

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
Агрономический факультет

Кафедра «Землеустройство и кадастры»

ВКР допущена к защите,

зав. кафедрой, доцент

Сулейманов С.Р.

«18» июня 2020 г.



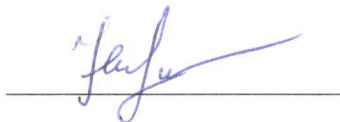
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ
АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЭРОЗИОННО ОПАСНЫХ
ЛАНДШАФТОВ (на примере ООО «Березка» Высокогорского муницип-
ального района Республики Татарстан)

Выпускная квалификационная работа по направлению подготовки

21.03.02 – Землеустройство и кадастры

Профиль – Землеустройство

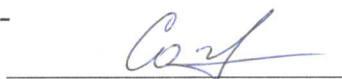
Выполнил – студент



Авлякулов Джоракул

«18» июня 2020 г.

Научный руководитель -
доцент



Сочнева С.В.

«18» июня 2020 г.

Казань – 2020

**ФГБОУ ВО «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ЗАДАНИЕ ПО ПОДГОТОВКЕ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

(Направление подготовки 21.03.02 – землеустройство кадастры)

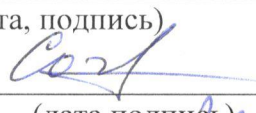
1. Фамилия, имя и отчество студента (ки) Авлякулов Д.
2. Тема работы Использование геоинформационных технологий для агроэкологической оценки эрозийно опасных ландшафтов (на примере ООО "Бережка" Вавоского муниципального района республики Татарстан
(утверждена приказом по КазГАУ № 174 от «22» мар 2020г.)
3. Срок сдачи студентом законченной работы 18 июня 2020г.
4. Перечень подлежащих разработке в выпускной квалификационной работе вопросов (краткое содержание отдельных глав) и календарные сроки их выполнения:

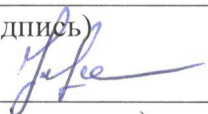
1. На основе анализа научной литературы, экзогенных процессов выбрать направление исследований (март, 2019г.)
2. Разработать рабочую программу исследований и подготовить статью (март, 2019г.)
3. В период прохождения производственной практики собрать фактический материал по теме исследований и изложить итоги литературного обзора (сентябрь-ноябрь 2019г.)
4. Изучить эрозийные процессы на территории объекта исследований методами ГИС-технологий (февраль - март 2020г.)
5. Разработать мероприятия по предупреждению эрозийных процессов (апрель 2020г.)
6. Предоставить презентацию и доклад по защите ВКР (май - июнь 2020г.)

5. Дата выдачи задания 13.02.19г.

Утверждаю:

Зав. кафедрой 13.02.19  (дата, подпись)

Научный руководитель 13.02.19  (дата, подпись)

Задание принял к исполнению 13.02.19  (дата, подпись студента)

Отзыв

руководителя о выпускной квалификационной работе
выпускника кафедры землеустройства и кадастров Казанского ГАУ
Авлякулова Д.

Тема выпускной квалификационной работы актуальна и соответствует ее содержанию.

В работе рассмотрена актуальность выбранной темы, поставлена цель и определены основные задачи работы. При выполнении выпускной работы были использованы методическая и нормативно-справочная литература.

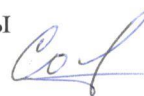
Выпускная квалификационная работа выполнена студентом грамотно и в установленные сроки. Данная работа показала, что студент в полной мере ознакомился с материалом рассматриваемой темы, проработал большое количество различных источников информации, самостоятельно проанализировал и изложил в данной работе.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы Авлякулов Д. подтвердил освоение компетенций в соответствии ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры».

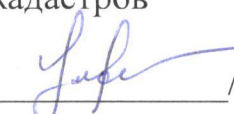
Выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с заданием и строго по календарному плану.

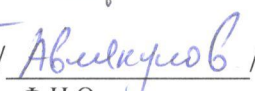
Считаю, что выпускная квалификационная работа студента Авлякулова Д на тему: «Использование геоинформационных технологий для агроэкологической оценки эрозионно опасных ландшафтов (на примере ООО «Березка» Высокогорского муниципального района Республики Татарстан» может быть допущена к защите. Автор полностью освоил программу бакалавриата по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры».

Руководитель выпускной квалификационной работы
доцент кафедры землеустройства и кадастров

 Сочнева С.В.

Ознакомлен с содержанием отзыва


подпись

/  /
Ф.И.О.

« 18 » июль 2020 г.

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Агрономический факультет

Кафедра «Землеустройство и кадастры»

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

Выпускника _____ агрономического факультета

Авлюкулова Дилораме
Ф.И.О. студента

Направление подготовки 21.03.02 - Землеустройство и кадастры

Профиль – Землеустройство

Тема ВКР Использование геоинформационных технологий для агроэкологической оценки эрозионно опасных ландшафтов (на примере ООО «Березка» Вотскогорского муниципального района Республики Татарстан)

Объем ВКР: текстовые документы содержат: 68 страниц, в т.ч. пояснительная записка _____ стр.; включает: таблиц 6, рисунков и графиков 20, фотографий _____ штук, список использованной литературы состоит из 34 наименований; графический материал представлен на _____ листах.

1. Актуальность темы, ее соответствие содержанию ВКР

Выпускная квалификационная работа написана на актуальную тему и соответствует содержанию ВКР

2. Глубина, полнота и обоснованность решения задачи

Тема исследования полностью раскрыта, решены все задачи

3. Качество оформления текстовых документов

Соответствует предъявляемым требованиям

4. Качество оформления графического материала

отличное

5. Положительные стороны ВКР (новизна разработки, применение информационных технологий, практическая значимость)

Разработанная геоинформационная основа предполагает систему показателей, которая дает возможность на более объективную оценку качества земель

6. Компетентностная оценка ВКР

Компетенции

Компетенция	Оценка компетенции*
ОК1 - способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<i>отл.</i>
ОК2- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	<i>отл.</i>
ОК3- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	<i>хор.</i>
ОК4- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	<i>хор.</i>
ОК5- способностью к коммуникации в устной и письменной формах для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	<i>отл.</i>
ОК6- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	<i>отл.</i>
ОК7- способностью к самоорганизации и самообразованию	<i>отл.</i>
ОК8- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<i>отл.</i>
ОК 9- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	<i>отл.</i>
ОПК1 - способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с ис-	<i>отл.</i>

пользованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	
ОПК2 - способностью использовать знания о земельных ресурсах для организации их рационального использования и определения мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию	отл.
ОПК 3 -способностью использовать знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами	отл.
ПК5 - способностью проведения и анализа результатов исследований в землеустройстве и кадастрах	хор.
ПК6- способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок	хор.
ПК7 - способностью изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта использования земли и иной недвижимости	хор.
ПК8 - способностью использовать знание современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах (далее - ГИС и ЗИС)	отл.
ПК 9 способностью использовать знания о принципах, показателях и методиках кадастровой и экономической оценки земель и других объектов недвижимости	отл.
ПК10 - способностью использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	отл.
ПК11 - способностью использовать знания современных методик и технологий мониторинга земель и недвижимости	отл.
ПК12 - способностью использовать знания современных технологий технической инвентаризации объектов капитального строительства	отл.
Средняя компетентностная оценка ВКР	отлично

* Уровни оценки компетенции:

«Отлично» – студент освоил компетенции на высоком уровне. Он может применять (использовать) их в нестандартных производственных ситуациях и ситуациях повышенной сложности. Обладает отличными знаниями по всем аспектам компетенций. Имеет стратегические инициативы по применению компетенций в производственных и учебных целях.

«Хорошо» – студент полностью освоил компетенции, эффективно применяет их при решении большинства стандартных производственных и (или) учебных задач, а также в некоторых нестандартных ситуациях. Обладает хорошими знаниями по большинству аспектов компетенций.

«Удовлетворительно» – студент освоил компетенции. Он эффективно применяет при решении стандартных производственных и (или) учебных задач. Обладает хорошими знаниями по многим важным аспектам компетенций.

7. Замечания по ВКР _____

В работе выявлены незначительные орфографические и грамматические ошибки. Мало изучено зарубежной литературы по данной теме

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рецензируемая выпускная квалификационная работа отвечает (не отвечает) предъявляемым требованиям и заслуживает оценки отлично, а ее автор Авликулов Д. достоин (не достоин) присвоения квалификации бакалавр по направлению подготовки 21.03.02 – Землеустройство и кадастры.

Рецензент - кадастровый инженер Раимов И.О. / Раимов И.О.

Должность, учёная степень, ученое звание

подпись

Фамилия И.О.



« 25 » июня 2020 г.

С рецензией ознакомлен*

Авликулов Д. / Авликулов Д.
подпись Ф.И.О

« 25 » июня 2020 г.

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и включает 20 рисунков и 6 таблиц.

Первая глава включает в себя обзор применения геоинформационных и информационно-аналитических систем для агроэкологической оптимизации агроландшафта.

Во второй главе рассматривается характеристика территории объекта исследования, его природные климатические условия и ресурсы.

Третья глава рассматривает показатели плодородия почвы и состояние развития эрозии.

Четвертая глава раскрывает практическую часть работы с исходными данными, а именно процедуру сбора и обработки сведений, агроэкологическую оценку территории с использованием анализа гридов.

В пятой главе рассматриваются природоохранные мероприятия и охрана труда.

В заключении изложены основные выводы по вопросам выявления деградированных земель с помощью ГИС-технологий.

ANNOTATION

This final qualification work consists of an introduction, five chapters, conclusion, list of references and includes 20 figures and 6 tables.

The first Chapter includes an overview of the application of geoinformation and information and analytical systems for agroecological optimization of the agricultural landscape.

The second Chapter examines the characteristics of the research object's territory, its natural climatic conditions and resources.

The third Chapter examines the indicators of soil fertility and the state of development of erosion.

The fourth Chapter reveals the practical part of working with the initial data, namely the procedure for collecting and processing information, agroecological assessment of the territory using grid analysis.

The fifth Chapter deals with environmental measures and labor protection.

In conclusion, the main conclusions on the identification of degraded land using GIS technologies are presented.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
Агрономический факультет**

Кафедра «Землеустройство и кадастры»

**ВКР допущена к защите,
зав. кафедрой, доцент
Сулейманов С.Р.
«__»_____2020 г.**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ
АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЭРОЗИОННО ОПАСНЫХ
ЛАНДШАФТОВ (на примере ООО «Березка» Высокогорского муницип-
ального района Республики Татарстан)**

**Выпускная квалификационная работа по направлению подготовки
21.03.02 – Землеустройство и кадастры
Профиль – Землеустройство**

**Выполнил – студент _____ Авлякулов Джоракул
«__»_____2020 г.**

**Научный руководитель -
доцент _____ Сочнева С.В.
«__»_____2020 г.**

Казань – 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
Глава 1. ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ И ИНФОРМАЦИОННОАНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ АГРОЛАНДШАФТА	5
1.1. Базовые задачи и определения геоинформационного обеспечения.	5
1.2. Базовые определения геоинформационных систем (ГИС).	6
1.3. Формирование региональных систем геоинформационного обеспечения	8
1.4. Формирование локальных систем геоинформационного обеспече- ния	9
1.5. Базовое программное обеспечение	13
1.6. Региональные базы данных и ГИС для агроэкологического районирования земель	15
1.7. Автоматизированные системы агроэкологической оценки и типизации земель	17
Глава II. БЕРЕЗКИНСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ПОСЕЛЕНИЕ И ЕГО СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕРРИТОРИИ	20
2.1. Экономико-географическое положение	20
2.2. Рельеф и геоморфология	20
2.3. Геологическое строение	23
2.4. Климатическая характеристика	24
2.5. Ландшафты, почвенный покров, растительность	25
Глава III. ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ И СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ ЭРОЗИИ	28
3.1. Агрохимические показатели	28
3.2. Составление карты эрозионноопасных земель	33
Глава IV. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОДУКТЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ АНАЛИЗИРОВАТЬ КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	38
4.1. Космические методы исследования	38
4.2. Геоинформационные системы	41
4.3. Агроэкологическая оценка с использованием анализа гридов	45
Глава V. ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА	57
5.1. Природоохранные мероприятия	57
5.2. Охрана труда	58
5.3. Безопасность при выполнении землеустроительных работ	59
5.4. Физическая культура и спорт на производстве	60
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	63
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	65

ВВЕДЕНИЕ

Деградация почв под воздействием водной эрозии является существенным ограничением для ведения устойчивого и долговременного сельскохозяйственного производства. Сложные геоморфологические условия Республики Татарстан являются причинами интенсивного смыва почв. Несмотря на сложные рельефные условия, большая масса площади республики вовлечена в интенсивное сельскохозяйственное использование и находится под пашней, из которой 50-60% подвержено эрозионной трансформации. На интенсивность эрозионных процессов влияет совокупность следующих факторов: рельеф, почвы, климат, растительность и агротехнологические условия. Среди них рельеф является базовым фактором перераспределения вещественно-энергетических потоков в ландшафте и выступает в роли «каркаса» эрозионных процессов, определяющих их интенсивность. Дифференциация использования пашни по уклонам имеет неоспоримые преимущества. Однако только один параметр «крутизна склона» не может в полной мере описать все геоморфологические условия, влияющие на эрозионные процессы.

Повышенная актуальность информационно-методических вопросов ускоренной разработки, региональной апробации и широкого освоения базовых элементов геоинформационного обеспечения для адаптивно-ландшафтных систем земледелия разного уровня обусловлена насущной необходимостью оперативного решения сложных задач системного анализа и картографической визуализации географически привязанной и тематически разноплановой информации - при проектировании и текущей корректировке ключевых элементов адаптивно-ландшафтных систем земледелия, агротехнологических карт и агротехнологий, обеспечивающих оптимальную рентабельность и минимальные риски производства в хозяйстве.

Массовое эффективное решение подобных задач возможно лишь при использовании современных информационных технологий автоматизированной обработки. Современные геоинформационные системы способны существенно облегчить расчеты, увеличивая количество учитываемых факторов.

С использованием ГИС-технологий сложившиеся методологические подходы к оценке эрозионной опасности территории могут быть выведены на качественно новый уровень. В сочетании с данными дистанционного зондирования Земли ГИС позволяют проводить комплексный мониторинг агроландшафтов, а также осуществлять моделирование протекающих в них процессов, связанных с переносом вещества и энергии в пространстве. Модули пространственного анализа ГИС-приложений позволяют создать цифровые модели рельефа, которые являются основой моделирования эрозионно-аккумулятивных процессов в агроландшафтах. Полученные результаты могут быть взяты за основу землеустроительного проектирования на адаптивно-ландшафтной основе.

В связи с вышесказанным, **целью** выпускной квалификационной работы является изучение методов проведения агроэкологической оценки эрозионно-опасных ландшафтов на территории ООО «Березка» Высокогорского муниципального района Республики Татарстан с применением геоинформационных технологий.

В связи с этим для достижения цели необходимо было решить следующие **задачи**:

1. Изучить развитие теоретических представлений о новых научных принципах дифференциации земель по природным (ландшафтным) условиям;
2. Провести анализ современных условий хозяйствования и природно-климатических условий объекта исследования;
3. Рассмотреть современные продукты программного обеспечения, позволяющие анализировать картографические данные;
4. Провести агроэкологическую оценку по данным геоинформационных систем;
5. Рекомендовать для объекта изучения приемы по охране окружающей среды.

Глава 1. ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ И ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ АГРОЛАНДШАФТА

1.1. Базовые задачи и определения геоинформационного обеспечения.

Повышенная актуальность информационно-методических вопросов ускоренной разработки, региональной апробации и широкого освоения базовых элементов геоинформационного обеспечения для адаптивно-ландшафтных систем земледелия разного уровня обусловлена насущной необходимостью оперативного решения сложных задач системного анализа и картографической визуализации географически привязанной и тематически разноплановой информации - при проектировании и текущей корректировке ключевых элементов адаптивно-ландшафтных систем земледелия, агротехнологических карт и агротехнологий, обеспечивающих оптимальную рентабельность и минимальные риски производства в хозяйстве.

Массовое эффективное решение подобных задач возможно лишь при использовании современных информационных технологий автоматизированной обработки, организации и визуализации детально дифференцированной информации - в рамках специализированных геоинформационных и информационно-справочных систем (ГИС, ИСС), настроенных на формирование поливариантных прогнозов и оперативно обновляемых карт в почвенно-агроэкологических и технологических условиях конкретного региона и хозяйства.

Специализированное региональное геоинформационное обеспечение для проектирования и освоения адаптивно-ландшафтных систем земледелия ориентировано на решение проектных и оперативных оптимизационных задач земледелия в рамках определенного административного (или природно-хозяйственного) региона, включает рационально запрограммированные алгоритмы оптимизационных решений (учитывающие местную специфику хозяйств и рабочих участков региона) и содержит всю необходимую нормативно-справочную информацию для эффективного решения проектных и опти-

мизационных задач в условиях конкретных хозяйств региона и/или инструментов для ее оперативной корректировки и занесения (Васенев, 2004).

Геоинформационное обеспечение для проектирования и разработки адаптивных ландшафтных систем сельского хозяйства на уровне фермы включает в себя: (а) базовый пакет цифровых карт землеустройства, почвенного покрова (и ландшафта), ландшафта, агроклимата и производственной инфраструктуры фермы; (b) база данных почвенной и агроэкологической информации о полях (рабочих зонах, сельскохозяйственных земельных участках) фермы, отраженная на ее карте землеустройства и почвенно-ландшафтной карте; (B) информационно-аналитические модули для автоматизированного решения проектных и эксплуатационных задач адаптивного ландшафтного земледелия; (d) базовые модули общей системы управления базами данных, которые обеспечивают быструю запись, исправление, обмен, чтение, выборку, представление, печать и визуализацию информации.

1.2. Базовые определения геоинформационных систем (ГИС).

Базовое определение географической информационной системы (ГИС) включает в себя аппаратно-программный комплекс, который позволяет систематизировать, обрабатывать, отображать и распространять пространственно привязанные данные.

