

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Южно-Уральский государственный университет»
(национальный исследовательский университет)

Институт естественных и точных наук
Химический факультет

Кафедра «Экология и химическая технология»


РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензент, д.э.н.,
профессор

 А.А. Копченов
19 июня 2017 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

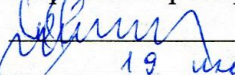
Заведующий кафедрой, д.х.н.,
профессор

 В. В. Авдин
19 июня 2017 г.

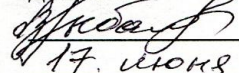
Исследования основных показателей плодородия пахотных земель степной
зоны Челябинской области

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ НИР
ЮУрГУ – 05.03.06.2017.413 ПЗ ВК НИР

Нормоконтролер

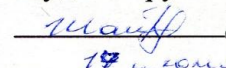
 В.Р. Гофман
19 июня 2017 г.

Руководитель НИР, к.с.н.,
доцент

 В. С. Зыбалов
17 июня 2017 г.

Автор НИР

студент группы ЕТ-452

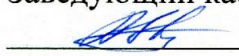

 Д.Х. Шайменов
19 июня 2017 г.



19 ИЮН 2017

Челябинск 2017

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет»
Национальный исследовательский университет
Институт естественных и точных наук
Факультет «Химический»
Кафедра «Экология и химическая технология»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
 В.В. Авдин
 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускной квалификационный проект студента

Шайменову Даурену Хамитовичу
(фамилия, имя, отчество)

1. Тема работы _____

Исследования основных показателей плодородия пахотных земель степной зоны
Челябинской области

утверждена приказом по университету от « 23 » апреля 2017 г. № 835

2. Срок сдачи студентом законченного проекта _____

3. Исходные данные к проекту _____

Материалы производственной и преддипломной практик

Данные предприятия

Результаты мониторинга качественного состояния и показатели плодородия
пахотных земель Кизильского района

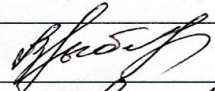
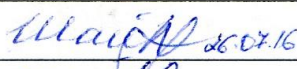


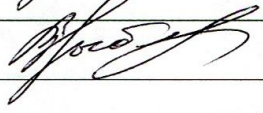
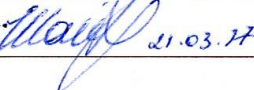
4. Содержание пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)

Литературный обзор

Обзор используемых методов исследования

Основная часть

6. Консультанты по проекту, с указанием относящихся к ним разделов проекта

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
Литературный обзор	В.С. Зыбалов		 26.07.16
Обзор используемых методов исследования	В.С. Зыбалов		 19.08.2016
Основная часть	В.С. Зыбалов		 21.03.17


Дата выдачи задания

Руководитель проекта

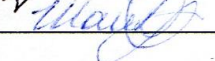
Задание принял к исполнению







/ В.С. Зыбалов /



/ Д.Х. Шайменов /

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов дипломного проекта	Срок выполнения этапов проекта	Отметка о выполнении
1	Постановка целей и задач	10.06.2016–20.06.2016	
2	Изучение литературы по тематике	26.07.2016–10.08.2016	
3	Проведение полевых и аналитических методов исследования	11.08.2016–30.08.2016	
4	Проведение расчётов	23.09.2016–15.10.2016	
5	Составление проекта	27.10.2016–30.11.2016	
6	Написание литературного обзора	01.01.2017–20.03.2017	
7	Составление раздела «Оценка результатов химического анализа почв Кизильского района»	21.03.2017–20.04.2017	
8	Составление презентации и доклада	20.04.2017–20.05.2017	
9	Подготовка к защите диплома		

Заведующий кафедрой _____

/ В.В. Авдин /

Руководитель проекта _____

/ В.С. Зыбалов /

Студент–дипломник _____

/ Д.Х. Шайменов /

РЕФЕРАТ

Шайменов Д.Х. Исследования основных показателей плодородия пахотных земель степной зоны Челябинской области. – Челябинск: ЮУрГУ, ЕТ–452, 2017, 78 с., 19 ил., библиогр. список – 35 наим., 6 прил.

Объект исследования: сельскохозяйственные угодья Кизильского района.

Цель исследования: изучить основные показатели плодородия пахотных почв Кизильского района.

Задачи:

- изучить современное состояние пахотных земель в мире, России и ее регионах;
- выяснить основные причины деградации пахотных почв;
- определить содержание гумуса;
- изучить содержание основных элементов питания;
- установить площадь засоленных почв;
- составить результаты исследования;
- разработать мероприятия по снижению деградации почв в Кизильском районе.

В данной дипломной работе приведена оценка существующего состояния почвенного покрова Кизильского района. Изложены полевые и лабораторные методы, использованные в ходе исследований. Указаны результаты исследований, позволившие разработать и рекомендовать мероприятия по снижению деградации почв в Кизильском районе.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 СОСТОЯНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В МИРЕ, РОССИИ И ЕЕ РЕГИОНАХ	9
1.1 Состояние земельных ресурсов в мире, их распределение, использование и пригодность	9
1.2 Земельные ресурсы России и их состояние	17
1.3 Процессы деградации земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации	22
1.4 Особенности и виды деградации почв	26
2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ	34
2.1 Агроклиматические условия	34
2.2 Состав и характеристика почв агроклиматических зон Челябинской области	40
2.3 Земельный фонд Челябинской области	43
3 ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ	46
3.1 Условие и объект исследования	46
3.2 Полевые методы исследования	49
3.3 Аналитические методы исследований	51
4 ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ КИЗИЛЬСКОГО РАЙОНА	52
5 МЕРЫ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ В ХОЗЯЙСТВАХ КИЗИЛЬСКОГО РАЙОНА	62
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	65
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	67
ПРИЛОЖЕНИЯ	70

ВВЕДЕНИЕ

Главным условием реализации продовольственной программы России является повышение плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур и животных. На первое место поставлено плодородие почвы, потому что почва является неотъемлемым условием воспроизводства всех видов биологической продукции и продуктов питания. Продуктивность сельскохозяйственных культур и ее стабильность на 50–66 % определяется плодородием почв – способностью почвы удовлетворять потребность растений в элементах питания, влаге и воздухе, а также обеспечивать условия для их нормальной жизнедеятельности.

Основной, практически единственный, путь повышения плодородия почв – соблюдение региональной системы земледелия, обеспечивающей стабильность свойств и оптимизацию режимов при возделывании различных сельскохозяйственных культур. Под системой земледелия понимают комплекс взаимосвязанных организационно-экономических, агротехнических, мелиоративных, почвозащитных мероприятий, направленных на эффективное использование земли, агроклиматических ресурсов, биологического потенциала растений, на повышение плодородия почвы с целью получения высоких устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

В состав системы земледелия входят следующие элементы:

- агроландшафтная организация территории хозяйств и система севооборотов;
- система обработки почвы;
- система применения удобрений;
- система противоэрозионных и мелиоративных мероприятий;
- система мероприятий по борьбе с сорняками, вредителями и болезнями растений;
- технология возделывания сельскохозяйственных культур;
- система семеноводства;
- система машин;
- система улучшения лугов и пастбищ;
- природоохранные мероприятия;
- организационно-экономические мероприятия.

Система земледелия направлена на оптимизацию использования земельных ресурсов и продуктивности сельскохозяйственных угодий с учетом экологических последствий; защиту почв от эрозии; земель и водных источников от загрязнения.

Сохранение плодородия почв – одна из главных задач современного земледелия, от решения которой зависит не только производительная функция отрасли растениеводства, но и будущее всего сельского хозяйства, его способность обеспечивать растущие потребности человека в продуктах питания и сырьевой базе [1].

Настоящие результаты мониторинга качественного состояния и показатели плодородия пахотных земель в системе севооборотов составлены на основе проведения агрохимического обследования, полевых и лабораторных исследований почв пашни Кизильского района, а также на основе обобщения результатов полевых и производственных опытов с удобрениями в хозяйствах южной зоны Челябинской области в течение последних лет.

Агрохимическое обследование пахотных земель Кизильского района было проведено согласно «Руководства по качеству» и «Положения» аккредитованного Испытательного центра по агрохимическому обслуживанию сельскохозяйственного производства в системе аналитических лабораторий на техническую компетентность и независимость.

1 СОСТОЯНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В МИРЕ, РОССИИ И ЕЕ РЕГИОНАХ

1.1 Состояние земельных ресурсов в мире, их распределение, использование и пригодность

За последние 50 лет площадь обрабатываемых земель нетто в мире увеличилась на 12 %, в основном за счет сокращения лесных, водно-болотистых и луговых угодий. В то же время площадь орошаемых территорий в мире удвоилась. Распределение этих водных и земельных активов в разных странах неодинаково. Хотя лишь малая доля мировых земельных и водных ресурсов используется для растениеводства, бóльшая часть легкодоступных (и потому экономичных) ресурсов отведена под посевы или охвачена другими видами пользования, приносящими экологический и экономический эффект. В силу этого дальнейшее расширение обрабатываемых земель ограничено. Только в отдельных районах Южной Америки и Африки к югу от Сахары все еще имеются некоторые возможности для расширения обрабатываемых земель [2].

Общая площадь суши – 13,2 млрд. га. Из них 12 % (1,6 млрд. га) в настоящее время используются для растениеводства, 28 % (3,7 млрд. га) заняты лесными массивами, а 35 % (4,6 млрд. га) составляют экосистемы луговых и лесистых территорий. Страны с низким доходом занимают около 22 % суши (таблица 1).

Таблица 1 – Региональное распределение основных категорий землепользования

Группы стран			Обрабатываемые земли		Леса		Пастбища и лесистая местность		Земли со скудной растительностью и бесплодные земли		Земли, занятые поселениями	
			млн. га	%	млн. га	%	млн. га	%	млн. га	%	млн. га	%
Страны с низким доходом	22	38	441	15	564	20	1020	36	744	26	52	1,8
Страны со средним доходом	53	47	735	11	2285	33	2266	33	1422	21	69	1
Страны с высоким доходом	25	15	380	12	880	27	1299	39	592	31	1	1

Использование земельных ресурсов варьируется в зависимости от климатических условий, характера почв и воздействия человека. Большую часть низких северных широт в Африке и Азии занимают пустыни. Густые леса доминируют в глубине южноамериканского континента, вдоль океанского побережья Северной Америки, в Канаде, Северной Европе и большей части России, а также в тропическом поясе Центральной Африки и Юго-Восточной Азии. Обрабатываемые земли составляют 12–15 % всей суши в каждой категории. Луговые и лесистые территории (33–39 %), а также лесные массивы (20–30 %) доминируют в землепользовании и растительном покрове земной поверхности во всех трех категориях стран по уровню доходов.

Обрабатываемые земли являются основным видом земельных угодий (составляя или превышая 1/5 площади суши) в Южной и Юго-Восточной Азии, Западной и Центральной Европе, а также в Центральной Америке и странах Карибского бассейна, но имеют меньшее значение в Африке к югу от Сахары и Северной Африке, где они занимают менее 1/10 территории [2].

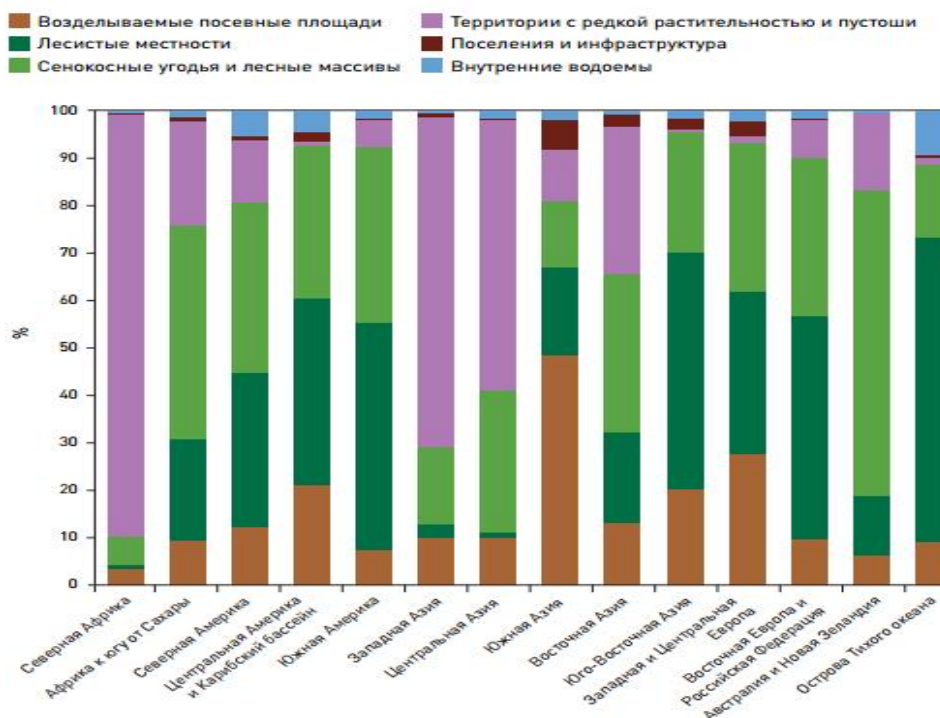


Рисунок 1 – Региональное распределение видов землепользования и растительного покрова

