропашных культур. Обязательно

применение лесных водорегулирующих насаждений, приемов контурного земледелия, безотвальной почвозащитной обработки. В эту категорию земель могут включаться земли слабо щебенчатые, слабокаменистые, а также с признаками засоления, солонцеватости.

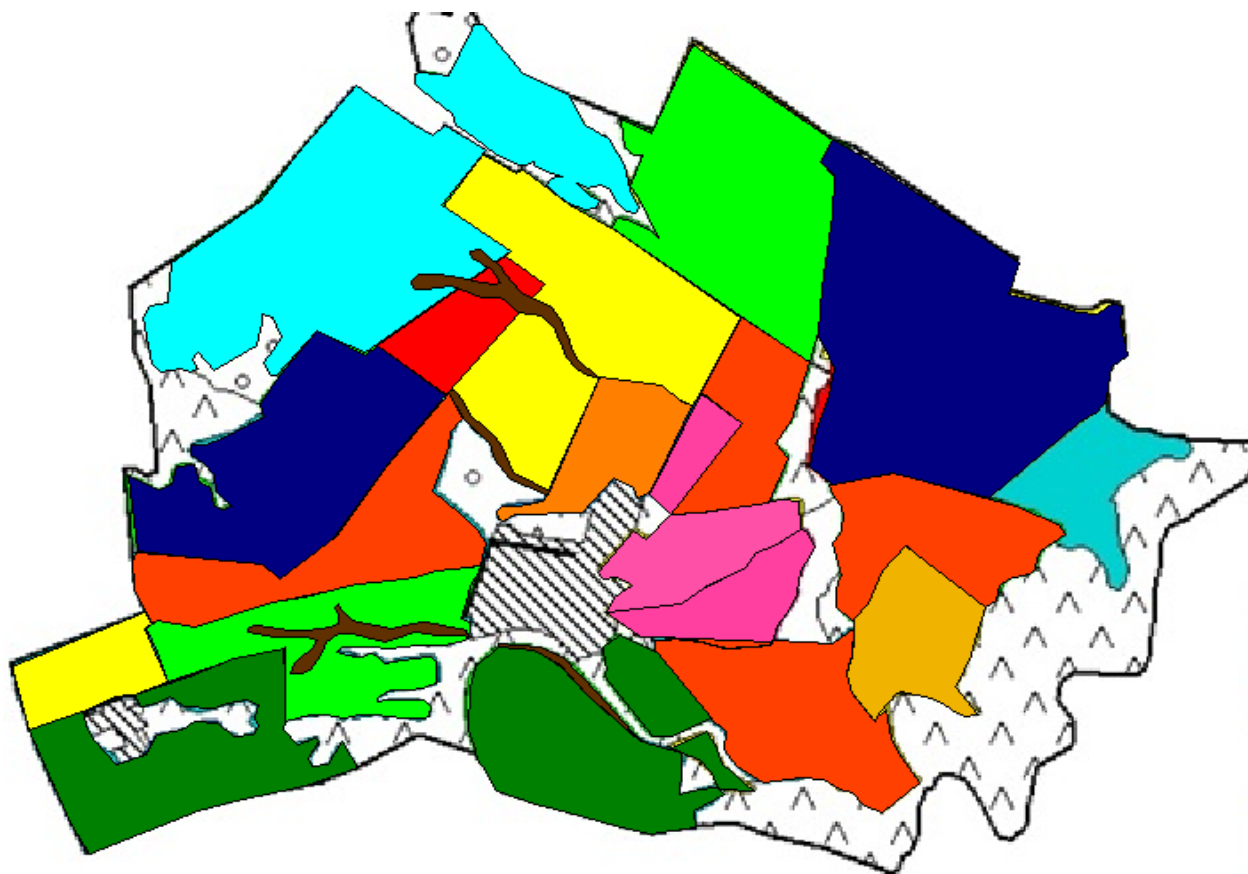
**5-я категория.** Склоны крутизной  $5-7^0$  со слабо - средне - и сильно эродированными почвами. Используются в кормовых и специальных почвозащитных севооборотах с обязательным применением контурно-полосного размещения посевов, залужения водоотводящих ложбин, лесных водорегулирующих насаждений. В эту категорию могут включаться земли щебенчатые и каменистые, со средней степенью засоления и солонцеватости.

**Б. Земли, непригодные для систематической обработки (преимущественно под специальные почвозащитные севообороты).**

**6-я категория.** Земли крутизной от 0 до  $10^0$  с большой и очень большой опасностью развития дефляции и эрозии, с эродированными почвами, требующие мелиорации (песчаные, глинистые, каменистые, засоленные, солонцеватые). Используются для посева многолетних трав с применением полезащитных и лесных водорегулирующих насаждений, гидротехнических приемов. Целесообразно полосное обновление посевов многолетних трав. В эту категорию земель могут включаться площади для экологического использования земель.

**В. Земли, пригодные под сенокосы и пастбища.**

**7-я категория.** Земли крутизной от 0 до  $20^0$  используются под сенокосы и пастбища с нормируемым выпасом скота. Возможно контурно-полосно - буферное освоение земель (сочетание полос с природным травостоем и посевом многолетних трав). Целесообразно устройство лесных пастбищных насаждений.



| 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

**Г. Земли, непригодные для использования в составе сельскохозяйственных угодий.**

**8-я категория.** Земли с развеиваемыми песчаными, сильно каменистыми, сильно эродированными, засоленными, заболоченными почвами, оврагами, обрывы. Рекомендуется: облесение, террасирование, гидротехнические приемы.

**Д. Земли, выделяемые для восстановления плодородия (без хозяйственного использования).**

**9-я категория.** Земли, выделяемые для естественного восстановления плодородия сроком на 7-10 лет. Обязательно залужение многолетними травами. Исключается сенокосение, выпас скота, сжигание.

**10-я категория.** Земли, выделяемые для восстановления плодородия сроком на 11-15 лет. Обязательно залужение многолетними травами. Исключается сенокосение, выпас скота, сжигание.

**11-я категория.** Земли, выделяемые для естественного восстановления плодородия почв сроком на 15-25 лет. Обязательно залужение многолетними травами, рекомендуется применение дерна и посева семян растительных сообществ. Исключается сенокосение, выпас скота, сжигание.

**12-я категория.** Земли, выделяемые для рекультивации. Выделяют бесплодные и бросовые земли. Применяют техническую и биологическую (лесную, сельскохозяйственную) рекультивацию.

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 (Литвин Л.Ф., 2002).