Оперативное определение ГИС более удобно для работы: объединение электронной карты и компьютерной базы данных, связанных с ее разделами или координатами, система управления которой обеспечивает возможность специализированной обработки и импорта-экспорта информации.

Разнообразие географических информационных систем различается между растровыми и векторными типами ГИС, которые различаются по своей системе координат и по типу цифрового представления (оцифровки) информации. Оба типа ГИС активно используются в геоинформационном обеспечении адаптивных ландшафтных систем.

Растровые ГИС основаны на одноименной системе координат - фиксированной сетке, которая рисуется на карте - со стандартным интервалом вы-

борки, ячейка (пиксели) которого являются двумя уникальными (в этой комбинации, только уникальными для вас) координатами (x и y)) имея. Как правило, эти ячейки имеют квадратную или прямоугольную форму и представляют собой элементарный элемент, который однозначно отображается на данные, определенные в выделенной базе данных ГИС.

Растровые ГИС активно используются для географического информационного обеспечения адаптивных систем ландшафтного земледелия на уровне региона вплоть до фермы и поля, поскольку они обеспечивают следующее: (а) простую визуализацию табличной информации на картах из соответствующих баз данных; (В) логические (если ..., тогда ...) и алгебраические действия (сложение, вычитание, ... различные тематические слои карт (например, крутизна земли и склоны), часто с различной пространственной организацией (несоответствие между лимитами оригинального размещения карты) - с созданием новых тематических слоев оценки или технологической информации.

Векторная ГИС основана на точечном (не растровом) представлении информации. Его элементарными пространственными опорами являются точки, линии и многоугольники (или разрезы). Каждая точка имеет «точные» координаты (точность определяется качеством исходной карты и компьютера). Точки объединяются в линии - замкнутые линии образуют многоугольники. В результате площадь и линейные измерения будут определены просто и точно, что вы будете активны в программном обеспечении векторных ГИС-пакетов для адаптивных систем сельского хозяйства - для уточнения фактических площадей полей (рабочих зон и севооборотов), плановых количеств Удобрения, мелиоранты и средства защиты растений, валовой сбор, общие и дифференцированные производственные затраты, рациональное размещение лесополос, поле дорожных сетей и промышленная инфраструктура сельского хозяйства.

1.3. Формирование региональных систем геоинформационного обеспечения

Формирование региональных систем геоинформационного обеспечения адаптивноландшафтного земледелия подразумевает последовательное решение следующих научно-исследовательских и проектных задач.

Подбор и оцифровка базового картографического материала охватывает среднемасштабные (от 1:200 000 до 1: 500 000) карты землепользования, рельефа, почвенного покрова и существующих схем районирования. При наличии доступных оцифрованных карт проводится их проверка, корректировка и уточнение. Наряду с этим, создаются отдельные слои точечных объектов (в частности - станций и пунктов метеонаблюдений).

Формирование агроэкологических баз данных (БД) по хозяйствам области (региона) предусматривает уточнение стандартной (рамочной) структуры БД и ее заполнение - по картам землепользования, архивным материалам Земкадастра (Земпроекта), статистической отчетности, генерализованным почвенным и агрохимическим картам, региональным обзорам.

Проверка основных алгоритмов расчета и структуры нормативной справочной базы данных - с учетом агроэкологических характеристик стран региона, основного принципа выращиваемых культур, их агроэкологических требований и технологий выращивания.

Формирование нормативных баз данных включает компьютерную агрохимическую справочную работу, региональные культурные требования агроэкологических требований БД, признанные агрохимические, агротехнические, экономические и экологические стандарты и показатели, обеспечивающие аналитические алгоритмы ГИС.

Формирование производных агроэкологических карт, прогнозов, оценок, систем районирования территории и нормативов, используемых в информационно-аналитических модулях регионального и локального геоинформационного обеспечения АЛСЗ. При формировании новых карт активно используются логические и алгебраические операции с тематическими слоя-

ми базового картографического материала и сопряженными данными агроэкологических БД - в системах растровых ГИС-приложений.

Создание основных форм ввода и вывода табличной и картографической информации основывается на содержании анализируемой информации, основном перечне прогнозируемых агроэкологических проблем и технологических решений, рационально увязывается со структурой хозяйства (система деления на отделения, бригады, поля, участки ...), историей полей и технологией автоматизированного формирования и обновления их содержания.

Решение технологических вопросов автоматизированного обновления табличной и картографической информации, обмена информацией с сопряженными системами регионального и локального уровня.

1.4. Формирование локальных систем геоинформационного обеспечения

Формирование локальных систем геоинформационного обеспечения адаптивноландшафтного земледелия подразумевает последовательное выполнение следующих научноисследовательских и проектных операций.

Подбор и оцифровка базового картографического материала включает крупномасштабные (от 1:10 000 до 1: 25 000) карты землеустройства, рельефа (изолинии на топографической или землеустроительной карте), почвенного покрова (почвенная или почвенно-ландшафтная карта), дорожной сети и производственной инфраструктуры (с топографической и землеустроительной карты), разномасштабные материалы аэрофотосъемки. При необходимости, проводится инструментальное уточнение координат основных точек и границ - с помощью спутникового навигатора. На их основе, в рамках локальной ГИС, выполняется согласование (расчетная корректировка) основных границ и привязок исходно разнородного картографического материала.

Создание производных карт агроэкологических условий:

- крутизны, экспозиции и формы склонов - по изолиниям рельефа;
- агроклимата - на основе карт рельефа и региональной БД по климату.

Формирование первичной агроэкологических базы данных (БД) по полям и рабочим участкам хозяйства (агроландшафтными выделам на его терри-

тории). Уточнение стандартной (рамочной) структуры БД и ее заполнение - по материалам специальных полевых обследований, существующих почвенных, агрохимических карт, предыдущих землеустроительных и мелиоративных проектов, планов освоения и ведения систем земледелия, агротехнологических карт, книг истории полей и опроса специалистов, расчета урожайности основных сельскохозяйственных культур.

Верификация и уточнение (с учетом особенностей хозяйства) расчетных алгоритмов и нормативно-справочных БД для агроэкологической типизации земель и адаптивно-ландшафтного землеустройства;

Создание проектных агроэкологических карт:

- агроэкологической типизации земель - на основе карт рельефа, климата, почв (почвенноландшафтной карты), аэрофотоснимков и полевых обследований (первичного, основного и проблемных ситуаций), алгоритмов расчета и первичной агроэкологической БД по полям и участкам хозяйства;

- нового землеустройства, с выделением полей и рабочих участков - на основе карты агроэкологической типизации земель, уточненной специализации хозяйства, требований выращиваемых в хозяйстве культур, регламентов земледелия и консультаций со специалистами и руководителями хозяйства.

Уточнение структуры и заполнение-корректировка проектной агроэкологической БД - по новой системе полей и рабочих участков хозяйства (на основе новых карт проектного землеустройства, агроэкологической типизации земель, структуры и материалов первичной агроэкологической БД, материалов полевых обследований и специальных расчетов).

Создание оценочных агроэкологических карт:

- агрохимического состояния земель (содержания гумуса, подвижных форм NPK и, по показаниям, лимитирующих микроэлементов, основных диагностических показателей почвенного поглощающего комплекса (ППК) - кислотности или щелочности, солонцеватости, ...) - на основе карты землеустройства, табличных материалов почвенно-агрохимического обследования;

- фитосанитарного состояния земель (общего уровня и основных видов

засоренности, текущего и/или потенциального распространения вредителей и болезней) - на основе карты землеустройства, табличных материалов фитосанитарного обследования, специальных расчетов и текущих наблюдений.

Адаптация к условиям и задачам хозяйства основных форм ввода и вывода информации, местных нормативов и коэффициентов - на основе стандартных форм рамочной структуры локальных систем геоинформационного обеспечения АЛСЗ, нормативно-справочных БД с районированной системой нормативов, опроса специалистов, местных особенностей хозяйства и ретроспективного решения основных расчетно-аналитических задач.

Формирование компьютерной книги истории полей и участков - на основе первичной агроэкологической базы данных (БД) по полям и рабочим участкам хозяйства, в соответствии с новой системой полей и рабочих участков, и с привлечением профильных специалистов хозяйства, существующих агрохимических паспортов и рукописных книг истории полей.

Отработка технологии автоматизированного проектирования базового размещения севооборотов по полям и рабочим участкам хозяйства и их оперативной корректировки (в системе земледелия) - на основе проектной агроэкологической БД по полям и рабочим участкам хозяйства, компьютерной книги истории полей и системного алгоритма оптимизации выбора севооборота и культуры для условий конкретного рабочего участка, обеспеченного нормативным и расчетным материалом нормативно-справочных БД и аналитических модулей урожайности, применения удобрений, выбора и адаптации агротехнологий и расчета технологических затрат.

Отработка технологии автоматизированного подбора и адаптации к условиям рабочих участков базовых агротехнологий - на основе БД агроэкологических требований культур, проектной агроэкологической БД по полям и рабочим участкам хозяйства, БД базовых агротехнологий, аналитических модулей урожайности, применения удобрений, выбора и адаптации агротехнологий и расчета технологических затрат.

Отработка технологии автоматизированного проектирования и опера-

тивной оптимизациисистем применения удобрений (рис. 10.4.2), обработки почв (рис. 10.4.3-10.4.5), применения средств защиты растений (с учетом особенностей участка) - на основе рассмотренных ранее агроэкологических баз данных и алгоритмов их анализа, с дополнением частных информационно-аналитических модулей оперативной оптимизации систем обработки почв и применения средств защиты растений, и данных компьютерной книги истории полей.

Создание проектных агротехнологических карт:

- структуры севооборотов - на основе карты землеустройства, проектной агроэкологической БД и автоматизированного проектирования базового размещения севооборотов по полям и рабочим участкам;
- мелиорации земель - на основе карты землеустройства, проектной агроэкологической БД и алгоритмов анализа проблемных ситуаций;
- ежегодного размещения культур - на основе структуры севооборотов и алгоритмов их оперативной корректировки - выбора культуры;
- базовых агротехнологий - на основе карты размещения культур, проектной БД и алгоритмов автоматизированного подбора и адаптации к условиям рабочих участков базовых агротехнологий;
- применения удобрений - на основе карты севооборотов, проектной БД и алгоритмов оперативной оптимизации применения удобрений;
- планового и оперативного применения средств защиты растений - на основе карты размещения культур, проектной БД и алгоритмов автоматизированного проектирования и оперативной оптимизации применения средств защиты растений в условиях конкретного участка;
- планируемой и реальной урожайности и валового сбора культур - на основе карты культур, проектной БД и книги истории полей;
- планируемых и реальных затрат и рентабельности производства - на основе карты культур, проектной БД, алгоритмов автоматизированного проектирования-анализа агротехнологий, книги истории полей.

Отработка технологии системного автоматизированного анализа рен-

табельности производства на полях и рабочих участках хозяйства - с учетом агроэкологических особенностей полей и участков, выращиваемых на них культур и сортов, применяемых агротехнологий, погодных условий года, выявленных технологических нарушений и текущей системы цен - на основе данных предыдущих этапов анализа.

Разрешается процедура обновления и обмена информацией с сопряженными информационно-информационными системами и программами (бухгалтерский учет, статистического учета, специализированные системы текущей инвентаризации, оценки и планирования сельскохозяйственной деятельности).

1.5. Базовое программное обеспечение

Повышенная актуальность информационно-методических вопросов ускоренной разработки, региональной апробации и широкого освоения базовых элементов геоинформационного обеспечения для адаптивно-ландшафтных систем земледелия разного уровня обусловлена насущной необходимостью оперативного решения сложных задач системного анализа и картографической визуализации географически привязанной и тематически разноплановой информации - при проектировании и текущей корректировке ключевых элементов адаптивно-ландшафтных систем земледелия, агротехнологических карт и агротехнологий, обеспечивающих оптимальную рентабельность и минимальные риски производства в хозяйстве.

Массовое эффективное решение подобных задач возможно лишь при использовании современных информационных технологий автоматизированной обработки, организации и визуализации детально дифференцированной информации - в рамках специализированных геоинформационных и информационно-справочных систем (ГИС, ИСС), настроенных на формирование поливариантных прогнозов и оперативно обновляемых карт в почвенно-агроэкологических и технологических условиях конкретного региона и хозяйства.

Базовое определение географической информационной системы (ГИС)

включает в себя аппаратно-программный комплекс, который позволяет систематизировать, обрабатывать, отображать и распространять пространственно привязанные данные. Оперативное определение ГИС более удобно для работы: объединение электронной карты и компьютерной базы данных, связанных с ее разделами или координатами, система управления которой обеспечивает возможность специализированной обработки и импорта-экспорта информации. Разнообразие географических информационных систем различается между растровыми и векторными типами ГИС, которые различаются по своей системе координат и по типу цифрового представления (оцифровки) информации. Оба типа ГИС активно используются в геоинформационном обеспечении адаптивных ландшафтных систем.

Большая группа универсальных и специализированных базовых ГИС-приложений свободно доступна на рынке программного обеспечения, которые широко используются для решения различных инвентаризационных и проектных задач, связанных с землепользованием: ArcInfo, MapInfo, IDRISI, ILWIS, LORIS.

MapInfo - лучший вариант для базовой ГИС-оболочки для решения средних и крупных задач по оценке земель, планированию проектов и оптимизации сельского хозяйства. Характеризуется лучшей стоимостью базового программного обеспечения ГИС, уровнем требования - с учетом качества оригинального и требуемого качества выходных карт, реального персонала и финансовой поддержки для работы в современные условия России.

Технологическая платформа Delphi - это практический инструмент для создания специализированных баз данных и информационно-справочных систем (МКС) для автоматизированного программирования и оперативной адаптации адаптивных ландшафтных систем - визуальной программной среды в Windows на языке Object Pascal. Широко используемый в России, Delphi предлагает удобный интерфейс и практический справочник по программным продуктам, разработанным в его оболочке. Эти случаи легко доступны для эффективного использования специализированными специалистами, плохо

подготовленными для работы на компьютере. Кроме того, у него есть версии со специальными решениями для распространения лицензий продуктов, которые были разработаны на его платформе.

Активное развитие перспективной технологической платформы 1С позволяет создавать в своих рамках специальные технологические решения для оптимизации некоторых базовых элементов адаптивных систем ландшафтного земледелия (ИП «Управление агробизнесом», 2004). Существенным преимуществом этой платформы 1С является широкое распространение ее приложений для бухгалтерского и налогового учета. Возможно, со временем оно станет широко распространенным в области информационного обеспечения инвентаризационных и оценочных задач и технологических решений для сельскохозяйственного производства.

1.6. Региональные базы данных и ГИС для агроэкологического районирования земель

Региональные базы данных для агроэкологического районирования земель обеспечивают систематизированную запись, хранение, геостатистическую обработку, импортэкспорт, печать и визуализацию разноплановой информации в разрезе хозяйств, которая необходима для функционально-целевого анализа агроэкологического состояния земель на уровне области и района. Они содержат информацию по всем основным сельским хозяйствам-землепользователям области, структурированным согласно ее административному делению.

Исходные записи хозяйств структурируются по факторам агроэкологической оценки земель и основным диагностическим показателям генерализованных почвенных выделов (охватывают не менее 70-80 % территории хозяйства). Они трансформируются в рабочие записи, содержащие не только первичную, но и оценочную информацию.

Основными атрибутами хозяйств в рабочей записи региональной агроэкологической базы данных являются:

- географические координаты, землеустроительная характеристика хо-

зяйств;

основные показатели рельефа, эрозии (сельскохозяйственных земель/пашни);

среднемноголетние данные урожайности и экономики растениеводства;

- средневзвешенные агроэкологические параметры и оценки земель;

- основные диагностические показатели генерализованных выделов почв.

Тематические подмассивы региональной базы данных формируются посредством генерализации, логической и математической обработки первичных статистических, архивных и картографических материалов. Почвенно-агрохимический подмассив - посредством генерализации архивных материалов областных станций агрохимического обслуживания и бюро Земкадастра (ЗемПроекта). Подмассивы данных по общей характеристике земель и экономическим параметрам хозяйств создаются с использованием официальных форм статистической отчетности.

Географические координаты хозяйств определяются по электронным или печатным картам среднего масштаба.

Для характеристики климата используются усредненные многолетние данные климатических справочников по метеостанциям и метеопунктам, расположенным на территории области и в непосредственной близости от ее границ, с последующей интерполяцией данных на территорию всех хозяйств области по методу крикинга в геостатистических программных пакетах типа Surfer. Для характеристики урожайности (среднеарифметические, минимумы, максимумы и 80-ой обеспеченности) используются статистические данные за последние 10-20 лет.

Агроэкологическая оценка почв рассчитывается с использованием автоматизированных программ оценки (РАСКАЗ, ALES, ...), адаптированных к условиям региона.

Региональная ГИС агроэкологического районирования земель является ядром региональной системы геоинформационного обеспечения адаптивно-

ландшафтного земледелия и формируется при систематизации серии базовых электронных карт и сопряженной с ними агроэкологической базы данных по хозяйствам региона. Создаваемые на их основе производные оценочные и прогнозныe карты формируют картографическую основу агроэкологического районирования в виде электронного атласа агроэкологического состояния земель области (региона).

Отдельные тематические слои атласа используются для информационно-нормативного обеспечения локальных информационно-справочных систем по оптимизации земледелия в хозяйстве.

1.7. Автоматизированные системы агроэкологической оценки и типизации земель

Региональные автоматизированные системы агроэкологической оценки земель используют районированные (например, к зонально- и провинциально-генетическим подтипам почв) и адаптируемые к местным условиям агроландшафта шкалы и алгоритмы количественной оценки. Это позволяет оперативно анализировать и сопоставлять между собой информацию, несопоставимую или слабо сопоставимую в исходном виде. Использование гибких аналитических модулей и детально дифференцированной нормативной базы позволяет оперативно настраивать рамочную программу оценки к решению конкретных вопросов агроэкологической типизации и районирования земель той или иной территории и специализации использования.

