

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства

КАФЕДРА \_\_\_\_\_ «Землеустройство и геодезия»

**«Утверждаю»**

Зав. кафедрой

Хаметов Т. И.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
**К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ НА ТЕМУ:**

**«ОРГАНИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СПК  
«КОЧЕТОВСКИЙ» КАМЕНСКОГО РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ  
ОБЛАСТИ НА АГРОЛАНДШАФТНОЙ ОСНОВЕ »**

**Автор выпускной  
квалификационной работы**

\_\_\_\_\_  
подпись

Серебрякова Е.А.  
инициалы, фамилия

**Обозначение** ВКР - 2069059 – 21.03.02 –130488– 2017

**Группа** ЗиК – 42

**Направление** 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

номер, наименование

**Руководитель выпускной  
квалификационной работы**

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

К. Г. Н., доц. Чурсин А.И.  
Степень, должность, Фамилия И. О.

**Консультанты по разделам**

**Экономика** « » 2017 г.

наименование раздела \_\_\_\_\_  
подпись, дата

д. э. н., проф. Хаметов Т. И.

Степень, должность, Фамилия И. О.

**Экология** « » 2017 г.

наименование раздела \_\_\_\_\_  
подпись, дата

К. Г. Н., доц. Чурсин А. И.

Степень, должность, Фамилия И. О.

**Нормоконтроль** « » 2017 г.

наименование раздела \_\_\_\_\_  
подпись, дата

ст. преп. Солодков Н. Н.

Степень, должность, Фамилия И. О.

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства  
Кафедра «Землеустройство и геодезия»

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Хаметов Т.И.  
Дата « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

**ЗАДАНИЕ**  
на выпускную квалификационную работу

*Студент(ка)* \_\_\_\_\_ Серебрякова Екатерина Александровна  
*Группа* \_\_\_\_\_ ЗИК-42

*Тема выпускной квалификационной работы:* «Организация использования земель СПК «Кочетовский» Каменского района Пензенской области на агроландшафтной основе»

*утверждена приказом по Пензенскому ГУАС №06-09-332 от «01» декабря 2016г.*

*Срок предоставления работы к защите « \_\_\_\_ » июня 2017 г.*

**ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

- 1) обзорный план земель СПК «Кочетовский» Каменского района Пензенской области;
- 2) проект внутрихозяйственного землеустройства СПК «Кочетовский» Каменского района Пензенской области;

**СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ**

Введение

1. Теоретическое обоснование использования земель на агроландшафтной основе
2. Характеристика территории землепользования СПК «Кочетовский» Каменского района Пензенской области
3. Эрозионная оценка пахотных земель СПК «Кочетовский» Каменского района Пензенской области
4. Рациональная организация территории СПК «Кочетовский» Каменского района Пензенской области на агроландшафтной основе
5. Эффективность проекта организации территории на агроландшафтной основе

Заключение

Список используемой литературы

**ПЕРЕЧЕНЬ ГРАФИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

| Наименование                                                                                                                  | Количество<br>листов |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| План земель СПК «Кочетовский» Каменского района Пензенской области                                                            | 1                    |
| Почвенная карта СПК «Кочетовский» Каменского района Пензенской области                                                        | 1                    |
| Картограмма классов потенциальной эрозионной опасности пахотных земель СПК «Кочетовский» Каменского района Пензенской области | 1                    |
| Проект организации использования земель СПК «Кочетовский» Каменского района Пензенской области на агроландшафтной основе      | 1                    |

Руководитель работы \_\_\_\_\_ к. г. н., доц. Чурсин А. И.  
(подпись, дата) (Фамилия И.О.)

Консультанты по разделам:

|           |                                       |
|-----------|---------------------------------------|
| Экология  | к.г.н., доц. каф. «ЗиГ» Чурсин А.И.   |
| Экономика | к.э.н., доц. каф. «ЗиГ» Хаметов Т. И. |

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ Серебрякова Е.А.  
(Фамилия И.О. студента) (подпись)

## АННОТАЦИЯ

на выпускную квалификационную работу Серебряковой Екатерины  
Александровны  
на тему: «Организация использования земель СПК «Кочетовский» Каменского  
района Пензенской области»

Научный руководитель: к.г.н., доцент Чурсин А.И.

Данная работа посвящена организации использования земель СПК «Кочетовский» Каменского района Пензенской области на агроландшафтной основе, а именно рассмотрены мероприятия по противоэрозионной организации территории, проведение агротехнических и лесомелиоративных мероприятий, а так же организация устройства севооборотов.

В первой главе представлены теоритическое обоснование использования земель на агроландшафтной основе, а также особенности аграландшафтной организации территории.

Вторая глава характеризует природно-климатические и социально-экономические характеристики СПК «Кочетовский» Каменского района.

В третьей главе описывается понятие эрозии почв, её виды и характеристики, а также приведён расчёт классов эрозионной опасности пахотных земель и распределение их по площадям.

В четвертой главе описывается рациональная организация территории СПК «Кочетовский» Каменского района Пензенской области. Проектируются лесомелиоративные и агротехнические мероприятия.

Пятая глава посвящена эффективности проекта организации использования земель СПК «Кочетовский» на агроландшафтной основе. В данной главе рассчитана эффективность агротехнических и лесомелиоративных мероприятий.

This work is dedicated to the organization of land use SPK "Kochetov" Kamensky district, Penza region on the agrolandscape basis, namely, consider measures anti-erosion organization of the territory, conducting agronomic and agroforestry activities, as well as organization device rotation.

The first Chapter provides the theoretical justification for the use of land on the agrolandscape basis, and especially agrolandscapes organization in the area.

The second Chapter characterizes the natural-climatic and socio-economic characteristics of SPK "Kochetov" Kamensky district.

The third Chapter describes the concept of soil erosion, its types and characteristics, as well as the calculation of classes of danger of erosion of arable lands and their distribution on the area.

The fourth Chapter describes the rational organization of the territory of SPK "Kochetov" Kamensky district of the Penza region. Designed agroforestry and agricultural activities.

The fifth Chapter focuses on the effectiveness of the project organization of land use SPK "Kochetov" on the agrolandscape basis. In this Chapter the calculated efficiency of agronomic and agroforestry activities.

Автор работы  
Руководитель работы

Серебрякова Е.А.  
Чурсин А.И.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....                                                                                                                     | 12 |
| ГЛАВА 1 ТЕОРИТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ НА АГРОЛАНДШАФТНОЙ ОСНОВЕ.....                                             | 14 |
| 1.1 Особенности агроландшафтной организации территории.....                                                                       | 14 |
| 1.2 Сущность и содержание конструирования экологически устойчивых агроландшафтов.....                                             | 21 |
| 1.3 Агроландшафт как целостная система эффективного использования земель..                                                        | 31 |
| 1.4 Территориальное устройство пахотных земель в агроландшафте.....                                                               | 31 |
| ГЛАВА 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ СПК «КОЧЕТОВСКИЙ» КАМЕНСКОГО РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....                    | 38 |
| 2.1 Общие сведения о хозяйстве.....                                                                                               | 38 |
| 2.3 Гидрография.....                                                                                                              | 39 |
| 2.4 Растительность.....                                                                                                           | 39 |
| 2.5 Почвы.....                                                                                                                    | 40 |
| 2.6 Земельный фонд и его использование.....                                                                                       | 40 |
| ГЛАВА 3 ЭРОЗИОННАЯ ОЦЕНКА ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ СПК «КОЧЕТОВСКИЙ» КАМЕНСКОГО РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....                             | 42 |
| 3.1 Понятие эрозии почв.....                                                                                                      | 42 |
| 3.2 Расчеты классов эрозионной опасности, выполняемые при составлении картограммы потенциального смыва земли.....                 | 49 |
| ГЛАВА 4 РАЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ СПК «КОЧЕТОВСКИЙ» КАМЕНСКОГО РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ НА АГРОЛАНДШАФТНОЙ ОСНОВЕ..... | 51 |
| 4.1 Проектирование агротехнических мероприятий.....                                                                               | 51 |
| 4.2. Проектирование заказников диких животных.....                                                                                | 51 |

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.3 Проектирование лесомелиоративных мероприятий.....                               | 55 |
| 4.4 Размещение дорожной сети.....                                                   | 60 |
| 4.5 Составление экспликации по полям севооборотов.....                              | 60 |
| ГЛАВА 5 ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЕКТА ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ НА АГРОЛАНДШАФТНОЙ ОСНОВЕ..... | 62 |
| 5.1. Эффективность агротехнических мероприятий.....                                 | 62 |
| 5.2 Эффективность лесомелиоративных мероприятий.....                                | 63 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....                                                                     | 64 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....                                                 | 66 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ                                                                          |    |

## ВВЕДЕНИЕ

Земля является основным средством производства в сельском хозяйстве. От того, насколько рационально она используется, зависит количество произведённой сельскохозяйственной продукции. Чтобы получить высокие урожаи, необходимо проводить мероприятия относительно улучшения использования сельскохозяйственных угодий и повышения их урожайности.

Суть агроландшафтного землеустройства заключается в приближении функций агроэкосистем к функциям естественных (природных) экосистем, в использовании того опыта, который накоплен природой, умеющей создавать ландшафты с экологическим равновесием и стабильностью. Другими словами, человек в своей деятельности должен имитировать природные процессы, то есть подражать природе.

В последние годы в результате кризисного состояния сельскохозяйственного производства, реорганизации землепользования нарушены системы земледелия и не соблюдаются севообороты и порядок плодосмен. Вследствие этого падает плодородие почв, прогрессирует проявления эрозионных процессов, нарушается стабильность ландшафта. Поэтому стоит задача сохранить и разумно использовать почвенное плодородие.

Каждый природный ландшафт имеет свой индивидуальный внешний облик и внутреннюю структуру, образуемую прямыми и обратными взаимосвязями и взаимодействиями между ландшафтообразующими природными компонентами, конкретное положение на земной поверхности и границы.

На развитие и изменение ландшафта в пространстве и во времени влияет хозяйственная деятельность человека. Наиболее масштабное влияние на природный ландшафт оказывает сельскохозяйственная деятельность как антропогенный фактор.

В ходе исторического развития человечества сельскохозяйственное производство расширялось как качественно, так и количественно. Вместе с этим углублялось его воздействие на природные комплексы, на которых оно развивалось. Это привело к возникновению агроландшафтов.



Агроландшафт- антропогенный ландшафт, естественная растительность которого на подавляющей части территории заменена агроценозами.

Агроценоз-созданное с целью получения сельскохозяйственной продукции и регулярно поддерживаемое человеком биотическое сообщество, обладающее малой экологической надёжностью, но высокой урожайностью одного или нескольких избранных видов растений или животных.

Выделяют следующие основные типы агроландшафтов: полевой, садовый, лугопастбищный, сельский селитебный.

Полевой тип агроландшафтов характеризуется ежегодной перепашкой почвы, внесением удобрений и искусственным фитоценозом.

Фитоценоз- более или менее устойчивое, обычно исторически сложившееся сообщество, составленное растительными организмами одного или многих поколений и образовавшее собственную внутреннюю среду.

Проектирование новых агроландшафтов и систем земледелия в их органической взаимосвязи становится основой сохранения природных ресурсов и повышения продуктивности земель. Из- за недостатка средств можно начинать с малого- даже с группы полей. Важно осмыслить сущность нового этапа земледелия, положить начало, ежегодно наращивать объёмы работ. Всё это можно сделать при помощи внедрения в сельскохозяйственные предприятия системы земледелия с разработкой проекта организации использования земель на агроландшафтной основе.

# ГЛАВА 1 ТЕОРИТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ НА АГРОЛАНДШАФТНОЙ ОСНОВЕ.

## 1.1 Особенности агроландшафтной организации территории.

Устроить ландшафт - значит приспособить окружающую человека среду для производства материальных благ, а также создать благоприятные условия для духовного и культурного развития личности. При этом естественная среда обитания дополняется искусственной. Активно преобразуя ее в желаемом направлении, необходимо руководствоваться законами самой природы, используя естественные силы и процессы. В наше время особо актуально рациональное сочетание производственной деятельности общества и природных процессов. При этом наращивание темпов производства материальных благ должно базироваться на воспроизводстве используемых природных ресурсов, на улучшении и расширенном воспроизводстве жизненно важных компонентов сельскохозяйственного ландшафта: почв, растительности, водных ресурсов и т.д.

Полноценное функционирование ландшафта как устойчивой экологической системы возможно лишь при его рациональном устройстве. Задача формирования ландшафта в настоящее время материализуется через землеустройство, разработку систем земледелия и комплексов мелиоративных мероприятий. Поэтому принципы организации ландшафтов органически связаны с рядом научных дисциплин. Ими необходимо руководствоваться при использовании природных ресурсов в сельском хозяйстве.