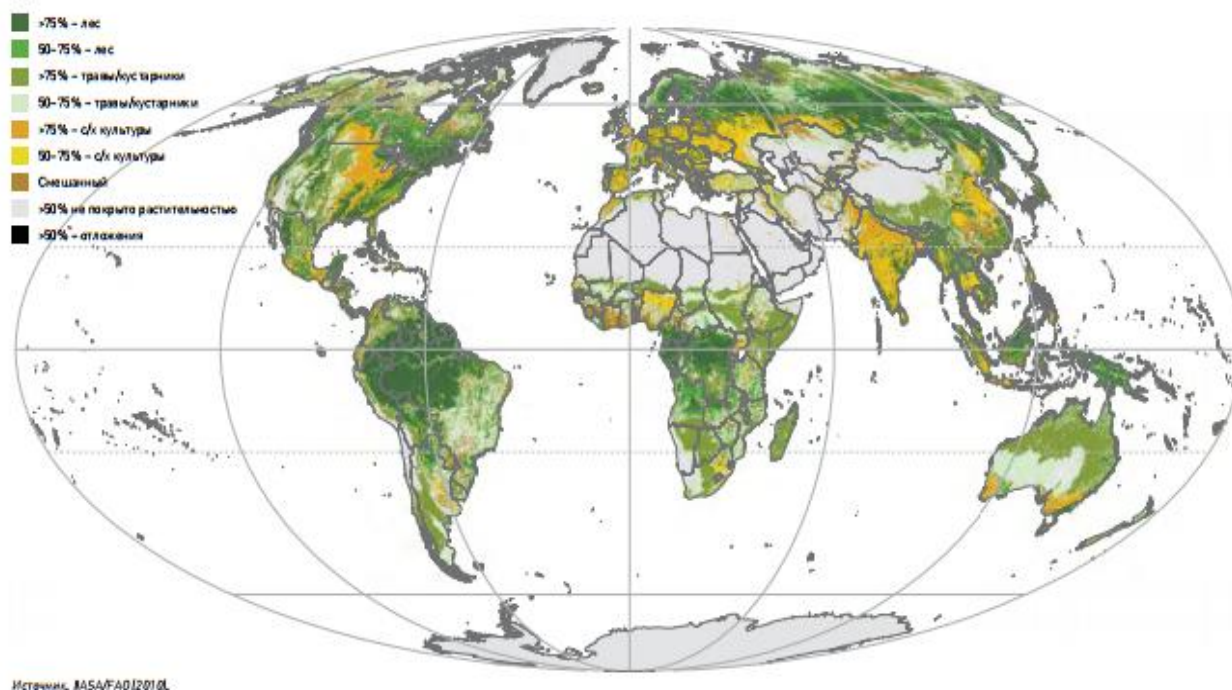


Рисунок 2 – Доминирующие виды растительного покрова и землепользования

С 1961 г. общая площадь обрабатываемых земель нетто в мире увеличилась на 159 млн. га. Однако этот прирост включает в себя большую часть земель, впервые введенных в сельскохозяйственное использование. Вместе с тем за тот же период ранее использовавшиеся обрабатываемые площади были выведены из сельскохозяйственного оборота. Весь абсолютный прирост обрабатываемых площадей за последние 50 лет происходил за счет увеличения территорий орошаемого земледелия, в то время как территории богарного земледелия немного сократились. Площадь орошаемого земледелия за это период более чем удвоилась, а площадь, необходимая, чтобы прокормить одного человека, резко сократилась – с 0,45 до 0,22 га на человека

Со временем методы учета лесов, определения лесных угодий и географические масштабы оценки меняются, что делает сравнение затруднительным. Тем не менее уменьшение площади лесов на 135 млн. га (3,3 %) в период с 1990 по 2014 г. указывает на то, что расширение обрабатываемых площадей и замена деградированных пахотных земель новыми посевными площадями частично осуществлялись за счет освоения лесных территорий [2].

В среднем в мире на одного человека приходится около 0,23 га обрабатываемых земель. В странах с высоким доходом обрабатывается в пересчете на душу населения в два раза больше земли (0,37 га), чем в странах с низким доходом (0,17 га), в то время как в странах со средним доходом обрабатывается 0,23 га земли на душу населения (таблица 2).

При условии использования адаптированных надлежащим образом систем земледелия большинство обрабатываемых в настоящее время земель имеют высшее (23 % площадей) или хорошее качество (53 %). Самая высокая региональная доля обрабатываемых земель высшего качества отмечается в Центральной Америке и странах Карибского бассейна (42 %), за ними идут Западная и Центральная Европа (38 %) и Северная Америка (37 %). В среднем для стран с высоким доходом доля земель высшего качества составляет 32 %. Почвы в странах с низким доходом часто менее плодородны, и только 28 % всех обрабатываемых площадей классифицируются как земли высшего качества (рисунок 3).

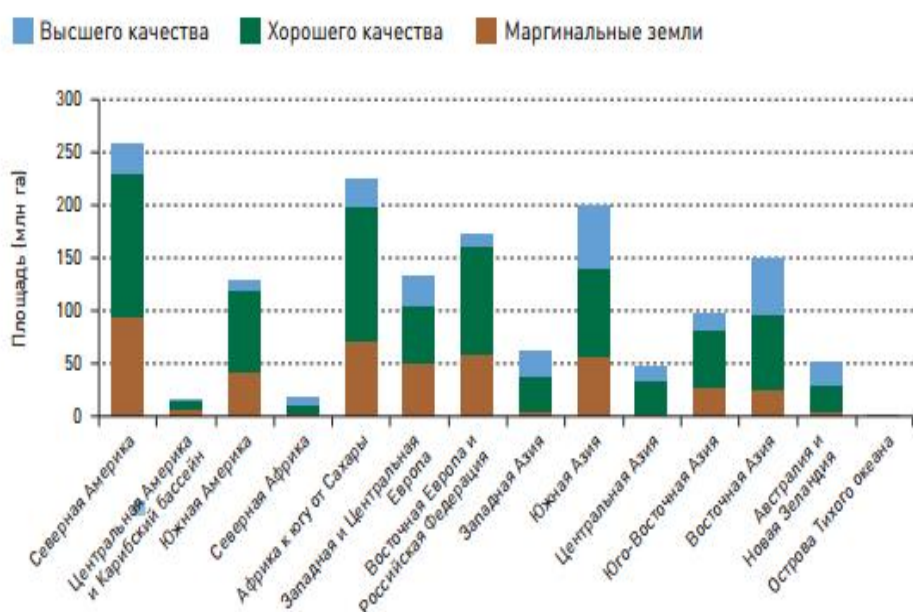


Рисунок 3 – Общий объем возделываемых посевных площадей в каждом географическом регионе по категориям пригодности

Таблица 2 – Доля обрабатываемой земли, пригодной для растениеводства, в соответствующих системах сельского хозяйства

Регион	Обрабатываемые земли по регионам, млн. га	Население млн. чел.	Обрабатываемые земли на душу населения, га	Богарные земли, %		
				Высшего качества	Хорошего качества	Маргинальные
Страны с низким доходом	441	2651	0,17	28	50	22

Окончание таблицы

Страны со средним доходом	735	3223	0,23	27	55	18
Страны с высоким доходом	380	1031	0,37	32	50	19
Всего	1566	6905	0,77	29	52	19

Богарное земледелие является основной системой растениеводства в мире. В связи с тем, что эта система используется в горных районах, а также в сухих и влажных тропиках, в ней преобладают бедные малоземельные фермерские хозяйства, а риск деградации ресурсов наиболее высок. Содержание питательных веществ в почве во многих районах богарного земледелия чаще всего низкое, а покатый рельеф местности и структура распределения осадков и дождевого стока способствуют эрозии. Высокие температуры, а также низкий и изменчивый уровень осадков нередко приводят к недостаточности влаги в почве, а технологии повышения доступности воды (например, водозадержание и сбор поверхностного стока) дороги. Повысить продуктивность можно за счет повышения уровня целевых вложений и организации производства, но многие фермеры не могут позволить себе такие затраты или риски. Все эти факторы, которые влияют на водные и земельные ресурсы богарного земледелия, применяемого бедными слоями населения, повышают их уязвимость и усугубляют отсутствие продовольственной безопасности (таблица 3).

Богарное земледелие зависит от уровня осадков для растениеводства и не имеет постоянного источника воды для полива. Из общемирового объема обрабатываемых площадей, составляющего в настоящее время 1 600 млн. га, на долю богарного земледелия приходится 1 300 млн. га (80 %). Богарное земледелие производит около 60 % мирового объема растениеводческой продукции в условиях широкого разнообразия систем производства. Самые продуктивные системы сконцентрированы в умеренных зонах Европы, за ними следуют Северная Америка и системы неорошаемого земледелия в субтропиках и влажных тропиках. Богарное земледелие в горной местности и районах с сухим тропическим климатом дает сравнительно более низкие урожаи и часто связано с системами натурального сельского хозяйства. Опыт фермеров всего мира показывает, что в процессе создания биомассы менее 30 % осадков потребляется растениями. Остальная часть влаги испаряется в атмосферу, просачивается в грунтовые воды или поступает в виде поверхностного стока в реки [2].

Таблица 3 – Типы систем богарного земледелия

Система	Характеристики и примеры
Богарное земледелие: предгорья	Низкая продуктивность, мелкие натуральные хозяйства, разнообразные культуры на небольших участках плюс немного животных
Богарное земледелие: засушливые тропики	Устойчивые к засухе зерновые: кукуруза, сорго и просо. Из скота в основном козы и овцы в Судано-Сахелийской зоне Африки и в Индии. Животноводство более широко распространено в Африке и Латинской Америке.
Богарное земледелие: влажные	Главным образом корнеплоды, бананы, сахарный тростник и особенно соя в Латинской Америке и Азии. Кукуруза является важнейшей культурой.
Богарное земледелие: субтропики	Пшеница, фрукты, масличные культуры. В животноводстве доминирует разведение крупного рогатого скота.
Богарное земледелие: умеренный	Основные культуры включают пшеницу, кукурузу, ячмень, рапс, сахарную свеклу и картофель. В индустриализованных странах Западной Европы, США и Канаде эта система земледелия высокопродуктивна и часто сочетается с высокопродуктивным стойловым животноводством и промышленным птицеводством.

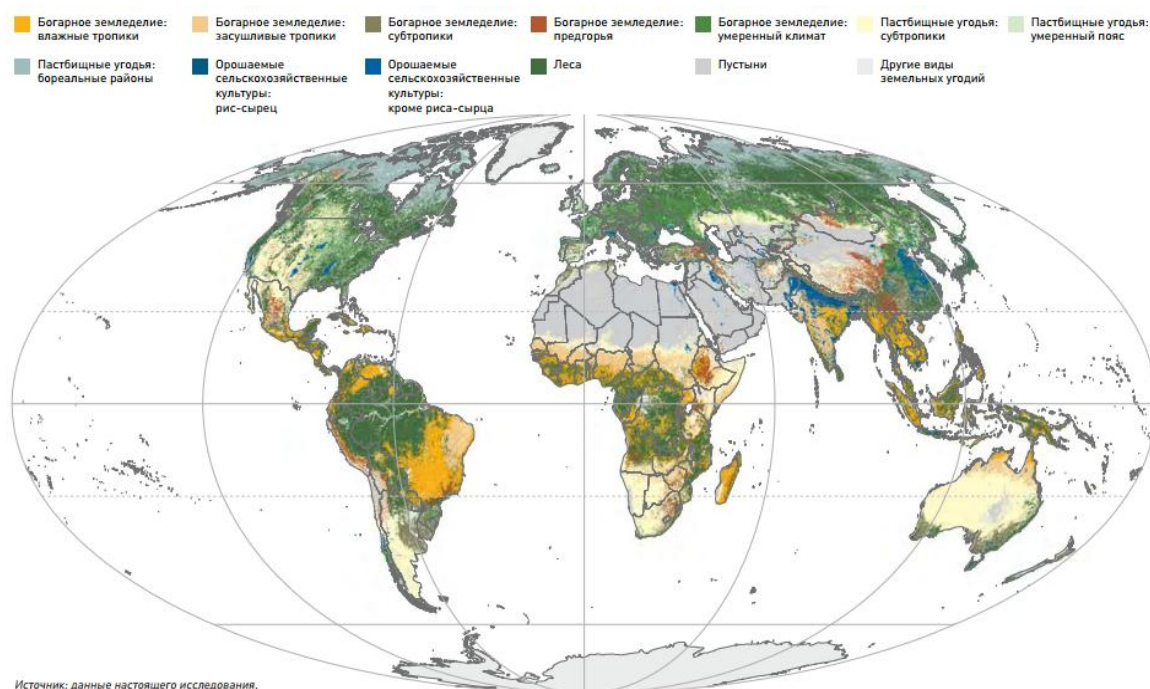


Рисунок 4 – Основные системы сельского хозяйства

В зависимости от температурных и почвенных условий богарное земледелие в том или ином виде возможно там, где годовой объем осадков превышает 300 мм. Ключевым фактором также является распределение осадков в течение периода вегетации: за высокими среднегодовыми показателями может скрываться низкая площадь питания растений в течение вегетации, что в сочетании с такими факторами изменчивости, как вариабельность осадков по годам, увеличивает риски и снижает шансы богарного земледелия на высокую продуктивность.