Принципиальный алгоритм автоматизированной системы агроэкологической оценки земель включает алгоритмы трех уровней оценки:

- алгоритмы частной оценки агроэкологического качества почв и земель - по их отдельным характеристикам (фазовым переменным);
- алгоритмы функциональной (факторной) оценки качества земель - по их функционально-диагностической группам параметров, результатам моделирования или анализа педотрансферных функций;
- алгоритмы интегральной оценки агроэкологического качества земель

- для однородного ареала земель и неоднородного земельного участка.

Частные оценки агроэкологического качества земель в системах геоинформационного обеспечения АЛСЗ удобно определять по легко настраиваемым к условиям конкретного типа агроландшафта районированным логистическим уравнениям, аппроксимированным для интервалов "критических - оптимальных" значений параметров.

Логистический алгоритм частной оценки отражает известную нелинейность поведения основных агроэкологических функций земель. Он рамочно запрограммирован в программе РАСКАЗ, где хорошо адаптируется к особенностям конкретного региона.

Численное решение алгоритмов частной оценки агроэкологического качества земель выполняется с использованием районированной матрицы эталонов (нормативов), которая состоит из оптимальных и критических значений основных диагностических показателей (ОДП) их агроэкологического состояния и индексов влияния ОДП, которые отражают специфику нелинейного поведения агроэкологической функции в конкретных условиях. Матрица формируется на основе ГОСТов, методических руководств и инструкций, моделей, статистических сборников, публикаций и экспериментов.

Основной алгоритм функциональной автоматизированной оценки агроэкологического качества стран заключается в его мультипликативной оценке в виде частных оценок средней гармонике для соответствующей функционально-диагностической группы параметров. Максимально учитывается влияние ограничивающих параметров, измененных на другие.

Использование методов динамического моделирования и анализа педотрансферных функций является многообещающим, но в настоящее время оно ограничено сравнительно небольшим набором гидро- и агрофизических функций, модели которых проверены для условий конкретного типа земель. Mög-News расширяет область анализа ограниченной информационной базы вашего приложения (набор численных моделей и решений для транзитных функций).

Интегральная оценка качества земель агроэкологически однородного участка рассчитывается как среднегеометрическое включенных в анализ функциональных оценок, отвечающих задачам агроэкологической типизации земель в условиях конкретного хозяйства и агроландшафта. Интегральная оценка качества земель агроэкологически неоднородного участка рассчитывается как средневзвешенная величина интегральной оценки однородных контуров, с поправкой на относительное значение коэффициента неоднородности земель, отражающего степень их агроэкологической контрастности и сложности. Применение средств геоинформационного обеспечения позволяет оперативно анализировать детальную информацию по организации почвенного покрова и почвенно-агроэкологической характеристике земель.

Использование региональных автоматизированных систем комплексного агроэкологического анализа земель в геоинформационном обеспечении агроэкологического районирования и проектирования АЛЗ позволяет быстро обрабатывать большие и сложные массивы первичных агроэкологических данных, превращая их в упорядоченную и логически интерпретируемую систему сопоставимых агроэкологические оценки.

На их основе легко выявлять и количественно определять проблемные агроэкологические ситуации и ограничивать земельные параметры, образуя гибкую информационную базу для детального агроэкологического районирования и микрозонирования. Повышенная открытость системы оценки означает, что ее можно быстро настроить для работы с новым регионом или сельскохозяйственными технологиями.

Глава II. БЕРЕЗКИНСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ПОСЕЛЕНИЕ И ЕГО СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕРРИТОРИИ

2.1. Экономико-географическое положение

Высокогорный район находится на северо-западе Республики Татарстан. Север и восток района граничит непосредственно с Казанью и соединяет его окраины, на западе - граничит с Зеленодольским, на юге - с Пестречинским, на востоке - с Арским муниципальным районом, на северо-западе и севере с Республикой Марий Эл (рис. 1).

Высогорский муниципальный район - район крупного загородного хозяйства, обеспечивающий жителей Казани продуктами питания. В этом районе выращивается яровая пшеница, озимая рожь, овес и овощи. Основные отрасли животноводства - молочное и мясное животноводство.

Березкинское сельское поселение расположено в северо-западной части Республики Татарстан, в центральной части Высокогорского муниципального района (рис. 2).

Березкинское сельское поселение граничит с Дубьязским, Ташлы-Ковалинским, Альдермышским, Усадским сельскими поселениями Высокогорского муниципального района и Атнинским муниципальным районом.

Общая площадь Березкинского сельского поселения составляет 12936,9 га, в т.ч. площадь населенных пунктов 369,8 га, из них: с.Березка – 34,8 га, с.Инся – 39,0 га, с.Мамонино – 36,5 га, с.Шуман – 37,6 га, с.Чирша – 67,8 га, д.Абла – 16,6 га, д.Берли – 18,8 га, д.Большой Починок - 25,7 га, д.Малый Починок – 25,2 га, д.Олуяз – 20,6 га, д.Соловцово – 35,3 га и д.Тимофеевка – 11,9 га.

2.2. Рельеф и геоморфология

В геоморфологическом отношении территория Березкинского сельского поселения расположена в пределах Волго-Вятского холмисто-грядового плато (Географическая характеристика..., 1972).

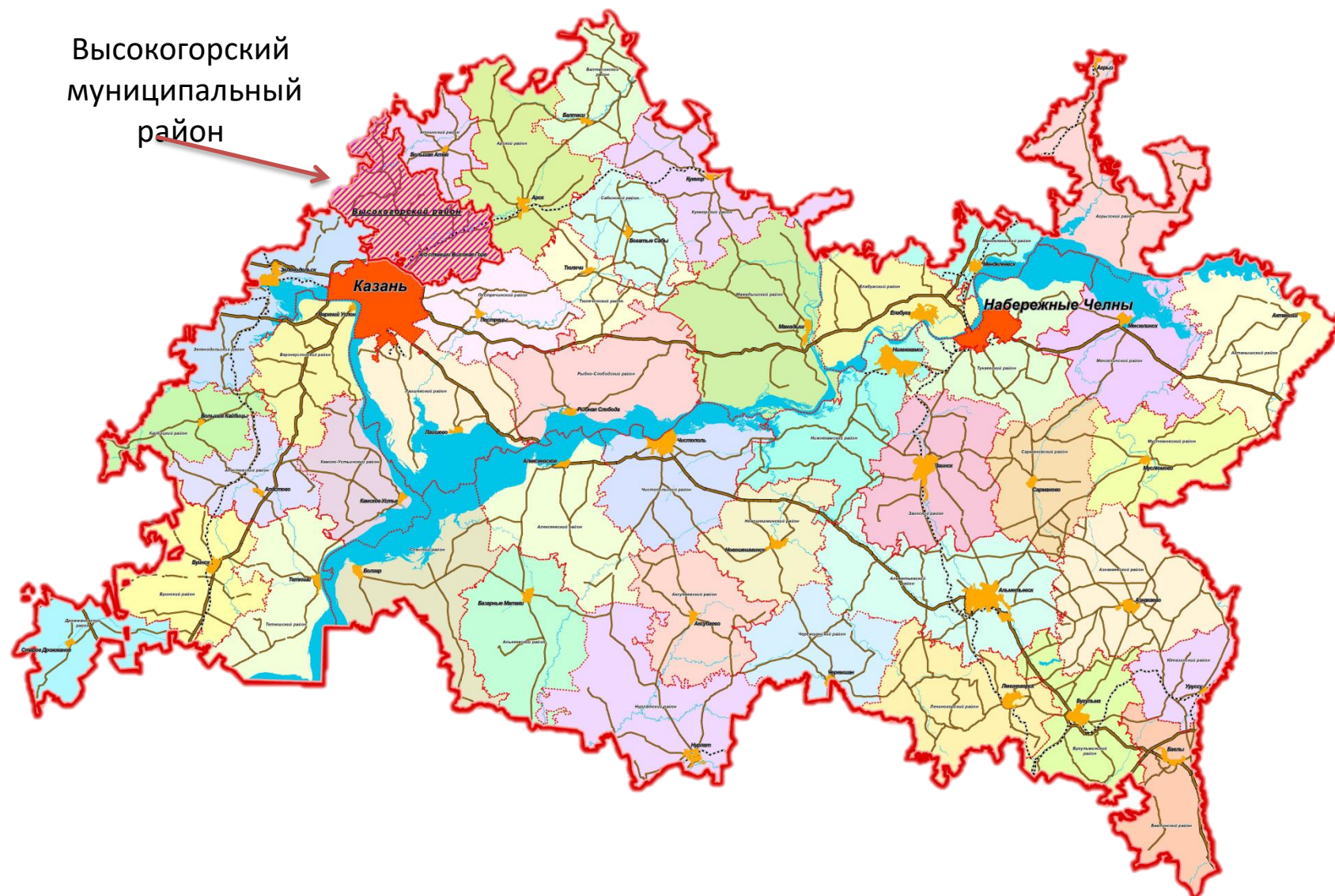


Рисунок 1. Месторасположение Высокогорского муниципального района на карте Республики Татарстан

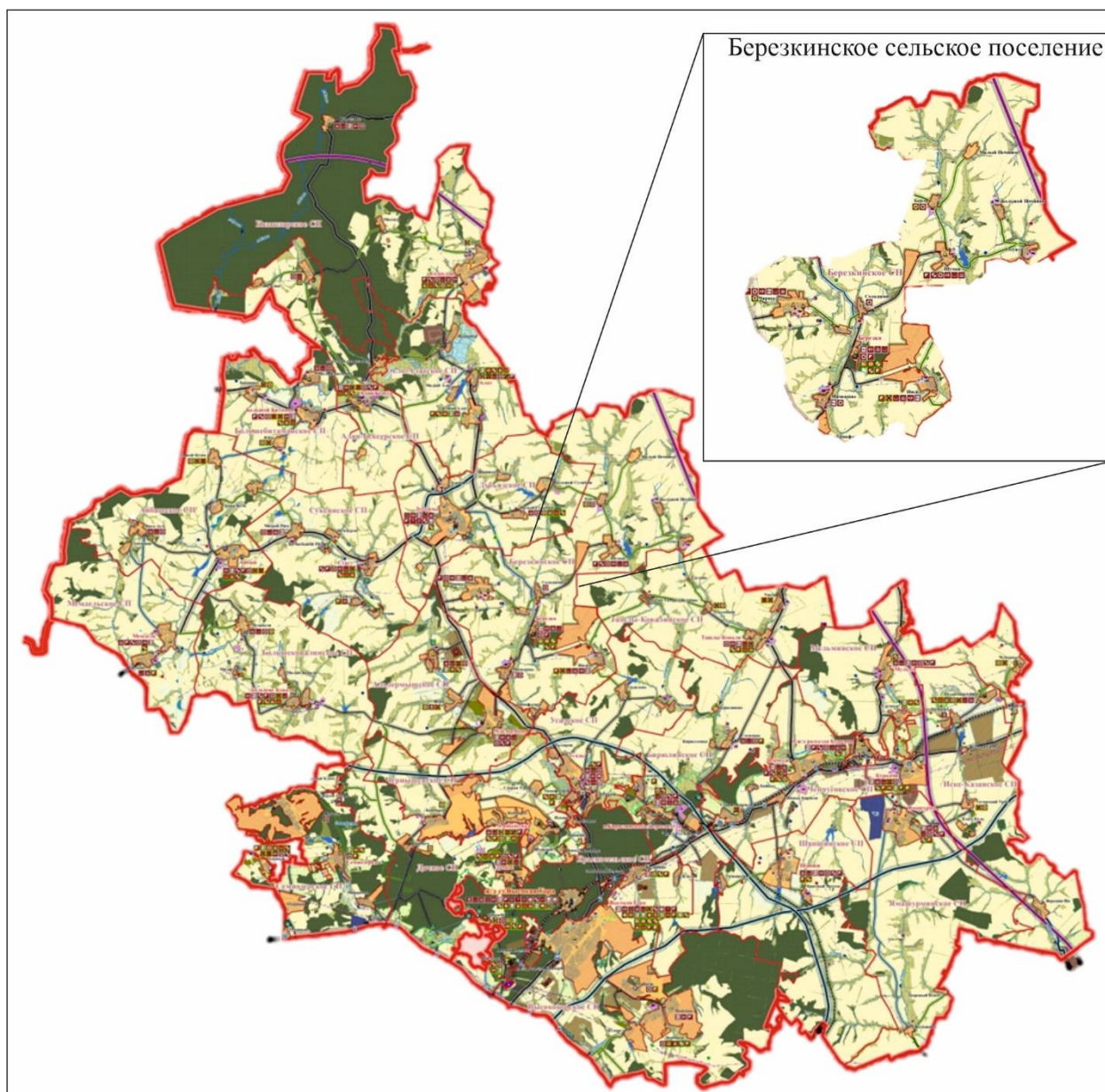


Рисунок 2. Месторасположение Березкинского сельского поселения на карте Высокогорского муниципального района

Рельеф территории мягкий, холмистый, с густым ущельем и речной сетью. Район характеризуется чередованием долин небольших рек с относительно высокими районами водоразделения. Реки имеют асимметричные долины: правый берег, обращенный к западу, крутой; левый, обращенный на восток, плоский. Водораздел рек Сула и Шуманка, проходящие через центральную часть сельского поселения, условно делят территорию на северо-восточную и юго-западную части.

Рельеф территории ровный, холмистый, с плотной оврагово-балочной и

речной сетью. Территория характеризуется чередующимися долинами небольших рек с относительно высокими водосборами. Река имеет асимметричную долину: правый берег, обращенный на запад, крутой; слева, на восток, пологий склон. Водораздел рр. Сула и Шуманка, проходя через центральную часть сельского поселения, условно делят территорию на северо-восточную и юго-западную части.

Юго-западная часть территории расположена, преимущественно, в долине р. Сула. Вдоль западных границ проходит водораздел р. Сула и р. Сеинка, где высоты достигают 170,2 м. В рельефе юго-восточной части территории выделяется водораздел рр. Сула и Инсинка, который севернее переходит в водораздельное пространство рр. Сула и Шуманка с максимальными отметками 171,1 м.

В рельефе северо-восточной части поселения выделяются долина р. Шуганка и водораздел рр. Черкаска и Шимяковка, куда приурочены максимальные отметки, характерные для рассматриваемой территории и достигающие 180,1 м.

Территория имеет общий уклон на юг, по направлению течения рр. Сула и Шуганка. Наименьшая отметка рельефа характерна для уреза воды р. Сула в южной части поселения и составляет 75,8 м.

Как уже отмечалось, в рельефе сельского поселения отчетливо выражаются эрозионные формы, представленные оврагами и балками. Они, приурочены к речной сети, имеют древовидную форму. Наиболее крупными являются овраги Попов, Манатовская, Ближний, Дальний, Крупный, Винокурский, расположенные в долине р. Сула, овраг Каратул в долине р. Инсинка, овраги Красный, Задний, Заводской, приуроченные к долине р. Шуганка.

2.3. Геологическое строение

В верхней части осадочного чехла района Березкинский сельского поселения на глубине, в основе которого лежит проектирование и строительство и эксплуатация инженерных сооружений, участвуют в формировании

верхней перми (казанская и татарская серии) и четвертичных отложений.

Водораздел уложен скалами татарских рядов верхней перми и представляет собой красновато-коричневые мергели, вишнево-красные и т. Д., Аргиллитами с тонкими промежуточными серыми мергелями, известняками и доломитами, выход которых составляет до 80 м. Породы казанских рядов, предпочтительно карбонатные (известняк, доломит), непроницаемые мергели, вездесущи и лежат на глубине от 1-3 до 75 м. Их мощность варьируется от 26 до 80 метров и более.

Современные и верхнечетвертичные породы развиты вдоль балок и долин рек. На склонах долин преобладают элювиальные и делювиальные средние и верхнечетвертичные глины.

2.4. Климатическая характеристика

Климат территории умеренно-континентальный и характеризуется неравномерным выпадением осадков в сезоны, умеренно холодной зимой и жарким летом. Метеорологический потенциал загрязнения атмосферы оценивается как умеренный (2,4-2,7) (Схема территориального планирования Республики Татарстан, 2010).

Средняя годовая температура воздуха составляет $+4,3^{\circ}\text{C}$, самого холодного месяца (января) - $-10,8^{\circ}\text{C}$, а самого теплого месяца (июля) - $+19,8^{\circ}\text{C}$.

Глубина сезонного промерзания грунта составляет 1,8 м.

Среднегодовое количество осадков на рассматриваемой территории составляет 562,2 мм. Максимальное количество приходится на июнь-июль (134,2 мм в сумме за два месяца), минимальное – на март (31,0 мм).

Согласно данным ФГБУ «Управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Республики Татарстан» среднегодовая скорость ветра составляет 2,9 м/сек. Скорость ветра, суммарная вероятность которой составляет 5%, равна 7 м/сек.

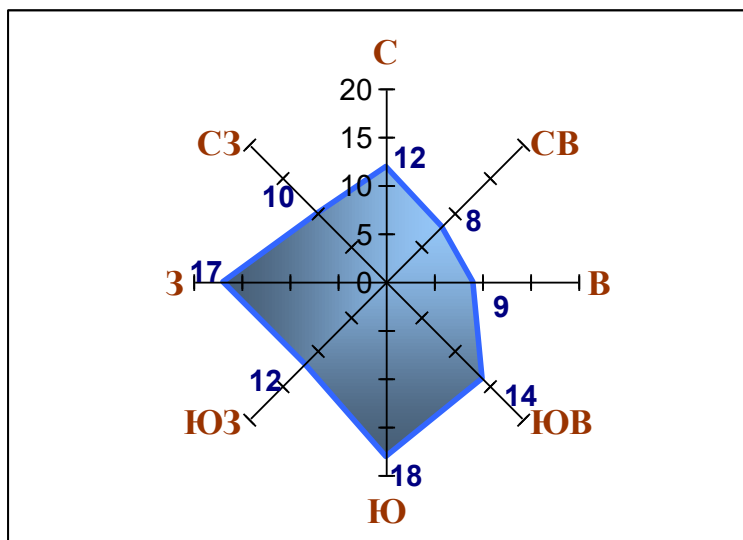


Рисунок 3. Роза ветров территории, %

Наиболее опасными климатическими явлениями в этой области являются сильные морозы, грозы, ливни с интенсивностью 30 мм/час и более; Снегопад более 20 мм за 24 часа; штормовые ветра со скоростью более 30 м/с. Эти явления не представляют непосредственной опасности для жизни и здоровья человека, но могут нанести ущерб сооружениям.