На основе обобщения данных отечественных и зарубежных научных исследований в области экологических, географических и сельскохозяйственных наук, а также наблюдений автора сформулированы следующие принципы устройства агроландшафтов:

- Принцип адекватности. Производительная деятельность в агроландшафтах включается в функцию биосферы: она должна быть адекватной природным закономерностям окружающей среды. Естественные экологические системы, как и природные комплексы (ландшафты) в целом, характеризуются равновесием.

Оно достигается мобилизацией внутренних механизмов системы, ее саморегуляцией. Вследствие этого равновесия в экосистемах прослеживается Определенное постоянство продуктивности компонентов ландшафта.

Человек, вытесняя естественные экосистемы путем вовлечение их в производство и создавая экосистемы, своими прямыми и косвенными воздействиями нарушает устойчивость всей биосферы.

Интенсификация использования земель и всех компонентов ландшафта представляет собой мощный антропогенный пресс, который большой силой давит на природную среду. Наиболее уязвимой частью ландшафта является почва. Задача заключается в том, чтобы заменить ныне действующие неустойчивые агроэкосистемы, подверженные воздействию вредных факторов, экологически устойчивыми экосистемами, имитирующими функции биосферы. Другими словами, следует стремиться к тому, чтобы производственная деятельность человека была адекватной закономерностям окружающей среды.

- Принцип совместимости. Элементы (компоненты) территории агроландшафтов проектируются и создаются с учетом природно-антропогенной совместимости. Органически взаимосвязанные территории представляют собой единую систему, согласованную со строением природных комплексов и хозяйственной деятельностью.

Всякая деятельность человека в природной среде и в рамках землепользования хозяйств (включение новых участков в хозяйственный оборот, изменение характера использования земель, создание и строительство новых элементов территории, формирование целых антропогенных комплексов) сразу же вступает в сложные взаимоотношения с природными комплексами. Организуя территорию, создавая новые или совершенствуя прежние ландшафты, человек должен стремиться к тому, чтобы они наиболее рационально, по возможности гармонично вписывались в природную среду. В дальнейшем новые и усовершенствованные агроландшафты развиваются под мощным воздействием процессов, свойственных тем природным ландшафтам, которые служат их основой и фоном. И если производственная деятельность человека в природной среде и создаваемые

новые элементы территории не согласуются со строением природных комплексов и закономерностями их функционирования, то нарушается экологическое равновесие, проявляется тенденция к деградации природных ресурсов. Экологически устойчивые среды, какими являются природные ландшафты, обладают своего рода иммунитетом, своеобразным инстинктом распознавания «своего» и «чужого», несовместимый с природной средой элемент территорий играет роль внешнего раздражителя, нарушающего общую стойкость организма- природного комплекса.

В этом и заключается суть принципа природно-антропогенной совместимости. Недоучет его ведет к излишним материальным затратам при создании агроландшафтов и нередко способствует их быстрому разрушению.

Примером слабого учета природно-антропогенной совместимости при формировании ландшафтов может быть проектирование крупных прямоугольных клеток-полей на сложных формах склонов. Дело в том, что природные факторы, которые должны учитываться при размещении полей на сложном рельефе, расположены не в виде квадратов или прямоугольников, а в виде горизонтально-контурных и полосных микрозон.

- Принцип соответствия фитоценоза местообитанию. Структура агроландшафта устанавливается с учетом закона соответствия фитоценоза (растительного сообщества) своему местообитанию и правильного плодосеменного чередования сельскохозяйственных культур.

Агрономической наукой установлено, что развитие фитоценозов и их местообитаний протекает на взаимообусловленной, биологически согласованной основе и поэтому они находятся в единстве. Эти естественные законы придают жизненную устойчивость развитию каждого растительного сообщества.

Практическое применение этого принципа находит свое преломление, например, в дифференцированном размещении различных сельскохозяйственных культур и севооборотов. При установлении структуры агроландшафта важным звеном является правильное определение места возделывания тех или иных групп сельскохозяйственных культур на неоднородных по экологическим свойствам и

расположению отдельных частях пахотных земель с учетом биологических особенностей этих культур, чтобы обеспечить повышение их урожайности при одновременном росте плодородия почв.

- Принцип приоритета фитомелиорации. При формировании почвоводоохранных агроэкосистем и ландшафтов роль принадлежит фитомелиорации.

В природе как в самоуправляемой системе установилось определенное равновесие между отдельными ее компонентами, составляющими биогеоценоз, важнейшей составной частью которого является растительная экологическая система, играющая решающую роль в формировании почвенного плодородия и предотвращения вредных процессов на земле. И чтобы не нарушать эту экосистему при использовании земельных ресурсов, необходима «синхронность» деятельности человека и природных процессов. Это достигается широким применением фитомелиорации, которая наилучшим образом создает условия для выполнения важнейших законов земледелия, согласно которым плодородие и эффективность производства определяются не столько средними показателями свойств почвы, уровня агротехники, вносимых удобрений, механизации и др., сколько фактором, находящимся в минимуме. Таким дефицитным фактором, например, часто является влага, в рациональном использовании которой большую роль играет растительная мелиорация.

Фитомелиорация имеет важнейшее средостабилизирующее значение и должна занимать ведущее место в разработке почвозащитных мер и агроландшафтов. Отсюда вытекает практическая задача организации территории - установление оптимального соотношения между полем, лугом, лесом в увязке с другими компонентами.

- Принцип пространственного и видового разнообразия среды. Искусственные агробиологические системы создаются с учетом требования пространственного и видового разнообразия среды, способствующего их экологической устойчивости и динамическому равновесию. Чем разнороднее и

сложнее структура агроландшафта, тем выше его устойчивость, способность противостоять различным важным внешним воздействиям.

Экологические системы, из которых складываются естественные ландшафты, сами создают для себя оптимальные условия среды. Устойчивость ландшафтов в целом и определяются тем, что они состоят из сложных, относительно независимых и в то же время взаимосвязанных экосистем.

Включение в сельскохозяйственный оборот тех или других земельных угодий всегда вносит значительные изменения в сельскохозяйственный ландшафт. При этом, как правило, стремятся увеличить площади обрабатываемых земельных участков. Это позволяет рациональнее использовать технические средства. На первый взгляд такой подход сам по себе верен, однако работы по расширению посевных площадей (вырубка кустарника, распашка участка естественной растительностью и т.д.) нередко приводят к отрицательным последствиям. Здесь не всегда учитывается то, что сохранение естественных компонентов ландшафта смягчает микроклимат, оставляет приют для хищных птиц, поедающих быстро размножающихся грызунов, и для птиц, питающихся насекомыми, паразитирующими на сельскохозяйственных растениях.

Аналогичная картина нередко складывается при укрупнении полей. Огромные посевные массивы одной культуры представляют собой упрощенную, обедненную и поэтому неустойчивую систему, подобных экосистемах опасность возникновения вспышки численности вредителей и болезней.

Следовательно, формирование крупных однообразных, «монотонных» сред приводит к некоторой экологической противоестественности. Поэтому надо стремиться к большому видовому разнообразию полевых агроландшафтов.

Создание устойчивых агроландшафтов - дело сложное, требующее большого времени. Но уже сейчас определенное значение в этом плане имеют посадки лесных насаждений, дифференцированное и полосное размещение культур, создание при организации условий для ведения биологической борьбы с вредителями и т.д. Все это вносит разнообразие в природную среду, создаёт

разную экологическую «мозаику», что способствует поддержанию устойчивости и динамического равновесия в агроландшафтах.

- Принцип оптимизации структуры и соотношения земельных угодий. При устройстве агроландшафтов устанавливаются экологически и экономически обоснованные структура угодий и соотношение размеров площадей пашни, лугов, леса и вод для каждого определенного сельскохозяйственного региона, землепользования хозяйства и отдельного его массива в соответствии с местными природными условиями. Критерием правильности решения задачи является неустойчивость сформированного ландшафта (снижение отрицательного влияния засух, эродированных процессов, воспроизводство почвенного плодородия, исключение возможности заболачивания, стабильная продуктивность и т.д.).

От структуры и соотношения земельных угодий зависит ускорение и замедление физических и биологических процессов. Устройство и совершенствование агроэкологической среды, в конечном счете, заключается в создании оптимальной гетерогенной (разнородной) ее структуры, физическое проявление которой связано с установлением оптимального соотношения между полем, лугом, лесом и другими компонентами ландшафта.

При установлении структуры земельных угодий ландшафта обязательно должно обеспечиваться функционирование их в органической взаимосвязи как единой системы. В противном случае может получиться механическая, неувязанная и экологически неустойчивая совокупность разрозненных участков с разным характером использования.

- Принцип учета микроразнообразности природных условий. Особенности территории (ландшафтно-гидрометеорологические, почвенные, микроклиматические и др.) должны учитываться в микроразнообразном аспекте — горизонтальном и вертикальном (склоновом). Одним из путей повышения продуктивности агроландшафтов при их устройстве является детальный учет микроразнообразности природных факторов, элементов минерального питания, влаги, температуры и др. вершины склонов и днища понижений, северные и южные склоны в одной и той же местности различают по величине радиационного

баланса на 8-16 %, по температуре воздуха 3°, по количеству атмосферных осадков, включая выпадения, на 15-20%. Эти показатели могут уменьшаться или возрастать в зависимости от физических свойств почвы. Различия между территориальными частями одного ландшафта усугубляются перераспределением влаги - стоком, ветровым переносом снега, в результате чего разница в их микроклимате возрастает.

В пределах крупного поля в значительной степени изменяются плодородие почва, видовой состав, количество сорняков, вредителей. Подобные перепады характерны и для равнинных участков, различающихся по физикомеханическому составу почв.

Задача заключается в том, чтобы в каждом хозяйстве почвенноклиматические ресурсы использовались более дифференцированно, сельскохозяйственные культуры и севообороты размещались с учетом их экологической устойчивости, а также колебаний микроклимата и плодородия почвы в пределах полей.

Одним из перспективных приемов устройства ландшафтов является контурная организация территории, наиболее полно учитывающая природное строение территории - природную закономерность горизонтальной и вертикальной микрозональности расположения территориальных факторов.

- Принцип вещественно-энергетического баланса и экономичности. При использовании земельных и других ресурсов агроландшафта необходимо учитывать их потенциальные возможности. Не следует изымать продукции больше, чем могут дать земля и другие компоненты без их ухудшения, с учетом затрат на восстановление. Агроландшафты создаются с минимально обоснованными затратами и обеспечивают эффективное использование техники.

- Балансовый принцип обуславливает ограниченное изъятие из ее севооборотов хозяйственной продукции до уровней, определяемых требованиями восстановления почвенного плодородия.

Хозяйственная деятельность должна обеспечивать простое, и затем расширенное воспроизводство отдельных компонентов природной среды.



Задача заключается в том, чтобы с минимумом затрат восстановить или построить экологически устойчивый агроландшафт, обеспечивающий выполнение народохозяйственных планов по производству сельскохозяйственной продукции.

Устройство устойчивых агроландшафтов обеспечит стабильность агроэкосистем, постоянное повышение продуктивности земледелия, равновесие в природной среде.

## 1.2 Сущность и содержание конструирования экологически устойчивых агроландшафтов.

Согласно ландшафтной морфологической концепции, ландшафт рассматривают как сумму природных и антропогенных компонентов, формирующих типичные территориальные единицы на земной поверхности.

В настоящее время в условиях интенсивного воздействия антропогенных факторов на природную среду часто решаются задачи по комплексному экологическому районированию территорий. Ввиду медленного протекания геологических процессов природные системы в большинстве случаев могут рассматриваться как статичные, свойства которых постоянны во времени. Однако интенсивно проявленная антропогенная природно- хозяйственная деятельность придаёт им признаки динамических систем. Кроме того, природные системы относятся к классу открытых систем, при всестороннем изучении которых необходимо учитывать не только связи между составляющими их элементами, но и связи между самой системой и окружающей средой.

Большинство ландшафтообразующих факторов, в зависимости от масштаба проявления, могут являться критериями обособления геосистем на различных таксонометрических уровнях. Под ландшафтным разнообразием понимается количество различных одноранговых природно- территориальных комплексов в пределах ландшафта.

Естественная увлажнённость агроландшафтов является одним из важнейших экологических и ресурсных показателей и определяется отношением

приходных статей водного баланса к потенциальной испаряемости с водной поверхности и гидротермическими условиями. Оценка природно-ресурсного потенциала выполняется на основе интегральных показателей-коэффициента природного увлажнения и гидротермического коэффициента.

Ландшафтное планирование выделяется как научное направление ландшафтоведения, ориентированное на изучение закономерностей организации культурных ландшафтов и их оптимизацию. По определению, ландшафтное планирование- это одно из комплексных направлений активной территориальной адаптации человечества с его хозяйственной деятельностью к окружающей среде, в сочетании с обустройством пространства и изменением этой среды. Также ландшафтное планирование- это разновидность территориального планирования хозяйственной деятельности, с учётом ландшафтно-экологические особенностей территорий и планируемых на них видов природопользования.