За последние годы площадь территории богарного земледелия не увеличилась, но за этим скрывается замена некоторых земель, слишком истощенных для дальнейшего использования в растениеводстве и в силу этого заброшенных, на новые площади для посевного земледелия, полученные за счет распаивания лугов и вырубки лесов. Этот процесс истощения и забрасывания земель, а взамен их – освоения новых территорий особенно характерен для систем земледелия с низким уровнем целевых вложений и организации производства, таких как «подсечно-огневое» земледелие в районах с влажным тропическим климатом или на крутых склонах. Поскольку данных о таких системах земледелия мало, а также в силу того, что некоторые из этих земель могут быть истощены не до конца и снова возвращены в сельскохозяйственный оборот после долгого периода нахождения почвы под паром, трудно определить точные размеры таких зон.

Тенденции в районах богарного земледелия различаются от региона к региону. В Африке к югу от Сахары, где 97 % производства основных сельскохозяйственных культур сосредоточено в районах с богарным земледелием, площади под зерновые за период с 1960 г. удвоились. В странах Латинской Америки и Карибского бассейна за последние 40 лет площади богарного земледелия увеличились на 25 % [2].

При наличии в почве достаточного количества влаги широта потенциала богарных земель в значительной мере определяется качеством почвы. Важнейшими факторами являются доступность питательных веществ и относительная способность почвы сохранять их. Кроме того, толщина слоя почвы влияет на рост корней растений, а дренажные характеристики определяют доступность кислорода по мере роста корней. Структура почвы важна для облегчения возделывания и связана с химическим составом почв и принятыми сельскохозяйственными практиками. Наконец, на качество почвы может повлиять уклон рельефа, так как на склонах происходит эрозия из-за стока воды и гравитационных перемещений. Степень доступности питательных веществ, содержащихся в почве, является распространенным ограничением плодородия почв, которые возделываются в настоящее время в большинстве регионов, особенно в развивающихся странах, расположенных в тропической зоне. Частично это объясняется более низкой, чем в зонах с умеренным климатом, доступностью природных питательных веществ. Почвы в Африке к югу от Сахары, Южной Америке, Восточной и Юго-Восточной Азии, Австралии и Новой Зеландии имеют особенно низкий уровень

доступности природных питательных веществ. Доля почв без ограничения или с незначительным ограничением доступности природных питательных веществ наиболее высока в странах с высоким доходом (76 %); для сравнения: в странах с низким доходом она составляет 68 %. Кроме того, естественное плодородие некоторых почв со временем снизилось из-за «износа почв» [2].

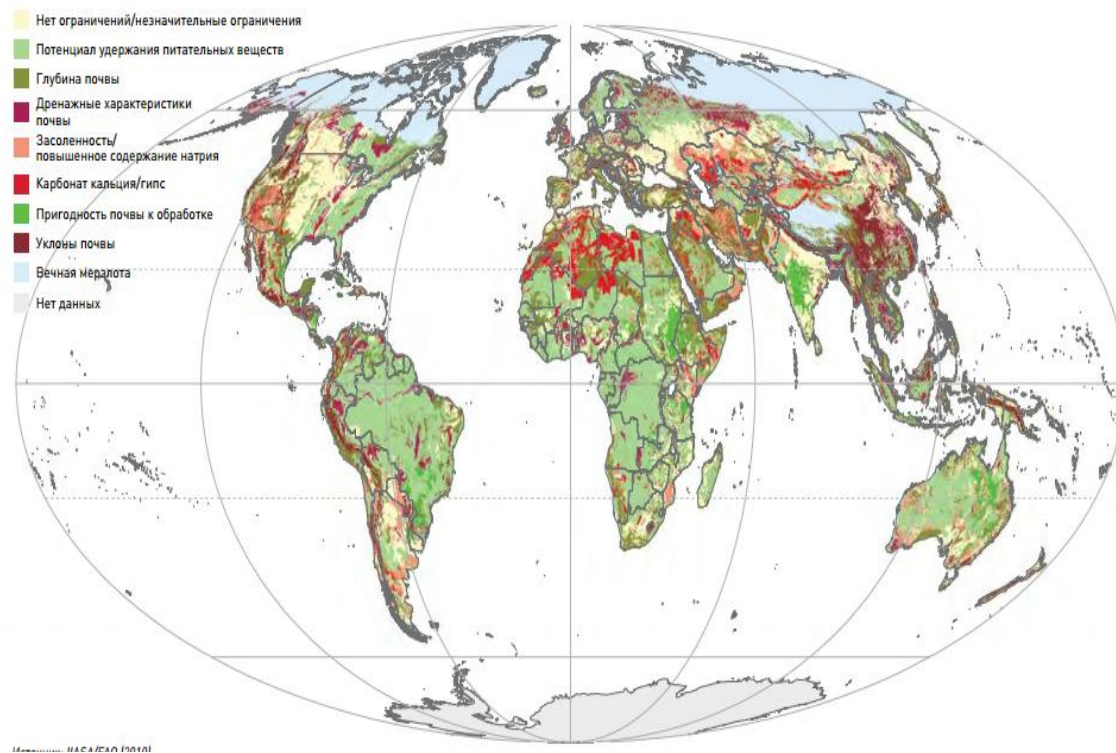


Рисунок 5 – Накладываемые почвой и рельефом наиболее распространенные ограничения для ведения сельского хозяйства с низким уровнем вложения средств производства

Таблица 4 – Распределение обрабатываемых земель по классам качества почвы в зависимости от доступности натуральных питательных веществ

Категории стран	Обрабатываемая территория, млн. га	Территории по классам доступности почвенных питательных веществ, %			
		>40	40–60	60–80	<80
Страны с низким доходом	443	0	20	12	68
Страны со средним доходом	740	1	16	15	67
Страны с высоким доходом	382	1	9	13	76

В некоторых регионах ограничения, связанные с качеством почвы, оказывают влияние более чем на половину обрабатываемых земель, особенно в Африке к югу от Сахары, Южной Америке, Юго-Восточной Азии и Северной Европе. В странах с низким доходом только 44 % обрабатываемых почв (около 196 млн. га) не имеют ограничений или имеют лишь незначительные ограничения. Для остальных 247 млн. га основным ограничением является низкая доступность питательных веществ, влияющая почти на 24 % почв и проявляющаяся в различной степени – от незначительной до весьма существенной.

Но при рациональном использовании почв их качество может быть повышено. В условиях высоких целевых вложений в сельское хозяйство низкая доступность природных питательных веществ может быть устранена благодаря применению удобрений при условии, что почва обладает достаточной способностью к сохранению питательных веществ. Однако в южной части Африки, бассейне реки Амазонки, Центральной Азии и Северной Европе отмечается низкая способность почв к сохранению питательных веществ. В этих районах повышенное использование удобрений само по себе может оказаться неэффективным для повышения урожайности сельскохозяйственных культур, и поэтому необходимы дополнительные меры по повышению плодородия почв. Другими серьезными препятствиями на пути развития растениеводства являются неудовлетворительные структуры почв и их малая пригодность к обработке, которые характерны, например, для большинства территорий Эфиопии, Судана и центральной Индии. Такие ограничения могут быть частично устранены за счет значительных целевых вложений и рационального использования почв. Часто на таких территориях преобладают вертисоли, которые в идеале требуют применения систем нулевой обработки почвы [2].

1.2 Земельные ресурсы России и их состояние

Земельные ресурсы России в настоящее время составляют 1,7 млрд. га, но сельскохозяйственные угодья занимают всего лишь 222,1 млн. га, в том числе пашни – 132,2 млн. га (таблица 5).

Состояние сельскохозяйственных угодий РФ далеко не удовлетворительное. Из них около 124 млн. га, в том числе 82,5 млн. га пашни, подвержено эрозии и дефляции (выдуванию), переувлажнено и заболочено – 26, закислено – 73, засолено и осолонцовано – 40, техногенно загрязнено – 62, в том числе загрязнено радиационно – 5, опустынено – 9, заросло мелколесьем и кустарником – 3, нуждается в рекультивации – 2,3 млн га. При этом процессы деградации сельскохозяйственных земель продолжаются: ежегодно переходят в разряд эродированных до 0,5 млн. га, зарастают кустарником и мелколесьем 0,2 млн. га, опустыниваются 50–60 тыс. га [3].

Ресурсы сельскохозяйственных угодий убывают и за счет отчуждения под строительство городов и поселков, горнодобывающих и других

промышленных предприятий, прокладки коммуникаций. Площадь пашни, приходящаяся на душу населения в России, неуклонно снижается, а валовые, сборы основных сельскохозяйственных культур падают.

Вторично засоленные почвы на сельхозугодьях занимают 12,9 млн. га, на пашне их площадь за пять лет возросла на 1 млн. и составила 3,6 млн. га.

Кислые почвы на сельхозугодьях выявлены на 48,7 млн. га, из них 37,1 млн. га пашни. В лесостепной и центрально-черноземной зонах участились кислотные дожди, что вызывает деградацию почв и появление новых ареалов кислых почв. На 50 % площади черноземов, ранее не требовавших известкования, этот прием становится необходимым [4].

Таблица 5 – Структура сельскохозяйственных угодий РФ

Показатель	Площадь	
	млн. га	%
Всего сельскохозяйственных угодий,	222,1	100
в том числе: пашня	132,3	59,6
сенокосы	23,5	10,6
пастбища	64,5	29,0
залежи	0,3	0,1
многолетние насаждения	1,5	0,7

В связи со строительством водохранилищ на реках площадь затопленных земель превысила 30 млн. га, из них 0,7 млн. га – мелководья. Все больше становятся площади подтопленных земель. (В Ставропольском крае, например, за последние десять лет они увеличились с 0,3 до 1,2 млн. га.) [5].

В результате подъема вод Каспийского моря затоплено и подтоплено 560 тыс. га сельскохозяйственных угодий.

Продолжаются процессы деградации, разрушения и уничтожения почв в засушливых районах на юго-востоке европейской части России, где на месте некогда продуктивных пастбищ и земель теперь все большую площадь занимают барханные пески.

Все более опасный характер приобретает захламливание и загрязнение земель несанкционированными свалками промышленных, бытовых, сельскохозяйственных и других отходов производства и потребления.

Вокруг многих промышленных предприятий земли загрязнены токсичными веществами. В России выявлено 730 тыс. га земель с чрезвычайно опасным уровнем загрязнения почв.

В десятках городов вблизи металлургических предприятий в почвенном покрове обнаружены тяжелые металлы в количестве, равном или превышающем ПДК.

Состояние почвенного покрова России характеризуется как неудовлетворительное, а во многих регионах явно критическое [6].

Анализ результатов мониторинга пахотных угодий по кислотности почв показал, что по состоянию на 1 января 2014 г. в Российской Федерации из обследованных 101,3 млн. га пашни кислые почвы, требующие первоочередного известкования, занимали 34,1 %, или 34,6 млн. га, из которых 2,5 % – сильно и очень сильнокислые почвы.

Эффективность минеральных удобрений на кислых почвах снижается на 25–30 %. Кислая реакция почв среды является одной из причин низкого качества урожая сельскохозяйственных культур, снижения зимостойкости озимых сельскохозяйственных культур. Почвы с наиболее благоприятным уровнем реакции среды – близким к нейтральному (рН 5,6–6) распространены на площади 19,9 млн. га, что составляет 19,7 % от общей обследованной площади пашни. Почвы, характеризующиеся нейтральной реакцией (рН 6,1–7,5), занимают 29,8 %, или 30,2 млн. га. Определены площади почв с рН выше 7,5 – 16,6 млн. га, или 16,4 %.

Результаты мониторинга на уровне федеральных округов показали значительные колебания по группировке почв пашни по степени кислотности. Наибольшие площади пашни в Российской Федерации, нуждающиеся в известковании, сосредоточены в Центральном, Северо-Западном, Уральском и Дальневосточном федеральных округах соответственно: 58,3, 46,1, 48,6 и 85,5 %.

Очень сильнокислые (рН<4) и сильнокислые (4,4–4,5) почвы распространены в основном в Центральном, Северо-Западном, Приволжском и Дальневосточном федеральных округах. Здесь они занимают соответственно 2,8, 6,8, 3,5 и 15,4 % от общей обследованной площади пашни. В Уральском и Сибирском федеральных округах сильнокислые и очень сильнокислые почвы выявлены на площади соответственно 1,7 и 1,6 %.

Почвы средне- (рН 4,6–5) и слабокислые (рН 5,1–5,5) выявлены в шести федеральных округах и занимают значительные площади пашни: в Центральном – 55,5 %, Северо-Западном – 39,3, Приволжском – 31,3, Уральском – 46,9, Сибирском – 27,6, Дальневосточном – 70,1 %, что свидетельствует о нарастании деградации в связи с низкими объемами проведения агрохимических мелиоративных мероприятий [7].

Почвы с благоприятным уровнем кислотности (5,6–6) в Центральном федеральном округе занимают площадь 24,2 %, Северо-Западном – 25,4, Приволжском – 18,8, Уральском – 27, Сибирском – 30 и Дальневосточном – 10 %.

Наибольший удельный вес почв с нейтральной реакцией среды (рН 6,1–7,5) в Южном (35,9 %), Приволжском (36,3 %) и Сибирском (37,2 %) федеральных округах. В Центральном и Уральском федеральных округах такие почвы занимают соответственно 17,5 и 23,8 %, наименьшую часть от обследованной площади – 4,2 % нейтральные почвы занимают в Дальневосточном федеральном округе.

Результаты мониторинга показывают, что подкисление почвенной среды интенсивно нарастает, площади почв пашни, требующих известкования, значительно увеличиваются.