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                                                                                     |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                               | 2                                                                                                                        |
| Склоны крутизной 0-2°           | Бобовые травы в качестве паровозанимающих, сидеральных культур                                                           |
| Склоны крутизной 2-3°           | Травяно-зернопропашные севообороты                                                                                       |
| Склоны крутизной 3-5°           | Травяно-зерновые севообороты<br>Контурно-полосное размещение зерновых, пропашных культур между полосами многолетних трав |
| Склоны крутизной 5-7°           | Контурно-полосное размещение посевов зерновых культур между полосами многолетних трав                                    |

Продолжение таблицы 12

| 1                                                                    | 2                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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<br>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<br>Полосное размещение однолетних культур между полосами многолетних трав                                                          |
| Сильно эродированные и сильно дефлированные почвы                    | Залужение многолетними травами<br>Полосное размещение однолетних культур между полосами многолетних трав                                                     |
| Понижения водо-направляющие, концентрирующие сток осадков, водотоки  | Залужение многолетними травами                                                                                                                               |
| Ветроударные участки с концентрированным воздействием воздушных масс | Залужение многолетними травами<br>Полосное размещение однолетних культур между полосами многолетних трав<br>Зернотравяные, зернотравянопропашные севообороты |
| Участки с совместным проявлением дефляции эрозии                     | Залужение многолетними травами<br>Контурно-полосное размещение однолетних культур между полосами многолетних трав                                            |

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 промежуточной 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                               |

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

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, % |
| 1                                                                                           | 2                                                                                                                                                                                             | 3                                 | 4               |
| Контурно-полосное (или полосное) размещение между полосами многолетних трав                 | Черный пар (0,5-2 <sup>0</sup> ) пропашные культуры, озимые и яровые зерновые культуры, однолетние травы (3-10 <sup>0</sup> )                                                                 | 50-95                             | 50-95           |
| Контурно-полосное (или полосное) размещение между полосами озимой пшеницы                   | Черный пар, пропашные культуры, яровые зерновые культуры, однолетние травы (0-1 <sup>0</sup> )                                                                                                | 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           |

Продолжение таблицы 14

| 1                                                                                          | 2                                                                                                                                                                   | 3     | 4     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Промежуточные посе-<br>вы яровых культур                                                   | Поукосные и пожнивные посе-<br>вы после культур на зеленый корм яро-<br>вых и озимых                                                                                | 20-60 | 60-90 |
| Смешанные посе-<br>вы                                                                      | Яровые и озимые культуры                                                                                                                                            | 20-30 | 10-20 |
| Создание водопогло-<br>щающих емкостей,<br>щелевание почвы                                 | Черный пар, зябь, многолетние<br>травы, междурядья культур                                                                                                          | 50-70 | -     |
| Посев буферных по-<br>лос                                                                  | Яровые и озимые культуры                                                                                                                                            | 40-60 | -     |
| Обработка почвы по-<br>перек склона                                                        | Зяблевая обработка, чистый пар                                                                                                                                      | 20-95 | -     |
| Обработка почвы по-<br>перек направления<br>ветра                                          | Зяблевая обработка                                                                                                                                                  |       | 20-50 |
| Культивация поперек<br>склона                                                              | Чистый пар, зяблевая обработка                                                                                                                                      | 10-30 |       |
| Кулисы из высокосте-<br>бельных культур, мно-<br>голетних трав, гор-<br>чицы и др. культур | Чистый пар                                                                                                                                                          | 10-60 | -     |
| Посев культур стерне-<br>выми сеялками                                                     | Яровые и озимые зерновые                                                                                                                                            | 10-30 | 30-50 |
| Залужение многолет-<br>ними травами                                                        | На участках с сильно разрушен-<br>ными и каменистыми почвами, при<br>очень большой потенциальной<br>опасности развития. На всех участ-<br>ках при наличии водотоков | 70-99 | 70-99 |

Многочисленные наблюдения ученых (Кирюшин и др., 1999) показали, что коэффициент эрозионной опасности культур можно снизить при кон-  
турно-полосном размещении сельскохозяйственных культур. При использо-  
вании в качестве буферной культуры многолетних трав коэффициент эрозионной  
опасности снижается на 50-95%, а озимых зерновых на 30-60% (Трунов И.А.,  
2001).

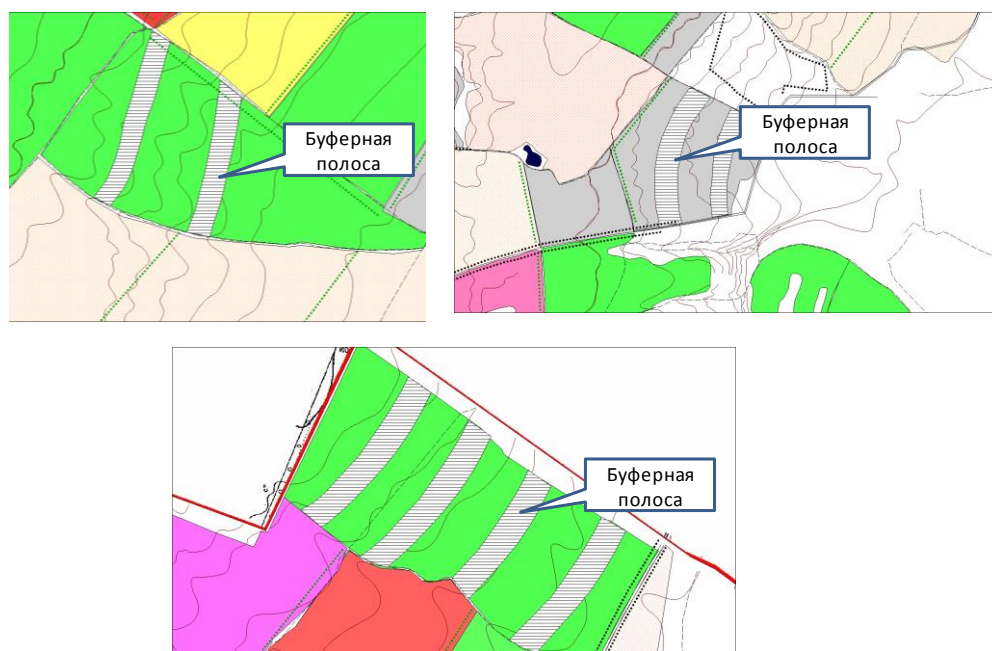


Рис. 10. Размещение буферных полос

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 (табл. 15).