Это определило образование мелиоративного агроландшафта, под которым понимается ландшафт, состоящий из взаимодействующих природных и антропогенных компонентов, формирующихся под воздействием строительства и эксплуатации мелиоративных систем, проведения агромелиоративных мероприятий, осуществляемых человеком при выращивании растениеводческой продукции, и под воздействием природных процессов.

Существуют три этапа ландшафтных исследований: инвентаризационный, оценочный и целевой.

Инвентаризационный этап: 1) изучение и анализ ландшафтной структуры, включая структуру антропогенных модификаций ландшафтов. 2) изучение сложившегося обустройства с целью выявления особенностей структурной и пространственной организации, уровня современного развития и тенденций дальнейшего формирования. 3) изучение социально-экономических и экологических факторов, потенциально влияющих на выбор охраняемых территорий.

Оценочный этап: 1) оценочное картографирование путём сопряжённого анализа результатов ландшафтного картографирования и материалов, полученных

при изучении социально- экономических и экологических факторов. 2) оценка репрезентативности существующего обустройства территории с целью выявления ландшафтных единиц, нуждающихся в выделении охраняемых объектов.

Целевой этап: 1) на основе оценочных карт установление участков, благоприятных для выделения перспективных обустроенных территорий. 2) выявление территорий для проведения крупномасштабных ландшафтных исследований по организации конкретных охраняемых ландшафтных объектов.

Ландшафтный подход является ветвью общего системного подхода, в основе которого лежит идея целостности исследуемых объектов и единства их внутренней динамики. Суть подхода состоит в системном анализе взаимодействия природной и антропогенной составляющих в современных ландшафтах оценке результатов изменений и последствий в окружающей среде.

Ландшафтному подходу присущи все черты системы: целостность изучаемого объекта, обусловленная взаимоотношениями его элементов и связями со средой; наличие иерархически соподчинённых систем, которые выступают как совокупность других систем и входят в системы более высокого ранга; открытость систем, проявляющаяся в саморегулировании и в устойчивости к внешним воздействиям.

Целостность проявляется в устойчивости к внешним воздействиям, в наличии границ, упорядоченности структуры, большей тесноте внутренних связей в сравнении с внешними. Одна из важнейших особенностей ландшафтного подхода- рассмотрение не только объекта изучения, но и его среды как иерархически сложно сформированного целого. Можно сделать вывод , что тип ландшафта обуславливает специализацию сельского хозяйства, вид ландшафта- преобладающий вид сельскохозяйственных угодий. Недостатком такого подхода является то, что при формировании систем земледелия оценка и учёт геоморфологических, литологических, гидрологических и микроклиматических условий ограничены.

Основой систем земледелия нового поколения является адаптивно- ландшафтное землеустройство. Оно предусматривает:

- агроэкологическую типизацию земель по ресурсам и лимитирующим факторам почвенного плодородия, тепла, влаги и потенциала развития деградационных процессов;
- функционально- целевую типизацию земель с оптимизацией соотношения угодий и структуры посевных площадей;
- формирование природоохранной инфраструктуры агроландшафта;
- уточнение специализации хозяйства и схемы размещения севооборотов по территории на базе комплексного анализа природно- хозяйственных ресурсов и эффективности их использования.

Важнейшими технологическими элементами адаптивно- ландшафтных систем земледелия являются:

- адаптированное к местным условиям ландшафта и дифференцированное по территории хозяйства агроэкологическое регламентирование агротехногенных нагрузок на почвенный покров;
- адаптивный подбор культур, сортов и севооборотов, технологий возделывания культур с учётом агроэкологических особенностей земель;
- рациональные с точки зрения экологии и экономики землепользования биологизации земледелия и гибкие агротехнологии;
- консервация и мелиорация деградированных земель, повышение устойчивости продуктивности агроландшафтов.

Главная причина экологической нестабильности ландшафтов заключается в чрезмерной распашке их территории, достигающей 80- 90 % от площади. Существует много подходов к определению доли пашни в агроландшафтах.

Наш подход опирается на результаты агроэкологической инвентаризации пашни, которая дифференцирует её по плодородию, рельефу, необходимости и затратности мелиоративных мероприятий, то есть её экологическому состоянию на четыре агроэкологические группы.

I- Агроэкологическая группа. Особо ценные земли с бальной оценкой выше среднерайонного уровня с уклонами местности до 1 градуса, с зональными

почвами, не подверженными процессам деградации, пригодными для возделывания сельскохозяйственных культур без особых ограничений.

II- Агроэкологическая группа. Ценные земли с бальной оценкой ниже или близкой к среднерайонному уровню, с уклонами местности 2- 3 градуса, с зональными почвами, подверженными деградационным процессам в слабой степени, которые могут быть преодолены противоэрозионными агротехническими и мелиоративными мероприятиями.

III- Агроэкологическая группа. Участки пашни с различными уклонами местности, но не более 5 градусов, с почвами, подверженными деградации в средней степени, пригодные для возделывания сельскохозяйственных культур с ограничениями, которые могут быть преодолены среднетратными мелиоративными мероприятиями.

IV- Агроэкологическая группа. Участки пашни в сильной степени, утратившие свои свойства, малопригодные для возделывания сельскохозяйственных культур, на которых намечается изменение целевого назначения.

Установление экологического состояния ландшафтов- важнейшее звено предпроектных исследований, необходимых для выявления пространственной дифференциации, особенностей и оценки экологической надёжности природных и природно- антропогенных комплексов. Такого рода информация требует для определения и обоснования наиболее эффективных приёмов рационального природопользования, а также создания систем, оптимизирующих ландшафтно-экологическую обстановку. Основным индикатором современного ландшафтно-экологического состояния региона выступает природно- хозяйственная обустроенность его территории.

Широко используются методы оценки эрозионного смыва территории сельскохозяйственных угодий. Типология природных и природно- антропогенных систем по соотношению продуцирования и деструкции органического вещества включает пять крупных подразделений:

- геосистемы с преобладанием продуцирования органического вещества над его деструкцией;
- комплексы сбалансированного продуцирования и деструкции органического вещества;
- геосистемы с периодически изменяющимся соотношением продуцирования и деструкции органического вещества;
- геосистемы с постоянно выраженным преобладанием деструкции органического вещества над его продуцированием;
- геосистемы, практически лишённые органического вещества.

Проблема формирования ландшафтно- адаптивной системы земледелия заключается в создании такой обстановки, которая отвечала бы не только агроэкологическим требованиям сельскохозяйственных растений, но и способствовала бы устойчивости агроландшафтных геосистем. Одним из способов оптимизации сложившихся агрогеосистем является агроэкологическая оценка элементарных ареалов агроландшафта, под которым понимаются участки на элементах мезоформ рельефа с элементарной почвенной структурой и одинаковым литологическим и микроклиматическими условиями. Близкие по условиям элементарные ареалы агроландшафтов могут быть объединены в агроэкологические типы земель, т.е участки однородные по агроэкологическим требованиям сельскохозяйственных культур и условиям возделывания. При этом под полем должна пониматься не равновеликая часть территории севооборота, а отдельно обрабатываемые экологически однородные участки, соответствующие элементам морфологической структуры природного ландшафта.

Традиционное устройство пахотных земель предполагало наличие агроэкоэcosystemы, основанной на введении кормового севооборота вокруг крупных животноводческих ферм, почвозащитного- на эродированных землях, полевого- на остальной площади внутрихозяйственного производственного подразделения. Возможное несоответствие качества земель требованиям включаемых в севооборот сельскохозяйственных культур намечалось устранять путём мелиорации и инфраструктурного обустройства. Эколого- ландшафтное

обоснование устройства территории севооборотов осуществляется по принципу: от размещения агроэкологически однородных рабочих участков к формированию полей, равнокачественных по плодородию. Количество и площади рабочих участков зависят от уровня интенсификации растениеводческой отрасли, адаптивного потенциала возделываемой культуры, технологии выполнения полевых работ и других условий. Границы рабочих участков могут быть постоянными и временными в зависимости от особенностей территории и размещаемых посевов.

Первичными выделами территории при эколого-ландшафтных классификациях и районированиях являются однородные территории, участки и их группы пригодности земель. Они диагностируются по особенностям намечаемого производства и различиям адаптивных реакций растений и животных на условия среды обитания. В соответствии с агроэкологическими свойствами земли и особенностями произрастания растений выбирают технические средства и технологии обработки почв и возделывания сельскохозяйственных культур с учётом форм и интенсивности проявления лимитирующих факторов (эрозии, переувлажнения и т.д.)

Адаптивно-ландшафтные системы земледелия должны отвечать следующим требованиям:

- максимальная дифференциация ведения земледелия в зависимости от природных условий;
- вывод из пашни низкопродуктивных земель;
- интенсификация земледелия с приоритетом экологических факторов;
- переход от прямоугольно-прямолинейной организации территории поля к контурно-мелиоративной с ростом уклона местности;
- проведение комплекса мелиоративных мероприятий.

Эколого-ландшафтная система учитывает характер местного разнообразия, все природно-экономико-технологические факторы территории, образующей агроландшафтную систему земледелия. В результате можно ожидать:

- снижение дефляционных и эрозионных процессов до экологически приемлемого уровня, не допускающего их катастрофического проявления;
- оптимизацию гидрологического режима ландшафтов, исключение подтопления и смягчения проявления засух;
- прекращение не только потерь с почвой гумуса и элементов минерального питания, но и их стабилизацию;
- предотвращение до минимума физической деградации почвы;
- повышение устойчивости земледелия и обеспечение продуктивности пашни.

Мероприятия, связанные с формированием агроландшафтов в системе земледелия и землеустройства сельскохозяйственных предприятий, дифференцированы с учётом ландшафтно-экологических условий землепользования и базируются на системном подходе, принципах зональности, адаптивности, комплексности и незаменимости, экологической устойчивости, технологической обоснованности и природоохранной направленности.

При разработке адаптивно-ландшафтных систем земледелия должна проводиться наиболее детальная агроэкологическая оценка природных ресурсов на основе ландшафтного анализа. Установление оптимальных взаимоотношений «человек-земля», т.е. повышение рациональности землепользования должно осуществляться путём решения хозяйственных и эколого-ландшафтных проблем, связанных с земельными и другими ресурсами. Поэтому одна из основных задач земледелия и агроэкологии- это установление критерия разумных пределов вмешательства, которые строго индивидуальны для каждого типа агроэкосистем. Можно при небольшой естественной растительной площади добиться высокого природоохранного эффекта и, наоборот, при неправильном размещении угодий получить отрицательный результат. Учёные выделяют несколько основных экологических правил хозяйственной деятельности:

- сохранение биологического разнообразия видов животных, растений, ландшафтов;
- приоритет зелёного покрова в использовании земель;



- недопущение антропогенных пустошей;
- экологическая обусловленность размещения производств, адаптивность технологий.

Объективная оценка и прогнозирование состояния и изменения ландшафтов могут быть осуществлены на основе учёта неоднородности ландшафтных условий и закономерностей функционирования и развития ландшафтов, то есть на основе ландшафтного подхода. Термин «ландшафтный подход» прежде всего предполагает системный подход к изучению каждого конкретного объекта землеустройства. При этом землепользование конкретного предприятия следует представлять в виде совокупности ландшафтных систем различного ранга. Каждый отдельный ландшафт следует рассматривать в виде системы, поскольку ему присущи все системный признаки: целостность, взаимодействие компонентов, относительная устойчивость. Любой компонент ландшафта является составным элементом сложного единства-ландшафта, так как вследствие межкомпонентных взаимосвязей воздействие на один компонент вызывает изменение всего природно-территориального комплекса.

При определении допустимой антропогенной нагрузки и внедрении антропогенных компонентов должны учитываться возможные изменения ландшафта в целом. Взаимосвязи между компонентами ландшафта обеспечивают его способность как системы к самоорганизации, за счёт которой сохраняется его ландшафтно-экологическое равновесие. Данное свойство имеет большое значение при восстановлении ландшафтов и сохранении природной среды, так как при восстановлении межкомпонентных взаимосвязей восстанавливается ландшафтно-экологическое равновесие. Например, пашня, переведённая в залежь, восстанавливает свойства природного ландшафта естественным путём, а эродированная пашня- при проведении противоэрозионных мероприятий, т.е. в процессе искусственного регулирования.

Ландшафтный подход позволяет не только изучить весь комплекс природно-географических условий и естественных ресурсов, но и познать закономерности строения морфологических частей ландшафта, выяснить их

внутренние и внешние связи, динамику происходящих в ландшафте процессов для того, чтобы использовать и оптимизировать потенциальные возможности. На этой основе возможна разработка экологически обоснованных проектов землеустройства, предусматривающих организацию рационально преобразованных ландшафтов. При этом предполагается такая организация территории, при которой будет учтена её ландшафтная дифференция и системные признаки ландшафта- взаимодействие природных компонентов, взаимосвязи морфологических частей ландшафта, его способность к саморегуляции.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что сущность ландшафтной организации территории при землеустройстве заключается в следующем: при организации территории ландшафтной дифференции учитывать взаимодействие природных компонентов, взаимосвязи морфологических частей ландшафта при условии сохранения ландшафтно- экологического равновесия.