2.5. Ландшафты, почвенный покров, растительность

Ландшафты. По данным Схемы территориального планирования Республики Татарстан территория Березкинского сельского поселения расположена в пределах Казанского ландшафтного района подтаежной подзоны, численные характеристики которого представлены в таблице.

Казанский ландшафтный район характеризуется Приуральскими сосново-еловыми (с доминированием культур ели и сосны) и широколиственно-еловыми неморальнотравяными фрагментами широколиственных лесов (с липой и дубом) на светло-серых лесных и дерново-подзолистых почвах.

Почвенный покров. На территории сельского поселения распространены серые лесные и аллювиальные почвы.

Серые лесные почвы представлены светло-серым и серым лесным подтипами. Гумусовый горизонт данных почв характеризуется светло-серым, часто с легким буроватым оттенком, мощностью около 16-22 см. Структура его

выражена слабо. Он сменяется горизонтом А1, А2 или ВА2 –серовато-бурый с более светлыми пятнами, плоскоореховатым, мощностью 5-10 см. Далее идет иллювиальный горизонт бурого цвета, ореховатой и призмовидно-ореховатой структуры, с затеками кремнеземистой присыпки и примазками гумуса и полутораокисей плотного сложения, который на глубине около 100 см сменяется материнской породой.

Таблица 1

Численные характеристики ландшафтного района

Показатели	Казанский
Сумма биологически активных температур ($^{\circ}\text{C}$)	2183
Гидротермический коэффициент	1,7
Максимальная высота снежного покрова (см)	34
Первичная продуктивность природных экосистем (т/га год)	9,2
Радиационный индекс сухости	1,2
Годовая суммарная радиация (мДж/м ²)	3919
Годовая сумма осадков (мм)	600
Густота оврагов (км/км ²)	0,174
Залесенность (км ²)	60,6
Средний уклон (мин)	84
Содержание гумуса	2,8

Также на территории Березкинского сельского поселения распространены аллювиальные почвы, приуроченные к пойме р. Сула.

Растительный покров. В настоящее время большая часть территории сельского поселения распаханна. Естественная растительность сохранилась в виде небольших лесных массивов, луговых и болотных ассоциаций. Современное состояние растительного покрова во многом обусловлено характером и интенсивностью антропогенного воздействия, проявляющегося в форме различных видов рубок, распашки под сельскохозяйственные угодья, выпаса, рекреации, промышленного и транспортного загрязнения.

Леса небольшими массивами сохранились по всей территории сельского поселения. Лесистость территории составляет всего 2,9 % (368,94 га). Сре-

ди пород, образующих взрослые лесонасаждения, преобладают сосна, береза, липа. Для подлеска характерны черемуха, орешник, бересклет.

При выпасе возникают разнообразные пастбищные производные: средне- и сильносбитые ксерофитно-разнотравно-типчаковые рудеральные, тысячелистниково-типчаковые и полынные группировки. Для пойменных участков характерны сбитые гусинолапчатковые и тысячелистниковые модификации разнотравно-злаковых остепненных лугов.

Говоря о флоре сельского поселения, следует указать, что она достаточно богата ввиду биогеографических особенностей территории.

Также возле с.Инся существует территория на которой располагаются недействующие объекты агропромышленного комплекса (коровники, складские помещения, мельница, склад минеральных удобрений). На данной территории предполагается развитие животноводческой фермерского хозяйства, а в настоящее время в распоряжении которой имеется 15 голов крупнорогатого скота.

Глава III. ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ И СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ ЭРОЗИИ

3.1. Агрохимические показатели

Одной из естественных особенностей почв Высокогорского муниципального района является низкое содержание гумуса (среднее содержание гумуса в почве составляет 4,0%).

Почвы региона более восприимчивы к сухой почве, в них более плохие условия для поддержания влажности, плотность в профиле значительно увеличена. Районы с низким естественным плодородием также имеют большое значение. Это тонкие гравийные и каменистые почвы, образовавшиеся на плотных скалах. Эти почвы характеризуются слабой адгезией и легко подвержены ветровой и водной эрозии.

Следует учитывать содержание: гумуса, фосфора, калия и кислотности почвы. Это служит основной основой для введения кормов, охраны природы и окружающей среды в сельском хозяйстве.

По данным таблицы 6 видно, что в ООО «Березка» преобладают кислые почвы, близкие к нейтральным и нейтральным (рис. 4), площадь которых составляет 869 га или 71,3%, остальные 351 га заняты слабо и редкокислотными почвами 28,7%. При слабой кислотности почв растения лучше усваивают минеральные удобрения.

Таблица 2

Характеристика сельскохозяйственных угодий по кислотности почв

Вид угодий	Общая площадь		Площадь угодий с коэффициентом кислотности							
	га	%	средне-кислые (4,6-5,0)		слабокислая (5,1-5,5)		близкие к нейтральной (5,6-6,0)		нейтральные (>6,1)	
			га	%	га	%	га	%	га	%
Пашня	1220	100	80	6,5	271	22,2	223	18,3	646	53,0

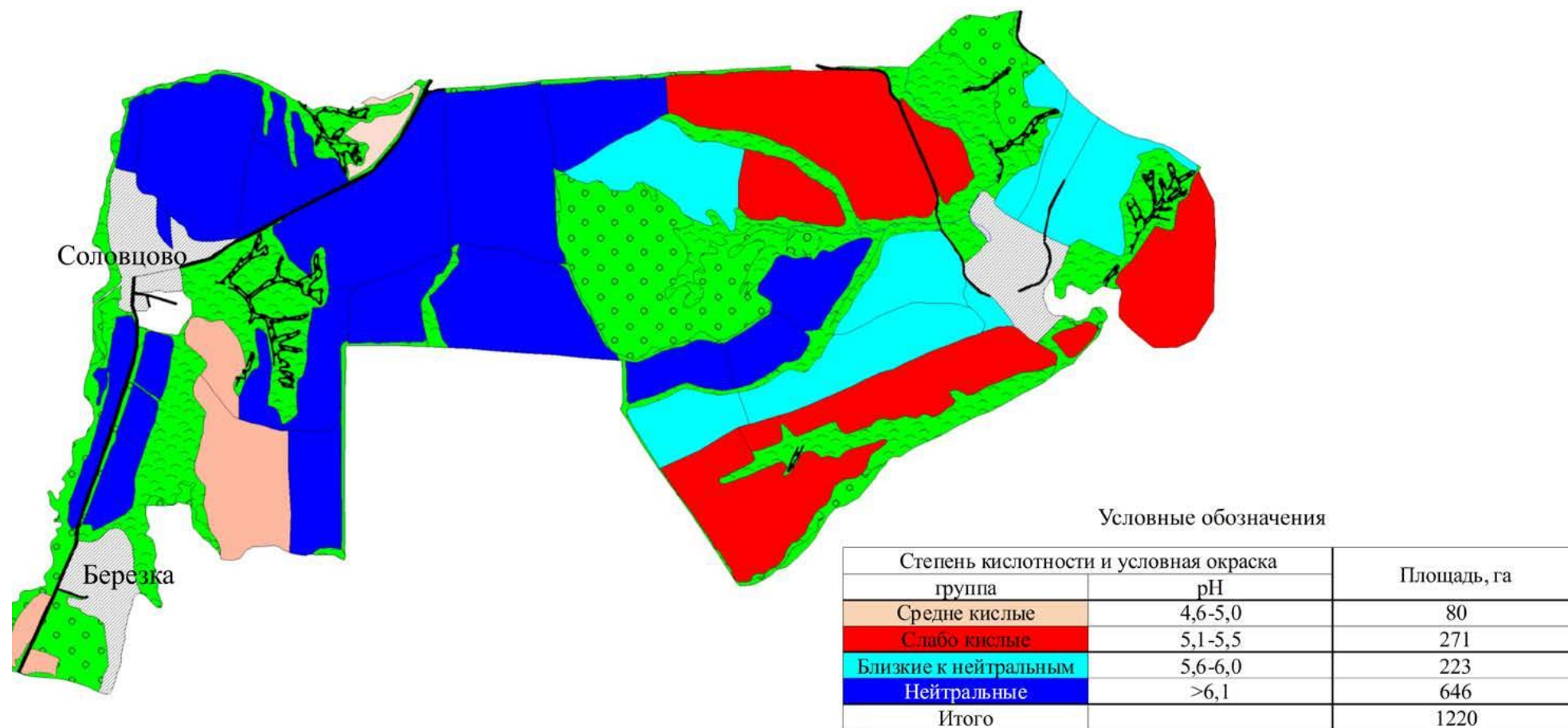


Рисунок 4. Картограмма кислотности почв ООО «Березка» Высокогорского муниципального района Республики Татарстан

Показателем плодородия почвы является ее содержание гумуса. На почвах с высоким содержанием гумуса можно получить высокие урожаи при низких затратах (рис. 5).

Таблица 3

Характеристика сельскохозяйственных угодий по содержанию гумуса в почве

Вид угодий	Общая площадь		Площадь угодий с содержанием гумуса, %			
	га	%	0-2,0 (очень низкое)		2,1-4,0 (низкое)	
			га	%	га	%
Пашня	1220	100	86	7,0	1134	93,2

Анализ таблицы 3 показывает, что в хозяйстве на площади 1134 га (93,0%) в основном преобладают почвы с низким содержанием гумуса от 2,1 до 4,0%, а на 86 га содержание гумуса очень низкое (0-2,0%).

Кроме всего прочего для развития корневой системы зерновых культур необходим такой элемент как фосфор, так как он входит в состав белков. Поэтому почвы с высоким содержанием фосфора благоприятны для возделывания зерновых культур.

Таблица 4

Характеристика сельскохозяйственных угодий по содержанию подвижного фосфора в почве

Вид угодий	Общая площадь		Площадь угодий с содержанием подвижного фосфора в почве, мг/кг почвы							
	га	%	Среднее (51-100)		повышенное (101-150)		высокое (151-200)		очень высокое (более 200)	
			га	%	га	%	га	%	га	%
Пашня	1220	100	181	14,8	283	23,2	505	41,4	251	20,6

Таблица 4 показывает, что в землепользовании преобладают почвы с высоким содержанием подвижного фосфора 505 га (рис. 6) или 41,4% и с высоким содержанием 251 га или 20,6%.

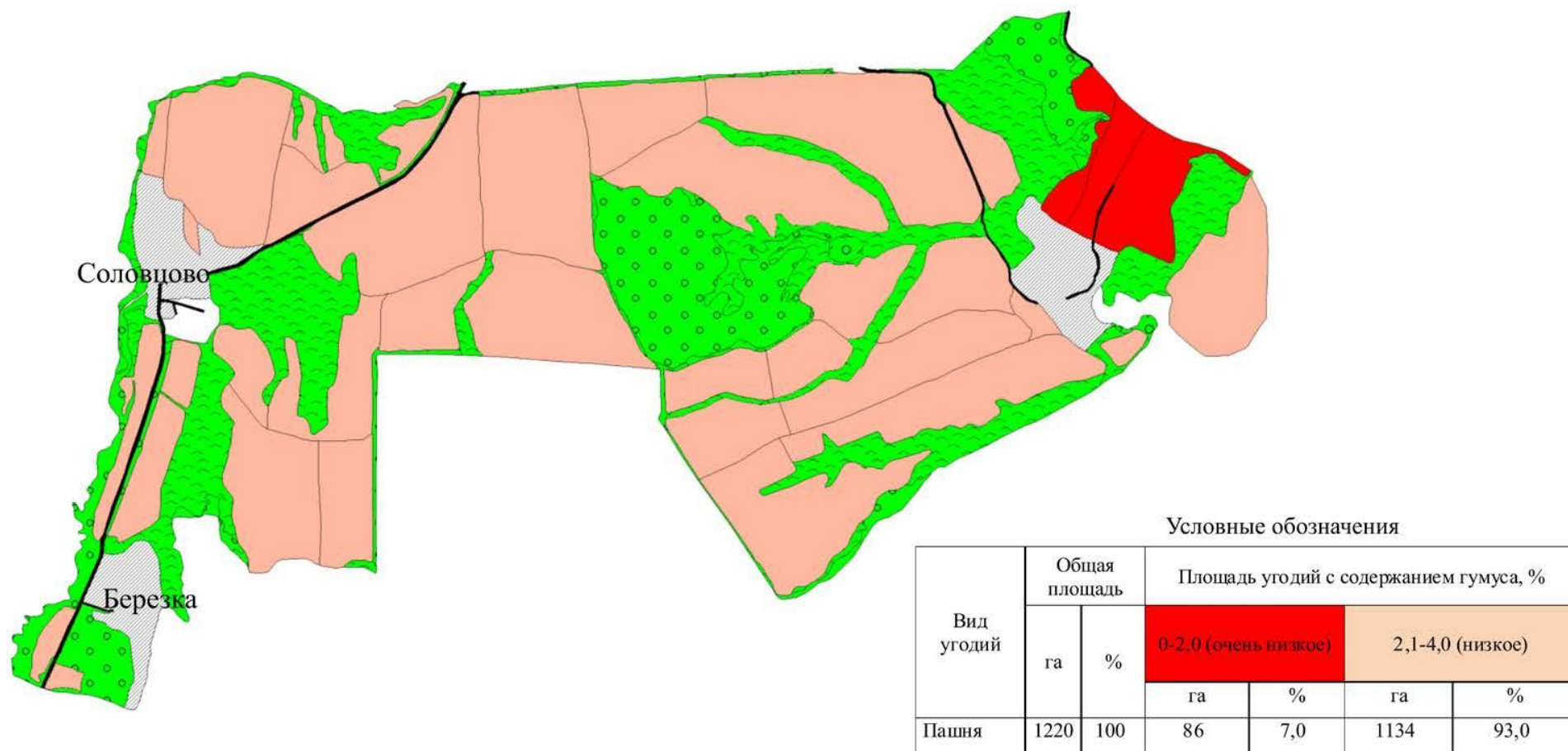


Рисунок 5. Картограмма содержание гумуса в почвах ООО «Березка» Высокогорского муниципального района Республики Татарстан

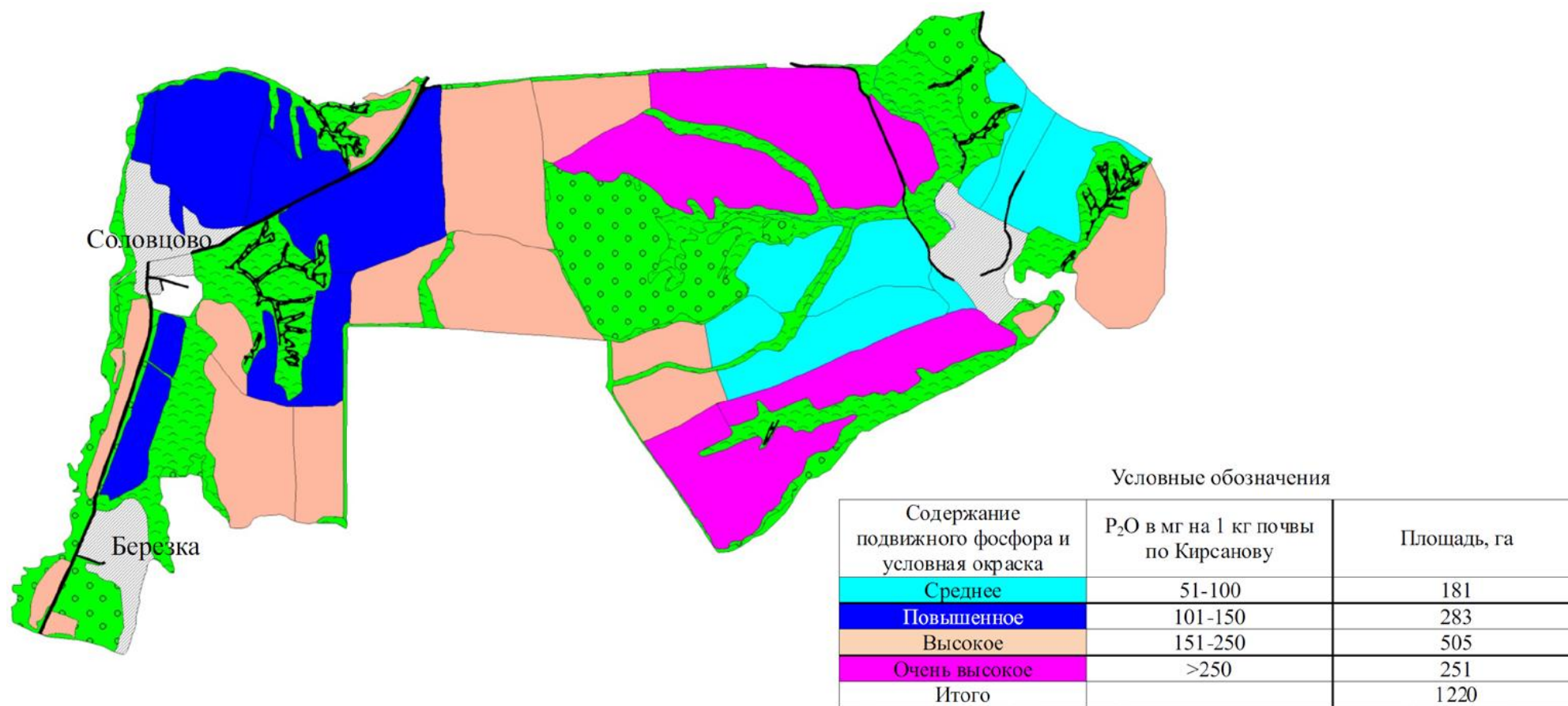


Рисунок 6. Картограмма содержания подвижного фосфора в почвах ООО «Березка» Высокогорского муниципального района Республики Татарстан

Выращивание сельскохозяйственных культур, особенно пропашных невозможно без важного элемента минерального питания – калия.