Показатели фосфатного режима почв по результатам агрохимического обследования показывают, что из 101,6 млн. га обследованной пашни 23,1 млн. га, или 22,7 % занимают почвы с очень низким и низким содержанием подвижного фосфора. Почвы со средним содержанием фосфора распространены на площади 37,4 млн. га (36,9 % площади пашни), с повышенным – 21,3 млн. га (20,9 %), с высоким – 12,6 млн. га (12,4 %), с очень высоким – 7,2 млн. га (7,1 %) [7].

Результаты мониторинга пашни по федеральным округам показали, что достаточно большие площади пашни занимают почвы с очень низким и низким содержанием фосфора, требующие первоочередного внесения фосфорных удобрений. В Центральном федеральном округе такие почвы распространены на площади 2,3 млн. га, что составляет 12,5 %, в Северо-Западном – 208 тыс. га, или 10,9 %, в Южном – 2,9 млн. га, или 20,3 %, Северо-Кавказском – 20 млн. га, или 40,1 %, Приволжском – 7,8 млн. га, или 25,1 %, Уральском – 3,8 млн. га, или 51,8 %, Сибирском – 2,8 млн. га, или 13,2 %, Дальневосточном – 1,2 млн. га, или 57,2 %.

Значительна доля почв пашни, характеризующихся средним содержанием фосфора, во всех федеральных округах: в Центральном – 34,4 %, Северо-Западном – 21,6, Южном – 46,7, Северо-Кавказском – 44,4, Приволжском – 38,3, Уральском – 30,6, Сибирском – 33,4, Дальневосточном – 23,1 %.

Интенсивно проведенные работы по химизации сельскохозяйственного производства в 1980–1990 гг. обусловили наличие достаточно большой доли пашни с повышенным фосфатным режимом почв. В Центральном федеральном округе такие почвы занимают 26,1 %, Северо-Западном – 20,8, Южном – 19,3, Северо-Кавказском – 10,4, Приволжском – 19,2, Сибирском – 27,8 %. В Уральском и Дальневосточном федеральных округах почвы с благоприятным фосфатным режимом занимают соответственно 9,1 и 8,6 %.

Анализ результатов мониторинга калийного режима пахотных почв земель сельскохозяйственных угодий показал, что из 101,3 млн. га обследованной пашни наибольшую площадь занимают почвы с повышенным содержанием обменного калия – 29,5 млн. га, что составляет 29,1 %. Почвы пашни с очень низкой, низкой и средней обеспеченностью подвижным калием занимают соответственно 942,7 тыс. га, или 0,9 %, 7,7 млн. га, или 7,6 % и 19,2 млн. га, или 18,9 %. Площади почв пашни, характеризующиеся высокой обеспеченностью подвижным калием, составляют 26,8 млн. га, или 26,4 % от обследованной площади. На 17,2 млн. га, или 17 % площади пашни, распространены почвы с очень высокой обеспеченностью подвижным калием [7].

Результаты мониторинга пашни по федеральным округам показали, что наибольшие площади низко обеспеченных калием почв распространены в Центральном федеральном округе – 2,9 млн. га, Приволжском – 2 млн. га и

Сибирском – 1,2 млн. га. В долевом соотношении эти величины составляют соответственно 15,7, 6,5 и 5,7 %. В Северо-Западном федеральном округе площадь почв пашни с низким содержанием подвижного калия равна 458,8 тыс. га, что составляет 24,1 % от обследованной площади по округу. В Дальневосточном федеральном округе на долю таких почв приходится 10,3 %, в Южном, Северо-Кавказском, Уральском соответственно 2,8, 5,6 и 2,8 % от обследованной площади.

Доля площади пашни, имеющей среднюю обеспеченность почв подвижным калием, составляет в Центральном федеральном округе – 4,7 млн. га, или 25,5 %, Северо-Западном – 507,1 тыс. га, или 26,6 %, Северо-Кавказском – 1,4 млн. га, или 28,1 %, Приволжском – 6,3 млн. га, или 20,4 %, Дальневосточном – 517,5 тыс. га, или 25 %.

Преобладающую долю площади пашни в Центральном, Южном, Северо-Кавказском, Приволжском и Дальневосточном федеральных округах составляют почвы с повышенной обеспеченностью подвижным калием соответственно 31, 39,7, 35, 32,7 и 29,9 % [7].

Также высок в целом во всех федеральных округах удельный вес почв с высокой обеспеченностью подвижным калием: в Центральном – 3,8 млн. га, или 20,7 %, Южном – 5,2 млн. га, или 36,6 %, Северо-Кавказском – 1,4 млн. га, или 28,2 %, Приволжском – 9,2 млн. га, или 28,2 %, Дальневосточном – 524,6 тыс. га, или 25,3 %.

Органическое вещество (гумус) – важнейшая составная часть почвы. Восстановление его содержания в почве происходит за счет внесения органических удобрений, заправки сидератов, корневых и пожнивных остатков растений. При систематическом использовании органических удобрений в почве увеличивается содержание усвояемых для растений питательных веществ. Гумус является одним из главных факторов создания структуры почвы, оказывает положительное влияние на ее водно-воздушный и тепловой режимы. Содержание органического вещества в почве – основной показатель, определяющий плодородие почв, урожайность сельскохозяйственных культур.

Результаты агрохимического обследования показали, что в Российской Федерации из обследованных 101,6 млн. га преобладают почвы с содержанием органического вещества от 3 до 6 % – 50,3 млн. га – это 49,5 % от обследованной площади, из них площадь пашни с содержанием гумуса 3,01–4 % составляет 21,7 % (22,1 млн. га), 4,01–6 % – 27,8 % (28,2 млн. га). Наибольшее количество пахотных земель с очень низким содержанием гумуса (менее 1,5 %) имеется в Астраханской области и Республике Калмыкия – соответственно 70 % (194,6 тыс. га из обследованной площади) и 65 % (554,4 тыс. га).

Приказом Минсельхоза России определен перечень показателей состояния плодородия земель сельскохозяйственного назначения, в том числе показателей негативных процессов:

– доля эродированных почв с учетом распределения по категориям, %;

- доля засоленных почв с учетом распределения по категориям степени и глубины засоления, %;
- доля солонцов и солонцеватых почв с учетом распределения по категориям, %;
- доля переувлажненных почв с учетом распределения по категориям глубины залегания
- уровня грунтовых вод, %;
- каменистость, % покрытия поверхности почвы камнями размером 5 см;
- мощность мелкозема (см) для горных и предгорных районов с залеганием плотных пород на глубине менее 2 м.

В 2013 г. площадь обследованных сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения составила 8879,43 тыс. га, из них подвержено ветровой – 1162 тыс. га (13 %), водной эрозии – 1357,73 тыс. га (15 %), засолению – 248,49 тыс. га (3 %), переувлажнению – 490,2 тыс. га (5 %).

В целом негативным процессам подвержено 3259,33 тыс. га, что составляет 37 % от общей площади обследованных сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения [7].

1.3 Процессы деградации земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации

Эрозионные процессы представляют собой разрушение и снос почвенного покрова (иногда и почвообразующих пород) потоками воды или ветром. При этом разрушается самый плодородный верхний слой почвы. Последствия эрозии, приводящие к трансформации почвенного покрова, несут реальную угрозу снижения почвенного плодородия и выбытия земель из сельскохозяйственного оборота. Эрозия почв – один из основных сдерживающих факторов повышения урожайности сельскохозяйственных культур [8].

Ветровая эрозия (дефляция) характеризуется выносом ветром наиболее мелких частиц почвы и развивается на любых типах рельефа. В зависимости от степени эродированности почвы выделяют слабую, среднюю и сильную степени дефляции. В 2015 г. в общей площади почв, подверженных ветровой эрозии, почвы со слабой степенью дефляции составляют 77 %, со средней и сильной – 23 %. Значительные доли почв в общей площади земель, подверженных ветровой эрозии, находятся в Сибирском (47,8 %), Приволжском (23 %) и Южном (22,5 %) федеральных округах. Наибольшая площадь земель с сильной и средней степенью дефляции почв находится в Южном федеральном округе (62,6 тыс. и 94,56 тыс. га соответственно), со средней и слабой – в Сибирском (74,56 тыс. и 475,49 тыс. га соответственно), со слабой – в Приволжском федеральном округе (267,57 тыс. га) [9].

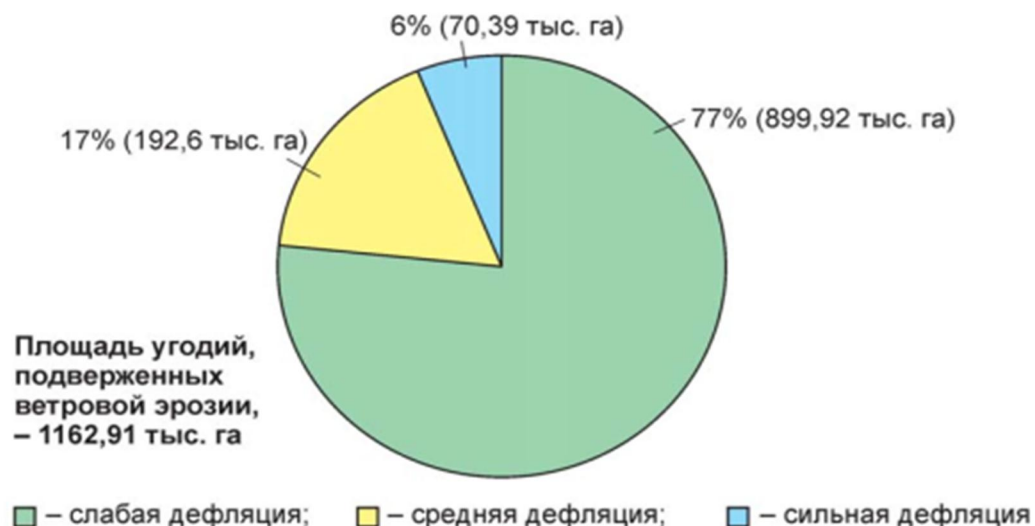


Рисунок 6 – Степень эродированности почв, подверженных ветровой эрозии

Смываемый слой почвы в результате дождевых или талых вод выносятся в реки и водоемы, вызывает их заиление. В почвах в результате водной эрозии уменьшается содержание азота и необходимых растениям фосфора и калия, изменяется и содержание ряда микроэлементов (йода, меди, цинка, кобальта, марганца, никеля, молибдена), от которых зависит не только урожайность, но и качество сельскохозяйственной продукции. Эрозия приводит к значительному уменьшению содержания гумуса в почвах. Водная эрозия способствует проявлению почвенной засухи из-за того, что значительная часть осадков стекает со склонов. Таким образом, водная эрозия почв — это один из важнейших факторов деградации почв и земельных угодий.

В зависимости от интенсивности годового размыва почв по степени эродированности почвы подразделяются на слабосмытые (0,5–1 т/га), среднесмытые (1–5 т/га) и сильносмытые (5,1–10 т/га).

В 2015 г. в общей площади почв, подверженных водной эрозии, слабосмытые почвы занимают 79 %, среднесмытые и сильносмытые – 21 % (рисунок 7) [8–9].

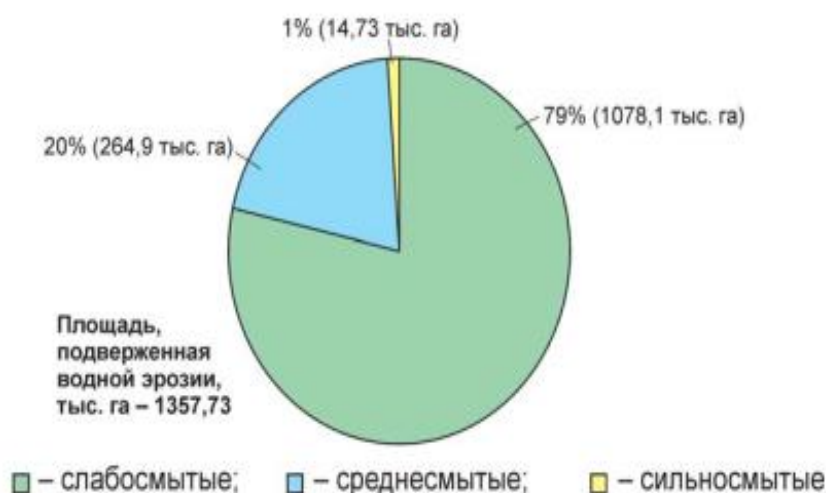


Рисунок 7 – Степень эродированности почв, подверженных водной эрозии

Значительные доли почв в общей площади земель, подверженных водной эрозии, находятся в Приволжском (37,4 %), Южном (26,3 %), Сибирском (19,2 %), Центральном (10,1 %) федеральных округах.

Наибольшая площадь сильносмытых почв находится в Сибирском федеральном округе (6,9 тыс. га), среднесмытых – в Южном (126,8 тыс. га), слабосмытых – в Приволжском (467,6 тыс. га).

Засоление почв – процесс накопления в почвах солей, приводящий к образованию солонцеватых и солончаковых почв. Обычно в почве накапливаются хлориды и сульфаты натрия, кальция и магния, карбонаты и нитраты калия. В результате антропогенной деятельности засоление почв может усиливаться. Засоленные почвы подразделяются на солончаковатые (с высоким содержанием растворимых солей), солонцеватые (с содержанием более 5–10 % обменного натрия), солончаки и солонцы.