Сохранение ландшафтного равновесия, как отдельного ландшафта, так и всей ландшафтной сферы невозможно без учёта основного положения оптимизации природной среды, а именно: сбалансированного соотношения между эксплуатацией, консервацией и улучшением земельных угодий. Оно устанавливается путём поиска оптимального варианта использования потенциальных возможностей самих естественных ландшафтов. Для этого следует правильно определить для конкретной территории оптимальный набор угодий различного сельскохозяйственного назначения и оптимальное соотношение их площадей с целью обеспечения нормального функционирования всей агроландшафтной системы с максимальным экономическим и экологическим эффектом.

Организация территории, предусматривающая научно обоснованное размещение площадей с различным функциональным назначением и режимом использования, должна осуществляться на основе ландшафтного подхода. При этом должно обеспечиваться эффективное выполнение определённых производственных функций при сохранении ландшафта в относительно

устойчивом состоянии. Только с учётом ландшафтных условий успешно решаются задачи оптимизации использования территории сельскохозяйственного предприятия и правильно определяются социально-экономические функции каждого конкретного участка: ресурсовоспроизводящая, средостабилизирующая и средовоспроизводящая. Поэтому с ландшафтной точки зрения рациональным может считаться такое сельскохозяйственное землепользование, при котором обеспечивается расширенное воспроизводство земельных ресурсов при условии сохранения ландшафтно-экологического равновесия.

Адаптивно- ландшафтная направленность систем земледелия должна подразумевать приспособляемость производства продукции к различным элементам агроландшафта (крутизне, длине, форме, экспозиции склона и др.), а также формам хозяйствования и материальным ресурсам на основе достижений сельскохозяйственной науки с учётом решения экологических и экономических проблем сельского хозяйства и ресурсосбережения. Переход ландшафтно-экологическим системам земледелия обеспечит условия для экологически безопасного и экономически целесообразного использования природных ресурсов с целью получения экологически чистой продукции.

#### 1.4 Агроландшафт как целостная система эффективного использования земель.

Согласно ландшафтной морфологической концепции, ландшафт рассматривают как сумму природных и антропогенных компонентов, формирующих типичные территориальные единицы на Земной поверхности.

Современное понимание агроландшафта базируется на системном подходе. Следуя понятию геосистемы, можно дать следующее определение природно-сельскохозяйственным комплексам (агроландшафтам). Агроландшафт- это интегральная территориальная геосистема культивационного (сельскохозяйственного) типа, состоящая из двух взаимодействующих подсистем-природной (ландшафтной) и антропогенной, а также набора более мелких

природно-сельскохозяйственных геосистем, в совокупности решающих проблемы продовольственного обеспечения.

Производственная и природная подсистема- важнейшие структурные составляющие агроландшафта, обладающие определённой взаимосвязью и выполняющие единую функцию- производство сельскохозяйственной продукции.

Природная ландшафтная подсистема- это территориальная система, состоящая из взаимосвязанных природных компонентов и комплексов более низкого ранга и формирующаяся под влиянием природных процессов. Функционирование данной подсистемы обусловлено многочисленными связями, существующими как внутри неё, так и с производственной подсистемой. Изучается она с помощью ландшафтных моделей: структурно-компонентной и структурно-морфологической.

Компонентная составляющая состоит из набора всех природных компонентов и связей между ними, что формирует коллективное свойство ландшафта- природные условия конкретной территории. Каждый из компонентов кже давно используется человеком как природный ресурс в хозяйственной деятельности. Чаще всего именно компонентно-ресурсная функция природного ландшафта используется в работах по конструированию агроландшафта.

Структурно- морфологическая (территориальная) модель представлена мелкими территориальными комплексами- местностями, урочищами, фациями.

Природная подсистема в результате хозяйственной деятельности в большей или в меньшей мере антропогенезирована, что проявляется в изменении структуры природно- территориального комплекса, возникновении ответных реакций на хозяйственное воздействие, часто негативных- деградация земель, замена видового состава растительности и т.д. Хозяйственная оптимизация природной среды приводит к созданию гармоничной природно-сельскохозяйственной среды, которая становится высокопродуктивной, динамически устойчивой и благоприятной. Структура и динамика природной подсистемы агроландшафтов в известной степени изменена длительным

антропогенным воздействием, что проявляется в усилении зависимости природной подсистемы от постоянно увеличивающейся антропогенной энергии.

Антропогенная подсистема агроландшафта представлена компонентной составляющей, а также набором типов землепользования и их технологий. В компонентную составляющую включаются культурные и синантропные растения и животные, различные строения, дороги и каналы, удобрения и т.д., всё что создано или привнесено человеком. Антропогенные компоненты без участия человека устойчиво функционировать в пределах агроландшафта не могут, и разрушаются природными процессами.

Существующие агроландшафтные геосистемы в большинстве своём образовались стихийно или на основе прошлых представлений. Учитывая коэволюционное развитие, необходимо провести реконструкцию агроландшафтных геосистем. Одним из вариантов такой реконструкции на практике может стать адаптивный подход к сельскому хозяйству, выражающийся в различных модификациях биологических методов хозяйствования. Сбалансированные агрогеосистемы- это системы с рационально подобранными севооборотами, мероприятиями по восстановлению плодородия почвы, разнообразием сельскохозяйственных культур и домашних животных, а также обладающие естественными механизмами защиты от вредителей.

### 1.5 Территориальное устройство пахотных земель в агроландшафте.

Существует довольно четкая приуроченность массивов пашни категориям рельефа. Главные геоморфологические факторы, ограничивающие распределение пахотных земель, - уклоны поверхности, определяющие развитие почвенной эрозии, условия стока поверхностных вод, а также тип водного питания территории. Несмотря на то, что агротехника возделывания некоторых культур позволила использовать довольно крутые склоны (до 15...20), все же основные массивы пахотных земель размещаются на типично равнинных формах рельефа.

В нашей стране условия рельефа, климата, а, следовательно, и почвенные позволяют использовать для земледелия значительно большую территорию, чем та, которая используется в сельскохозяйственном производстве.

Однако необходимо учесть, что расширение площади пашни возможно либо путем орошения пустынных или полупустынных земель, либо за счет осушения влажных лесных земель. В первом случае площадь земель неорошаемого земледелия не увеличится. Вопрос же о трансформации лесных земель в пашню может быть решен лишь после определения экономической и экологической целесообразности. Таким образом, исследования по оценке ресурсов неорошаемого земледелия следует ориентировать не столько на изыскание новых площадей для освоения, сколько на исследование возможности более интенсивного использования потенциально уже освоенных земель и принимать во внимание факторы, способствующие интенсивности их использования.

При распашке происходят следующие основные антропогенные изменения ландшафтов: изменения растительного и животного мира, биологического круговорота, почв, образование культурных почв, усиление эрозии и дефляции почв, увеличение твердого стока и изменение химического состава поверхностных вод, изменение водного баланса и микроклимата.

Главное назначение агроландшафта - производство максимально возможной для данных климатических условий сельскохозяйственной продукции. Но увеличение продуктивности агроландшафтов за счет химизации ведет к загрязнению среды, нередко превышающему допустимые экологические нормы. Увеличение площади распаханых территорий за счет склонов приводит к усилению процессов почвенной эрозии. Это определяет необходимость реализации мер по оптимизации (в первую очередь биогеохимической) агроландшафтов.

Полевой тип. При создании и функционировании этого типа антропогенного ландшафта основные виды антропогенного воздействия включают:

- распашку почвенного слоя и уничтожение естественной растительности,

- внесение удобрений,
- дополнительный полив, постоянное орошение или осушение,
- выращивание агрофитоценозов, состоящих из ограниченного числа видов с ежегодным изъятием из них большей части биомассы.

Воздействие человека приводит к изменению многих компонентов первичного ландшафта. Почти полностью уничтожается естественный растительный покров. Изменяются почвы и создаются специфические пахотные почвы с недифференцированным профилем. Так, при распахивании почвы разрыхляются, улучшается их водный режим, что приводит к усилению биологической активности – резко увеличивается численность микроорганизмов, усиливаются процессы нитрификации, минерализации органического вещества и гумуса. Вместе с тем использование тяжелой техники вызывает уплотнение почв, снижение её водопроницаемости и усиление почвенной эрозии: водной – при воздействии талых и дождевых вод и ветровой – при воздействии ветра. В агроландшафтах скорость эрозии в сотни и тысячи раз больше, чем в естественных ландшафтах. В настоящее время она привела к существенному ухудшению земельного фонда почти половины мировой пашни. В лесной, лесостепной зонах, а также во влажных саваннах преобладает водная эрозия, в сухих саваннах, степях и полупустынях – ветровая.

Ландшафтно-геохимическим следствием антропогенной эрозии почв является интенсификация механической и физико-химической миграции элементов. Из эродлируемых автономных и трансэлювиальных ландшафтов выносятся минеральные соединения (до десятков тонн с гектара в год), гумус, содержащие элементы питания растений микроэлементы. Часть этих веществ накапливается за пределами пашни, часть выносится в подчиненные ландшафты и местные водоемы, вызывая их обмеление и загрязнение.

С пахотой связано также загрязнение почв железом и другими металлами, органическими соединениями (нефть, мазут).

Существование полевых ландшафтов возможно лишь при постоянном вмешательстве человека (ежегодном воссоздании полевого ландшафта) ибо через

1-3 года после прекращения распашки начинается восстановление естественных фитоценозов. Через несколько десятков лет проявится дифференциция почвенного профиля, типичная для данной зоны и будет происходить постепенная смена геохимических характеристик почв в сторону зональных.

Эффективное использование природных ресурсов в агрохозяйственных целях требует более дифференцированного подхода к размещению и способам ведения сельскохозяйственного производства, которые бы вписывались в природно-ландшафтные условия. В основу такого подхода нами положено не только освоение отдельных компонентов природно-ресурсного потенциала, но и сельскохозяйственные требования к среде, которые являются основополагающими при решении комплекса вопросов рационального и эффективного природопользования и входят в агроэкологическую систему хозяйствования.

Функционирование и продуктивность природно-антропогенных ландшафтов зависит от того, насколько производственно-хозяйственные и технологические требования вписываются в природные условия, дополняя или противореча друг другу.

При организации территории на склонах уклоном более 5° особое внимание следует уделять взаимообусловленному размещению границ рабочих участков и насаждений с лесными защитными полосами и гидротехническими сооружениями, полосами залужения, которые обозначаются и закрепляются в натуре.

Одним из наиболее важных элементов устройства территории, наполняющих структуру агроландшафтов, являются лесные полосы. Они являются неотъемлемой частью комплекса мер по защите почвенного покрова от разрушительного воздействия воды и ветра. Лесополосы экологически и эстетически радикально воздействуют на окружающий ландшафт, а также способствуют предотвращению эрозионных геоморфологических процессов. По назначению они подразделяются на ветроломные, стокорегулирующие, прибалочные, приводоенные и санитарно-гигиенические. Ширина лесных полос



колеблется от 3 до 20 м в зависимости от лесорастительных условий, конструкции и их назначения.

На структуру агроландшафта наряду с созданием сети защитных лесополос оказывает влияние облесение малопродуктивных, а также разрушенных оползнями и оврагами земель. Насаждения на таких землях образуют отдельные участки со своими природными биоценозами.

В устройстве агроландшафта важное место занимает полевая дорожная сеть, построенная с обратным уклоном, которая наряду с основным назначением должна выполнять функции гидрогехнических водосбросных сооружений.

Закономерности территориального расчленения агроландшафта, характер взаимосвязей и взаимного расположения его морфологических частей, экологическое состояние массивов (участков) пахотных земель, процессы деградации и загрязнения почвы, выявленные при агроландшафтном и агроэкологическом зонировании территории, определяют выделение агроэкологических однородных участков, из которых формируются массивы сельскохозяйственных угодий. При этом сохраняется тенденция сокращения площади пашни за счет увеличения доли средостабилизирующих угодий. Трансформация земель обосновывается учетом их деления на классы агроэкологической пригодности.

## ГЛАВА 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ СПК «КОЧЕТОВСКИЙ» КАМЕНСКОГО РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.

### 2.1 Общие сведения о хозяйстве.

СПК «Кочетовский» организован в 1969 году и расположен западнее города Пенза, в западной части Каменского района.

На территории сельско-промышленного комплекса расположено два населённых пункта: с. Кочетовка и с. Адикаевка.