Таблица 5

Характеристика сельскохозяйственных угодий по содержанию обменного калия в почве

Вид угодий	Общая площадь		Площадь угодий с содержанием обменного калия в почве, мг/кг почвы							
	га	%	низкое (41-80)		среднее (81-120)		повышенное (121-170)		высокое (171-250)	
			га	%	га	%	га	%	га	%
Пашня	1220	100	80	6,5	523	42,9	463	38,0	154	12,6

Таблица 5 показывает, что на ферме преобладают почвы со средним содержанием калия, и их площадь составляет 523 га (42,9%), 463 га (38%) высоки, а почвы с высоким содержанием калия занимают 154 га (12,6%). (рис. 7).

3.2. Составление карты эрозионноопасных земель

Ряд крупномасштабных карт для оценки потенциального риска эрозии почв имеют большое значение для разработки проектов противоэрозионной организации на территории некоторых сельскохозяйственных организаций.

Результаты подготовительных работ составляют карту категорий эрозионно-опасных территорий. Почвы считаются, подверженными риску эрозии, где эрозия и эрозия почвы могут происходить при определенной комбинации всех функций эрозии.

Под категорией эрозионно-опасных участков подразумеваются земли с одинаковыми рельефными условиями, почвами, интенсивностью эрозионных процессов, степенью эрозии почвы и необходимостью принятия определенных противоэрозионных мероприятий.

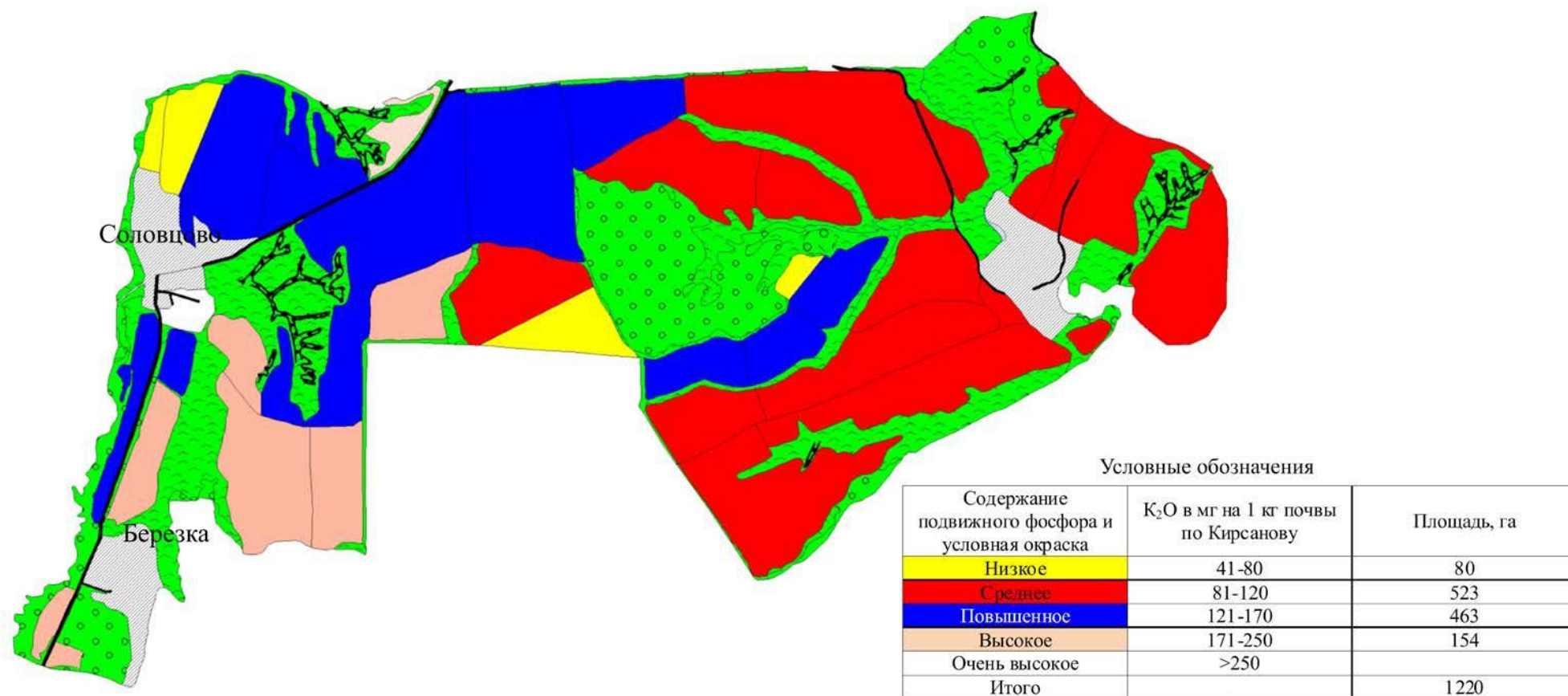


Рисунок 7. Картограмма содержания обменного калия в почвах ООО «Березка» Высокогорского муниципального района Республики Татарстан

При установлении категорий эрозионной опасности все земли делятся на 4 группы, в том числе 9 категорий, из которых 5 пригодны для возделывания.

Земля пригодна для интенсивного использования в сельском хозяйстве.

Категория I - земли, не подверженные эрозии (несмываемый грунт), расположенные на водоразделах и склонах, разделенных проездами, с крутизной до 1 °, длиной линии стока 200 м. Потенциальная интенсивность эрозии почв не превышает 3 т / га в год.

Категория II - земли, подверженные слабой эрозии (немытые или слабо вымытые почвы). Верхние пологие склоны крутые до 3 °, длина линии стока до 300 м. Потенциальная интенсивность эрозии почв составляет 3,1-10 т / га в год.

Категория III - земли, подверженные эрозии. Средние или частично нижние части склонов с крутизной до 5 °. Длина линии стока составляет 300-600 м. Потенциальный почвенный сток составляет 10,1 - 20 т / га в год.

Земли, пригодные для пограничной обработки, непригодные для возделывания пропашных культур.

Категория IV - земли, подверженные сильной эрозии (средние и сильно вымытые почвы). Средняя и частично нижняя части склонов с крутизной до 8 °. Длина линии стока составляет 800-1000 м. Потенциальная интенсивность почвенного стока составляет 20,1-40 т / га в год.

Категория V - земли, очень подверженные эрозии (сильно вымытые почвы). Нижние части откосов с уклоном более 8 ° примыкают к краю балок. Потенциальная интенсивность эрозии почв составляет более 40 т / га в год.

Земля не подходит для возделывания.

Категория VI - земли балок, их верхние части примыкают к пахотным землям, с крутостью склонов 10-15 °. Длина линии стока составляет 1000-1500 м. Травяной покров редкий, есть зазоры. Интенсивность эрозии почвы при вспашке может достигать 100-150 т / га в год.

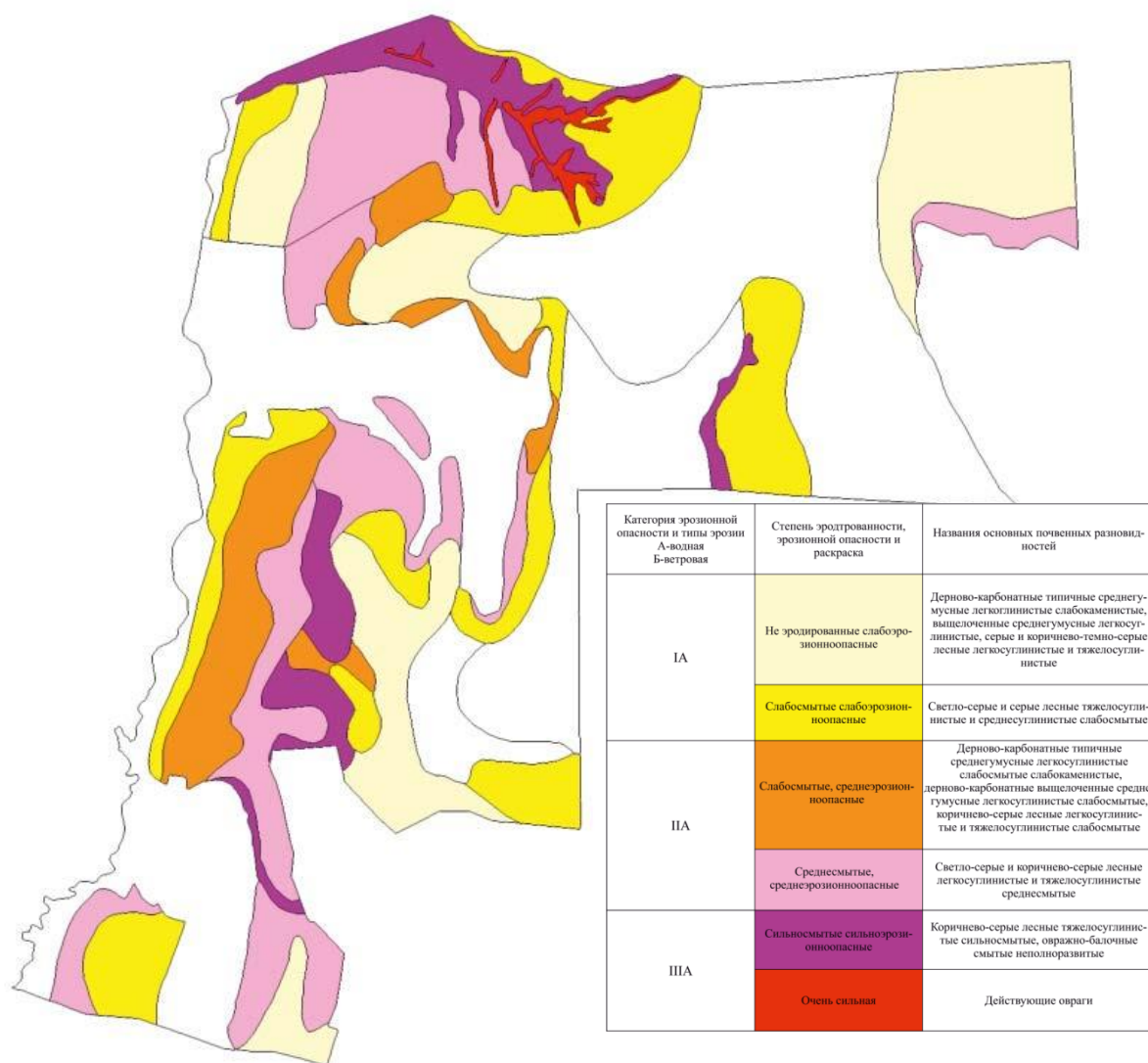


Рисунок 8. Карта эрозии почв ООО «Березка» Высокогорского муниципального района Республики Татарстан

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

Земли, непригодные для использования под сельскохозяйственные угодья.

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

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

Данные распределения площади земель хозяйства по крутизне склонов отражены в таблице 10.

Таблица 6

Характеристика сельскохозяйственных угодий по крутизне склонов

Общая площадь		Площадь угодий с крутизной склона в градусах									
га	%	до 1°		1-3°		3-5°		5-8°		Больше 8°	
		га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
1758	100,0	657,5	37,4	678,6	38,6	293,6	16,7	-	-	128,3	7,3

К сожалению, данные карты не полностью отражают современное состояние эрозионной опасности почв, поэтому в данной работе предусматривается создание новой карты для группировки по степени смывости.

Глава IV. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОДУКТЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ АНАЛИЗИРОВАТЬ КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

4.1. Космические методы исследования

Космические методы - это методы изучения структуры и развития географической среды на основе материалов космической съемки, которые получены путем регистрации отраженного солнечного света и искусственного света, а также собственного излучения Земли от космического корабля. Основой географических исследований является теория оптических свойств природной среды, обусловленная взаимодействием солнечного излучения с географической оболочкой. Декодирование изображений основано на использовании корреляций между географическими параметрами и их оптическими свойствами (выполняется с использованием программ ERDAS IMAGINE, ENVI и т. д.).

Космические изображения земной поверхности - это модели местности, которые отражают реальную географическую ситуацию на момент съемки.

Наиболее ценными свойствами являются: - сложное изображение ландшафтной структуры; - широкий спектр съёмки; - высокая видимость изображений; - широкий выбор съёмки; - разная частота съёмки; - многократное покрытие земного шара

Космические методы удачно дополняют традиционные методы и аэрометоды (беспилотные, пилотируемые). Конечным результатом дешифрования изображений обычно является создание схем дешифрования или географических карт. Разностороннее использование материалов космической съемки наиболее эффективно в системе мониторинга природной среды. Они рассматриваются как географические информационные системы для отслеживания, изучения, контроля, изучения и прогнозирования.

В настоящее время в свободном доступе находятся множество источников снимков, как в естественном цвете (рис. 9), так и спектральных снимков (рис. 10).



Рисунок 9. Сервис Sentinel Playground «Сельское хозяйство» (на основе полос 11, 8, 2)



Рисунок 10. Снимок в естественном цвете слой ESRI ArcGIS.Clarity источник SASPlanet

4.2. Геоинформационные системы

Географическая информационная система – это система, состоящая из людей, а так же из технических и организационных средств, которые осуществляют сбор, передачу, ввод и обработку данных с целью выработки информации, удобной для дальнейшего использования в географическом исследовании и для ее практического применения.

Геоинформационное обеспечение для проектирования и разработки адаптивных ландшафтных систем сельского хозяйства на уровне фермы включает в себя: (а) базовый пакет цифровых карт землеустройства, почвенного покрова (и ландшафта), ландшафта, агроклимата и производственной инфраструктуры фермы; (b) база данных почвенной и агроэкологической информации о полях (рабочих зонах, сельскохозяйственных земельных участках) фермы, отраженная на ее карте землеустройства и почвенноландшафтной карте; (B) информационно-аналитические модули для автоматизированного решения проектных и эксплуатационных задач адаптивного ландшафтного земледелия; (d) базовые модули общей системы управления базами данных, которые обеспечивают быструю запись, исправление, обмен, чтение, выборку, представление, печать и визуализацию информации.

Базовое определение географической информационной системы (ГИС) включает в себя аппаратно-программный комплекс, который позволяет систематизировать, обрабатывать, отображать и распространять пространственно привязанные данные. Оперативное определение ГИС более удобно для работы: объединение электронной карты и компьютерной базы данных, связанных с ее разделами или координатами, система управления которой обеспечивает возможность специализированной обработки и импорта-экспорта информации. Разнообразие географических информационных систем различается между растровыми и векторными типами ГИС, которые различаются по своей системе координат и по типу цифрового представления (оцифровки) информации. Оба типа ГИС активно используются в геоинформационном обеспечении адаптивных ландшафтных систем.

Программное обеспечение является неотъемлемой частью ГИС. Он включает функции и инструменты, необходимые для управления, анализа и визуализации пространственной информации, а также для управления ГИС в целом. Ключевыми функциями программных продуктов являются:

- система ввода и обработки географической информации;
- система управления данными;
- системы анализа, визуализации, а также системы пространственных и атрибутивных запросов;
- графический пользовательский интерфейс для лучшего доступа инструментам;
- встроенная среда разработки для создания программных приложений.

Существует несколько классов программного обеспечения, различающихся по функциональности и технологическим этапам обработки информации:

- инструментальные ГИС;
- ГИС - вьюверы;
- средства обработки данных дистанционного зондирования;
- векторизаторы растровых картографических изображений;
- средства пространственного моделирования;
- справочно-картографические системы.

Инструмент ГИС является наиболее функционально полным классом программного обеспечения. Они могут быть разработаны для широкого спектра задач: организации ввода информации, хранения его, разработка сложных информационных запросов, решения пространственных аналитических задач, строительство производных карт и схем, а также готовятся к выходу на жесткий диск оригинальных макетов картографических и схематичные продукты. Все это осуществляется с помощью встроенных универсальных инструментов или с помощью специальных языков для разработки приложений. Как правило, инструмент ГИС поддерживает работы как с растровыми и векторными изображениями, имеет встроенную базу данных для цифровой

основы и атрибутивной информации или поддержка одной из наиболее распространенных баз данных для хранения информации атрибута: Paradox, Access, Oracle и т.д.

Региональные базы данных для агроэкологического районирования земель обеспечивают систематизированную запись, хранение, геостатистическую обработку, импортэкспорт, печать и визуализацию разноплановой информации в разрезе хозяйств, которая необходима для функционально целевого анализа агроэкологического состояния земель на уровне области и района. Они содержат информацию по всем основным сельским хозяйствам землепользователей области, структурированным согласно ее административному делению.

Исходные записи хозяйств структурируются по факторам агроэкологической оценки земель и основным диагностическим показателям генерализованных почвенных выделов (охватывают не менее 70-80 % территории хозяйства). Они трансформируются в рабочие записи, содержащие не только первичную, но и оценочную информацию.

Региональные автоматизированные системы агроэкологической оценки земель используют районированные (например, к зонально- и провинциально-генетическим подтипам почв) и адаптируемые к местным условиям агроландшафта шкалы и алгоритмы количественной оценки. Это позволяет оперативно анализировать и сопоставлять между собой информацию, несопоставимую или слабо сопоставимую в исходном виде. Использование гибких аналитических модулей и детально дифференцированной нормативной базы позволяет оперативно настраивать рамочную программу оценки к решению конкретных вопросов агроэкологической типизации и районирования земель той или иной территории и специализации использования.

Структура ГИС формируется базой данных ГЕОДАТА. Растровые и векторные форматы используются для структурирования информации.

Растровое кодирование информации с использованием точек-пикселей, которые имеют географическую ссылку и конкретный цвет.