Засоленные почвы не имеют сплошного распространения, а встречаются отдельными участками среди основного почвенного типа, образуя с последним комплексы. По степени засоления их делят на слабозасоленные, средnezасоленные, сильно и очень сильнозасоленные (солончаки). Слабозасоленные почвы содержат 0,25–0,4 % водорастворимых солей, средnezасоленные – 0,4–0,7 %, сильнозасоленные – 0,7–0,1 %.

В 2015 г. в общей площади почв, подверженных засолению, слабозасоленные почвы занимают 65 %, средnezасоленные – 19, сильнозасоленные и солончаки – 16 % [8–9].

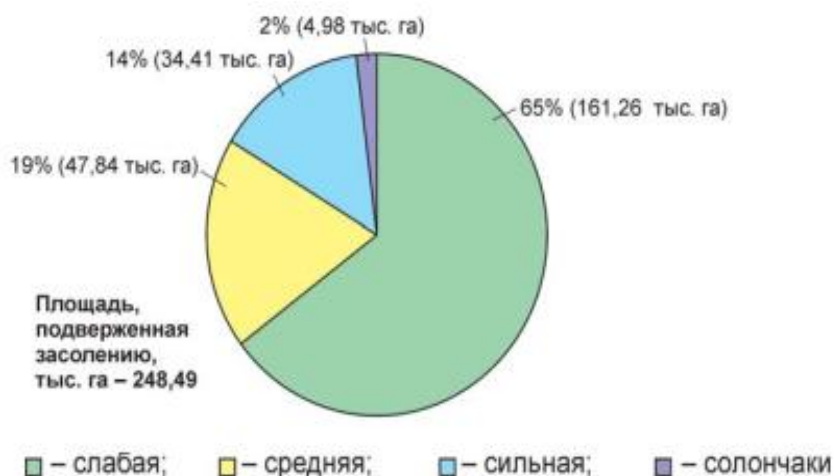


Рисунок 8 – Степень засоления почв

Значительные доли почв в общей площади земель, подверженных засолению, находятся в Северо-Кавказском (68,1 %), Сибирском (21 %) и Южном (7,4 %) федеральных округах.

Наибольшая площадь слабозасоленных почв находится в Северо-Кавказском федеральном округе (169,28 тыс. га), среднезасоленных – в Северо-Кавказском (28,3 тыс. га) и Сибирском (15,13 тыс. га) федеральных округах, сильнозасоленных – в Северо-Кавказском (14,67 тыс. га) и Сибирском (12,39 тыс. га), солончаков – в Северо-Кавказском федеральном округе (2,6 тыс. га).

К переувлажненным относятся почвы, формирующиеся в условиях избыточного по сравнению с нормальным для данной природной зоны увлажнения. Избыточное увлажнение – состояние почвы, когда среднее содержание в ней влаги за вегетационный период превышает 70–80 % от полной влагоемкости.

Переувлажнённые почвы подразделяют на пойменные, внепойменные и заболоченные. Пойменные почвы распространены во всех природных зонах и имеют свои особенности. В таежно-лесной зоне много болотных пойменных почв, в полупустынной и пустынной зонах встречаются засоленные пойменные почвы. Наиболее высоким плодородием отличаются поймы лесостепной и степной зон. Заболоченные почвы – это почвы с избыточной влажностью в течение большей части вегетационного периода.

В 2015 г. в общей площади почв, подверженных переувлажнению, внепойменные почвы занимают 79,3 %, пойменные – 10,6, заболоченные – 10,1 %. Значительные доли почв в общей площади земель, подверженных переувлажнению, находятся в Приволжском (27 %), Центральном (24 %), Дальневосточном (20 %) федеральных округах. Наибольшая площадь пойменных почв находится в Дальневосточном (14,09 тыс. га) и Северо-Западном (10,66 тыс. га) федеральных округах, внепойменных – в Приволжском федеральном округе (130,89 тыс. га), заболоченных – в Центральном федеральном округе (37,87 тыс. га) [9].

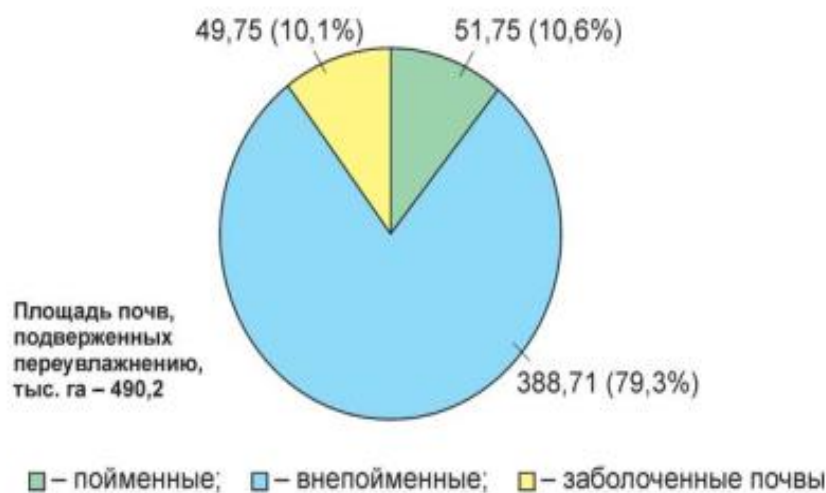


Рисунок 9 – Доля почв, подверженных различным видам переувлажнения

1.4 Особенности и виды деградации почв

Все типы почв в настоящее время подвержены различным типам и видам деградационных процессов: снижение содержания гумуса (дегумификация). Важнейшее свойство почвенного покрова — его плодородие, под которым понимается совокупность свойств почвы, обеспечивающих урожай сельскохозяйственных культур. Естественное плодородие почвы регулируется запасом питательных веществ в почве и ее водным, воздушным и тепловым режимами. Велика роль почвенного покрова в продуктивности наземных экологических систем, так как почва питает сухопутные растения водой и многими соединениями и является важнейшим компонентом фотосинтетической деятельности растений. Плодородие почвы зависит и от аккумулированной в ней величины солнечной энергии.

Основными причинами потери почвенного плодородия являются: водная и ветровая эрозия, вынос минеральных веществ с продуктами сельского хозяйства, ускорение минерализации органического вещества вследствие интенсивной обработки и применения удобрений, ускорение минерализации органического вещества в ходе гидротехнических и химических мелиораций.

В ходе сельскохозяйственной деятельности в распаханых почвах усиливается аэрация, облегчается доступ кислорода воздуха к органическим веществам, интенсифицируется деятельность микроорганизмов. Все это ускоряет минерализацию гумусовых веществ. Орошение, гипсование, известкование почв также улучшают жизнедеятельность почвенных микроорганизмов, ускоряя тем самым минерализацию гумуса до CO_2 и H_2O , т.е. способствует его потерям. В результате процессов эрозии и дефляции смывается и уносится верхний, особенно богатый гумусом слой почвы [10].

Заметные и необратимые потери органического вещества пахотными почвами вызываются отчуждением с полей пахотного слоя ходовыми частями машин, причем эти потери затрагивают особенно важную для плодородия тонкодисперсную часть почвы, обогащенную не только гумусом, но и всеми элементами минерального питания, включая микроэлементы.

Эрозия почв. Главный вид деградации почв – водная и ветровая эрозии, обусловленные преимущественно сведением лесов, перевыпасом на пастбищах и применением неправильной агрокультуры.

Ускоренная эрозия — один из наиболее широко распространенных негативных процессов, разрушающих почвенный покров и снижающих плодородие почв. Подсчитано, что одна треть всех пахотных земель планеты страдает от сильной водной и ветровой эрозии. Количество питательных веществ, ежегодно безвозвратно смываемых с пахотных земель, равно примерно количеству ежегодно производимых минеральных удобрений [11].

Широкое использование земель привело к увеличению распространения водной и ветровой эрозии (дефляции). Под их воздействием происходит вынос (водой либо ветром) почвенных агрегатов из верхнего, наиболее ценного слоя почвы, который приводит к снижению ее плодородия. Водная и ветровая эрозии, вызывая истощение почвенных ресурсов, являются опасным экологическим фактором. Общая площадь земель, подверженных водной и ветровой эрозии, измеряется многими миллионами гектаров. По имеющимся оценкам, водной эрозии подвержено 31% суши, а ветровой – 34% [12].

Интенсивность эрозии в настоящее время порождена прямыми либо косвенными последствиями антропогенного происхождения. К первым следует отнести широкую распашку земель в эрозионно-опасных районах, особенно в аридной либо семиаридной зонах. Такое явление типично для большинства развивающихся стран. Однако интенсивность эрозии возросла и в развитых странах. В трудном положении оказываются районы, в которых происходит одновременное проявление водной и ветровой эрозии. В нашей стране к таким относятся лесостепные и частично степные районы Центральной черноземной области, Поволжья, Зауралья, Западной и Восточной Сибири с интенсивным сельскохозяйственным использованием. Водная и ветровая эрозии развиваются в зоне недостаточного увлажнения с чередованием влажных и засухоустойчивых лет (либо сезонов) по таким схемам: смыв – осушение почвы – выдувание, выдувание – переувлажнение почвы – смыв. Дефляция, или эрозия, производимая ветром, возникает при введении в сельскохозяйственный оборот обширных территорий без учета возможной ветровой эрозии.

Эрозия почвы может причинять как прямой ущерб – за счет уменьшения плодородия почвы, так и косвенный – за счет перевода одних ценных пахотных угодий в другие, менее ценные (например лесные полосы либо луга).

Эрозию подразделяют на естественную и искусственную – ирригационную эрозию. Ирригационная эрозия – разрушение, перенос и переотложение почв и грунтов оросительной водой в процессе поверхностного полива или

дождевания. Накладываясь на естественную эрозию, ирригационная эрозия значительно увеличивает интенсивность потерь верхнего, наиболее плодородного слоя почвы [13].

Эродированные почвы на орошаемых участках отличаются обесструктуренностью, высокой плотностью, низкой водопроницаемостью и влагоемкостью.

Ущерб от ирригационной эрозии многообразен: уменьшается мощность гумусового горизонта, вымываются питательные вещества, непроизводительно расходуются поливные воды, заиляются и загрязняются удобрениями и пестицидами водоприемники, размываются каналы, дороги, возникают овраги ирригационного происхождения, снижается урожайность возделываемых культур и качество сельскохозяйственной продукции.

За последние 50 лет скорость процессов ветровой (дефляция) и водной эрозии возросла по сравнению со среднеисторической в 30 раз.

Борьба с водной и ветровой эрозией почв хотя и ведется повсеместно и в ослаблении этих процессов достигнуты за последние 30–50 лет определенные успехи, все же ликвидировать их полностью не удастся. Смываются частично или полностью верхние – самые плодородные – гумусовые горизонты почв [14].

Закисление почв. Кислые почвы формируются в условиях умеренно-холодного климата, где количество осадков превышает величину испаряемости и имеет место промывной и периодически промывной режим. В этой природной зоне подстилающими породами являются глины и ледниковые отложения, бедные кальцием и магнием. Лесная и таежная растительность образует опад, имеющий кислую реакцию, что также способствует выносу из почв кальция и магния и образованию кислых почв.

Основной особенностью кислых почв является недостаток в них ионов кальция и избыток ионов водорода и алюминия, что обуславливает их крайне неблагоприятные агрохимические свойства.

Прежде всего, кальций – важный элемент питания растений: его недостаток замедляет их развитие, снижает плодоношение, уменьшает зимостойкость. Понижение рН почвенного раствора отрицательно влияет на усвоение растениями азота, фосфора, калия, снижает растворимость соединений ряда микроэлементов, необходимых растениям.

В почвах с повышенной кислотностью подавляется жизнедеятельность многих полезных организмов – аммонифицирующих и нитрифицирующих микробов, азотобактерин, бактерий, разрушающих фосфорорганические соединения и т.д. В то же время некоторые формы грибов, выделяющих вещества, вредные для растений, в кислой среде прекрасно развиваются, и это тоже создает неблагоприятные условия для роста и развития сельскохозяйственных культур.

Кислые почвы отличаются и неблагоприятными физическими свойствами. При недостатке кальция, образующего нерастворимые гуматы, гумусовые вещества хуже закрепляются в почве и выносятся из нее нисходящими токами

воды, отчего не только уменьшается запас питательных элементов, но и ухудшается структура почвы. Бесструктурность кислых почв при их избыточном увлажнении приводит к недостатку воздуха и развитию анаэробных процессов.

Неблагоприятные свойства кислых почв делают их малопродуктивными, и для их сельскохозяйственного освоения требуется коренная химическая мелиорация.

В середине XX века и особенно в его последнее десятилетие одной из основных причин закисления почв на обширных территориях стала хозяйственная деятельность человека. Развитие индустрии привело к выбросам в атмосферу колоссальных количеств оксидов серы, азота, углерода. Эти оксиды переносятся на значительные расстояния, взаимодействуют с атмосферной влагой и превращаются в растворы смесей сернистой, серной, азотной и угольной кислот, которые выпадают в виде «кислых дождей» на почвы, растения, поверхностные воды. С каждым годом наблюдается глобальное увеличение кислотности дождевой и снеговой воды.

Кислые атмосферные осадки с реакцией pH 4,0–3,5 приводят к неблагоприятным изменениям в экосистемах суши и поверхностных вод, особенно в регионах с природно-кислыми почвами. Выпадение таких осадков угнетает растения и может просто их уничтожить. Кроме того «кислые дожди» вызывают кислотные «ожоги» надземной части растений [15].