Административно-хозяйственным центром сельско-промышленного комплекса является с.Кочетовка, которое удалено от районного центра города Каменка на 35 км, от областного центра города Пензы на 100 км. от ближайшей железнодорожной станции Адикаевка на 7 км.

Связь с административными центрами и пунктами сдачи сельскохозяйственной продукции осуществляется по грунтовой дороге районного значения Головинщено-Адикаевка.

Основные пункты сдачи сельскохозяйственной продукции: зерна- Каменский хлебоприёмный пункт, сахарной свёклы- Каменский сахарный завод, молока- Каменский маслозавод.

### 2.2 Рельеф.

Территория хозяйства представляет собой крупное водораздельное плато.

Находящиеся на территории СПК «Кочетовский» овраги в своих вершинах и в средней части глубокие, до 8 метров, с обрывистыми склонами.

Некоторые вершины действующие и ежегодно размывают сельскохозяйственные угодья, поэтому необходимо их укрепление.

По условиям рельефа все существующие пахотные земли пригодны для механизированной обработки и уборки культур сложными сельскохозяйственными машинами.

### 2.3 Гидрография.

Гидрографическая сеть территории хозяйства представлена рекой Чалбай, которая берёт начало на территории землепользования. Река не многоводна, течение её спокойное, русло извилистое, берега обрывистые, ширина водной поверхности от 2 до 5 метров, глубина от 0,3 до 1,5 метра.

Вода в реке хорошего качества, используется для водопоя скота и орошения земель. Расход воды в реке составляет 120 л/сек.

Водоснабжение производственных центров осуществляется из артезианских скважин. Население использует воду для хозяйственно-бытовых нужд из шахтных колодцев.

Грунтовые воды залегают на глубине 7-15 метров на водоразделах, а в долине реки Чалбай подходят близко к поверхности на глубине 1-1,5 метра.

В целом обводнённость территории хозяйства удовлетворительная.

### 2.4 Растительность.

Древесная и кустарниковая растительность на территории СПК «Кочетовский» произрастает в лесах государственного лесного фонда, в лесопарках и представлена дубом, осиной, берёзой, клёном, акацией, орешником и др.

Естественная травянистая растительность сохранилась на склонах и днищах оврагов и балок, в долине реки Чалбай и представлена разнотравно-злаковой ассоциацией, где из злаковых преобладают пырей ползучий, ситник, из бобовых- клевер красный и розовый, из разнотравья- подорожник, тысячелетник обыкновенный, лапчатка, одуванчик и др.

Проективное покрытие этих участков 50-60 %. Средняя высота травостоя 5-10 см, средняя урожайность 8-10 ц/га сухой поедаемой массы.

Преобладающая часть пахотных земель хозяйства занята посевами сельскохозяйственных культур, среди которых распространена и сорная растительность. Засорённость полей оценивается в 3 балла по 5-ти бальной системе. Наиболее распространёнными сорняками являются: осот розовый и

жёлтый, вьюнок полевой, молочай синий, хвощ полевой, лебеда, василёк голубой, мышиный горошек, пастушья сумка и др.

## 2.5 Почвы.

Основную площадь СПК «Кочетовский» занимают почвы чернозёмного типа и составляют 61 % от общей площади хозяйства. Они представлены тремя подтипами: чернозём сильно выщелоченный, чернозём выщелоченный, чернозём оподзоленный.

Серые лесные почвы занимают 30 % от общей площади хозяйства, лугово-чернозёмные и луговые выщелоченные занимают 10 %.

Почвы с тяжёлым механическим составом занимают 79 % общей площади хозяйства, со средним- 12,9 %, с лёгким- 2,3 %.

По данным экономической оценки земель Каменского района, бонитировочный балл пашни по СПК «Кочетовский» составляет: по зерновым культурам- 70, по кукурузе- 83, по сахарной свёкле- 112.

## 2.6 Земельный фонд и его использование.

Общая площадь СПК «Кочетовский» и состав сельскохозяйственных угодий получены в результате комплексного обследования и будут приняты за основу при составлении проекта. Данные о характеристике земельного фонда представлены в Таблице.1.

Таблица 1-Характеристика земельного фонда.

| Наименование угодий     | Площадь, га | % от общей площади |
|-------------------------|-------------|--------------------|
| 1                       | 2           | 3                  |
| Общая площадь           | 8691,34     | 100                |
| В том числе с/х угодий: | 6356,27     | 73,1               |
| пашни                   |             |                    |
| сенокосов               | 17,29       | 0,19               |
| пастбищ                 | 1381,42     | 16                 |
| Всего с/х угодий        | 7754,98     | 89,22              |
| Земли лесного фонда     | 325,67      | 3,7                |

| 1                        | 2      | 3    |
|--------------------------|--------|------|
| Земли водного фонда      | 188,79 | 2,1  |
| Земли населённых пунктов | 341,53 | 3,9  |
| Прочих земель            | 80,37  | 1,08 |

Землепользование СПК «Кочетовский» представляет собой единый компактный земельный массив. Сельскохозяйственные угодья занимают 89,22 % общей площади хозяйства. Эффективность использования земель несколько выше, чем в среднем по району.

В целях лучшего использования земельного потенциала, проектом намечается проектирование севооборотов: полевого, пропашного и полезащитного с учётом существующего ландшафта и классов эрозионной опасности.

В целях борьбы с суховейными ветрами, эрозией почв и защиты окружающей среды и водоемов от загрязнения, а также для равномерного распределения снежного покрова, проектом предусматривается создание лесонасаждений.

## ГЛАВА 3 ЭРОЗИОННАЯ ОЦЕНКА ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ СПК «КОЧЕТОВСКИЙ» КАМЕНСКОГО РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.

### 3.1 Понятие эрозии почв.

Под эрозией (от латинского слова «erosio» — «разъедание») понимают многообразные процессы разрушения и сноса почв и рыхлых пород потоками воды и ветром. Разрушение почв и пород дождевыми, талыми и поливными водами называют водной эрозией, а ветром — ветровой эрозией или дефляцией.

Различают нормальную (естественную) и ускоренную водные эрозии. Нормальная эрозия — это медленный смыв механических частичек с поверхности почвы, покрытой естественной растительностью в, минимальных размерах, который восстанавливается в результате природного почвообразовательного процесса. Ускоренная эрозия — значительный смыв верхних, наиболее плодородных почвенных слоев и глубокий размыв почв, материнских и коренных пород с образованием промоин и оврагов.

По интенсивности развития ускоренной эрозии ее подразделяют на плоскостную, или поверхностную, линейную, или овражную. При плоскостной водной эрозии под влиянием стекающих по склону талых и дождевых вод на поверхности пашни образуются мелкие струйчатые размывы, которые легко разравниваются обработкой. При этом мощность пахотного слоя уменьшается, и для ее восстановления последующими обработками припахивают нижележащие, менее плодородные слои почв. Линейная водная эрозия развивается под влиянием мощных концентрированных стоков воды. Сначала образуются глубокие размывы до 20-35 см, потом промоины глубиной до 1 м и более. При дальнейшем размыве образуется овраг. Склоны (стенки) оврага со временем осыпаются, становятся более пологими, зарастают травой, древесной и кустарниковой растительностью; овраги перестают расти и превращаются в балки. Глубина оврагов и балок регулируется базисом эрозии. Базисом эрозии, по С. С. Соболеву, называется горизонтальная поверхность, на уровне которой стекающие водные потоки, ручейки, реки теряют свою размывающую силу и ниже которой потоки не могут

уже размывать породы. Для рек, впадающих в море, главным базисом эрозии служит отметка поверхности воды в море, а для оврагов и балок, впадающих в реки, местным базисом эрозии является отметка поверхности воды в реке. Дно балки может снова подвергнуться размыву при понижении базиса эрозии.

Выделяют две группы факторов, влияющих на возникновение и интенсивность развития эрозионных процессов: естественно-исторические (климат, рельеф, геологические условия, растительный покров, свойства почв) и социально-экономические (хозяйственная деятельность человека).

Климат. Наибольшее влияние на развитие водной эрозии оказывают количество и режим выпадающих осадков. Эрозия активнее проявляется при ливневых и затяжных дождях, интенсивном таянии снега, особенно в сочетании с медленным оттаиванием почвы.

На усиление ветровой эрозии наибольшее влияние оказывают низкое годовое количество осадков, неравномерное их распределение в течение года, высокие температуры воздуха, вызывающие иссушение поверхности почвы, повышенная приземная скорость и низкая относительная влажность движущихся воздушных масс ветра.

Рельеф. Интенсивность водной эрозии зависит от крутизны, длины, формы и экспозиции склонов. Обычно на склонах южной и западной экспозиций несмытые почвы встречаются там, где крутизна не превышает  $\Gamma$ , слабосмытые — на склонах крутизной  $1 — 3^\circ$ , среднесмытые —  $3 — 5^\circ$ , сильносмытые — более  $5^\circ$ . Исследованиями Почвенного института им. В. В. Докучаева установлено, что при уменьшении крутизны склона вдвое смыл почвы уменьшается почти в 3 раза.

На южных и западных склонах водная эрозия протекает активнее, чем на склонах других экспозиций при одинаковой их крутизне (Вараксина, 1963). Это объясняется различной скоростью снеготаяния и тем, что южные и западные склоны получают больше солнечного тепла, следовательно, сильнее пересыхают, а во время дождей почвы на сухих склонах медленнее впитывают воду; основное ее количество стекает в виде поверхностного стока, вызывая эрозию.

Наибольшее развитие водной эрозии наблюдается на выпуклых участках склонов, наименьшее — на вогнутых; прямые склоны повторяют в ослабленной форме картину развития эрозии на выпуклых склонах. Длина склона также влияет на величину водной эрозии. В среднем удвоение длины склона увеличивает общий смыв почвы в 3,03 раза за счет увеличения скорости стока и массы стекающей воды.

Интенсивность ветровой эрозии проявляется значительно сильнее на равнинных и слегка волнистых территориях, на почвах с более гладкой поверхностью (прикатанных на пашне гладкими катками, без растительного покрова).

Геологические условия, влияющие на развитие эрозии, в основном определяются степенью сопротивляемости почв и пород размывающему действию воды и развеванию ветром. Лёссовидные, делювиально-аллювиальные суглинки и лёссы довольно легко размываются с образованием промоин и оврагов крутых стенок, но в основном при наличии достаточно глубоких местных базисов эрозии; при неглубоких базисах эрозии овраги, как правило, не образуются. В случае маломощности лёссовидных суглинков и лёссов (около 3-4 м) и подстилания их известняками овражная эрозия отсутствует в связи с образованием в породах «провалов» — «промоин» в виде воронок (карстовые воронки), в которые стекают талые и дождевые воды.

Песчаные породы с высокой водопроницаемостью практически не подвергаются водной эрозии, но весьма склонны к дефляции. Моренные суглинки более устойчивы к смыву и размыву, чем покровные. Эрозионно податливыми являются двучленные породы, сложенные сверху маломощными легкими породами, подстилаемыми плотными глинами, песчаниками или сланцами.

Растительный покров выполняет исключительно важную почвозащитную роль, скрепляя поверхностный слой почвы корневыми системами; надземная масса растений замедляет скорость поверхностного стока воды, способствует лучшему ее впитыванию. Там, где имеется растительный покров, больше накапливается снега; в результате почва меньше промерзает, весной быстрее оттаивает, становится водопроницаемой и меньше подвергается водной эрозии.



На задернованных или покрытых древесно-кустарниковой растительностью участках ветровая эрозия практически не проявляется.

К свойствам почв, снижающим развитие водной эрозии, относятся: оструктуренность и водопрочность структуры, повышенная мощность гумусового слоя, высокая катионная емкость поглощения и степень насыщенности почв катионами оснований, в первую очередь кальцием; достаточная водопроницаемость, невысокие плотность и пористость, постоянное наличие в верхнем слое влаги, превышающей максимально-молекулярную влагоемкость, и т.д. Наиболее устойчивы к водной эрозии черноземы, а наименее — дерново-подзолистые почвы и сероземы.

Дефляции легче подвергаются песчаные и супесчаные, бесструктурные суглинистые и глинистые почвы при иссушении их верхнего слоя, разрыхленного вспашкой или находившегося под усиленным выпасом скота.

Хозяйственная деятельность человека. В настоящее время масштабы хозяйственной деятельности человека необычайно велики, поэтому развитие эрозионных процессов часто определяется не столько природными факторами, сколько факторами социально-экономическими.

Эрозия почв развивается активно, когда не проводят противоэрозионные мероприятия, даже не требующие больших материальных затрат, или в случаях неправильного использования человеком земельных угодий. К ним относятся: вспашка и посев сельскохозяйственных культур вдоль склонов; возделывание пропашных культур на эрозионно опасных территориях; распашка приовражных и прибалочных площадей, днищ и склонов балок; рубка леса, играющего почвозащитную роль; неумеренная пастба скота, выбивающего тропы, по которым растут промоины, дающие начало оврагам; разбивка полей севооборотов без учета рельефа местности вдоль склонов, приводящая к образованию промоин по межевым бороздам. Неправильная разбивка дорог, плохой уход за ними приводят к тому, что неукрепленные кюветы превращаются в овраги.