Таблица 15 – Коэффициент эрозионной опасности ( $K_э$ ) сельскохозяйственных культур

| Культуры                        | Площадь, га (Р) | До проекта |               | Буф. полосы из мн. трав |               | Буф. полосы из оз. пшен. |               |
|---------------------------------|-----------------|------------|---------------|-------------------------|---------------|--------------------------|---------------|
|                                 |                 | ( $K_э$ )  | $P \cdot K_э$ | ( $K_э$ )               | $P \cdot K_э$ | ( $K_э$ )                | $P \cdot K_э$ |
| 1                               | 2               | 3          | 4             | 5                       | 6             | 7                        | 8             |
| Зерновые и зернобобовые - всего | 1710            |            |               |                         |               |                          |               |
| в т.ч.: озимая пшеница          | 522             | 0,3        | 156,6         |                         |               |                          |               |

Продолжение таблицы 15

| 1                         | 2    | 3    | 4    | 5    | 6     | 7    | 8     |
|---------------------------|------|------|------|------|-------|------|-------|
| 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 К <sub>э</sub>    |      |      | 0,35 |      | 0,12  |      | 0,16  |

#### 4.2. Гидротехнические противоэрозионные мероприятия

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.) (Щедрин В.Н., 2006).

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 16.

Таблица 16 – 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-канавы                                                                                                             | 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, быстротoki, 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                        |



#### 4.3. Противоэрозионная организация территории

Успешное решение задач по защите почв от эрозии возможно путем внедрения почвозащитной системы земледелия, освоение которой невозможно без противоэрозионной организации территории. Она предусматривает размещение границ землевладений и землепользования, производственных подразделений, хозяйственных центров, угодий, севооборотов, полей и других хозяйственных участков, лесных полос, дорог, валов, канав и прочих линейных элементов с учетом требований противоэрозионной защиты и охраны земель.

В практике землеустройства выделяют следующие типы противоэрозионной организации территории: прямолинейная;

- контурная, подразделяемая на собственно контурную (криволинейную),
- контурно-параллельную и контурно-прямолинейную; контурно-
- полосную и контурно-мелиоративную.

Прямолинейная организация территории — основные линейные элементы (границы, дороги, лесополосы) размещают поперек склона, применяют лишь на прямых одностатных склонах. На краях пахотного массива у балок возможно отклонение от направления горизонталей. Однако при небольшой длине линии стока (100... 130 м) и продольных уклонах в направлении вспашки и рядового сева, не превышающих 1°, опасности проявления эрозии это не вызывает. При лунковании или бороздовании зяби и междурядий пропашных культур такие уклоны не будут эрозионно опасными. Что же касается концентрации стока возле линейных рубежей (борозд, дорог, опушек лесных полос и др.), то ее можно предотвратить устройством простейших постоянно действующих распылителей стока.

Контурная организация территории предусматривает проектирование границ полей севооборотов и рабочих участков в направлении горизонталей.

Она обеспечивает регулирование поверхностного стока в основном агроприемами. Одна из разновидностей контурной организации территории базируется на контурно-прямолинейном способе обработки почв.

При проведении фитомелиоративных и агротехнических мероприятий регулирование поверхностного стока обеспечивает контурно-полосная организация территории. В данном случае обработку проводят вдоль горизонталей по чередующимся полосам, покрытым и не покрытым растительностью.

Контурно-мелиоративную организацию территории намечают в условиях очень высокой эрозионной опасности, когда агроприемами и фитомелиорацией достигнуть полной ликвидации поверхностного стока не удастся. Она предусматривает создание системы гидротехнических сооружений линейного типа для задержания или безопасного отвода избыточного стока.

Почвозащитная организация территории – это размещение и устройство севооборотов, рабочих участков, кварталов, дорожной сети, мелиоративных мероприятий, почвозащитных комплексов на основе всестороннего учета местных почвенно-климатических, геоморфологических, гидрологических и растительных ресурсов. Организация территории должна быть природоохранной.

Почвозащитная организация должна обеспечить научно обоснованную трансформацию геосистемы в антропогеосистему, в условиях которой возможно рентабельное производство сельскохозяйственных продуктов без проявления дефляции и эрозии почв. В книге «Наши степи прежде и теперь» В. В. Докучаев впервые предложил комплекс мер по улучшению земель на основе изучения всех природных особенностей территории, соблюдая принцип цельной и нераздельной природы. Он впервые предусмотрел при освоении земель необходимость учета всех компонентов в генетической взаимосвязи.