Помимо кислых атмосферных осадков, подкисление почв вызывает использование кислых удобрений, таких как K_2SO_4 , $(NH_4)_2SO_4$, NH_4NO_3 и т.п.

Засоление почв. Формирование засоленных почв происходит в тех районах, где состав грунтовых вод и почвообразующих пород, а также режим увлажнения способствуют поступлению в почву легкорастворимых солей и их последующей аккумуляции.

Большие количества растворимых солей образуются в результате выветривания горных пород, при извержениях вулканов, при выходе на поверхность отдельных участков морского дна, покрытых соленосными отложениями.

Однако основную роль в соленакоплении играет водный режим, который, в свою очередь, зависит от климата и фильтрационных свойств почвы и почвообразующих пород.

Использовать в сельском хозяйстве засоленные почвы возможно только после их коренной мелиорации.

Однако при неправильном орошении происходит засоление сельскохозяйственных земель, называемое вторичным засолением. Основная причина этого – использование для орошения малопродуктивной воды.

Вследствие недостатка воды в районах массового орошения используются и так называемые воды местного стока (воды малых рек, лиманов, прудов, сточные воды, воды шахтного отлива и т.п.), которые в большинстве случаев относятся к слабоминерализованным (2–4 г/л). Все эти воды – быстрее или медленнее – вызывают вторичное засоление и осолонцевание почв.

Опасность вторичного засоления зависит прежде всего от концентрации солей в поливных водах.

Другой причиной вторичного засоления почв являются переполивывы. Избыточная влага, не использованная растениями, фильтруется сквозь толщу почвогрунтов и повышает уровень грунтовых вод. В жаркий период минерализованные фунтовые воды подтягиваются к дневной поверхности и испаряются, оставляя содержащиеся в них соли в корнеобитаемом слое почвы [16].

Уплотнение почв. От плотности почвы зависят ее водно-воздушные, тепловые и биологические свойства. С уплотнением почв уменьшается их общая пористость, ухудшается доступ влаги к растениям, снижаются аэрация и скорость фильтрации воды, затрудняется распространение корней .

Чрезмерно рыхлое состояние почвы также неблагоприятно, так как почва при этом быстро иссушается, нарушается контакт семян и корневой системы растений с почвой. Плотность почв зависит от механического состава, содержания органического вещества и структурного состояния почвы.

Механизация сельскохозяйственных работ негативно влияет на плотность почвы, в особенности в условиях орошения. Практически все типы машин многократно проходя по полю, уплотняют почву на глубину от 0,3 до 1,2 м, особенно рыхлую и увлажненную.

Поле, укатанное колесами тракторов, покрывается колеями глубиной 25–30 см, после обработок здесь образуются глыбы. При этом самые плодородные почвы теряют свою структуру: их почвенные агрегаты деформируются. Это приводит к возрастанию твердости и ухудшению структуры почв. Их водопроницаемость снижается в 1,5–4,0 раза, резко возрастает эрозия, а урожайность сельскохозяйственных культур существенно снижается: зерновых – на 10–40 %, зеленой массы кукурузы – на 8–40 % [17].

Дегградация пастбищных земель происходит в результате перегрузок пастбищ скотом. Существенной причиной дегградации почв явилось нарушение соотношения между растениеводством и животноводством. Высокая нагрузка, бессистемная пастьба и отсутствие соответствующего ухода за пастбищами вызвали на большей части территории процесс масштабной дегрессии – изменение состава растительности и свойств почвы. В ходе этой сукцессии ценные кормовые растения исчезают, их занимают устойчивые к выпасу и плохо поедаемые растения. Так, в Челябинской области площади пастбищ с малоценной растительностью достигают 15–20 %. Исследования и результаты мониторинга кормовых угодий в степной зоне показали, что более 58 % площади можно отнести к четвертой степени дегградации [18].

Пастбищная дегрессия, наряду с эрозией почв, является одним из пагубных процессов на сельскохозяйственных предприятиях, который ведет к разрушению агроэкосистем и снижению их продуктивности.

Загрязнение почв в процессе их сельскохозяйственного использования. Внесение в почвенный покров новых, нехарактерных для него веществ или

существенное превышение концентраций веществ, встречающихся в почве, называется загрязнением почв. При сельскохозяйственном использовании происходит загрязнение почв минеральными и органическими удобрениями, пестицидами, патогенными микроорганизмами и т.п.

Изменение химического состава почв. Внесение в почву минеральных удобрений является важным средством управления почвенным плодородием и увеличения продуктивности земледелия. Однако их длительное применение высокими дозами оказывает негативное воздействие на почву.

Применение высоких доз азотных удобрений вызывает быструю минерализацию гумуса, азотсодержащих соединений почвы, способствует росту газообразных потерь азота [19].

Длительное применение высоких доз азотных и калийных удобрений активизирует токсинообразующие микроорганизмы, что приводит к микробному токсикозу почв. Избыток нитритов и нитратов ухудшает качество сельскохозяйственной продукции, вызывая у человека и животных острые расстройства пищеварения и накопление в организме канцерогенных соединений.

Соединения фосфора менее подвижны, чем азотные, но и они интенсивно поступают в поверхностные и грунтовые воды, в реки и моря. Избыточные дозы фосфорных удобрений, эрозионный смыв почвы, стоки в районах интенсивного животноводства – все эти источники дают 60–70 % фосфора, поступающего в воды.

Применение в сельском хозяйстве калийных удобрений, особенно хлорида калия KCl, приводит к накоплению в почве хлорид-ионов Cl⁻, токсичных для большинства растений [20].

Важнейшие элементы питания растений содержатся и в стоках животноводческих комплексов, и в сточных водах населенных пунктов, которые часто используются для полива на так называемых земледельческих полях орошения (ЗПО). Здесь очистка сточных вод сочетается с удобрением полей и способствует повышению их плодородия.

Одним из наиболее опасных загрязнителей биосферы являются пестициды – химические средства защиты растений и животных от различных вредителей и болезней. Все пестициды являются ядовитыми веществами не только для определенной — вредной для человека – формы жизни, но и для полезных микроорганизмов, животных, птиц и человека. В идеальном случае пестицид, оказав требуемое воздействие на вредителя, должен был бы разрушиться, образовав безвредные продукты разложения. Однако большинство пестицидов представляют собой устойчивые трудноразлагающиеся соединения, из которых используется по назначению приблизительно 4–5 % внесенного количества. Остальная масса рассеивается в агроэкосистеме, попадая в почвы, растения и другие компоненты окружающей среды, что создает сложные экологические проблемы, особенно при систематической обработке больших площадей [21].

Почва является основным приемником и аккумулятором пестицидов. Чем выше доза внесения и устойчивей ядохимикат, тем дольше он сохраняется и тем опаснее его последствие.

Современное сельское хозяйство трудно представить себе без пестицидов. Их применение резко снижает потери урожая сельскохозяйственных культур, в 2–3 раза сокращает затраты на производство сельхозпродукции. Масштабы применения пестицидов неуклонно растут, их годовое производство в мире превысило 2 млн т, а ассортимент насчитывает более 100 тыс. наименований. Но параллельно с этим растет и их побочное негативное действие на животный мир, почву, водоемы, культурные и полезные дикорастущие растения. Поэтому пестициды допустимо использовать лишь там, где химические средства защиты пока нельзя заменить биологическими [22].

Развитие городского и промышленного строительства, прокладка инженерных и транспортных коммуникаций и особенно расширение добычи полезных ископаемых привели к резкому возрастанию территорий с нарушенными почвами и рельефом [20].

Нарушенные земли – это земли, утратившие свою экономическую и агропромышленную ценность, или являющие источником негативного воздействия на окружающую среду в связи с изменением рельефа, почвенного покрова, гидрологического режима, растительности.

Прокладка транспортных магистралей, трубопроводов, линий электропередач всегда сопровождается ухудшением качества почвенного покрова и растительности прилегающих территорий, а зачастую вырубкой больших массивов лесов. Так, строительство 1 км дороги при ширине просеки 10–15 м требует вырубки леса на площади 1–1,5 га. Широко используемая на Севере бездорожная транспортировка грузов на самоходных установках уже привела к массовому уничтожению почвенного и растительного покрова тундры.

Большая часть естественных ландшафтов сменились антропогенными, среди которых можно выделить агроландшафты (полевые и пастбищные), ландшафты лесохозяйственные, горнопромышленные, селитебные (сельские и городские), рекреационные. Самые глубокие изменения природных ландшафтов происходят в районах горных работ [24].

Именно открытые горные работы сопровождаются наиболее существенными нарушениями ландшафта и гидрологических условий района разработок и нарушением или полной утратой почвенного покрова на значительных территориях (приложение А).

Масштабы нарушений настолько велики, что в науке и технике сформировалось представление о техногенном неорельефе.

Это отвалы, терриконы, насыпные и намывные поверхности, а также шахты, карьеры, разрезы, выработки и т.д. Глубина карьеров при современной технике может достигать 400–500 м при ширине карьерного поля 100–200 м, а для размещения горных пород, отсыпаемых в отвал, потребуются тысячи га зачастую плодородных земель. При такой глубине выработок неизбежны

серьезные нарушения гидрологического режима, приводящие к истощению подземных и поверхностных вод [25].

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

2.1 Агроклиматические условия

Общая площадь Челябинской области составляет 88,3 тыс. км². Она разделена на 21 административных района. На севере Челябинская область граничит со Свердловской, на востоке – с Курганской областями, на юго-востоке – с Казахстаном, на юге – с Оренбургской областью и на западе – с Башкирией.

В области выделяются три крупные природно-климатические зоны: горно-лесная, лесостепная и степная. Климат Челябинской области – континентальный, так как область расположена в глубине материка. Основными особенностями климата является холодная и продолжительная зима с частыми метелями, лето – сухое и жаркое с периодически повторяющимися засушливыми периодами.

Также на формирование климата влияют Уральские горы, находящиеся в западной части области и препятствующие движению воздушных масс.

Агроклиматические условия равнинной, степной, лесостепной, предгорной частей территории области значительно различаются: прохладные районы западных предгорий переувлажнены, а наиболее теплые районы юго-восточной части области засушливы.

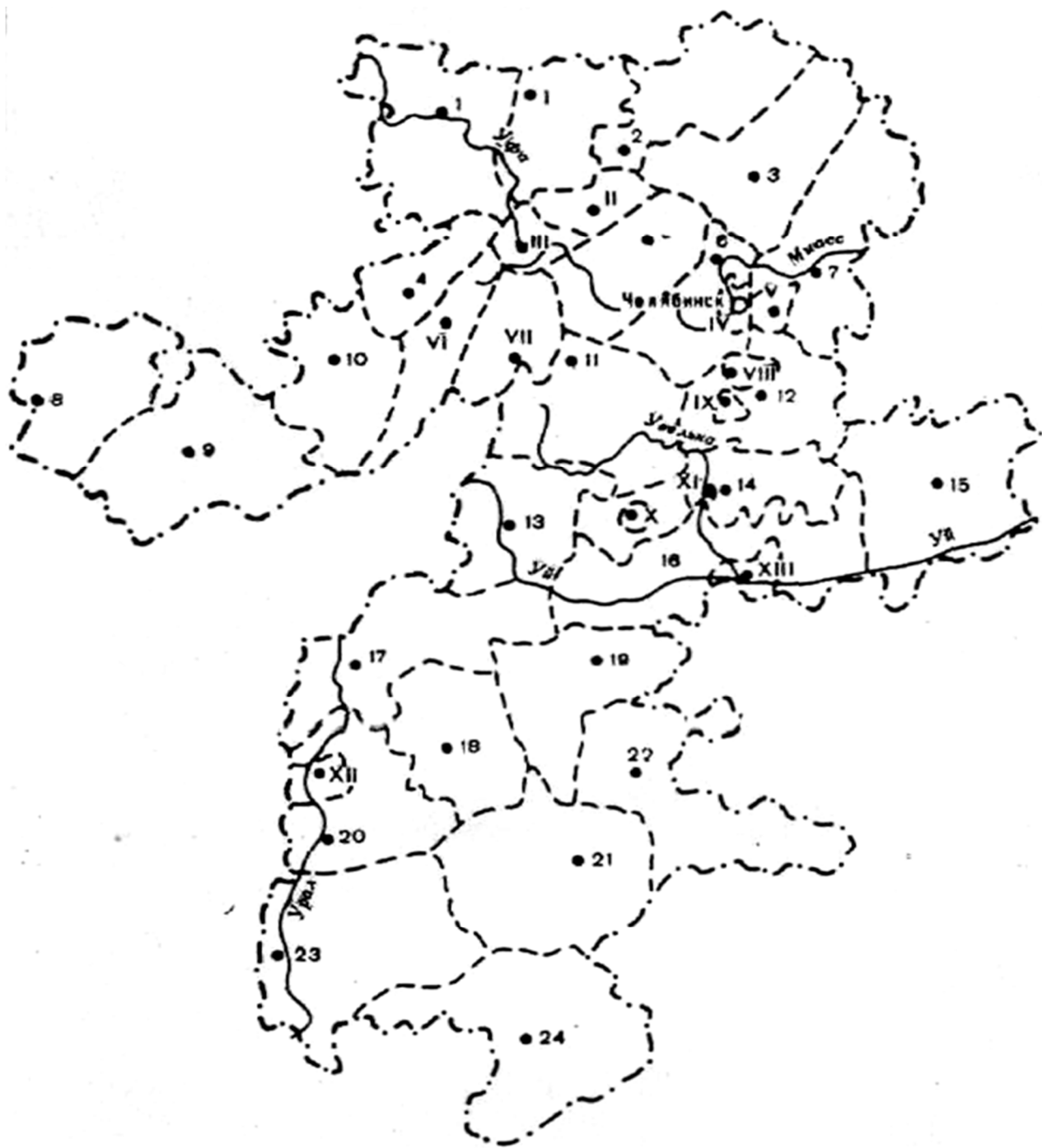


Рисунок 10 – Административные районы Челябинской области

Таблица 6 – Административные районы Челябинской области

№ района на рисунке	Район	Районный центр
1	Нязепетровский	г. Нязепетровск
2	Каслинский	г. Касли
3	Кунашакский	с. Кунашак
4	Кусинский	г. Куса

Окончание таблицы

5	Аргаяшский	пгт. Аргаяш
6	Сосновский	с. Долгодеревенское
7	Красноармейский	с. Миасское
8	Ашинский	г. Аша
9	Катав-Ивановский	г. Катав-Ивановск
10	Саткинский	г. Сатка
11	Чебаркульский	г. Чебаркуль
12	Еткульский	с. Еткуль
13	Уйский	с. Уйское
14	Увельский	пгт. Увельский
15	Октябрьский	с. Октябрьское
16	Троицкий	г. Троицк
17	Верхнеуральский	г. Верхнеуральск
18	Нагайбакский	с. Фершампенуаз
19	Чесменский	с. Чесма
20	Агаповский	пгт. Агаповка
21	Карталинский	г. Карталы
22	Варненский	с. Варна
23	Кизильский	с. Кизильское
24	Брединский	пгт. Бреды

При районировании по теплообеспеченности территория Челябинской области разделена на 4 агроклиматических района [26].