Повышение культуры земледелия и организационно-хозяйственного уровня сельскохозяйственного производства обеспечивает практически полное прекращение эрозионных процессов.

### 3.2 Расчеты классов эрозионной опасности, выполняемые при составлении картограммы потенциального смыва земли.

От линий водораздела красным цветом проводят характерные линии стока (наиболее типичные для значительной части склона из расчета 5 линий на 100 га площади). Линии стока нецелесообразно совмещать с эрозионно-опасными элементами рельефа местности (ложбины, промоины) и устройства территории (дороги, лесные полосы). Начиная от водораздела, линии стока делят на равные 100-метровые отрезки, для которых определяют уклон, выраженный в процентах (%), тип и подтип, гранулометрический состав и степеней смывости почв.

Для определения коэффициента эрозионного потенциала рельефа необходимо получить данные о длине склонов в пределах рассматриваемой территории (её типа) или водосборного бассейна реки, а также об их крутизне. Согласно этим данным, средняя длина, пахотных склонов по Пензенской области составляет 158-160 м.

В пределах склонов вышеуказанной протяжённости следует вы делить отдельные отрезки с определёнными уклонами.

Длина отрезков определённой крутизны приблизительно соответствует доле площади земель с этой крутизной в общей их площади.

Тогда длина отрезков с различной крутизной может быть вычислена по формуле

$$L_i = L_s * S_i / S_o,$$

где  $L_i$  - длина отрезка определённой крутизны, м;

$L_s$  - средняя длина склонов по области, м;

$S_i$  - площадь земель с определённой крутизной, тыс. га;

$S_o$  - общая площадь рассмотренного вида сельхозугодия, тыс. га

Для каждого 100-метрового отрезка линии стока рассчитывается

коэффициент эрозионного потенциала рельефа R по формуле

$$R = L^a * [n^{1+a} - (n-1)^{1+a}] * I_n^{1.45},$$

где L - длина отрезка, м;

a - показатель степени при длине;

n - порядковый номер отрезка;

i<sub>n</sub>- уклон на отрезке, %.

Зависимость показателя степени a на 100-метровом отрезке L от его уклона приведена в Таблице. 2.

Таблица 2- Зависимость показателя степени a от уклона.

| Уклон, %             | Менее 1 | От 1,1 до 3,5 | От 3,6 до 5,0 | Более 5 |
|----------------------|---------|---------------|---------------|---------|
| Показатель степени a | 0,2     | 0,3           | 0,4           | 0,5     |

Расчет значения коэффициента эрозионного потенциала рельефа целесообразно вести с помощью табл. 2, где для полных 100-метровых отрезков с учетом их местоположения и уклона определены величины коэффициента эрозионного потенциала. Для неполных отрезков линий стока (длина менее 100 м) величина коэффициента эрозионного потенциала рельефа определяется путем интерполяции с учетом его долевой части.

Обобщенный коэффициент эрозионного потенциала рельефа устанавливается с учетом поправок за экспозицию и поперечный профиль склона и вычисляется по формуле

$$Ro6 = R * K_э K_n$$

где K<sub>э</sub> - поправочный коэффициент за экспозицию склона;

K<sub>n</sub> - поправочный коэффициент за поперечный профиль склона.

Потенциальный смыв от стока ливневых дождей и талых вод по каждому отрезку определяют по соответствующим уравнениям:

$$\mathcal{E}_T = K_T * Ro6 * П; \mathcal{E}_Д = K_Д * Ro6 * П,$$

где Э<sub>Т</sub> - потенциальный смыв от стока талых вод, т/га в год;

K<sub>Т</sub> - эродирующая способность стока талых вод, т/га в год на единицу эрозионного потенциала талых вод;

$R_{об}$  - обобщенный коэффициент эрозионного потенциала рельефа,

$\Pi$  - коэффициент относительной смываемости почв;

$\mathcal{E}_д$  - потенциальный смыв от стока ливневых дождей, т/га в год,

$K_д$  - эродирующая способность стока ливневых дождей, т/га в год на единицу эрозионного потенциала дождя.

Эродирующий потенциал стока талых вод выражается  $K_t$  отношением количества среднесмытой почвы с единицы площади к среднему значению эрозионного потенциала стока талых вод: его значение равно произведению величины максимальных запросов воды в снеге перед началом весеннего снеготаяния (мм/мин). Затем в зависимости от величины эрозионного потенциала талых вод устанавливается значения среднего смыва почвы и показателя  $K_t$ .

Значение показателя эродирующего потенциала стока талых вод  $K_t$  составляет в среднем 0,113 т/га в год, а значение показателя эродирующего потенциала дождя  $K_д$  составляет в среднем 0,081 т/га в год (для Поволжского региона).

Для установления величины коэффициента относительной смываемости почв  $\Pi$  необходимы сведения о типах и подтипах почв, их механическом составе, а также о степени эродированности. При этом важно, чтобы вышеуказанные характеристики почв были правильно определены по всем отрезкам. Тип и подтип почв устанавливают по обобщённым материалам почвенных обоснований.

Если преобладают несколько почвенных разновидностей, то в расчётах принимается средневзвешенное значение показателя  $\Pi$ .

Аналогично учитывается состав почв. Значения коэффициента относительной смываемости почв представлены в Приложении 1.

### 3.3 Вычисление площадей и распределение их по классам потенциальной эрозионной опасности.

По величине суммарного потенциального смыва пахотные участки группируют в пять классов эрозионной опасности земель в соответствии с приведенными параметрами.

- 1- С незначительной эрозионной опасностью (до 3 т/га в год);
- 2- С слабой эрозионной опасностью (3,1—10 т/га в год);
- 3- С средней эрозионной опасностью (10,1—20 т/га в год);
- 4- С сильной эрозионной опасностью (20,1—40 т/га в год);
- 5- С очень сильной эрозионной опасностью (более 40 т/га в год).

В результате проведения оценки эрозионной опасности земель составляется сводная ведомость представленная в Таблице.3

Таблица 3- Распределение земель по классам потенциальной эрозионной опасности

| Класс потенциальной эрозионной опасности пахотных земель | Площадь, га |
|----------------------------------------------------------|-------------|
| I                                                        | 3444,18     |
| II                                                       | 1441,29     |
| III                                                      | 395,61      |
| IV                                                       | 406,84      |
| V                                                        | 668,35      |
| Итого:                                                   | 6356,27     |

На картограмме выделенные участки одинаковой эрозионной опасности окрашиваются соответствующим цветом:

- I класс – не окрашивается;
- II класс – серый;
- III класс –оранжевый;
- IV класс – коричневый;
- V класс – фиолетовый.

Линии водоразделов окрашивают зелёным цветом и подписывают римскими цифрами (нумерация водоразделов ведется слева направо, сверху вниз). Линии водостока окрашивают красным цветом, подписывают арабскими цифрами, обведенными кружком диаметром. Границы классов земель проводят синим цветом.

Картограмма классов потенциального смыва земель используется при противозрозионной организации территории для решения вопросов организации системы севооборотов, устройстве их территории, а также планировании почвозащитных агротехнических и других мероприятий, обеспечивающих снижение потенциального смыва до уровня допустимых величин.

## ГЛАВА 4 РАЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ СПК «КОЧЕТОВСКИЙ» КАМЕНСКОГО РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ НА АГРОЛАНДШАФТНОЙ ОСНОВЕ.

### 4.1 Проектирование агротехнических мероприятий.

Комплекс агротехнических мероприятий устанавливается дифференцированно с учетом класса потенциальной эрозионной опасности земель.

В процессе устройства территории севооборотов проектируются экологически однородные рабочие участки, в рамках которых осуществляется весь комплекс противоэрозионных агротехнических мероприятий с целью создания условий для предотвращения эрозии, воспроизводства плодородия почв и снижения техногенной нагрузки.

При проектировании агротехнических мероприятий на пашне в организации севооборотов устанавливается характер и степень ограничений в использовании пашни под посевами сельскохозяйственных культур путем введения системы дифференцированных севооборотов.

Проанализировав картограмму классов потенциальной эрозионной опасности земель, проектируем агротехнические мероприятия по рабочим участкам.

Намечаемые мероприятия на пашне представлены в Приложении 2.

На территории землепользования СПК «Кочетовский» были запроектированы участки временного и постоянного залужения. Их суммарная площадь составляет 1132,72 га из которых участки временного залужения составляют 464,37 га и участки постоянного залужения 668,35 га.

Под постоянное залужение отводятся деградированные участки: сильноосмытые пахотные земли пятого класса, а также легкого гранулометрического состава, подверженные сильной дефляции.

Под временное залужение целесообразно выводить эрозионноопасные, неудобные с точки зрения конфигурации, небольшие по площади участки.

На пахотных землях выделяют эрозионноопасные ложбины и намечают их залужение. Ширина залужения принимается кратной двойной ширине захвата высевающего агрегата (7,0-21,0 м). Длина залужаемой части зависит от параметров ложбины - крутизны склона, уклона по тальвегу, критической размывающей скорости и слоя стока 30%-й обеспеченности.

Характеристика ложбин, намеченных под залужение, представлены в Таблице. 4.

Таблица 4 - Противоэрозионные мероприятия на ложбинах

| № п/п | Характеристика ложбины |                        | Параметры залужения |           |             |
|-------|------------------------|------------------------|---------------------|-----------|-------------|
|       | Площадь водосбора, га  | Крутизна склонов, град | Длина, м            | Ширина, м | Площадь, га |
| 1     | 2                      | 3                      | 4                   | 5         | 6           |
| 1     | 36,42                  | 0,13                   | 233,06              | 7         | 0,16        |
| 2     | 113,1                  | 0,23                   | 1499,38             | 14        | 2,10        |
| 3     | 27,30                  | 0,19                   | 396,9               | 7         | 0,28        |
| 4     | 58,96                  | 0,23                   | 1352,17             | 14        | 1,89        |
| 5     | 9,60                   | 0,27                   | 328,85              | 7         | 0,23        |
| 6     | 27,33                  | 0,23                   | 488,42              | 7         | 0,34        |
| 7     | 18,00                  | 0,39                   | 256,21              | 7         | 0,18        |
| 8     | 22,86                  | 0,36                   | 316,96              | 7         | 0,22        |
| 9     | 26,90                  | 0,22                   | 300,26              | 7         | 0,12        |
| 10    | 48,59                  | 0,12                   | 516,34              | 7         | 0,36        |
| 11    | 133,93                 | 0,16                   | 2006,14             | 21        | 4,21        |
| 12    | 72,32                  | 0,13                   | 1217,03             | 14        | 1,70        |
| 13    | 52,76                  | 0,22                   | 631,18              | 7         | 0,44        |
| 14    | 24,82                  | 0,43                   | 312,59              | 7         | 0,22        |
| 15    | 57,55                  | 0,16                   | 292,09              | 7         | 0,20        |
| 16    | 32,86                  | 0,15                   | 365,63              | 7         | 0,26        |
| 17    | 76,51                  | 0,12                   | 659,54              | 7         | 0,46        |
| 18    | 35,58                  | 0,44                   | 400,96              | 7         | 0,28        |
| 19    | 62,5                   | 0,10                   | 813,71              | 7         | 0,57        |
| 20    | 55,00                  | 0,13                   | 670,19              | 7         | 0,47        |
| 21    | 110,46                 | 0,20                   | 896,79              | 7         | 0,63        |



|       |         |      |          |    |       |
|-------|---------|------|----------|----|-------|
| 22    | 100,46  | 0,16 | 716,85   | 7  | 0,50  |
| 23    | 61,99   | 0,23 | 1424,93  | 14 | 1,99  |
| 24    | 164,24  | 0,5  | 2268,77  | 21 | 4,76  |
| 25    | 35,28   | 0,17 | 561,85   | 7  | 0,39  |
| 26    | 18,20   | 0,22 | 395,80   | 7  | 0,28  |
| 27    | 56,02   | 0,28 | 1169,14  | 14 | 1,64  |
| 28    | 179,73  | 0,19 | 1294,41  | 14 | 1,81  |
| 29    | 142,80  | 0,17 | 1895,76  | 21 | 3,98  |
| 30    | 121,58  | 0,20 | 1635,15  | 21 | 3,43  |
| 31    | 128,58  | 0,21 | 3195,53  | 21 | 6,71  |
| Итого | 2112,23 |      | 28512,75 |    | 40,81 |

Следовательно, на территории хозяйства запроектировано залужение эрозионноопасных ложбин общей площадью 40,81 га, что является эффективным способом защиты пахотных земель от процесса эрозии территории.

Для повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий и предотвращения земель от процесса эрозии для каждого рабочего участка намечается комплекс агротехнических мероприятия в соответствие с зональными рекомендациями.