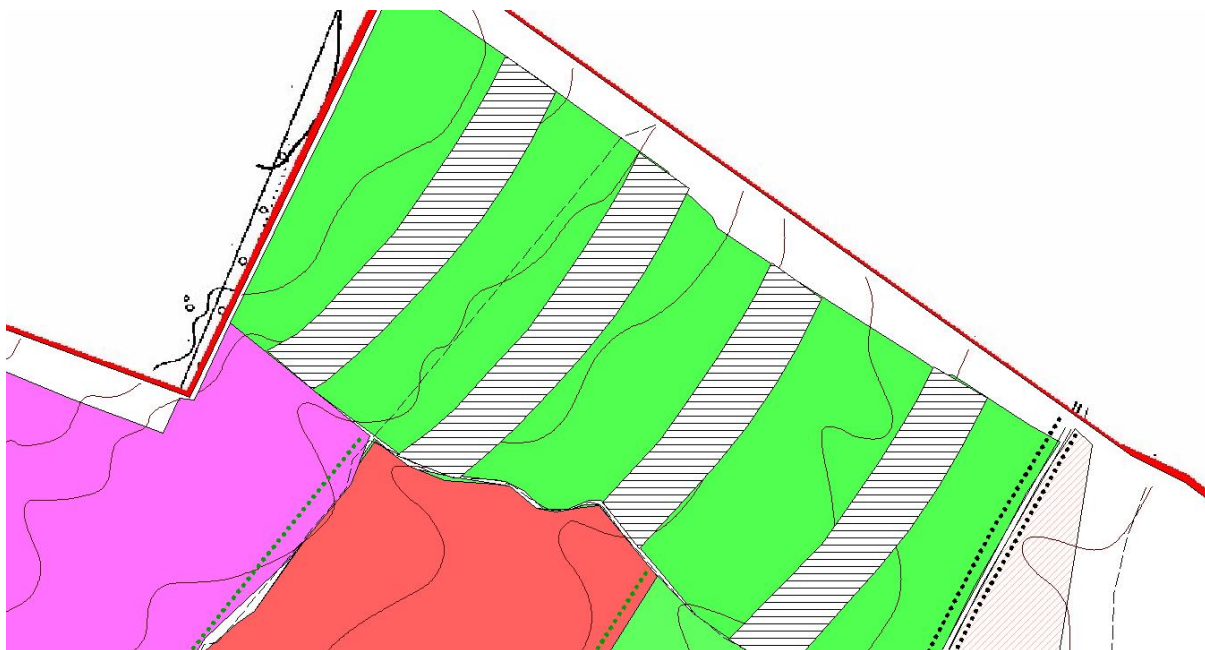


Рис. 11. Контурная организация территории

Эффективным приемом защиты почв и одновременно вариантом почвозащитной организации территории является полосное размещение посевов. Суть полосного размещения посевов заключается в исключении сплошного сева культуры на одном поле и в применении полосного чередования посевов-буферов, устойчивых к дефляции или эрозии, с полосами культур, неустойчивыми против почвозразрушительного действия ветра или воды. Благодаря такому методу организации территории формируется новый вариант пашенной антропогеосистемы, в условиях которого исключаются или сокращаются потери почвы. В зависимости от крутизны склона, механического состава почвы и других факторов развития дефляции и эрозии, ширина полос может быть от 10 до 250 м.

На склоновых землях при отсутствии растительного покрова сток осадков обладает огромной почвозразрушительной силой.

Потери почвы при стоке ливневых осадков зависят от формы и крутизны склона, протяженности стока по линии наибольшего падения воды.

Применение системы отвальной обработки почв без учета рельефа даже при незначительной крутизне склона ( $0,8 - 1,5^\circ$ ) вызывает поверхностный сток

осадков в период активного снеготаяния (после глубокого промерзания почвы) и выпадения ливневых дождей до 40 - 90% от общего количества осадков.

Существенное снижение потерь почвы происходит, если все технологические операции на склонах проводят поперек линий стока, все почвозащитные приемы - по направлению горизонтали или по контуру с некоторым отклонением от горизонтали. Гребни, различные емкости, образуемые при проходах сельскохозяйственных машин и орудий, проложенные поперек склона валы задерживают сток осадков.

Согласно отечественным и зарубежным данным, проведение всех технологических операций по контуру не менее чем на 10% уменьшает сток осадков и на 50% потери почвы. С применением мульчирующей обработки по контуру поверхностный сток и смыв почвы уменьшаются на 95 - 100%.

Опыт показал, что необходимо полное изменение конфигурации полей, в укрупненных севооборотах - конфигурации рабочих участков полей. Необходимо не частичное решение вопроса, например, применение контурной обработки в прямоугольном поле, а организация контурных границ поля.

Устойчивость поверхности почвы к выдуванию или смыву зависит, в первую очередь, от наличия растительности или пожнивных остатков.

В условиях совместного проявления ветровой и водной эрозии предложено проектирование контурно-полевой организации территории.

Основным планом детального решения контурно-полевой организации является проект землеустройства для хозяйства. Топографическая съемка территории в масштабе 1 : 25000 малопригодна. Ее следует использовать на первом этапе землеустройства, наиболее приемлемыми могут быть планы масштабом 1 : 10000 и 1 : 5000.

При составлении проекта в полной мере должны быть использованы материалы, характеризующие климатические, почвенные и гидротехнические условия, рекомендации научно-исследовательских учреждений, планы перспективного развития сельского хозяйства.

Организация контурных полей должна проводиться на основе выделения водосборных участков проектирования. Их границами являются как естественные (тальвеги), так и искусственные рубежи.

Водосборными участками для проектирования контурно-полевой организации являются площади, ограниченные тальвегом, водоразделом, дорогой; разделяемые границами угодий, землепользования, населенных пунктов, лесных массивов; однородные по состоянию почвенного покрова, крутизне и экспозиции склонов, потенциальной опасности проявления Дефляции и эрозии; ограниченные другими препятствиями, не подлежащими ликвидации или изменению их границ.

Ограничение водосборных участков дорогами проводится в том случае, если они не подлежат ликвидации. Дороги внутрихозяйственного назначения ликвидируются или подлежат изменению в соответствии с задачами контурно-полевой организации территории.

Для сохранения однородности участка необходимо также выделять водосборные участки по границе, разделяющей склон с существенными различиями в почвенном покрове, экспозиции и крутизне склонов, характере почвообразующего действия ветра. Водосборные участки выделяются отдельно для каждого вида угодия.

Земли, занимаемые лесными полосами, переходят в состав пашни. Формирование контурных рабочих участков проводится в пределах одного или нескольких водосборных участков на склонах при крутизне  $1^0$  и более, где создаются условия для формирования стока.

Если внешние границы землепользования не обеспечивают организацию контурных полей, внедрение почвозащитных приемов на всей территории крупного водосбора, то изменение внешних границ планируется при разработке генеральной схемы использования земельных ресурсов и корректируется в технологическом рабочем проекте.

Выделение контурных рабочих участков производится по горизонталям или по контурам, близким к ним. При этом необходимо в первую очередь обращать внимание на организацию рабочих участков, однородных по крутизне с параллельными сторонами.

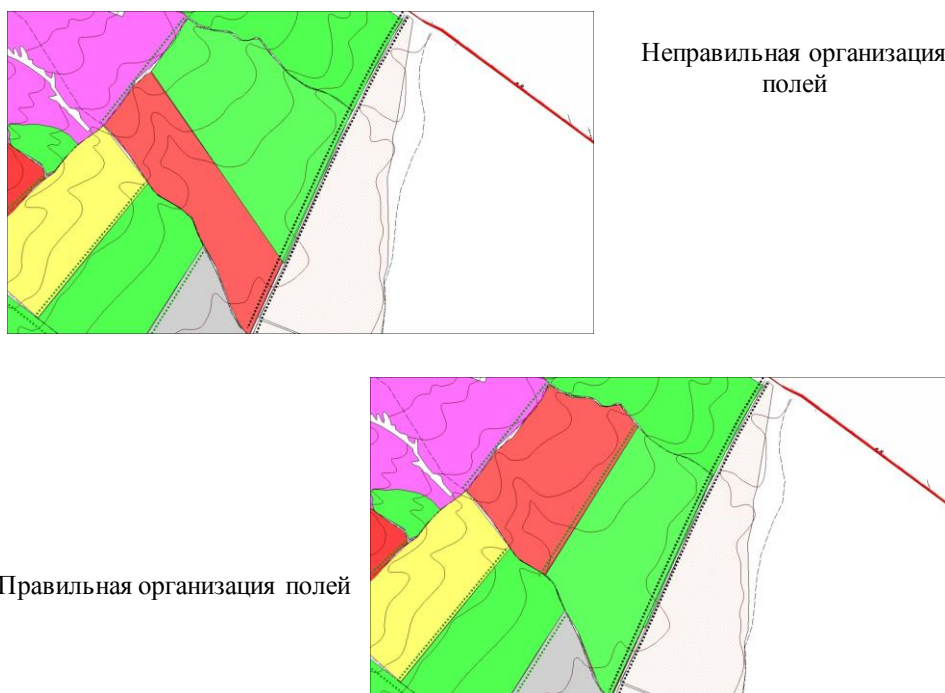


Рис. 12. Размещение полей севооборота с учетом рельефа местности

Обычная ширина контурного рабочего участка – от 250 до 500 м, но в зависимости от крутизны склона, гранулометрического состава почвы и других показателей она может изменяться. В условия сильного расчленения рельефа ширина контурно рабочего участка зависит от размеров водосборного участка и характера проявления дефляции и эрозии. Оптимальная длина – от 1000 до 2000 м.