Первый (I) – умеренно прохладный, в котором сумма температур воздуха за период с температурой выше 10°C составляет $1500\text{--}1800^{\circ}\text{C}$.

Второй (II) – умеренно теплый, с суммой температур за этот же период $1800\text{--}2000^{\circ}\text{C}$.

Третий (III) – Теплый, с суммой температур $2000\text{--}2200^{\circ}\text{C}$.

Четвертый (IV) – Наиболее теплый, с суммой температур более 2200°C .

По степени увлажнения агроклиматические районы разделены на подрайоны. При этом гидротермический коэффициент (ГТК) более 1,6 характеризует условия переувлажненные; 1,6–1,4 – влажные; 1,4–1,2 – достаточно влажные; 1,2–1,0– незначительно засушливые; 1,0–0,7 – засушливые.

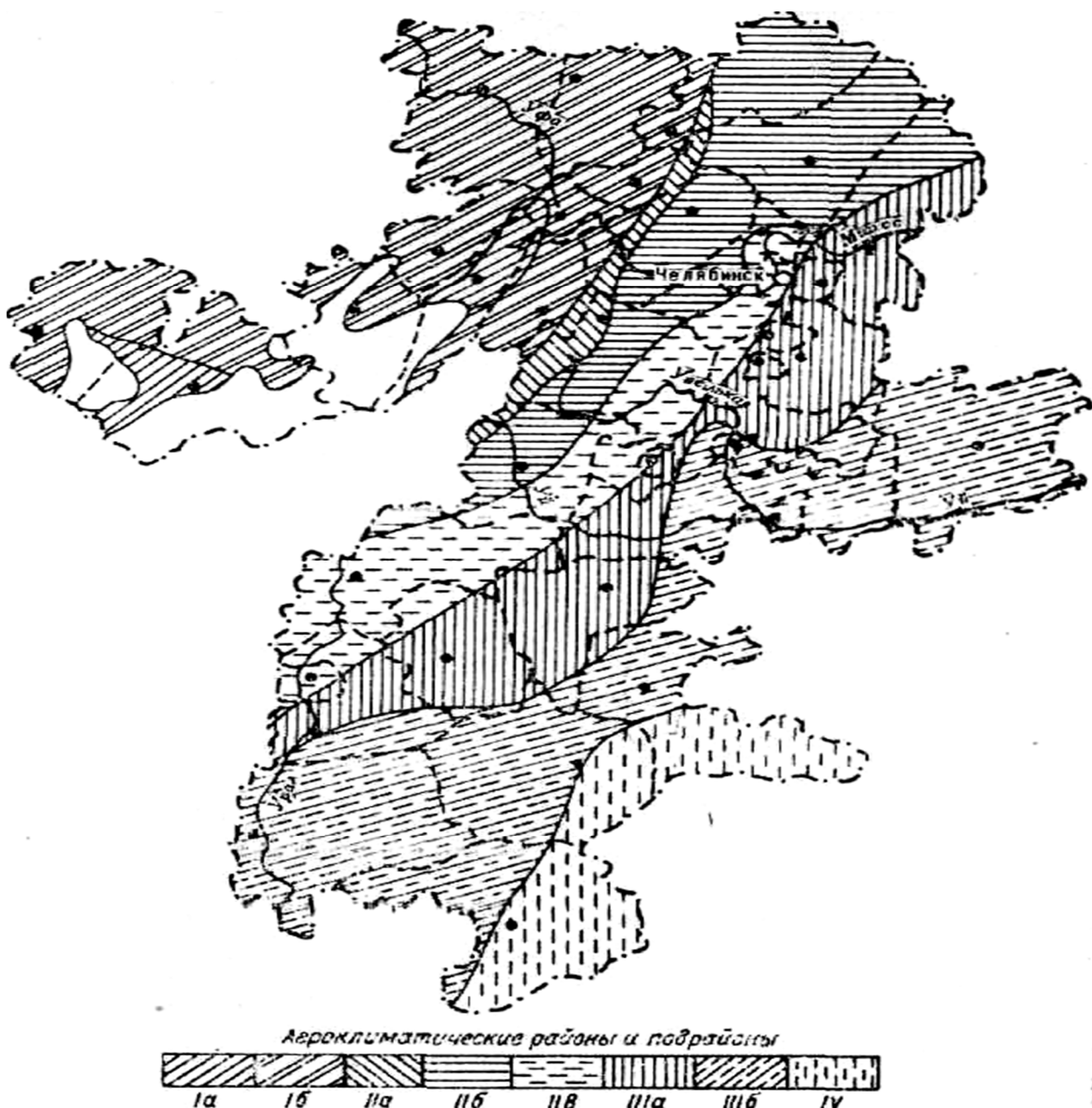


Рисунок 11 – Агроклиматические районы Челябинской области

Первый (I) агроклиматический район – умеренно прохладный, влажный и переувлажненный. Занимает горную часть области – западные и восточные предгорья Южного Урала (Нязепетровский, Каслинский, Ашинский, часть Катав-Ивановского и Саткинского районов). Рельеф района – средне- и низкогорный с меридиональными хребтами. По природным условиям район представляет собой горно-лесную зону (хвойные и березовые леса). Почвы горно-лесные, дерново-подзолистые, серые лесные, часто смытые и щебенчатые; в пониженных местах горно-луговые и лугово-черноземные, преимущественно тяжелого механического состава (приложение Б).

Район характеризуется резкими климатическими контрастами. Температурный режим резко меняется в зависимости от рельефа. В котловинах, окруженных горами, нагревание сильнее, чем на повышенных элементах рельефа, при одних и тех же абсолютных высотах. Зимой же,

наоборот, здесь скапливаются плотные, холодные массы воздуха, стекающие с окружающих охлажденных высот.

Абсолютный минимум воздуха достигает -48 , -49 °С, в пониженных формах рельефа -50 °С.

Район отличается самым коротким периодом с температурой выше 10 °С, который равен 105 – 120 дням. Сумма температур за этот период изменяется в пределах 1500 – 1800 °С.

Значительно различаются в районе и условия увлажнения. За период активной вегетации выпадает 250 мм осадков на восточных склонах и 300 мм – на западных. Соответственно изменяется и ГТК (от $1,4$ до $1,8$). Поэтому по условиям увлажнения район разделен на два подрайона: подрайон 1а – переувлажненный, ГТК более $1,8$, и подрайон 1б – влажный, ГТК в пределах $1,4$ – $1,8$.

Несмотря на суровость и ряд неблагоприятных факторов агроклиматические условия района предоставляют возможности для сельскохозяйственного производства, но с обязательным применением дифференцированной агротехники и учетом рельефа при размещении посевов. Здесь можно успешно развивать животноводство, которое обеспечено богатыми естественными кормовыми угодьями [26].

Второй (II) агроклиматический район – умеренно теплый, условия увлажнения изменяются от достаточно влажных на северо-западе до незначительно засушливых на юго-востоке. Территория района вытянута с северо-востока области на юго-запад и занимает восточные хребты Южного Урала, эрозионно-образинную платформу и Западно-Сибирскую низменность (Каслинский, Кунашакский, Аргаяшский, Уйский, Верхнеуральский, часть Чебаркульского района). Рельеф изменяется от полого-увалистого с отдельными хребтами на западе к возвышенно-равнинному на востоке.

Рельеф изменяется от полого-увалистого с отдельными хребтами на западе к возвышенно-равнинному на востоке.

Большая часть территории занята северной лесостепью. Почвы дерново-подзолистые и серые лесные на западе, лугово-черноземные выщелоченные, оподзоленные и обыкновенные черноземы на большей части территории района.

С изменением рельефа меняются агроклиматические и природные условия. Хребты на западе района лежат в озерно-лесной подзоне, большая часть территории занята северной лесостепью. Почвы дерново-подзолистые и серые лесные на западе, лугово-черноземные выщелоченные, оподзоленные и обыкновенные черноземы на большей части территории района (приложение Б).

Это район высокоразвитого земледелия. Сельское хозяйство имеет животноводческое направление.

Сумма температур воздуха за период с температурой выше 10° С составляет 1800 – 2000° С.

Все сорта культур средней полосы в районе обеспечены теплом. Увлажнение в районе значительно уменьшается с северо-запада на юго-восток. За период вегетации выпадает 200–250 мм осадков, ГТК изменяется от 1,0 до 1,4.

По условиям увлажнения район делится на три подрайона:

Па – озерно-лесной, влажный, ГТК равен 1,4.

Пб – северо-лесостепной, достаточно влажный, ГТК равен 1,2–1,4.

Пв – средне- и южно-лесостепной, незначительно засушливый, ГТК равен 1,0–1,2.

Средний из абсолютных минимумов температуры воздуха здесь достигает –36, –38° С, а на пониженных формах рельефа –40, –42° С.

Третий (III) агроклиматический район (Увельский, Троицкий, Октябрьский, Нагайбакский, Чесменский районы и т.д.) – теплый, засушливый. Рельеф – равнинный на севере и возвышенно-равнинный на юге района.

Природные условия в зависимости от характера увлажнения изменяются от северной лесостепи на северо-востоке до северной степи на юго-западе. В почвенном покрове преобладают обыкновенные выщелоченные и солонцеватые черноземы, местами серые лесные почвы, выщелоченные и оподзоленные черноземы (приложение Б).

На северо-западе области, в горно-лесном районе (горная часть, западные и восточные предгорья) преобладают щебенчатые, горно-лесные и дерново-подзолистые почвы, чередующиеся с болотно-луговыми и торфяно-глеевыми. На выходе известняков – карбонатные. В южной части этих районов распространены серые лесные и горно-луговые почвы.

В предгорной зоне лесостепи (центральная часть северной половины области) серые и темно-серые лесные почвы севера уступают место черноземам маломощным, сначала выщелоченным и оподзоленным, затем обыкновенным и на юге тучным. Большая часть этих почв, за исключением щебенчатых разностей, распахана.

Большая часть земель распахана. Это район интенсивного земледелия с зерновым направлением хозяйства. От предыдущего района он отличается большим количеством тепла и меньшим количеством влаги.

Сумма температур за период с температурами выше 10 °С составляет 2000–2200 °С, продолжительность этого периода 125–135 дней (с 5–10 мая по 15–19 сентября).

Теплом здесь обеспечены не только все сорта культур средней полосы, но и теплолюбивые.

Увлажнение в районе возрастает с юго-запада на северо-восток. За год выпадает 350–400 мм осадков, за вегетационный период 175–225 мм. ГТК за период с температурой выше 10 °С изменяется по территории от 0,8 до 1,2.

По условиям увлажнения район разделен на два подрайона:

Ша – незначительно засушливый, ГТК равен 1,0–1,2.

Шб – засушливый, ГТК изменяется в пределах 0,8–1,0.

Влагообеспеченность ведущей в районе культуры – яровой пшеницы – недостаточная (45–60 % оптимальной). Эти условия требуют применения всех агротехнических мероприятий по сохранению влаги.

Абсолютный минимум температуры воздуха на ровных и возвышенных участках достигает –44, –46 °С, а на пониженных формах рельефа – 48 °С.

Четвертый (IV) агроклиматический район – наиболее теплый и засушливый. Территория района занимает юго-восточную часть области.

Рельеф равнинный. По природным условиям – это степная зона. Растительность ковыльно-разнотравная и ковыльно-типчаковая. Большая часть степей распаханна. Направление хозяйства – зерновое.

Почвы района обыкновенные, южные и карбонатные черноземы, местами сильно-солонцеватые [26] .