#### 4.2. Проектирование заказников диких животных.

Заказники — это участки земли с характерными природными ландшафтами и местами обитания редких и ценных животных, навечно изъятые из какого-либо хозяйственного использования.

Заповедники возникли очень давно. Еще на заре истории человеческого общества существовали «священные» места, где запрещались охота, рыбная ловля и рубка леса, где звери, птицы и рыба могли спокойно выводить потомство. В те далекие времена, когда охота и рыбная ловля были важнейшим, а часто и единственным источником существования человека, от сохранения заповедных мест нетронутыми зависело благополучие, а иногда и сама жизнь людей.

Основная задача заповедников - сохранение образцов (эталонов) типичных или редких участков природы со всеми видами растений и животных, населяющих их. В заповедниках охраняются все виды без исключения как часть естественного природного комплекса и драгоценный генетический фонд: создать его вновь невозможно, а он может оказаться крайне необходимым человеку. Заповедники в нашей стране, как и в других странах, резерваты и национальные парки, организовывались в первую очередь там, где сохранились редкие и ценные виды зверей, птиц, других животных или растений.

Следует также помнить, что природа - это сложный комплекс, в котором все явления необычайно тесно переплелись и зависят друг от друга. Для успешной охраны природы необходимо учитывать эти взаимосвязи. Известно, что вырубка лесов на водоразделах и по берегам рек, распашка пойм ведут к обмелению и пересыханию водоемов, а из-за неправильного выпаса скота пастбища с песчаными почвами превращаются в бесплодные пустыни. Иногда чрезвычайно сложно предвидеть изменения, которые могут произойти, если человек преобразует целые районы, меняет водный режим рек; в массе истребляет хищников и вредителей. Разработкой научных основ сохранения и воспроизводства природных ресурсов на основе познания этих процессов тоже занимаются заповедники.

На территории землепользования СПК «Кочетовский» Каменского района Пензенской области под заказники было выделено 58,11 га из земель находящихся под пастбищем. Эти земли также были полностью облесены, так как находятся на почвах, непригодных для ведения.

Основная задача охраны редких и исчезающих видов в том, чтобы путем создания благоприятных условий обитания добиться увеличения их численности, которое устранило бы опасность их исчезновения.

Перспективная эксплуатация запасов диких животных предполагает поддержание в биоценозе наиболее оптимального количественного соотношения между животными и растениями, кормами и их потребителями. Нарушение соответствия между количеством кормов и их потребителями служит одной из

причин колебания численности последних. В природе нередки и такие ситуации, когда сильно размножившиеся звери уничтожают кормовые растения, изменяют природный ландшафт, вследствие чего сами бывают вынуждены на длительное время покинуть прежние места обитания. При этом животные могут наносить значительный ущерб народному хозяйству— повреждать лес или посевы культурных растений.

Таким образом, необходимо создавать кормовые поля для дикой фауны, которые должны находиться вблизи существующих лесов, но вдали от населенных пунктов, дорог и непосредственной человеческой деятельности.

Под кормовое поле для диких животных был отведен участок площадью 40,84га в северо-западной частиземлепользования.

#### 4.3 Проектирование лесомелиоративных мероприятий.

Лесные полосы и насаждения на землях сельскохозяйственных предприятий выполняют важнейшую организационно-территориальную и средостабилизирующую роль в экосистеме агроландшафта. Они закрепляют границы рабочих участков, определяют направление движения рабочих агрегатов, согласующееся с контурами природных элементов, расположение полосных посевов сельскохозяйственных культур в направлении горизонталей. Лесомелиоративные мероприятия являются ведущим звеном противоэрозионной организации территории.

Полезащитные лесные полосы проектируют на плоских водоразделах и пологих склонах до  $1,5^\circ$  в двух взаимно перпендикулярных направлениях. При отсутствии или очень малом проявлении эрозии основные полеззащитные полосы размещают через 400-500 м в зависимости от типа почв поперек направлений преобладающих наиболее вредоносных (суховейных) ветров, с допустимым отклонением от перпендикулярности до  $\pm 30^\circ$ . Расстояние между лесными полосами определяется дальностью ветрозащитного влияния, которая зависит от высоты древесных пород, и может быть скорректировано с учетом местных особенностей.

На всех типах почв, подверженных ветровой эрозии, предельное расстояние между основными лесными полосами уменьшается на 100 м.

Вспомогательные полезащитные лесные полосы, как правило, размещают перпендикулярно к основным, что позволяет запроектировать рабочие участки правильной конфигурации. Расстояние между ними, с учетом создания оптимальных условий для работы сельскохозяйственной техники, принимается в пределах до 1000-1500 м.

Основные полезащитные лесные полосы проектируются 4-, реже 5-рядные, а вспомогательные - 3 м в степной зонах. Ширина полезащитных лесных полос колеблется от 7,5 до 12,5 м в зависимости от их назначения и принятой схемы смешения древесных пород. Основные полезащитные лесные полосы чаще проектируются шириной 10 м, а вспомогательные - 7,5 м.

При установлении числа рядов, ширины междурядий, схемы смешения и размещения древесных пород, конструкции т.п. необходимо пользоваться действующими указаниями и инструкциями по проектированию различных видов лесных насаждений. В результате проектирования полезащитных лесных полос устанавливаются их параметры и составляется ведомость.

Стокорегулирующие лесные полосы размещают на склонах круче  $1,5^\circ$ . Проектирование лесных полос основано на детальном учете особенностей рельефа, почвенно-климатических и гидрологических условий местности. Основным требованием проектирования является то, что они намечаются вдоль горизонталей. Вписываясь в сложный рельеф, лесные полосы создают организационно-территориальную основу для выполнения основной обработки почвы поперек склона, обеспечивают оптимальные условия для регулирования поверхностного склонового стока и предотвращения эрозионных процессов.

Ширина стокорегулирующих лесных полос равна 12,5 м при ширине междурядий 2,5 м.

Важной особенностью стокорегулирующих лесных полос является то, что они часто имеют сложную конфигурацию, predetermined формой поперечного профиля склона.

На простых склонах (поперечно-прямого профиля со всеми видами продольного профиля- прямого, вогнутого и выпуклого) лесные полосы определяют направление обработки поперек склона и проектируются прямолинейно.

На сложных склонах (поперечно-выпуклого и поперечно-вогнутого профилей) часто возникает необходимость контурной организации территории. Контурные лесные полосы проектируются в тесной увязке с технологией обработки и всеми агротехническими мероприятиями противоэрозионной мелиорации. Они являются базисными рубежами обработки почвы. Основная задача заключается в том, чтобы лесные полосы программировали на всем склоне обработку поперек склона и с допустимыми радиусами кривизны рабочих проходов агрегатов, которая не должна быть менее 60 м. Проектируемые линейные элементы на сложных склонах могут быть элементарно-круговыми, прямолинейно-круговыми, сопряженно-круговыми и сложно-сопряженными.

Прямолинейные элементы проектируются на элементарных поперечно-прямых склонах. В этих условиях они обеспечивают максимально возможную стокорегулирующую способность агротехнических, лесогидромелиоративных мероприятий, т.к. размещаются и программируют выполнение технологических операций поперек склона. По своей конфигурации они представляют прямолинейный отрезок, размещенный вдоль основного направления горизонталей.

На однородных поперечно-выпуклых или поперечно-вогнутых склонах возникает необходимость проектирования криволинейных элементов устройства территории с постоянным радиусом контурности. Такие рубежи называют элементарно-круговыми. В этом случае они должны размещаться поперек склона с соблюдением допустимых параметров отклонения от горизонталей и обеспечивать поперечную обработку на всем протяжении склона.

Элементарно-круговая кривая, сопрягающая с прямолинейным отрезком или их совокупностью, представляет собой прямолинейно-круговую разновидность контурных линейных элементов. Необходимость проектирования таких рубежей

возникает на вытянутых поперечно-выпуклых или поперечно-вогнутых склонах. В зависимости от степени выпуклости или вогнутости поперечного профиля склона противоэрозионная обработка на всем склоне или на его отдельных частях (выше или ниже по склону от линейного элемента).

На склонах, которые представлены совокупностью выпуклых и вогнутых элементов рельефа, довольно часто возникает необходимость проектирования линейных элементов территории сложной конфигурации. Каждый такой линейный элемент может быть представлен как совокупность сопряженных круговых кривых. Такие разновидности контурных рубежей называют сопряженно-круговыми. Сопряженно-круговые линейные элементы имеют довольно большое разнообразие по особенностям своей конфигурации.

На склонах, характеризующихся сочетанием выпуклых, вогнутых и прямых форм поперечного профиля, возникает необходимость проектировать линейные элементы сложно-сопряженной конфигурации. Они, как правило, представляют сочетание сопряженно-круговых кривых с прямолинейными отрезками.

При проектировании лесных полос необходимо исходить из учета кинематических возможностей машин и допустимых рабочих уклонов при устройстве территории склонов, так как лесные полосы создают каркас устройства пахотных земель и, следовательно, «программируют» технологические условия работы агрегатов, определяют необходимость выполнения основной обработки поперек склона. Размещая лесополосы по горизонталям, необходимо детально анализировать, как выполняются названные выше требования. Часто наблюдается, что лесополосы сами по себе располагаются хорошо, т.е. поперек движения стока воды, но не обеспечивают оптимальной организации территории всего склона. В результате обработки на полях образуются не только многочисленные клинья, но и не достигается в полном объеме противоэрозионная обработка поперек склона. Создаются эрозионно-опасные зоны.

Необходимо обеспечить допустимую поперечную обработку на всей площади рабочего участка.

При проектировании базисных рубежей необходимо выполнять следующие правила:

1. Минимальный радиус кривизны контурного линейного элемента должен быть равен 60 м.

В ряде случаев возникает необходимость обеспечения контурной обработки как с возрастающим, так и с убывающим радиусом кривизны на территории рабочего участка. Когда радиус кривизны увеличивается (т.е. становится  $> 60$  м), условия обработки улучшаются. В случае уменьшения радиуса кривизны обработки она будет агротехнически допустимой при радиусе, равным 60 м. Этот последний проход агрегата с критическим радиусом кривизны может быть представлен на проектном чертеже и обозначен условным знаком технологической границы. В большинстве случаев целесообразно центр круговой кривой выводить за пределы рабочего участка на 60 и более метров.

При проектировании на склоне системы линейных элементов необходимо стремиться к их параллельности. Круговые кривые являются параллельными, если они имеют единый центр. Наиболее эрозионноопасной территорией хозяйства являются земли гидрографического фонда. В связи с этим на их территории проектируется взаимодополняющая система лесных полос и насаждений. По границе балки за счет пахотных земель проектируют прибалочные лесные полосы шириной 15 метров. В случае, если балка имеет ширину менее 150 метров, лесная полоса размещается по наиболее эрозионноопасной стороне южной экспозиции.

Вокруг рек, ручьев предусматривают создание водоохранных лесных полос шириной 10,0 метров, а прудов-4,5 метра.

На проектируемые лесные полосы составляется ведомость представленная в Приложении 3.

На территории хозяйства запроектированы лесные полосы общей площадью 234,31 га, из которых: водоохранные составляют 54,29 га; прибалочные - 8,07 га; стокорегулирующие –61,34и полевые –123,7. Следовательно, облесённость пашни составляет 2,98%.

#### 4.4 Размещение дорожной сети

Для обеспечения подъезда к каждому рабочему участку с целью его обслуживания проектируется дорожная сеть. Ширина дорог зависит от особенностей грузонапряженности территории севооборотов и может составлять от 3 м до 6 м. При проектировании дорог ширина была принята равной 4 м. На равнинных участках дороги проектируются со стороны южных экспозиций относительно лесных полос, а на склонах круче  $1,5^\circ$  - ниже по рельефу.

По запроектированной сети дорог составляется ведомость представленная в Приложении 4.

Общая площадь запроектированных дорог составила

#### 4.5 Составление экспликации по полям севооборотов

После разработки комплекса противоэрозионных мероприятий, формирования севооборотов, проектирования однородных по эродированности участков (участков постоянного, временного залужения, трансформации, консервации) и размещения полей составляется экспликация по полям севооборотов.

Составлению экспликации предшествует вычисление площадей запроектированных участков в пределах отдельно обособленных пахотных контуров, расчет площадей лесных полос, дорог, залуженных ложбин и пр. Способ определения площадей может быть различным - планиметром, графически, с помощью палетки - и будет рекомендован ведущим преподавателем. Экспликация может выглядеть следующим образом.

Если проектирование полей ведется в пределах пахотных контуров, то в таблице последовательно указывается номер и площадь контура выписываются и рассчитываются площади тех участков, которые размещены только в пределах конкретного контура. Далее из отдельных рабочих участков формируются поля севооборотов, и составляется экспликация. На проектном чертеже экспликация показывается не в разрезе отдельных участков, а по полям севооборотов с подсчетом итоговых данных по севооборотам и хозяйству в целом.