Векторное связывание выполняется набором взаимосвязанных координат. Точки фиксируются одной парой координат, линии - это упорядоченный поток координат отдельных точек, а запчасти характеризуются линиями, которые их ограничивают. Поверхности чаще всего передаются изолиниями. Перевод растрового формата GEODATA в вектор (векторизация) и обратный переход (растеризация) осуществляется с помощью инструментов карты ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ. Тематические ГИС-данные в настоящее время организованы в виде отраслевых блоков.

ГИС предлагает совершенно новый путь развития картографии. Эта система позволяет преодолеть основные недостатки обычных карт - их статический характер и ограниченные возможности в качестве носителя информации. В последние десятилетия бумажные карты стали нечитаемыми из-за информационной перегрузки. ГИС также обеспечивает управление информацией визуализации. Становится возможным отображать (на экране, на бумажном носителе) только те объекты или их наборы, которые нас интересуют в данный момент. На самом деле происходит переход от сложных сложных карт к серии взаимосвязанных частных карт. Это улучшает структуру информации, а, следовательно, повышает эффективность ее обработки и анализа.

Структура географических информационных систем состоит из пяти основных компонентов: аппаратное обеспечение, программное обеспечение, данные, интерпретаторы и методы. Эта структура также характеризуется четырьмя подсистемами:

1. Ввод данных, который позволяет вводить и / или обрабатывать пространственные данные с карт, материалов дистанционного зондирования и т. д. ;
2. Хранение и поиск, который позволяет быстро получать, обновлять и исправлять данные для соответствующего анализа;
3. Обработка и анализ, что дает возможность оценивать параметры, решать задачи расчета и анализа;

4. Представление (вывод) данных в разных видах (карты, таблицы, рисунки, блок-схемы, цифровые модели местности и т. д.)

4.3. Агроэкологическая оценка с использованием анализа гридов

Подбор и оцифровка базового картографического материала охватывает среднемасштабные (от 1:200 000 до 1: 500 000) карты землепользования, рельефа, почвенного покрова и существующих схем районирования. При наличии доступных оцифрованных карт проводится их проверка, корректировка и уточнение. Наряду с этим, создаются отдельные слои точечных объектов (в частности - станций и пунктов метеонаблюдений).

Формирование агроэкологических баз данных (БД) по хозяйствам области (региона) предусматривает уточнение стандартной (рамочной) структуры БД и ее заполнение - по картам землепользования, архивным материалам Земкадастра (Земпроекта), статистической отчетности, генерализованным почвенным и агрохимическим картам, региональным обзорам.

Формирование локальных систем геоинформационного обеспечения адаптивноландшафтного земледелия подразумевает последовательное выполнение следующих научноисследовательских и проектных операций. Подбор и оцифровка базового картографического материала включает крупномасштабные (от 1:10 000 до 1: 25 000) карты землеустройства, рельефа (изолинии на топографической или землеустроительной карте), почвенного покрова (почвенная или почвенно-ландшафтная карта), дорожной сети и производственной инфраструктуры (с топографической и землеустроительной карты), разномасштабные материалы аэрофотосъемки. При необходимости, проводится инструментальное уточнение координат основных точек и границ - с помощью спутникового навигатора. На их основе, в рамках локальной ГИС, выполняется согласование (расчетная корректировка) основных границ и привязок исходно разнородного картографического материала.

Региональные базы данных для агроэкологического районирования земель обеспечивают систематизированную запись, хранение, геостатистическую обработку, импортэкспорт, печать и визуализацию разноплановой ин-

формации в разрезе хозяйств, которая необходима для функционально-целевого анализа агроэкологического состояния земель на уровне области и района. Они содержат информацию по всем основным сельским хозяйствам-землепользователям области, структурированным согласно ее административному делению.

Исходные записи хозяйств структурируются по факторам агроэкологической оценки земель и основным диагностическим показателям генерализованных почвенных выделов (охватывают не менее 70-80 % территории хозяйства). Они трансформируются в рабочие записи, содержащие не только первичную, но и оценочную информацию.

Приступая к анализу территории исследуемого объекта, была использована проектная карта масштаба 1:25000 см. (рис. 11). Данная карта представляет собой растровое изображение. Для ввода нового растрового изображения в среду ГИС на первом этапе необходимо осуществить его пространственную привязку, т.е. присвоить различным точкам растра координаты по определенной системе координат (это могут быть географические координаты – широта и долгота, прямоугольные координаты в реально существующей или условной системе координат). В нашем случае использовались координаты, полученные из ГИС SAS.Planet. Полученные карты были представлены ранее. К сожалению на момент проектирования отсутствовали данные по рельефу на территории хозяйства, без которого невозможна оценка агроландшафтов. Для этого в среде ГИС Mapinfo были созданы новые изолинии на территорию хозяйства.

Высокогорского района РТ
Составлена ФГУ ЦАС "Татарский" по
материалам полевого агрохимобследования
Масштаб 1:25000

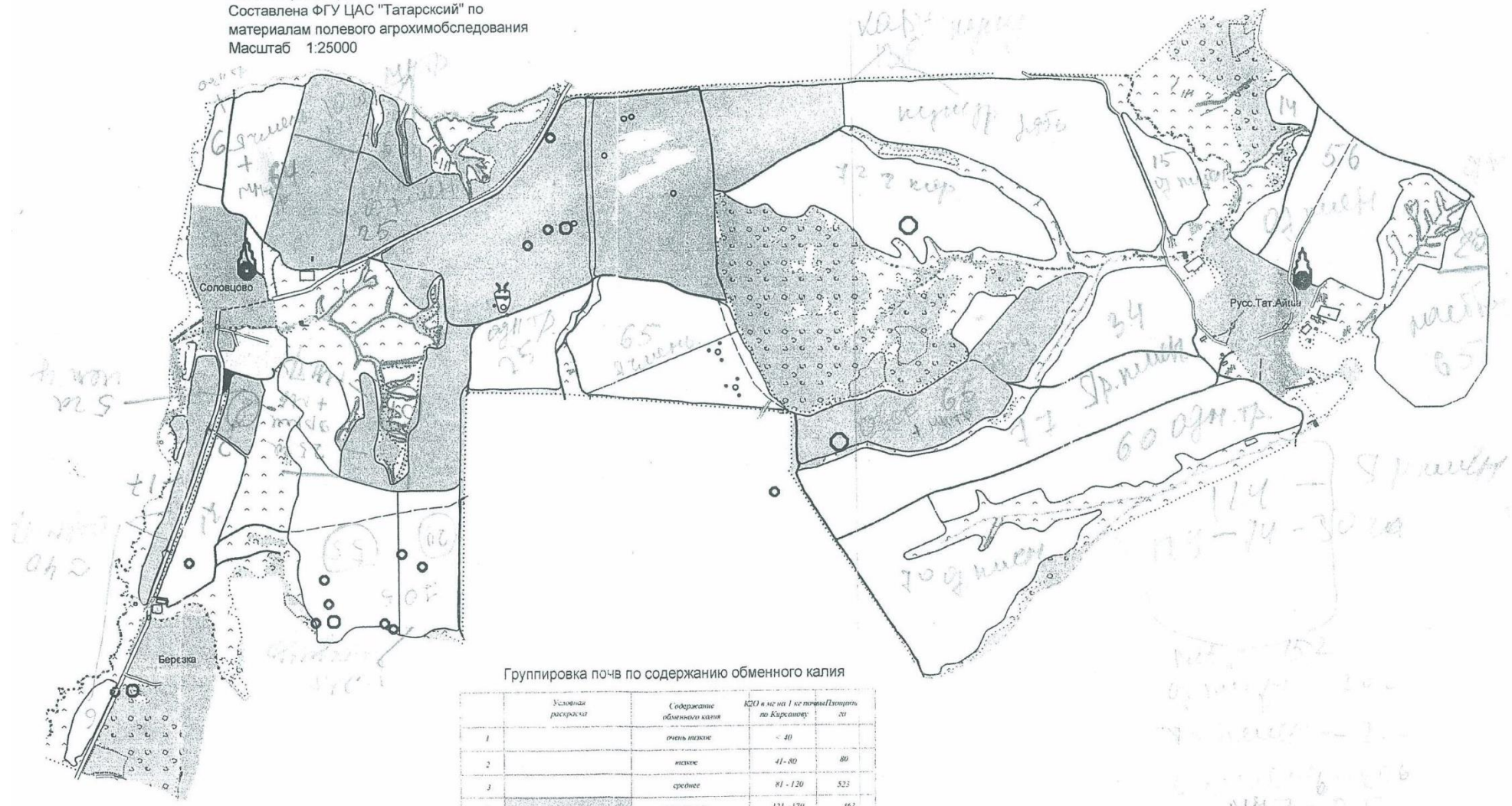


Рисунок 11. Растровая карта территории изучаемого объекта

Для первичной привязки выбираются точки с известными координатами (определенными при помощи GPS приемника, по карте или справочнику).

В данном случае мы использовали программный продукт SAS.Planeta - это бесплатная навигационная программа, которая сочетает в себе возможность загружать и просматривать карты и спутниковые фотографии земной поверхности. Мы определили нужный нам раздел, и, используя функцию сохранения выбранной части карты в одно изображение, мы начали ее дальнейшее редактирование. Выбранное нами космическое изображение стало основой для пространственной привязки.

Минимальное количество точек, используемое для привязки в MapInfo – четыре.

Горизонтالي были нанесены по данным карт ГГЦ (ГосГеоЦентра). При этом использовались топографические карты масштаба 1:25000, которые были составлены из карт масштаба 1:1000000. Недостатком таких карт является, то сечение горизонталей сохранились как в мелкомасштабных картах, т.е. равняется 20 метров.

Благодаря тому что в SAS.Planet карты уже имеют привязку, проекция Меркатора WGS 84 3395, оцифровку проводить очень легко. Полученные данные представлены на рисунках 12 и 13.



Рисунок 12. Восстановленные горизонтالي на космоснимке территории



Рисунок 13. Восстановленные горизонтالي в границах территории объекта исследования

В связи с тем, что высота сечения рельефа в 20 метров дает большие была проведена дополнительная обработка космосников в программах Sketch Up и Revit.

Sketch Up

Программа SketchUp Pro предназначена для создания трехмерных моделей. Стоит отметить, что инструмент пригодится почти везде, поскольку пользователи могут использо-



вать его для создания 3D-модели, проектирования разных моделей, а также многого другого. Каждый пользователь останется доволен, поскольку разработчики потратили множество сил и времени, чтобы проект был качественный, а также удобным для использования. Кроме того, в программе есть множество моментов, которые выделяют её среди аналогов. Чтобы начать

использовать программу, достаточно SketchUp 2020 скачать торрент x64 русская версия. Важно отметить, что программа обладает простым интерфейсом, а также набором инструментов. Доступны такие возможности:

Можно создавать масштабируемые и точные чертежи. Пользователи могут генерировать документы и презентации. Можно создавать захватывающие сквозные просмотры. Можно рисовать в 3D формате. Разработчики отлично постарались, поэтому программа считается отличным вариантом для выполнения разных задач. С помощью такой замечательной программы можно создать уникальный проект, который сможет заинтересовать каждого человека. В программе есть достаточное количество инструментов и прочих подобных моментов, которые нужны для создания идеальной картинки.

В данной программе был получен рельеф изучаемой территории для последующего экспорта в Revit (рис. 14)

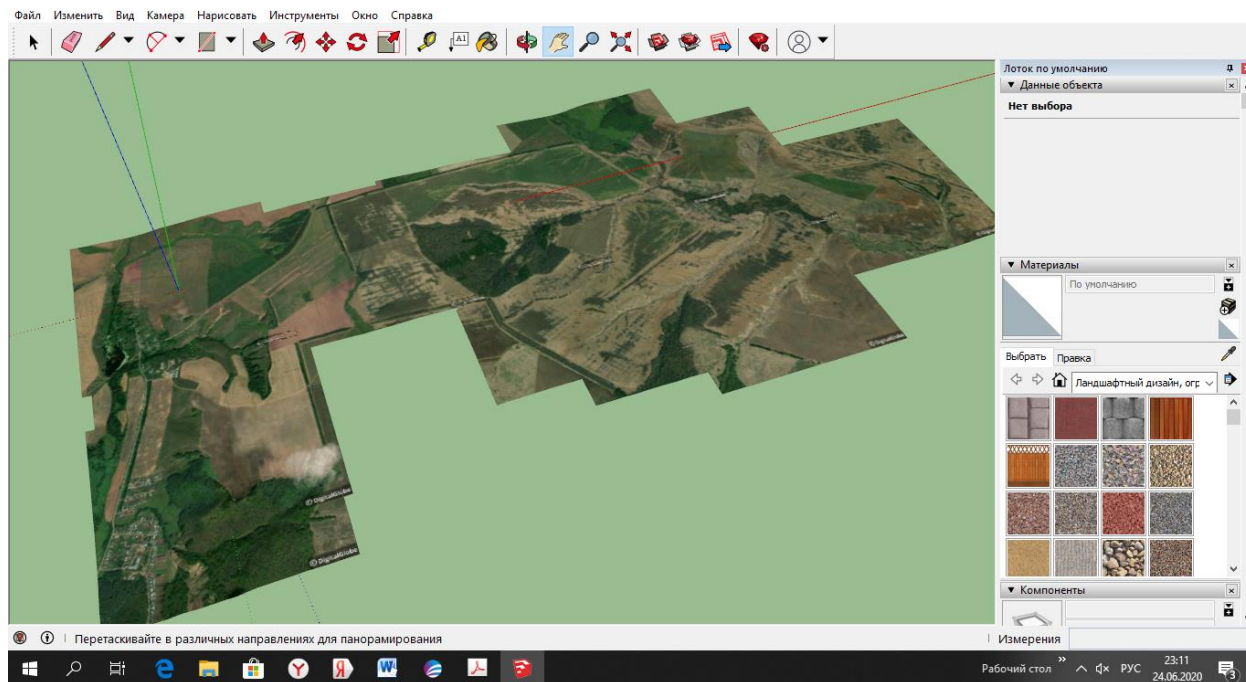


Рисунок 14. Получение космоснимка в программе Sketh Up

Autodesk Revit

Autodesk Revit, или просто Revit — программный комплекс для автоматизированного проектирования, реализующий принцип информационного моделирования зданий (Building Information Modeling, BIM). Предназначен для архитекторов, конструкторов и инженеров-проектировщиков. Предо-

ставляет возможности трехмерного моделирования элементов здания и плоского черчения элементов оформления, создания пользовательских объектов, организации совместной работы над проектом, начиная от концепции и заканчивая выпуском рабочих чертежей и спецификаций.



После импорта данных была получена мозаика из нескольких рисунков (рис. 15).