При планировании размещения площадей сельскохозяйственных культур необходимо стремиться к тому, чтобы поля севооборотов были равновеликими или приближались к ним. Допустимыми можно считать отклонения от средней площади 10-15%.

В зависимости от степени потенциальной опасности проявления дефляции и эрозии необходимо создавать соответствующий фон. Наиболее неустойчивыми как к дефляции, так и к эрозии являются поля чистого пара и зяби. Устойчивость поверхности почвы к выдуванию или смыву зависит в первую очередь от наличия растительности.

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.

Для условий с умеренной потенциальной опасностью эрозионных процессов контурное поле уже состоит из нескольких рабочих участков, окаймленных лесными полосами. На самом контурном поле существует контурно-полосное размещение культур и осуществляются гидротехнические приемы борьбы с эрозией почв.

На естественных кормовых угодьях, в границах контурно-рабочего участка, осуществляется комплекс почвозащитных приемов: водорегулирующие валы и канавы, террасирование, коренное улучшение в контурно-полоснобуферных полосах, облесение, водорегулирующие и ветрозащитные лесные полосы.

В садах и виноградниках почвозащитные мероприятия включают контурную обработку почвы, буферные полосы из трав, валы-канавы с органическим наполнителем, террасирование.

В понижениях и на участках, непригодных для сельскохозяйственного использования, проводят сплошное облесение.

#### **4.4. Лесомелиоративные мероприятия**

Защитные лесные насаждения на землях сельскохозяйственных предприятий являются составной частью правильной системы земледелия и находятся в тесной органической связи с другими мероприятиями противозерозного комплекса, особенно в степных и лесостепных районах страны.

Непосредственное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур и плодородие почв в каждой конкретной сельскохозяйственной организации оказывают защитные лесные насаждения:

- защищают территорию от вредного действия засушливых ветров, уменьшая этим испарение почвенной влаги, повышая ее полезное использование сельскохозяйственными культурами и охраняя урожай от губительных суховея;



- задерживают на полях снег и замедляют его таяние, способствуя поглощению талых вод почвой;
- способствуют задержанию поверхностного стока, ослабляя этим эрозию почв;
- уменьшают у естественных и искусственных водоемов и оросительной сети (каналов) испарение с их водной поверхности;
- охраняют поля и сельскохозяйственные культуры от заносов и засыпания их песком и пылью в легко выдуваемых ветром почвах и закрепляют подвижные пески и подверженные выдуванию почвы (Ивонин В.М., 2004).

Эффективность лесомелиоративных мероприятий достигается при соблюдении следующих условий (табл. 17).

Таблица 17 – Лесомелиоративные мероприятия

| Лесные насаждения                         | Условия применения                                                               |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Лесные полезащитные полосы                |                                                                                  |
| Ажурные                                   | в условиях недостаточного увлажнения, в северной части района                    |
| Ажурно продуваемые                        | в условиях недостаточного увлажнения, в средней части района                     |
| Продуваемые                               | в условиях недостаточного увлажнения, в ветровых коридорах, в южной части района |
| Лесные водорегулирующие полосы            |                                                                                  |
| Прямолинейные                             | на склонах менее 1-2°, поперек склона                                            |
| Контурные                                 | на склонах более 1-2°, по горизонталям                                           |
| Лесные насаждения специального назначения |                                                                                  |
| На оврагах, прудах, балках, водоемах      | сплошные, куртинные или полосные, поперек линии стока                            |
| На орошаемых землях                       | по границам орошаемых участков                                                   |
| На пастбищных землях                      | на равнине – поперек направлению ветра, на склонах – поперек направлению стока   |
| Садозащитные                              | по границам кварталов                                                            |

Характеристика существующих и проектируемых защитных лесных насаждений приведена в таблице 18.

Таблица 18 – Ведомость защитных лесных насаждений

| №                           | Вид          | Размер      |              |                | Угодье, на котором размещают |             |
|-----------------------------|--------------|-------------|--------------|----------------|------------------------------|-------------|
|                             |              | длина,<br>м | ширина,<br>м | площадь,<br>га | вид                          | площадь, га |
| 1                           | 2            | 3           | 4            | 5              | 6                            | 7           |
| Существующие лесные полосы  |              |             |              |                |                              |             |
| 1                           | Придорожная  | 3153        | 9            | 2,8            | пашня                        | 2,8         |
| 2                           | Придорожная  | 329         | 9            | 0,3            | пашня                        | 0,3         |
| 3                           | Придорожная  | 1841        | 9            | 1,6            | пашня                        | 1,6         |
| 4                           | Полезащитная | 743         | 9            | 0,6            | пашня                        | 0,6         |
| 5                           | Полезащитная | 2511        | 9            | 2,2            | залежь                       | 2,2         |
| 6                           | Придорожная  | 2292        | 9            | 2,1            | пашня                        | 2,1         |
| 7                           | Придорожная  | 2323        | 9            | 2,1            | пашня                        | 2,1         |
| Итого                       |              |             |              | 11,7           |                              | 11,7        |
| Проектируемые лесные полосы |              |             |              |                |                              |             |
| 1                           | Полезащитная | 530         | 9            | 0,4            | пашня                        | 0,4         |
| 2                           | Полезащитная | 1096        | 9            | 1,0            | пашня                        | 1,0         |
| 3                           | Полезащитная | 601         | 9            | 0,5            | пашня                        | 0,5         |
| 4                           | Полезащитная | 1222        | 9            | 1,1            | пашня                        | 1,1         |
| 5                           | Полезащитная | 800         | 9            | 0,7            | пашня                        | 0,7         |
| 6                           | Полезащитная | 906         | 9            | 0,8            | пашня                        | 0,8         |
| 7                           | Полезащитная | 1460        | 9            | 1,3            | пашня                        | 1,3         |
| 8                           | Полезащитная | 1299        | 9            | 1,1            | пашня                        | 1,1         |
| 9                           | Полезащитная | 1032        | 9            | 0,9            | пашня                        | 0,9         |
| 10                          | Полезащитная | 804         | 9            | 0,7            | пашня                        | 0,7         |
| 11                          | Полезащитная | 1165        | 9            | 1,0            | пашня                        | 1,0         |
| 12                          | Полезащитная | 1044        | 9            | 0,9            | пашня                        | 0,9         |
| 13                          | Полезащитная | 586         | 9            | 0,5            | пашня                        | 0,5         |