Отклонения от среднего размера поля считаются по чистой (посевной) пашне при условии быстрого осуществления намеченных проектных мероприятий или по общей при длительном сроке осуществления. Оценка полей по равновеликости может проводиться как по физической, так и кадастровой площади пашни. Принята следующая величина допустимого отклонения поля от среднего размера в зависимости от севооборотов: в пропашных до  $\pm 5\%$ , полевых до  $\pm 10\%$  и почвозащитных до  $\pm 20\%$ .

## ГЛАВА 5 ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЕКТА ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ НА АГРОЛАНДШАФТНОЙ ОСНОВЕ

### 5.1. Эффективность агротехнических мероприятий

Оценка эффективности агротехнических противоэрозионных мероприятий предусматривает расчеты по предотвращенному смыву почвы и зарегулированному стоку, что способствует получению дополнительной продукции в результате осуществления запроектированных агрокомплексов.

Оценка агротехнических противоэрозионных комплексов в системе запроектированных севооборотов и намеченных мероприятий представлена в Таблице 9.

Таблица 9- Оценка регулирующего влияния агротехнических мероприятий

| №п<br>/п | Севообороты                        | Площадь, га | Остаточный смыв, т/год | Коэффициент регулирующего<br>влияния агрокомплекса на смыв | Слой зарегулированного стока | Остаточный смыва, /год | Предотвращённая потеря<br>влаги, м <sup>3</sup> |
|----------|------------------------------------|-------------|------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------|
| 1        | Полевой<br>зерновой<br>севооборот  | 2400,2      | 7294,90                | 0,71                                                       | 40,00                        | 5179,38                | 92894,00                                        |
| 2        | Полевой<br>пропашной<br>севооборот | 1737,23     | 1533,48                | 0,71                                                       | 40,00                        | 1088,77                | 62680,40                                        |
| 3        | Полезащитн<br>ый<br>севооборот     | 1045,28     | 8334,38                | 0,71                                                       | 40,00                        | 5917,41                | 21063,20                                        |
|          | Итого                              | 5182,71     | 17162,76               |                                                            |                              | 12184,96               | 173137,6                                        |

В результате осуществления противоэрозионных агротехнических приемов на территории СПК «Кочетовский» предотвращается смыв почвы, обеспечивается сохранность питательных элементов и происходит дополнительное накопление влаги, что приведет в последующем к повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

## 5.2 Эффективность лесомелиоративных мероприятий

Система лесомелиоративных насаждений создает территориальную основу для осуществления всего комплекса противоэрозионных мероприятий и повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Расчет ведут по форме табл. 10.

Эффективность системы лесомелиоративных мероприятий в целом наглядно можно проследить по Таблице 10. В качестве исходной нормативной базы для проведения расчета были использованы фактически складывающиеся капитальные затраты на создание лесных насаждений и уход за ними. Ежегодные издержки на обслуживание лесных насаждений в зависимости от схем создания колеблются в пределах 2-3,5% от капитальных затрат на их создание. Затраты на сбор и обработку дополнительной сельскохозяйственной продукции составляют около 10% ее стоимости.

Таблица 11-Эффективность лесомелиоративного устройства

| № п/п | Показатель                                                                           | Величина  |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1     | Площадь лесомелиоративных насаждений, га                                             | 234,31    |
| 2     | Капитальные затраты на создание лесных полос и насаждений, руб. (на 1 га 15000 руб.) | 3514650   |
| 3     | Стоимость дополнительной продукции всего, руб., в т. ч. за счет:                     | 6680496   |
|       | а) полезащитного влияния лесной полосы;                                              | 2 396 789 |
|       | б) противоэрозионного устройства территории                                          | 4 283 707 |
| 4     | Ежегодные издержки всего, руб., в т. ч. на:                                          | 1 241 699 |
|       | а) обслуживание лесных полос и насаждений;                                           | 239 625   |
|       | б) сбор дополнительной продукции                                                     | 1 002 074 |
| 5     | Дополнительный и ежегодный доход, руб.                                               | 5 438 797 |
| 6     | Срок окупаемости, лет                                                                | 10        |

Срок окупаемости лесных полос и насаждений устанавливается с учетом периода их роста до начала эффективного влияния, который принимается равным 10 годами.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, землеустройство оказывает существенное влияние на формирование агроландшафтов. Оно способствует выявлению почв для земледельческого освоения, повышения урожайности сельскохозяйственных растений, эффективной специализации сельского хозяйства. При агроландшафтном землеустройстве снижается нагрузка на землю, создаются необходимые условия для сохранения и восстановления утраченного плодородия почв, приостановления или даже прекращения процессов водной и ветровой эрозии. Это свидетельствует о проведении агроландшафтного землеустройства в хозяйствах для рационального использования земельных ресурсов и охраны природы.

При разработке проекта рационального использования земель с устройством территории и севооборотов вся площадь пашни 5182,71 га была разбита на 20 полей. Далее поля были объединены в 3 севооборота: пропашной, полевой и почвозащитный, с учетом крутизны, длины, формы и экспозиции склонов, расчлененность пахотных массивов овражно-балочной сетью, почвенного покрова (тип и механический состав, эродированностью и противозэрозийная устойчивость), категории земель, направления вредоносных и метелевых ветров. Был подобран особый состав культур для каждого севооборота.

На территории СПК «Кочетовский» преобладают I и II классы эрозионной опасности, которые занимают 3444,18 га и 1441,29 га от общей площади пахотных земель, III класс составляет 395,61 га IV класс – 406,84 га V класс – 668,35. Следовательно, территория СПК «Крыловский» преимущественно имеет слабую эрозионную опасность.

На территории хозяйства запроектированы лесные полосы общей площадью 234,31 га, из которых: водоохранные составляют 54,29 га; прибалочные – 8,07 га; стокорегулирующие – 61,34 га и полевые защитные – 123,7. Следовательно, облесенность пашни составляет 2,98%.

В результате осуществления противоэрозионных агротехнических приемов на территории СПК «Крыловский» предотвращается смыв почвы 173137,6 м<sup>3</sup> обеспечивается сохранность питательных элементов и происходит дополнительное накопление влаги, что приведет в последующем к повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

Капитальные затраты на лесомелиоративные мероприятия составляют 3 514 650 руб. Следовательно, дополнительный и ежегодный доход будет составлять 5 438 797 руб., после истечение срока окупаемости 10 лет.

Итогом проделанной работы является проект организации использования земель СПК «Кочетовский» Каменского района Пензенской области на агроландшафтной основе.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Российская Федерация. Законы. Гражданский кодекс РФ [Электронный ресурс]: федер. закон // Система «КонсультантПлюс», 2012. Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5142/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/) (дата обращения 01.06.2017)
2. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс РФ [Электронный ресурс]: федер. закон // Система «КонсультантПлюс», 2012. Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5142/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/) (дата обращения 01.06.2017)
3. Российская Федерация. Конституция. [Электронный ресурс]: федер. Закон // Правовая система «Консультант плюс», 2012. Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5142/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/) (дата обращения 03.06.2017)
4. Российская Федерация. Постановление Правительства РФ. Об утверждении Положения о государственном земельном надзоре. Принят 02.01.2015г. (ред. от 15.12.2016) . №1 [Электронный ресурс]/Информационно-правовой портал «Гарант» - Режим доступа: <http://base.garant.ru>
5. Бобков, А.А., Селиверстов, Ю.П. Землеведение /А.А. Бобков, Ю.П. Селиверстов - М: Академический проект, 2006. - 537 с.
6. Власова, Т.А. Оценка экологического состояния землепользования хозяйств : учеб. пособие / Т.А. Власова, Н.П. Чекаев, Г.Е. Гришин.- Пенза: ПГСХА,2002.- 120с.
7. Волков, С.Н. Внутрихозяйственное землеустройство сельскохозяйственных предприятий : учеб. пособие / С.Н. Волков. – М., 2003.-165с.
8. Волков, С.Н. Землеустройство. Экономика землеустройства: учебник / С.Н. Волков.- Т.5.- М.; Колос,2001.
9. Волков, С.Н. Землеустроительное проектирование : учебник/ С.Н. Волков.- М.; Колос,2001.
10. Гераськин, М.М. Современный подход и принципы агроландшафтного землеустройства сельскохозяйственных предприятий / М.М. Гераськин // Географические исследования территориальных систем природной среды и общества. – Саранск, 2003.- 133с.
11. Громода, Э.К. Эрозионная оценка земель : практикум / Э.К. Громода, А.И. Чурсин. – Пенза:ПГУас, 2009.-40с.
12. Дёмин, О.Б. Проектирование агропромышленных комплексов : учеб. пособие/ О.Б. Дёмин, Т.Ф. Ельчищева. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2005.-128с.

13. Казаков, Л.К. Ландшафтоведение (природные и природноантропо-генные ландшафты) : учеб. пособие / Л.К. Казаков.- М.: Изд-во МНЭПУ, 2004.-264с.
14. Каторгин, И. Ю. Анализ и оценка агроландшафтов с использованием геоинформационных технологий : канд. дисс. геогр. наук / И. Ю. Каторгин.- Ставрополь 2004. — 152 с.
15. Кирюшин, В.И. Агрономическое почвоведение / В.И. Кирюшин . - М.: КолосС, 2010.- 687с.
16. Кирюшин, В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика/ В.И. Кирюшин – М.: МСХА,2000.-473с.
17. Конокотин, Н.Г., Донцов, А.В., Пронин, В.В. Землеустроительное проектирование. Противоэрозионная организация территории сельскохозяйственного предприятия / Н.Г. Конокотин, Н.Г., А.В. Донцов, В.В. Пронин, Н.М. Матасова: метод. указания для выполнения курсового проекта.- М.: ГУЗ, 2007. - 121 с.
18. Кочуров, Б.И., Иванов, Ю.Г. Землеустройство и ландшафтоведение: взаимосвязи, цели и задачи / Б.И. Кочуров, Ю.Г. Иванов.- М: ГЦЭП, 2006. - 136 с.
19. Лопырев , М.И., Макаренко, С.А. Агроландшафты и земледелие / М.И. Лопырёв, С.А. Макаренко.- Воронеж: ВГАУ, 2001. - 168 с.
20. Лопырёв, М.И. Основы агроландшафтоведения : учеб. пособие / М.И. Лопырёв. – Воронеж: Изд-во ВУ,1995.-183с.
21. Лопырев, М.Н. Экологизация земледелия на ландшафтной основе / М.Н. Лопырёв. - Воронеж: Полиарит, 2004. -128 с.
22. Лозовой, А.Д. Лесистость и её оптимальность для условий Центрального Черноземья / А.Д. Лозовой // Динамика лесистости и малолесных районах Европейской части России. Проблемы и перспективы : межвузовский сборник . – Воронеж, 2003.-12с.
23. Милащенко, Н.З. Устойчивое развитие агроландшафтов/ Н.З. Милащенко , О.А. Соклов, Т.Б. Брайсон, В.А. Черников. – Пушино: 2000. - Т.1.- 315с.
24. Михин , В.И. Особенности лесомелиоративных комплексов в условиях Центрального Черноземья / В.И. Михин, Е.А. Михина .- М.:Колос, 2008. -128с.
25. Носов, С.И. Землеустройство сельскохозяйственных предприятий на агроэкологической основе: учеб. пособие/ С.И. Носов.- М.:ГУЗ,2000.-19с.
26. Тараканов, О.В. Землеустройство : учеб. пособие / О.В. Тараканов, Е.П. Тюкленкова, В.В. Пресняков.- Пенза: ПГУАС,2009.-268с.
27. Хаметов, Т.И. Внутрихозяйственное землеустройство : учеб. пособие / Т.И. Хаметов и др.- Пенза: ПГУАС,2009.-160с.

28. Чешев, А.С. Основы землепользования и землеустройства : учеб. для вузов/ А.С. Чешев, В.Ф. Вальков. – Ростов н/Д: издательский центр «Март», 2002.- 544с.
29. Чурсин, А.И. Агроландшафтное проектирование с элементами исследования : учеб. пособие / А.И. Чурсин. – Пенза: ПГУАС, 2013.-148с.
30. Чурсин, А.И. Ландшафтная организация территории лесостепной зоны Среднего Поволжья : монография / А.И. Чурсин – Пенза: ПГУАС, 2008.-136с.
31. Чурсин, А.И., Ткачук, О.А., Павликова, Е.В., Противоэрозионная организация территории//Методические указания к учебно-практическим занятиям для студентов, обучающихся по специальности 120301 – «Землеустройство»- Пенза: ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА» -2013.- 107с.
32. Яшутин, Н. В., Дробышев , А.П. Системы земледелия / Н.В. Яшутин, А.П. Дробышев. - Барнаул: ГИПП «Алтай», 2003. - 453 с.