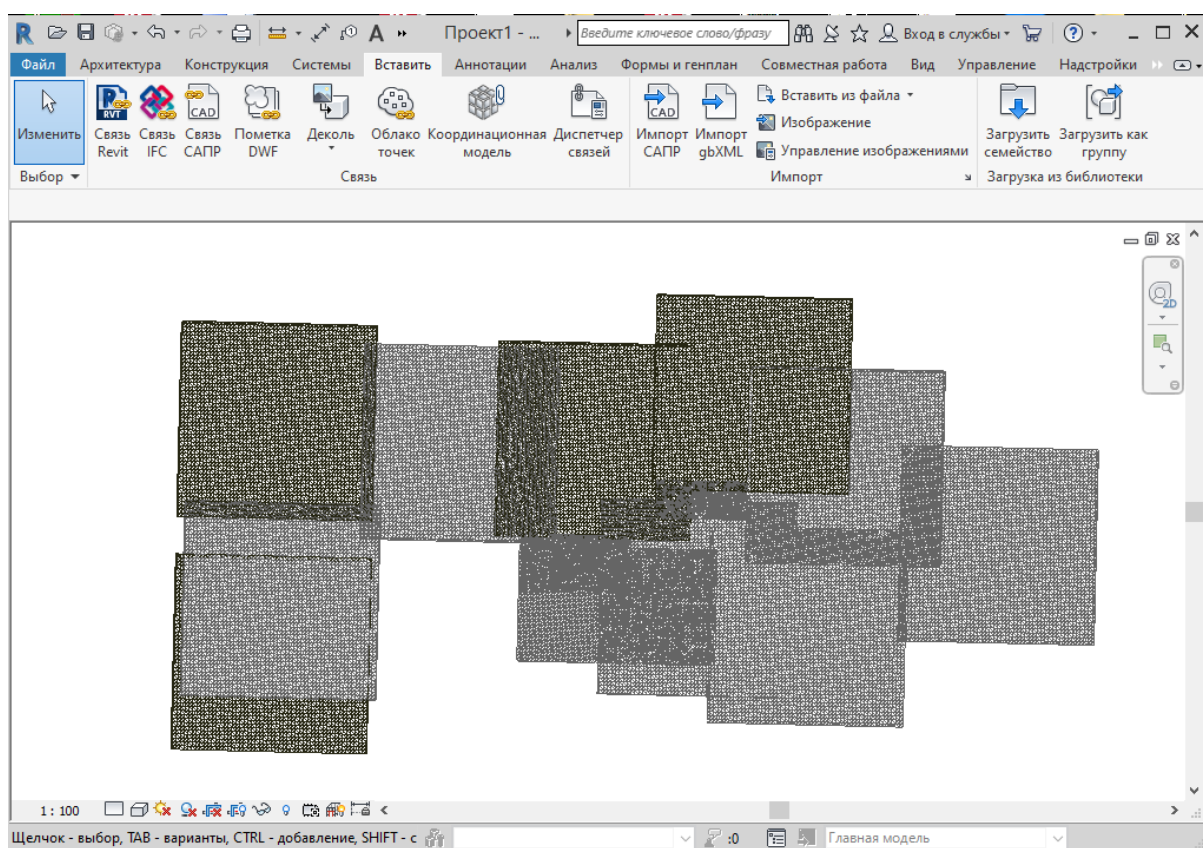


Рисунок 15. Предварительная мозаика из космоснимков

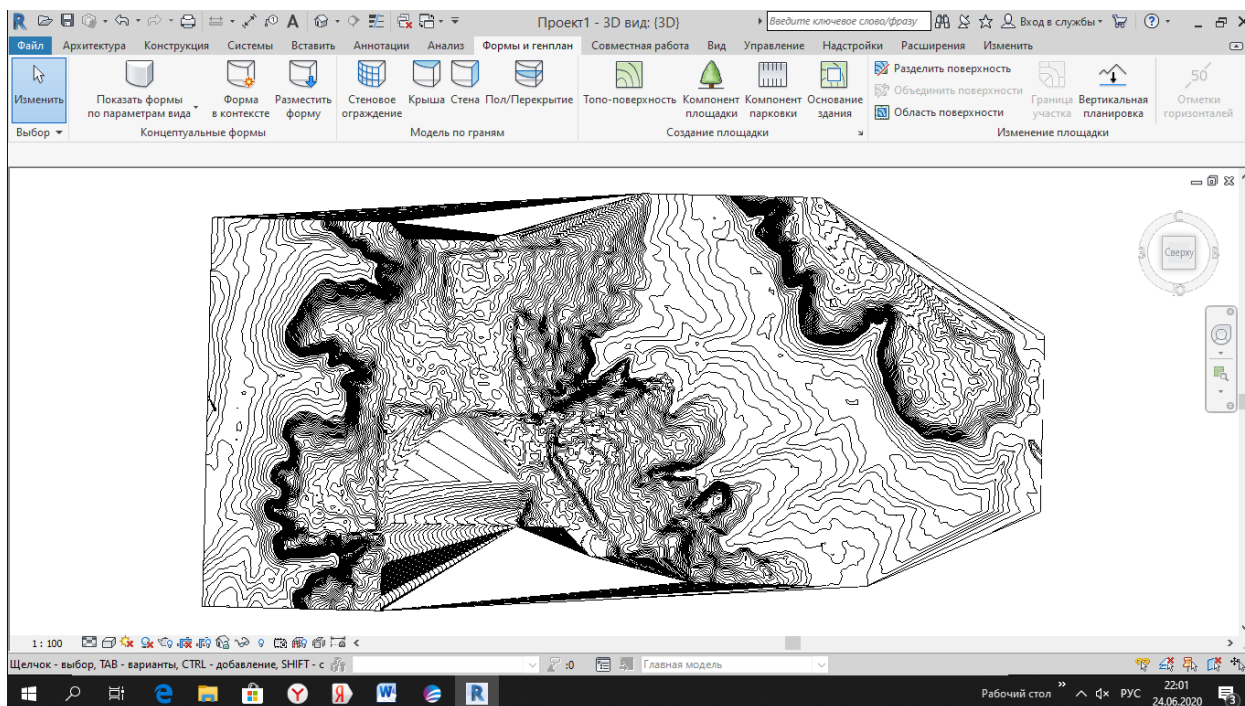


Рисунок 16. Изолинии построенным по полученным изображениям

После привязки карты мы приступаем к процессу векторизации – перевода карт в векторный формат. Эта процедура позволяет нам работать с картой, которая уже приобрела цифровой формат, вносить изменения, обрабатывать информацию.

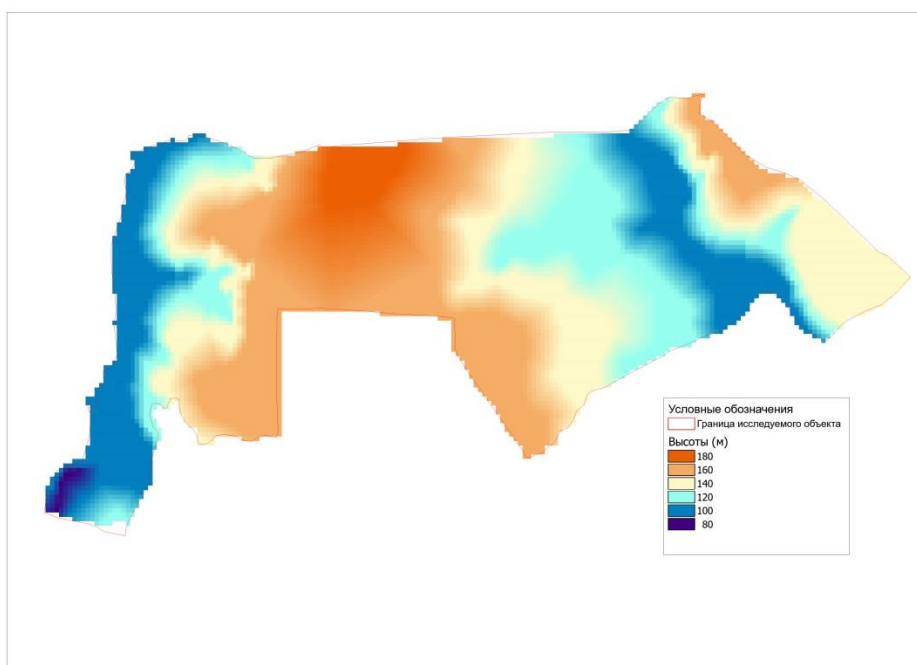


Рисунок 17. Тематическая карта высот исследуемой территории

Для наглядной демонстрации рельефа нам больше всего подходит создание цифровой модели рельефа. Цифровая модель рельефа даёт возмож-

ность в трёхмерном пространстве представить исследуемую территорию. На ней хорошо видны балки и промоины.

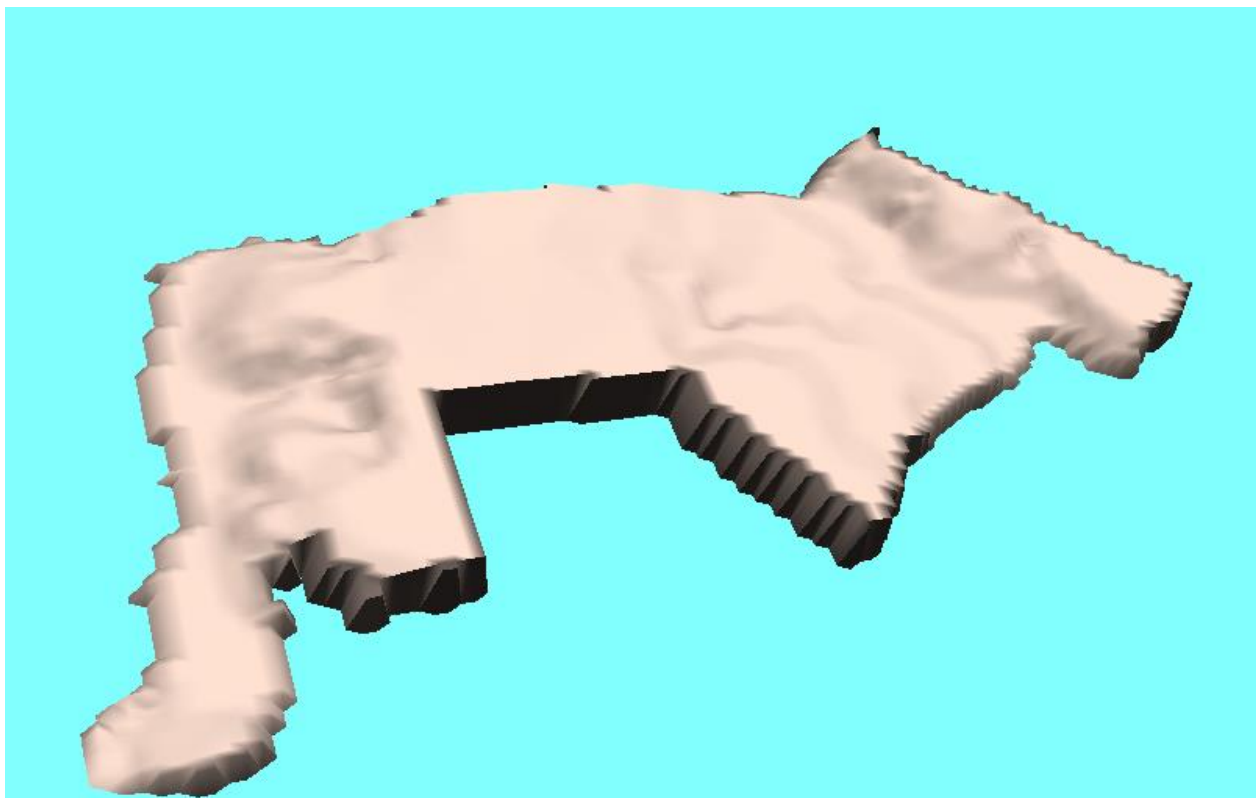


Рисунок 18. 3д модель территории

Как мы можем наблюдать на трехмерном изображении, темным глубоким цветом показаны балки и овраги, светлый же цвет отображает плакоры и равнинную территорию. Из данного изображения видно, что землепользование имеет распространенную овражно-балочную сеть.

Важнейшими характеристиками рельефа, от которых зависят микроклиматические условия и геохимические условия элементарного ареала агроландшафта, сток и эрозия почв – является крутизна, форма, экспозиция, длина склонов и их расчленённость.

Для оценки рельефа была также проведена линейная интерполяция с использованием усредненных данных эрозии почвы. Результаты показаны на рис. 19. Как видно на рисунке, развитие эрозионных процессов наблюдается в восточной и западной частях территории. Прежде всего, это связано с высокоразвитой овражной сетью. В центральной части хозяйства широко распространены несмываемые почвы, и в этих местах рельеф более мягкий.

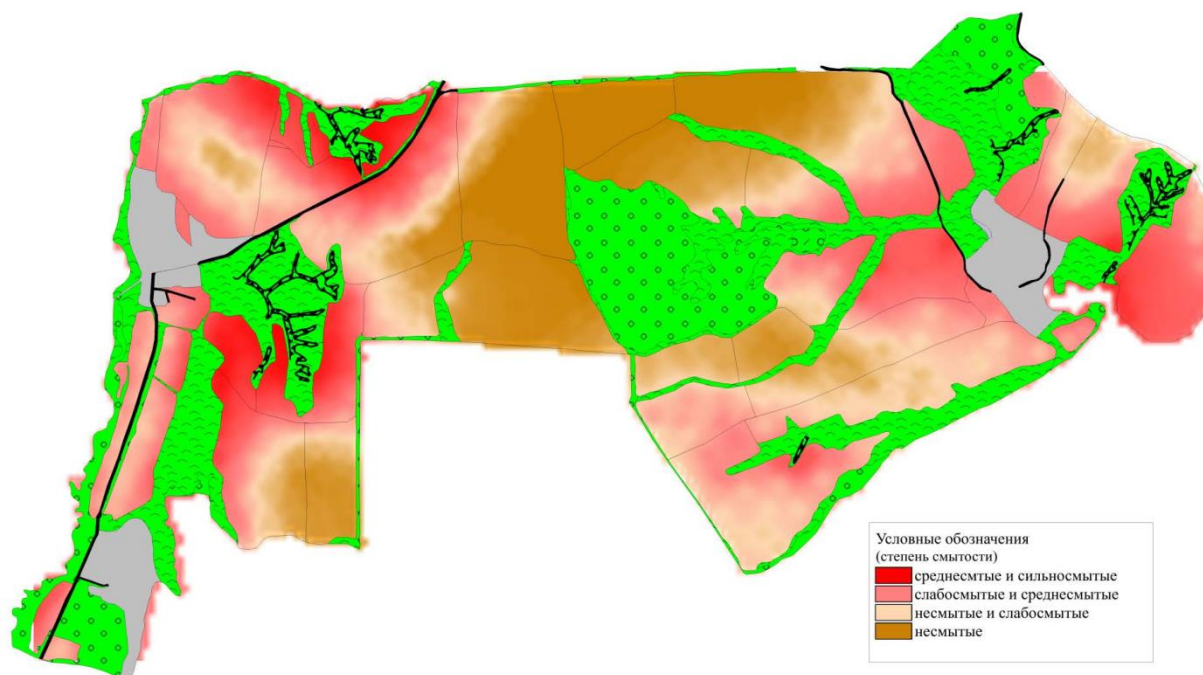


Рисунок 19. Степень смывости почв на территории ООО «Березка»
Высокогорского муниципального района Республики Татарстан

Влияние на растения относительной высоты, экспозиции и крутизны склонов проявляется через перераспределение агроклиматических ресурсов. Из-за изменений условий и инсоляции, ветрового режима, перераспределения воды и тепла, производительность растений на разных элементах рифа может значительно различаться. Даже на равнинах в условиях холмистой местности с перепадом высот порядка 20-100 м и крутизной склонов 2-7 ° существуют значительные различия в росте и развитии растений. Прежде всего, происходит ускорение их развития на положительных элементах рельефа по сравнению с отрицательными, что связано с различием суточного хода температуры воздуха и влажности участков.

Агроклиматические условия для выращивания культур различаются в зависимости от рельефа местности, экспозиции и крутизны склонов, их положения в рельефе. Рельеф местности оказывает существенное влияние на перераспределение ресурсов тепла и влаги. Южные экспозиции склонов получают больше тепла, а северные экспоненты получают меньше тепла, чем равнины. На южных склонах $\Sigma t_{> 10^{\circ}\text{C}}$ увеличивается примерно на 0,5%, а на северных склонах уменьшается на 0,5% на склон 1°. На склонах западной

и восточной экспозиций разница в $\Sigma t_{\text{о}} > 10^{\circ}\text{C}$ по сравнению с плоскими участками незначительна и может быть проигнорирована. Из-за повышенного испарения и поверхностного стока склоны южных экспозиций имеют меньше запасов воды в почве, чем территории плато. Коэффициенты увлажнения на южных склонах снижаются примерно на 1% на склон 1° . На северных склонах до 10° коэффициент смачивания увеличивается примерно на 0,35% на склон 1° , а в диапазоне $10-20^{\circ}$ - на 0,2% на каждый склон 1° , превышающий 10° . При дальнейшем увеличении крутизны склонов увеличение степени увлажнения склонов может не наблюдаться.

Продолжительность вегетационного периода большинства сельскохозяйственных культур умеренных широт в холмистой местности увеличивается с увлажнением суточных колебаний температуры воздуха в направлении от вершины и вершины склона к его подножию, ко дну долины. На вершинах и в верхних частях склонов продолжительность вегетационного периода выращивания различных культур составляет 3–8 дней, а в средних частях склонов на 2–4 дня меньше, чем в открытом, ровном месте.

В широких долинах и у подножия склонов продолжительность вегетационного периода у разных культур на 3-5 дней больше, чем на открытом ровном грунте. Скорость развития растений также варьируется в зависимости от экспозиции склона: на южных склонах она обычно больше, чем на северных. Эти условия в сельском хозяйстве редко учитываются, хотя состояние их знаний и имеющегося практического опыта может существенно изменить распределение сельскохозяйственных культур и технологию их выращивания.

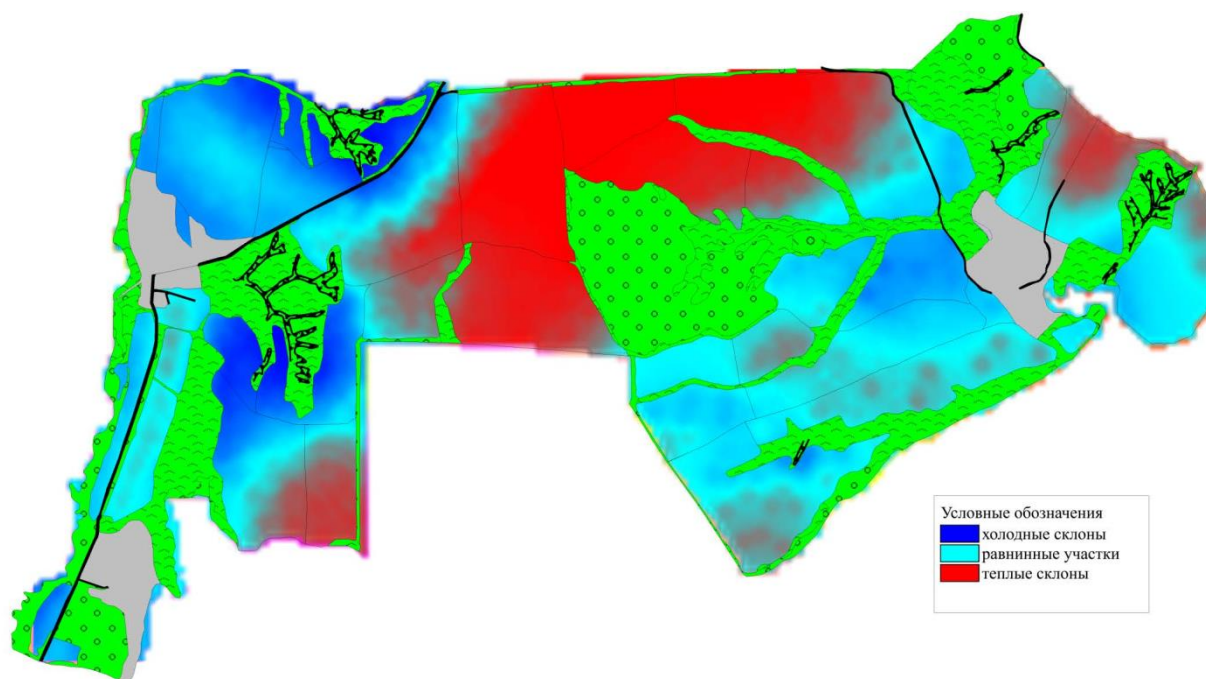


Рисунок 20. Картограмма экспозиции склонов на территории ООО «Березка»
Высокогорского муниципального района

Глава VI. ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

5.1. Природоохранные мероприятия

Соблюдение требований в области охраны окружающей среды от негативного воздействия, которые регулируются Федеральным Законом №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» являются необходимыми в современных условиях сельскохозяйственной деятельности. Все неблагоприятные последствия, повлекшие невосполнимый ущерб окружающей среде, должны ликвидироваться.

Все работы должны выполняться с соблюдением действующего законодательства об охране окружающей среды (охрана недр, лесов, водоемов и т.п.).

Комплекс мероприятий по обработке почв необходимых для противоэрозионной обработке: комбинированную или глубокую вспашку, обработку почв, обработку почв с сохранением на поверхности стерни и др.