| Продолжение таблицы 18 |              |     |   |      |       |      |
|------------------------|--------------|-----|---|------|-------|------|
| 14                     | Полезащитная | 681 | 9 | 0,6  | пашня | 0,6  |
| 15                     | Полезащитная | 869 | 9 | 0,7  | пашня | 0,7  |
| 16                     | Полезащитная | 916 | 9 | 0,8  | пашня | 0,8  |
| 17                     | Полезащитная | 784 | 9 | 0,7  | пашня | 0,7  |
| Итого                  |              |     |   | 13,7 |       | 13,7 |

Создание системы защитных лесных полос требует значительных площадей сельскохозяйственных угодий, в том числе и пашни, для их размещения, что обуславливает необходимость отводить под лесные полосы минимально необходимые площади угодий. Однако капитальные затраты и участки земель для этих целей необходимы и экономически целесообразны, поскольку быстро окупаются за счет дополнительной продукции, получаемой на защищенных ими полях. В хозяйстве на сегодняшний день имеются 11,7 га лесополос, с учетом проектируемых лесных насаждений их площадь возрастает на 13,7 га.

Размещение проектируемых и существующих лесных полос показана на рисунке 13.

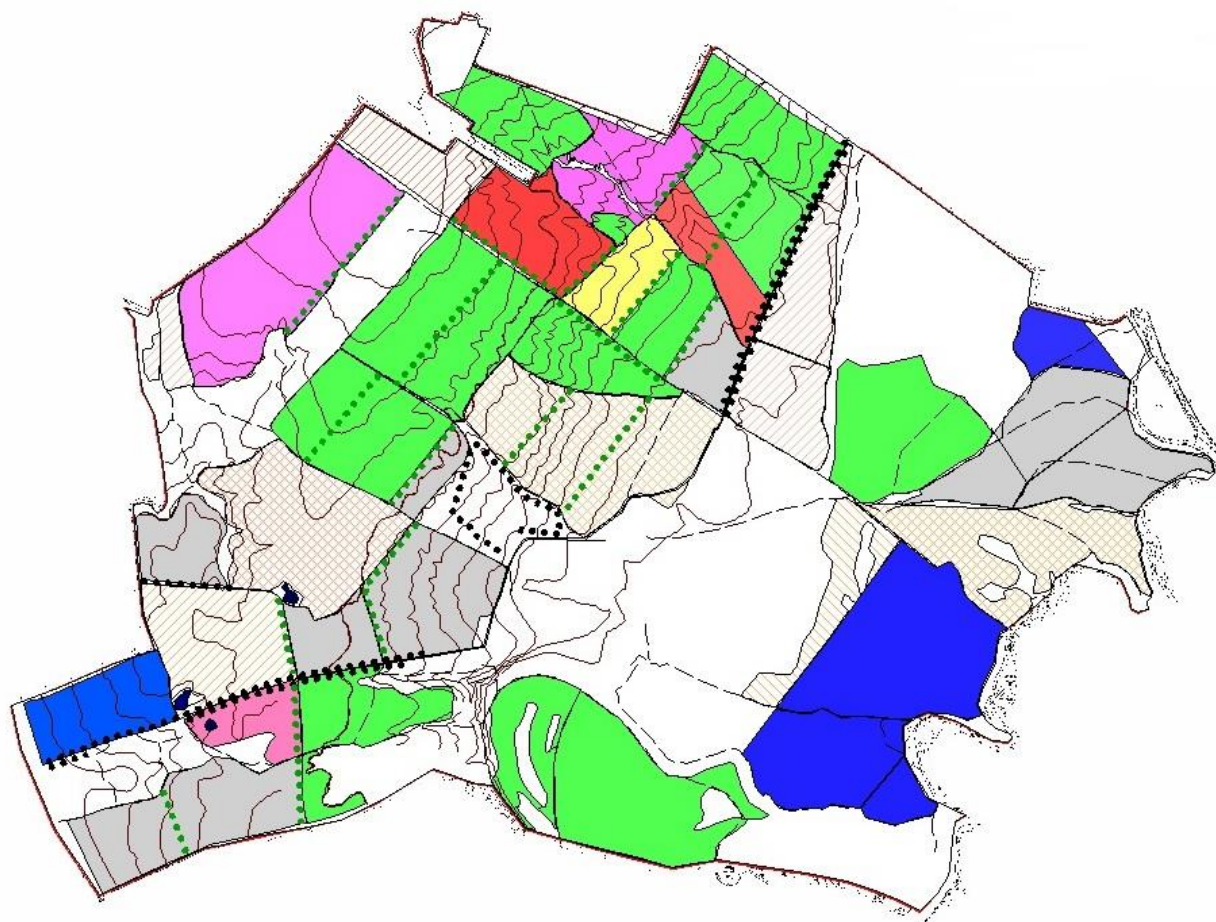


Рис. 13. Существующие (•••••) и проектируемые (•••••)  
полезащитные лесные полосы

## Глава V. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АГРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ 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 ( $S_{\Pi}$ ).
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,  $\text{м}^3$  ( $M$ ).
11. Таксовая стоимость древесины на корню, руб. за 1  $\text{м}^3$  ( $T$ ).

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 19 – Расчет стоимости недобора урожая с площади  
лесных полос

| №<br>п/<br>п | Культура                       | Площадь<br>под лесопо-<br>лосами, га | Средняя<br>урожай-<br>ность, ц/га | Вало-<br>вой<br>сбор,<br>ц/га | Закупоч-<br>ная цена,<br>руб./ц | Сумма<br>, тыс.<br>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 пше-<br>ница            | 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<br>на сено           | 3,54                                 | 31,1                              | 110,0                         | 200                             | 22,0                    |
| 11           | Однолетние<br>травы на<br>сено | 0,95                                 | 88,3                              | 83,8                          | 100                             | 8,3                     |
| 12           | Кукуруза на<br>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 тысяч рублей.