С помощью снегопахов проводятся работы по задержанию снега, сокращающую глубину промерзанию грунта и ускоряющее оттаивание почвы, способствующий впитывание снеговых вод, создаются валы из снега через 15-20 м.

Применение минеральных и органических удобрений, улучшающих развитие плотной корневой системы и лучшему росту растений, улучшению почвы, ее водопроницаемости, является агротехническим приемом.

Вид и дозировка удобрений, способы и сроки внесения дифференцированы в зависимости от степени эродированности почв и времени проявления эрозии.

Организационно-административные мероприятия предусматривают:

- инвентаризацию и агрохимическое обследование земель;
- внедрение адаптивной эколого-ландшафтной системы земледелия;
- внедрение ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий обработки почвы для снижения объема применяемых агрохи-

микатов;

- применение биологических средств защиты растений;
- осуществление государственного контроля за состоянием и динамикой почвенного плодородия.

Протравливание семян должно проводиться влажным способом в специально отведенных местах, не допускать протравливание излишек семян.

Склады ГСМ, машинные дворы, автомойки, склады ядохимикатов и минеральных удобрений должны соответствовать техническим требованиям.

Комплекс противоэрозионных мероприятий не только способствует увеличению урожайности сельскохозяйственных культур, но и является одним из элементов охраны природы.

Строительство гидротехнических сооружений останавливает рост сетей и устраняет последствия их образования, задерживает жизни в отстойниках, водозаборных шахтах и плотинах-перемычках продукты эрозии плодородных земель, удобрения и химикаты, способствует дальнейшей гидратации земель за счет накопления. Поверхностный сток в прудки и кормит их ниже по течению участников - Ки пахотных земель. Однако при их строительстве необходимо добиваться минимального изъятия земельных угодий и сохранения пахотного горизонта. В местах разработки выемок и отсыпки насыпей необходимо предусматривать снятие растительного слоя и складирование его за пределами границ работ с последующим использованием при рекультивации этих площадей.

5.2. Охрана труда

Охрана труда рассматривается как принцип трудовых отношений и система мероприятий, направленных на обеспечение безопасных условий труда.

Конституцией Российской Федерации (п. 3, ст. 37) предусмотрено положение, которое гарантирует право на труд в условиях безопасности и гигиены, а так же право на защиту от безработицы.

Обеспечением требований охраны труда занимается любая организа-

ция, включая в основные обязанности работодателя проведение комплекса мероприятий, отвечающих за безопасность жизни, сохранение здоровья и работоспособности работников процессе трудовой деятельности.

Трудовой Кодекс Российской Федерации (ст. 212) возлагает ответственность за организацию трудовоохранных мероприятий таких как: правовые, социальные, экономические, организационные, технические, гигиенические, лечебные, профилактические и профессионально-реабилитационные, на работодателя.

В обязанности работника, согласно Трудовому Кодексу Российской Федерации (ст. 214) входят:

- соблюдать требования охраны труда;
- применять безопасные методы работ;
- изучить возможные риска и опасность при выполнении работ;
- обучиться и пройти инструктаж по охране труда;
- известить руководителя о ситуациях угрозы жизни или о состоянии здоровья;
- проходить медицинские осмотры;
- участвовать в деятельности организации по охране труда.

5.3. Безопасность при выполнении землеустроительных работ

Землеустройство тесно связано с безопасностью жизнедеятельности, так как все мероприятия и комплекс работ по землеустройству проводятся на благо настоящего и будущего человечества.

Безопасность жизнедеятельности включает в себя систематизированные знания применимые в производственной и внепроизводственной сфере, предусматривающие безопасность в перспективе выполнения землеустроительных работ.

Все факторы, воздействующие на здоровье и работоспособность человека в отрицательной перспективе, влияют на безопасность труда. При обеспечении безопасности жизнедеятельности учитываются результаты качества полезного труда.

Существуют несколько принципов, имеющие влияние на безопасность при выполнении работ:

- принцип рациональной организации территории;
- принципы установления параметров;
- принципы медико-профилактического предупреждения;
- принцип санитарного зонирования;
- принцип блокировки между частями оборудования;
- принцип резервирования (одновременное применение нескольких устройств, способов, приемов, обеспечения безопасности).

Поддержка условий труда на рабочих местах и производственных участках на уровне стандартов и требований безопасности труда – основная задача специалистов сельского хозяйства. Успешность решения этой задачи зависит от знаний о свойствах вредных факторов производственной среды. Применяя научно обоснованные мероприятия и методики, улучшат условия труда и организацию их выполнения.

Нарушение требований безопасности в современных агропромышленных условиях могут способствовать созданию опасных ситуаций и привести к несчастным случаям.

Безопасные условия труда считаются те, при которых исключается воздействие на сотрудников сельского хозяйства вредных и опасных производственных факторов.

Борьба с производственным травматизмом целесообразно достигается специальными устройствами, средствами индивидуальной защите и контролем за соблюдением правил безопасности.

Соблюдение правил техники безопасности и создание оптимальных условий труда – неотъемлемая часть организации производства и требований трудового законодательства.

5.4. Физическая культура и спорт на производстве

Физическая культура – общечеловеческая часть культуры, самостоятельная область, включенная в систему образования и труда, которая харак-

теризует приобретенные навыки и умения в сфере физического развития человеческих способностей. Как совершенствование личности, физическая культура является важнейшей стороной развития человека, передающиеся генетически, и развиваются в процессе жизни под влиянием воспитания, упражнений и окружающей среды.

Активные упражнения и действия, смысл которых заложен в занятиях физической культуры, удовлетворяют социальные потребности человека, обеспечивают положительное развитие здоровья и работоспособность.

Физическая подготовленность, умения, навыки, спортивные достижения – есть результат деятельности в физической культуре. Физическая подготовка представляет собой процесс, направленный на воспитание двигательных способностей, необходимых не только в спортивной деятельности, но и для успешной профессионализации.

В социальной жизни в системе образования, сфере организации труда физическая культура проявляет свое воспитательное, образовательное, оздоровительное и общекультурное значение, способствует возникновению такого социального течения, как физкультурное движение.

Спорт - обязательная доля здорового вида жизни для любого человека. Не стоит забывать о том, собственно что как раз она определяет нашу роль в социуме. Спорт – метод духовного и физиологического оздоровления, который считается более действующим и универсальным. Как раз он оказывает позитивное воздействие на передовую молодежь, вследствие этого стоит припоминать юношам и девицам о существовании спорта.

Согласно Федеральному закону 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в РФ» в трудовых договорах между работниками и работодателем необходимо включать положения о создании условий для занятий физической культурой и спортом, использовании объектов спорта, спортивного оборудования и инвентаря, а так же условия для использования компонентов физической культуры в процессе лечения и отдыха граждан в целях укрепления их здоровья, профилактики и лечения заболеваний.

Спорт и физическая культура – часть нормальной и здоровой жизни любого индивида. Прогрессивный ритм жизни любой развивающейся личности требует подготовленности и физической активности от человека.

Собственно что надлежит быть предпринято государством для формирования спортивного внимания у молоденьких людей и не лишь только:

1. Составление инфраструктуры для становления спорта между всевозможных категорий населения.
2. Становление спортивного туризма.

Возвышенный потенциал человека, его здоровый тип жизни – не самоцель, а натуральная надобность, на основе которой увеличивается могущество и защищенность государства, складывается духовно и умственно развитое общество, способное на высочайшие проявления человеческих свойств.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В Республике Татарстан борьба с эрозией почв – одна из важнейших задач в сельскохозяйственном производстве.

Противоэрозионная организация территории заключается в научно обоснованном размещении полей, сельскохозяйственных культур и различного рода сооружений, препятствующих или снижающих развитие эрозионных процессов.

Задача борьбы с эрозией и повышения продуктивности земель неотделимы одна от другой. Правильная система противоэрозионных мероприятий, обеспечивая, создает базу для прогрессивного роста урожайности земель при эффективной защите почв от деградации.

Комплексный подход к эрозионной оценке рельефа позволяет более объективно отражать условия, способствующие развитию водной эрозии.

Повышенная актуальность информационно-методических вопросов ускоренной разработки, региональной апробации и широкого освоения базовых элементов геоинформационного обеспечения для адаптивно-ландшафтных систем земледелия разного уровня обусловлена насущной необходимостью оперативного решения сложных задач системного анализа и картографической визуализации географически привязанной и тематически разноплановой информации - при проектировании и текущей корректировке ключевых элементов адаптивно-ландшафтных систем земледелия, агротехнологических карт и агротехнологий, обеспечивающих оптимальную рентабельность и минимальные риски производства в хозяйстве.

Массовое эффективное решение подобных задач возможно лишь при использовании современных информационных технологий автоматизированной обработки, организации и визуализации детально дифференцированной информации - в рамках специализированных геоинформационных и информационно-справочных систем (ГИС, ИСС), настроенных на формирование поливариантных прогнозов и оперативно обновляемых карт в почвенноагро-

экологических и технологических условиях конкретного региона и хозяйства.

Полученные качественные и новые результаты при применении ГИС-инструментария в дальнейшем используются в виде подосновы при проектировании совместно с почвенными, климатическими и агротехническими факторами. При этом для вывода земель из интенсивного сельскохозяйственного использования может быть использована выявленная критичная величина рельефной функции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Геология Татарстана: стратиграфия и тектоника / М-во экологии и природ. Ресурсов Республики Татарстан, Казан. гос. ун-т; гл. ред. Б.В. Буров; отв. ред.: Н.К. Есаулова, В.С. Губарева. - М.: ГЕОС, 2003. - 402 с.
2. Губин В.Н. Дистанционные методы в геологии: курс лекций/ В.Н. Губин. – Мн.: БГУ, 2014. – 138 с.
3. Рабочий проект противозрозионной охраны земель (гидромелиоративные сооружения и мероприятия): методич. указания для выполнения лаб. работ и курс. проектирования // А.В. Донцов, В.В. Пронин, В.В. Пименов, М.М. Гераськин; Под ред. проф. А.В. Донцова [Текст] - М.: ГУЗ, 2008. – 177 с.
4. Елисеев В.М. Формирование пространственно-привязанных локальных ГИС для целей картографирования: учебное пособие / В.М. Елисеев, О. В. Гаврилова. – М.: РУДН, 2018. – 162 с.
5. Ермолаев О.П., Медведева Р.А., Платончева Е.В. Методические подходы к мониторингу процессов эрозии на сельскохозяйственных землях Европейской части России с помощью материалов космических съемок // Ученые записки казанского университета. Серия естественные науки. - 2017. - Т. 159. - №1. - С. 668–680.
6. Золотарев Г.С. Основные закономерности развития обвалов и оползней в горно-складчатых областях, методы их изучения и прогноза // Вестник МГУ, Геология, 1969, №7, с. 45-57.
7. Карпунин А.М. Геокнига «геологические памятники природы» / А.М. Карпунин, С.В. Мамонов, О.А. Мироненко, А.Р. Соколов. – Изд-е: Центр. науч.исслед. геологоразвед. Музей им. Ф.Н. Чернышева, Санкт-Петербург, 1998 г. – 165 с.
8. Кашкин В.Б., Сухинин А.И. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений. Учеб. пос. – М.: Логос, 2001. – 264 с.
9. Конопелько Д.Л. Экзогенные процессы: учебно-методическое посо-

бие / Д.Л. Конопелько. – СПб, 2011. – 69 с.

10. Кутепова В.М. Экзогенные геологические опасности / под ред. В.М. Кутепова, А.И. Шеко. - М.:Издат. Фирма "КРУК", 2002. - 348 с.

11. Ларочкина И.А. Геологические памятники природы Республики Татарстан / под ред. И.А. Ларочкиной; науч. ред. В.В. Силантьев. – Казань, АкварельАрт, 2017. – 296 с.

12. Мазур И.И., Иванов О.П. Опасные природные процессы. Учебник. - М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2014. - 702 с.

13. Малышева О.Н. Геология района г. Казани / Казанский ордена трудового красного знамени гос. ун-т и В.И. Ульянова – Ленина; О.Н. Малышева, Н.Н. Нелидов, М.Н. Соколов. - Изд-во Казан. ун-та, 1965. – 145 с.

14. Осипов В.И. Опасные экзогенные процессы / В.И. Осипов; под ред. В.И. Осипова. – М.: ГЕОС, 1999. – 290 с.

15. Рагозин А.Л., Бурова В.Н. Региональный анализ абразионной опасности и риски на морях и водохранилищах России. Современные проблемы изучения берегов. СПб.: ИТА РАН, 1996.

16. Рис У.Г. Основы дистанционного зондирования / пер. с англ. М.: Техносфера, 2016. – 336 с.

17. Рычагов Г.И. Общая геоморфология: учебник. - 3-е изд., перераб. и доп. / Г.И. Рычагов. - М.: Изд-во Моск. ун-та: Наука, 2016.-416 с,

18. Силантьев В.В. Верхнепермские стратотипы Поволжья: путеводитель геологических экскурсий / В.В. Силантьев, И.Я. Жарков, Р.Х. Сунгатуллин, Р.Р. Хасанов. - Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1998. - 67 с.

19. Хадыева В.С. Методы дистанционных исследований в геологии и географии / электрон. учеб. изд-е.; В.С. Хадыева, В.Н. Губин, Ф. Е. Шалькевич, М.А. Богдасаров. – 2015. – 256 с.

20. Шакиров А.Ш., Сочнева С.В. Учебно-метод. пособие по выполнению лаб. работ по курсу «Инженерное обустройство территории» для студентов по направлению 120301. – Казань, 2009. – 36 с.

21. Низамов Р.М., Миннуллин Г.С. Региональное землеустройство.

Учебно-метод. пособие по выполнению лаб. работ тему «Противоэрозионная организация территории сельскохозяйственных предприятий» – Казань, 2009. – 43 с.

22. Шалькевич Ф.Е. Методы аэрокосмических исследований: курс лекций / Ф.Е. Шалькевич. – Мн.: БГУ, 2005. – 161 с.

23. Шевелев А.И. Геология Приказанского района. Путеводитель по полигонам учебных геологических практик / Научн. ред. А.И. Шевелев. – Казань: ЗАО «Новое знание», 2017. – 208 с.

24. Шеко А.И., Максимов М.М., Лехатинов А.М., Пыркова В.Н. Методы количественной оценки интенсивности экзогенных геологических процессов при инженерно-геологическом картировании. (Пояснит. записка к картам). М., 1972. - 7 с. (МингеоСССР. ВСЕГИНГЕО. ВДНХ СССР).

25. Шовенгердт Р.А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений. – М.: Техносфера, 2010. – 516 с.

26. Стратиграфический кодекс России. Издание третье / Всероссийский науч.-исслед. геол. ин-т им. А.П. Карпинского; гл. ред. В.И. Гинцбург; тех. ред.: Д.Г. Воробьева. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. -96 с.

Интернет-ресурсы:

27. Официальный сайт ArcGIS - Справочная библиотека ArcGIS, 19952013. – Режим доступа: www.resources.arcgis.com

28. Борьба с образованием оврагов. Мероприятия по предупреждению и борьбе с овражной эрозией [Электронный ресурс] //Студенческая библиотека онлайн. – Режим доступа: https://studbooks.net/1735296/geografiya/borba_obrazovaniem_ovragov

29. FAQ по ДЗЗ [Электронный ресурс] // Научный центр оперативного мониторинга Земли. - Режим доступа: http://www.ntsomz.ru/dzz_info/faq_dzz

30. Методика применения БПЛА при проведении работ по противодействию незаконной хозяйственной деятельности [Электронный ресурс] // Федеральное агентство лесного хозяйства. – Режим доступа: https://aviales.ru/files/documents/2011/08/bla_nezak_2010.pdf

31. Геоинформационные системы как эффективный инструмент поддержки экологических исследований [Электронный ресурс] // Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского НИУ. – Режим доступа: <http://www.unn.ru/pages/e-library/methodmaterial/files/Solntsev.pdf>

32. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс] // РОСКОСМОС. – Режим доступа: <https://www.roscosmos.ru/24707/>

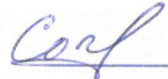
33. Цифровые модели рельефа и местности [Электронный ресурс] // СКАНЭКС. – Режим доступа: <http://www.scanex.ru/data/tsifrovye-modeli-relefa/>

34. Основные геоморфометрические параметры: теория [Электронный ресурс] // GIS-Lab. – Режим доступа: <https://gis-lab.info/qa/geomorphometricparameterstheory>



СПРАВКА о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе Антиплагиат.ВУЗ

Автор работы	Авлякулов Джоракул
Подразделение	Агрономический факультет
Тип работы	Выпускная квалификационная работа
Название работы	ВКР_21.03.02_АвлякуловД_2020
Название файла	ВКР_21.03.02_АвлякуловД_2020.pdf
Процент заимствования	29.47 %
Процент самоцитирования	0.00 %
Процент цитирования	9.90 %
Процент оригинальности	60.64 %
Дата проверки	23:13:29 27 июня 2020г.
Модули поиска	Модуль поиска ИПС "Адилет"; Модуль выделения библиографических записей; Сводная коллекция ЭБС; Модуль поиска "Интернет Плюс"; Коллекция РГБ; Цитирование; Модуль поиска переводных заимствований; Модуль поиска переводных заимствований по elibrary (EnRu); Модуль поиска переводных заимствований по интернет (EnRu); Коллекция eLIBRARY.RU; Коллекция ГАРАНТ; Модуль поиска "КГАУ"; Коллекция Медицина; Диссертации и авторефераты НББ; Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU; Модуль поиска перефразирований Интернет; Коллекция Патенты; Модуль поиска общеупотребительных выражений; Кольцо вузов
Работу проверил	Сочнева Светлана Викторовна ФИО проверяющего
Дата подписи	27.06.2020 

Подпись проверяющего

Чтобы убедиться
в подлинности справки,
используйте QR-код, который
содержит ссылку на отчет.



Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.
Предоставленная информация не подлежит использованию
в коммерческих целях.