Таблица 20 – Расчёт стоимости дополнительного урожая  
сельскохозяйственных культур

| №<br>п/<br>п | Культура                            | Площадь по-<br>лей защищен-<br>ных лесополо-<br>сами, га | Норматив<br>прибавки<br>урожая,<br>ц/га | Валовой<br>сбор допол-<br>нительного<br>урожая, ц | Заку-<br>почная<br>цена,<br>руб./ц. | Сумма,<br>руб. |
|--------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------|
| 1            | 2                                   | 3                                                        | 4                                       | 5                                                 | 6                                   | 7              |
| 1            | Оз. пше-<br>ница                    | 208,8                                                    | 3,1                                     | 647,3                                             | 650                                 | 420745         |
| 2            | Оз. рожь                            | 71,2                                                     | 4,2                                     | 299,0                                             | 550                                 | 164450         |
| 3            | Яровая<br>пшеница                   | 120,0                                                    | 3,7                                     | 444,0                                             | 600                                 | 266400         |
| 4            | Ячмень                              | 80,0                                                     | 3,0                                     | 240                                               | 550                                 | 132000         |
| 5            | Овес                                | 144,0                                                    | 3,4                                     | 489,6                                             | 550                                 | 269280         |
| 6            | Горох                               | 60,0                                                     | 3,2                                     | 192,0                                             | 700                                 | 134400         |
| 7            | Рапс                                | 56,0                                                     | 2,8                                     | 156,8                                             | 1200                                | 187200         |
| 8            | Карто-<br>фель                      | 10,0                                                     | 25                                      | 250                                               | 1200                                | 300000         |
| 9            | Овощи                               | 16,0                                                     | 30                                      | 480                                               | 1500                                | 720000         |
| 10           | Мн.<br>травы на<br>сено             | 340,0                                                    | 12,6                                    | 4284                                              | 200                                 | 856800         |
| 11           | Однолет-<br>ние<br>травы на<br>сено | 92,0                                                     | 6,7                                     | 616,4                                             | 100                                 | 64640          |

| Продолжение таблицы 20 |                      |      |    |      |     |         |
|------------------------|----------------------|------|----|------|-----|---------|
| 12                     | Кукуруза<br>на силос | 40,0 | 54 | 2160 | 150 | 324000  |
| 13                     | Кор-<br>мосмеси      | 40,0 | 25 | 1000 | 100 | 100000  |
| Итого                  |                      |      |    |      |     | 3939915 |

Стоимость дополнительного урожая сельскохозяйственных культур составит 3939,9тыс. руб.

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:

$$P = \frac{Д}{К} \cdot 100, \text{ где}$$

$Д$  – 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

В ходе выполнения квалификационной работы проанализировано большое количество литературных данных, позволяющих объективно оценить ситуацию с развитием эрозионных процессов на территории ООО «Хаерби» Лаишевского муниципального района Республики Татарстан. Проанализированы факторы, влияющие на развитие эрозии, преобладающим из которых является расчлененность территории и поверхностный сток в виде талых вод.

С учетом крутизны склонов земли сельхозпредприятия были распределены по категориям их возможного использования. На основе этих данных разработали агропроизводственные группы земель, на основе которой и планируется рациональное использование земельных ресурсов хозяйства.

Разработаны оптимальные варианты организации территории, цель которых является повышение эффективности использования земель и их охраны, рекомендованы агротехнические, лесомелиоративные и гидротехнические мероприятия по защите почв от эрозионных процессов.

Экономическая оценка противоэрозионных мероприятий показала высокую их эффективность (рентабельность 22,5%) и окупаемость (15 лет).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Земельный кодекс РФ (ЗК РФ) от 25.10.2001 N 136-ФЗ (в редакции от 08.11.2007 N 257-ФЗ).
2. Российская Федерация. Федеральные Законы. Земельный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 25 октября 2001 г. N 136-ФЗ (ред. от 27.12.2009 г.).
3. 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.).
4. Охрана окружающей среды в Российской Федерации в 1996 г. Статистический сборник, М.: Госкомстат России, 1997. – 175 с.
5. Алпатов А.А. Анализ эффективности землепользования / А.А. Алпатов. – М.: «АКДИ» Экономика и жизнь, 2005. – 208 с.
6. Апальков И.Е. Экономика, организация и планирование сельскохозяйственного производства / И.Е. Апальков, А.С. Смирнов. - 3-е изд., доп. и перераб. - М.: Колос.1980.- 576 с.
7. Балиев А. Деградация почв угрожает сельскому хозяйству России / А.Балиев // Аграрное обозрение. – 2009. – № 9/10. – 15-17с.
8. Барышева А.И. Организация использования земли в сельскохозяйственных предприятиях / А.И. Барышева // Автореферат дис. на соискание ученой степени канд. эк-х наук. М. 1998 г.
9. Бузмаков В.В. Природно-экологические проблемы сельского хозяйства / В.В. Бузмаков, Ш.А. Москаев, Г.С. Посыпанов. – М.: МСХ РФ, 2008. – 287 с.
10. Варламов А.А. Экология землепользования и охрана природных ресурсов / А.А. Варламов, А.В.Хабаров. – М.: Колос, 1999. –159 с.
11. Волков С.Н. Землеустройство. Т.9. Региональное землеустройство / С.Н. Волков. – М.: Колос, 2009. – 707 с.
12. Воробьев С.А. Общее земледелие / С.А. Воробьев, Д.И. Буров. - М.: Колос, – 1964.

13. Ганжара Н.Ф. Гумусообразование и агротехническая оценка органических веществ подзолистых и черноземных почв европейской части СССР / Н.Ф. Ганжара // Диссертация д-ра биолог. наук. – М., 1988. – 325 с.
14. Голованов А.И. Мелиоративное земледелие / Голованов А.И., Балан А.Г., Ермакова В.Е., Ефимов И.Т. - М.: Агропромиздат, 1986. - 328 с.
15. Земельные и почвенные ресурсы России. – Режим доступа: <http://geography.kz/slovar/zemelnye-i-pochvennye-resursy-rossii>. – Загл. с экрана.
16. Ивонин В.М. Лесные мелиорации ландшафтов: учеб. пособие для ВУЗов- 2-е изд. доп. и испр. / В.М. Ивонин. – Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2004. – 280 с.
17. Изотов А.М. Агроклиматическая характеристика условий выращивания полевых культур / А.М. Изотов, Е.В. Николаев, Б.А. Тарасенко / Растениеводство Крыма. – Симферополь: Таврия, 2006. – С. 14-28.
18. Карманов И.И. Плодородие почв СССР / И.И. Карманов. – М.: Колос, 1980. – 224 с.
19. Каштанов А.Н. Почвоохранное земледелие / А.Н. Каштанов, М.Н. Заславский. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 146 с.
20. Колпаков В.В. Сельскохозяйственные мелиорации / В.В. Колпаков, И.П. Сухарев. - М.: Агропромиздат, 1988. – 390 с.
21. Конокотин Н. Г. Эколого-экономическое обоснование противозероизирующей организации территории / Н.Г. Конокотин— М.: ГУЗ, 1996. — 123 с.
22. Кочетов И.С. Агроландшафтное земледелие и эрозия почв в Центральном Нечерноземье / И.С. Кочетов. – М.: Колос, 1999. – 224 с.
23. Крохалев Ф.С. О системах земледелия. Исторический очерк / Ф. С. Крохалев. - М.: Гос. изд-во литературы, 1960.- 432 с.
24. Кухтин П.В. Управление земельными ресурсами / П.В. Кухтин, А.А. Левов, В.Ю. Морозов и др. - Учебное пособие. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 448с.

25. Литвин Л.Ф. География эрозии почв сельскохозяйственных земель России / Л.Ф. Литвин. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2002. – 255 с.
26. Лукьянова А.А., Демина Н.Ф. Земельные ресурсы и эффективность их использования в условиях рынка / А.А. Лукьянова, Н.Ф. Демина. - Красноярск, 2004.
27. Методики оценки севооборотов, сортов, применения минеральных удобрений и средств защиты растений.– Режим доступа: <http://www.ussr-forever.ru/op/29-21.html>. – Загл. с экрана
28. Михальченко А.К. Ущерб от эрозии почв и его социально-экономические последствия / А.К. Михальченко. –Изд-во НГАУ.- Новосибирск, 2000.- 16с.
29. Нечаев В.И. Проблемы управления земельными ресурсами и использования земель в аграрном производстве / В.И. Нечаев, Г.Н. Барсукова, С.М. Резниченко, Н.М. Радчевский. - Краснодар: Атри, 2008.
30. Нечаев В.И, Барсукова Г.Н. Проблемы трансформации земельных отношений в Краснодарском крае / В.И. Нечаев, Г.Н. Барсукова // Экономика сельского хозяйства России. 2010, № 12. – С. 25-36.
31. Никонова Г. Н. Эволюция и реформирование земельных отношений в России / Г. Н. Никонова. СПб. : Изд-во СПб. ГУЭФ, 2000. - 100 с.
32. Организация сельскохозяйственного производства: учебник для ВУЗов (под редакцией Шакирова Ф.К.), 2004. – 259 с.
33. Особенности технологии «ноу-тилл». – Режим доступа: <http://agrovision.ru/v-omskoj-oblasti-primenyayut-texnologiyu-nou-till>. - Загл. с экрана.
34. Пашков В.П. Альтернативные пути выхода из тупика земельной реформы в России. / В.П. Пашков // АПК - экономика, управление. 2001. - №8.- с. 9-10
35. Петранева Г.А. Экономика и управление в сельском хозяйстве: Учебник для студ. сред. проф. учеб. заведений / Г.А. Петранева, А.В. Мефед, М.П. Тушканов и др. – М.: «Академия», 2003. – 352 с.

36. Плюснин И.И., Голованов А.И. Мелиоративное почвоведение / И.И. Плюснин. - М.: Колос, 1983.
37. Пономаренко Е.А. Инженерное обустройство территории: Мелиорация и лесомелиорация: Практикум по выполнению лабораторных работ и курсового проекта / Е.А. Пономаренко, В.Ю. Просвирлин, Т.М. Коломина. – Иркутск: ИрГСХА, 2006. – 56с
38. Родин В.К. К эффективному использованию сельхозугодий / В.К. Родин // Экономика сельского хозяйства России. - 2000. - №5. – с. 11-15
39. Романенко Г.А. Земельные ресурсы России, эффективность их использования / Г.А. Романенко, Н.В. Комов, А.Н. Тютюнников - М.: Россельхозакадемия, 1996. - 306 с.;
40. Рыжновский В.В. Земельный вопрос в России - проблемы и перспективы / В.В. Рыжновский // АПК - экономика, управление. 2001.- №9. – с. 24-27.
41. Самохвалова Р.И. Основные направления повышения эффективности использования земельных ресурсов / Р.И. Самохвалова / Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2009, № 3 (53). – 84-87.
42. Сберегающее земледелие. – Режим доступа: // [http://www.agrosouz.ru/1\\_8\\_13.htm](http://www.agrosouz.ru/1_8_13.htm) 28. - Загл. с экрана.
43. Сулин М.А. Землеустройство / М.А. Сулин. – СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 448с.
44. Терентьев О. В. Научно практическое руководство по освоению и применению технологий сберегающего земледелия / О.В.Терентьев, Н.Д. Чернов. 2004.
45. Трунов И.А. Водная эрозия черноземов на склонах малой крутизны / И.А. Трунов, А.В. Зубков. - М.: Мелиорация и водное хозяйство, 2001. №6. – 16-19 с.
46. Цибулька Н.Н. Влияние удобрений на структурное состояние дерново-подзолистой почвы, подверженной водной эрозии и урожайность сельскохозяйственных культур / Н.Н. Цибулька, И.И. Жукова, А.В. Юхновец // Агрохимия, 2005, № 6. –19-25 с.

47. Чешев А.С. Основы землепользования и землеустройства / А.С., Чешев, В.Ф. Вальков. – Ростов-на-Дону: издательский центр «МарТ», 2002. – 544с.
48. Щедрин В.Н. Современные проблемы мелиорации и пути их решения /В.Н. Щедрин// Мелиорация и водное хозяйство, 2006, №6 – 9–11с.
49. Экономика сельского хозяйства (под ред. Минакова И.А.) – М.: Колос, 2002. – 328 с.
50. Яковлев В.Б. Анализ эффективности сельскохозяйственного производства / В.Б. Яковлев, Г.Н. Корнев - М.: Росагропромиздат, 1990. - 270 с.
51. <http://www.agroekonomika.ru/2010/09/2-2.html>
52. <http://www.eclib.ru/ecselhoz/721-zemelnye-resursy-i-povyshenie-effektivnosti-ix>
53. <http://www.twirpx.com/file/507004/>
54. <http://www.scienceforum.ru/2014/592/1654>