Продолжительность периода с температурой выше 10 °С составляет более 135 дней, сумма средних суточных температур за этот период более 2200 °С. Основные теплолюбивые культуры здесь достаточно обеспечены теплом. За период вегетации в районе выпадает около 200 мм осадков, ГТК равен 0,8. Влагообеспеченность сельскохозяйственных культур недостаточная: яровой пшеницы 45–55 %. картофеля, кукурузы 40–45 % оптимальной. Как и в предыдущем районе, первостепенное значение имеют мероприятия по накоплению и сохранению влаги.

Районы горной части территории области с высотами выше 700 м, малопригодные для сельскохозяйственного производства.

Агрохимическая характеристика основных типов почв Челябинской области приведена в Приложении В.

2.2 Состав и характеристика почв агроклиматических зон Челябинской области

Почвенный покров практически незаменим, его восстановление в естественной природной среде происходит за сотни лет, а искусственное возобновление покрова стоит очень дорого. Вместе с тем, тонкая почвенная оболочка Земли выполняет ряд важнейших экологических функций, влияя не только на качество атмосферного воздуха, но и на состояние наземных и подземных вод.

Почва – рыхлый поверхностный слой земной коры, образованный в результате длительного воздействия на литосферу атмосферы, воды, растений и животных. Почвенный покров является важнейшим природным ресурсом. Его роль в жизни общества определяется тем, что почва представляет собой основной источник продовольствия, обеспечивающий 95–97 % продовольственных ресурсов для населения планеты [26–27].

Почва представляет продукт физического, химического и биологического преобразования различных веществ, т. е. взаимодействия климата, растений, животных и микроорганизмов. Она постоянно развивается и изменяется, вследствие чего в природе находятся в зависимости от указанных природных

условий разнообразные типы почв. В результате перемещения и превращения веществ почва расчленяется на отдельные четко выраженные слои, или горизонты, сочетание которых составляет ее профиль.

Горизонты различаются по структуре, химическому составу и цвету. Верхний горизонт А, гумусовый, содержащий многочисленные виды отмерших растений, остатки животных, микроорганизмов. Следующий горизонт состоит в основном из минеральной части почвы с небольшой примесью органических веществ. Горизонт С представляет собой незначительно измененную материальную породу. Для каждой природно-климатической зоны и определенного состава рельефа местности характерны свой почвенный профиль, размеры, химический и физический состав горизонтов.

Самым важным свойством почвы является ее плодородие - способность обеспечить высокий урожай растений. Она сохраняет плодородие до тех пор, пока содержит многочисленные живые организмы, участвующие в сложных процессах гумификации, т. е. образование гумуса. От количества гумуса в почвах зависит их плодородие, так как в нем происходят сложные обменные процессы, образующие элементы питания растений [27].

Плодородие почв в некоторой степени зависят и от их физических свойств (размера частиц, влагоемкости, влагосодержания, содержания в них частиц песка, супеси, суглинка, глины) и насыщенности почв воздухом. Химические свойства почв зависят от содержания в них минеральных веществ в виде растворимых ионов, а также от концентрации в них ионов водорода, т.е. значение рН в которых должно быть близко к нейтральному. Известковые и засоленные почвы имеют рН, равный 8–9, а торфяные – 4.

Основными почвами горно-лесной зоны являются горные серые лесные почвы (68 % пашни), горные черноземы (16 %) и неполноразвитые черноземы (5 %). В северной лесостепной зоне преобладают выщелоченные черноземы (53 % пашни), серые лесные почвы (23 %) и обыкновенные черноземы (11 %). Для Южной лесостепной зоны характерны черноземы выщелоченные (47 % пашни) и обыкновенные (42 %). Преобладающими почвами южной степной зоны являются обыкновенные черноземы (45% пашни), выщелоченные черноземы (22 %) и южные черноземы (9 %). Черноземные почвы являются наиболее плодородными пахотными почвами области. Они способны обеспечить высокий урожай культур хорошего качества [28].

Черноземы выщелоченные относятся к лучшим пахотным почвам, распространены повсеместно на хорошо дренированных участках. Они имеют достаточно мощный гумусовый горизонт, благоприятную реакцию почвенного раствора. По содержанию гумуса подразделяются на малогумусные (менее 6%), среднегумусные (от 6 до 9 %) и тучные (более 9 %). По мощности гумусовых горизонтов представлены очень маломощными (менее 25 см), маломощными (25–40 см) и среднемощными (40–60 см). Почвы характеризуются высокой насыщенностью основаниями, значительным содержанием обменного калия, но малыми запасами подвижного

фосфора. Имеют комковатую структуру гумусовых горизонтов, в значительной мере утраченную на пашне.

Черноземы обыкновенные занимают относительно спокойные элементы рельефа, формируются на карбонатных породах, характеризуются наличием карбонатных включений в нижней части гумусового горизонта, а почвы карбонатного рода – по всему профилю. Это обстоятельство приводит к некоторой законсервированности питательных веществ в почвах, слабой их подвижности. В то же время богатые карбонатами почвы менее устойчивы к ветровой эрозии. Содержание гумуса в верхних горизонтах изменяется от 4,9 до 9,8 %, мощность гумусовых горизонтов преимущественно составляет 30–40 см.

Менее распространены черноземы с укороченной мощностью гумусовых горизонтов (20–25 см) и среднемощные черноземы (от 40 до 60 см). Особенностью солонцеватого рода обыкновенных черноземов является повышенное (от 5 до 20 %) содержание поглощенного натрия в составе обменных оснований, чем обусловлены неблагоприятные физико-химические свойства этих почв.

Черноземы южные сосредоточены в основном в IV (степной) зоне. Они характеризуются слабой интенсивностью гумусонакопления (среднее содержание гумуса 4–5 %), малой мощностью гумусовых горизонтов, повышенной карбонатностью, частью солонцеваты, подвержены ветровой эрозии. Горные черноземы встречаются в I зоне среди горных лесных почв. Эти почвы выщелоченного и оподзоленного подтипов занимают плоские участки плато, склоны южных экспозиций. Водный их режим периодически промывной [27, 28].

Специфической их особенностью по сравнению с равнинными аналогами является высокая гумусность, достигающая 15 %. Имеют развитые гумусовые горизонты (до 50–60 см), довольно высокую насыщенность основаниями, слабокислую или среднекислую реакцию почвенного раствора, хорошую обеспеченность подвижными питательными элементами. Подвижность фосфорных соединений, как и у черноземов других зон, невелика. По условиям залегания могут быть подвержены водной эрозии.

Серые лесные почвы распространены повсеместно, формируются в условиях периодически промывного водного режима, почвообразовательный процесс характеризуется выносом гумуса и коллоидов из верхних горизонтов. В зависимости от степени гумусированности подразделяются на светло-серые (содержание гумуса менее 3 %), серые (от 3 до 5 %) и темно-серые (свыше 5 %). Имеют кислую реакцию почвенной среды, малую обеспеченность питательными веществами, неблагоприятные водно-физические свойства.

Горные серые лесные почвы приурочены к районам I зоны и формируются в условиях более влажного климата, имеют промывной водный режим. По содержанию гумуса почвы подразделяются так же, как и их равнинные аналоги. При этом содержание гумуса у темно-серых почв значительно выше

и может достигать в отдельных случаях 10 %. Для них также характерна кислая реакция почвенного раствора, повышенная гидролитическая кислотность, низкая нитрификационная способность, слабая обеспеченность подвижным фосфором. По условиям залегания эти почвы подвергаются высокой водной эрозии.

Солонцы – почвы, в поглощающем комплексе которых содержится более 20 % от суммы поглощенных оснований обменного натрия. Гумуса в верхнем горизонте бывает 6,4–8,2 %, содержание доступных растениям азота и фосфора незначительное, калия, как правило, высокое.

Солонцы на пашне в сельскохозяйственных угодьях встречаются как в виде однородных контуров, так и в комплексе (от 10 до 50 %) с черноземами обыкновенными, выщелоченными и лугово-черноземными почвами. Низкое плодородие солонцовых почв и их расположение небольшими участками среди зональных почв приводит к резкому снижению продуктивности всех сельскохозяйственных угодий [28,29].

Среди причин низкого плодородия солонцов первостепенное значение имеет небольшую (15–18 см) глубину залегания горизонта, в поглощающем комплексе которого содержится более 20 % от суммы оснований обменного натрия. Этот почвенный горизонт отличается высокой плотностью и низкой фильтрационной способностью. Влага от таяния зимних осадков и дождей в период вегетации растений накапливается в верхнем слое, переувлажняя почву при пониженной температуре, или быстро испаряется при температуре высокой. Чрезмерная плотность солонцового горизонта затрудняет нормальное развитие корневой системы, ухудшает режим минерального питания растений, что неблагоприятно сказывается на урожайности сельскохозяйственных культур.

Неполноразвитые черноземы и солонцы, как правило, встречаются пятнами среди других почв, первые – повсеместно, вторые – преимущественно в IV зоне, в меньшей степени во II–III зонах, в их восточных районах на низменных ландшафтах.

Таким образом, природно-климатические и почвенные условия Челябинской области вполне пригодны для выращивания зерновых, овощных, картофеля, кормовых, масличных и других сельскохозяйственных культур. Наиболее благоприятной для их возделывания является северная лесостепная зона и несколько в меньшей степени южная лесостепная зона [29].

2.3 Земельный фонд Челябинской области

Земельный фонд области по состоянию на 01.01.2012 г. составляет 8852,9 тыс. га. и, в соответствии с Земельным кодексом РФ, подразделяется по целевому назначению на семь категорий земель. Распределение земель по категориям показывает преобладание в структуре земельного фонда земель сельскохозяйственного назначения – 5193,5 тыс. га (58,7 %), а также земель лесного фонда – 2782,2 тыс. га (31,4 %). Площадь земель поселений

составляет 391,0 тыс. га (4,4 %), из них 116,2 тыс. га (1,3 %) – сельские поселения и 274,8 тыс. га (3,1 %) – городские поселения.

Земли сельскохозяйственного назначения. На 1 января 2012 г. площадь земель сельскохозяйственного назначения составляет 5193,5 га. К данной категории отнесены земли, предоставленные различным сельскохозяйственным предприятиям и организациям, а также земельные участки, предоставленные гражданам для ведения крестьянского (фермерского) хозяйства, личного подсобного хозяйства, садоводства, огородничества, животноводства, сенокошения и выпаса скота. За 2011 г. площадь земель сельхозназначения сократилась на 6,7 тыс. га [30].

Земли населенных пунктов. Землями поселений признаются земли, используемые и предназначенные для застройки и развития городских и сельских поселений и отделенные чертой от земель других категорий.

На 1 января 2012 г. общая площадь земель поселений составила 391,0 тыс. га, из них городских поселений – 274,8 тыс. га или (70,3 %), сельских поселений – 116,4 тыс. га (28,4 %). Площадь земель, отнесенных к этой категории, в этом году уменьшилась на 0,4 тыс. га. Значительные площади в структуре земель поселений заняты застройкой – 78,8 тыс. га (21,0 %), под дорогами, улицами и площадями находится 36,7 тыс. га (9,8 %), под лесными землями – 33,1 тыс. га (8,8 %).

Земли особо охраняемых территорий и объектов. В соответствии с действующим законодательством к особо охраняемым территориям относятся земли, имеющие особое природоохранное, научное, историко-культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное ценное значение.

В категорию земель особо охраняемых территорий включены земельные участки, предоставленные заповедникам, паркам, ботаническим садам, санаториям и т.д. Общая площадь земель, отнесенных к данной категории составляет 62,3 тыс. га.

На территории Челябинской области находятся два государственных национальных парка – «Зюраткуль» (87435 га) и «Таганай» (56843 га). Государственный национальный парк «Зюраткуль» расположен на территории Саткинского района и числится в категории земель лесного фонда. ГНП «Таганай» (23625) находится на территории Кусинского района и на территории г. Златоуста (33218 га) [30].

В области имеется два заповедника: Ильменский государственный заповедник общей площадью 34,2 тыс. га; филиал Ильменского заповедника «Аркаим» – 3,3 тыс. га; Южно-Уральский заповедник – 24,4 тыс. га.

Земли лесного фонда. В соответствии с Лесным кодексом РФ и Земельным кодексом РФ к данной категории относятся лесные и нелесные земли. Лесные земли включают в себя как покрытые лесной растительностью, так и непокрытые, но предназначенные для ее восстановления (вырубки, гари, лесопитомники и т.п.). К нелесным отнесены земли, предназначенные для ведения лесного хозяйства (просеки, дороги и др.).

На 1 января 2012 г. площадь земель лесного фонда составила 2782,2 тыс. га. В состав земель лесного фонда не включены леса, учтенные в других категориях земель.

Земли водного фонда. Земельным кодексом РФ установлено, что к категории земель водного фонда относятся земли, покрытые поверхностными водами, сосредоточенными в водных объектах, а также земли, выделяемые для гидротехнических и иных сооружений, расположенных на водных объектах.

По состоянию на 01.01.2012 г. площадь земель водного фонда составила 29,1 тыс. га, или 0,3 % от общей площади земель.

Земли запаса. Земли запаса – это неиспользуемые земли, находящиеся в государственной и муниципальной собственности и не предоставленные гражданам или юридическим лицам. В этой категории присутствуют земельные участки различного целевого назначения, права на которые прекращены или не возникали. В земли запаса в установленном порядке могут переводиться деградированные сельскохозяйственные угодья, а также земли, подверженные радиоактивному и химическому загрязнению и выведенные из хозяйственного использования. В состав земель запаса входят природные массивы, не вовлеченные в хозяйственный оборот, представляющие собой скалы, пески, галечники, болота и т.п. [30].

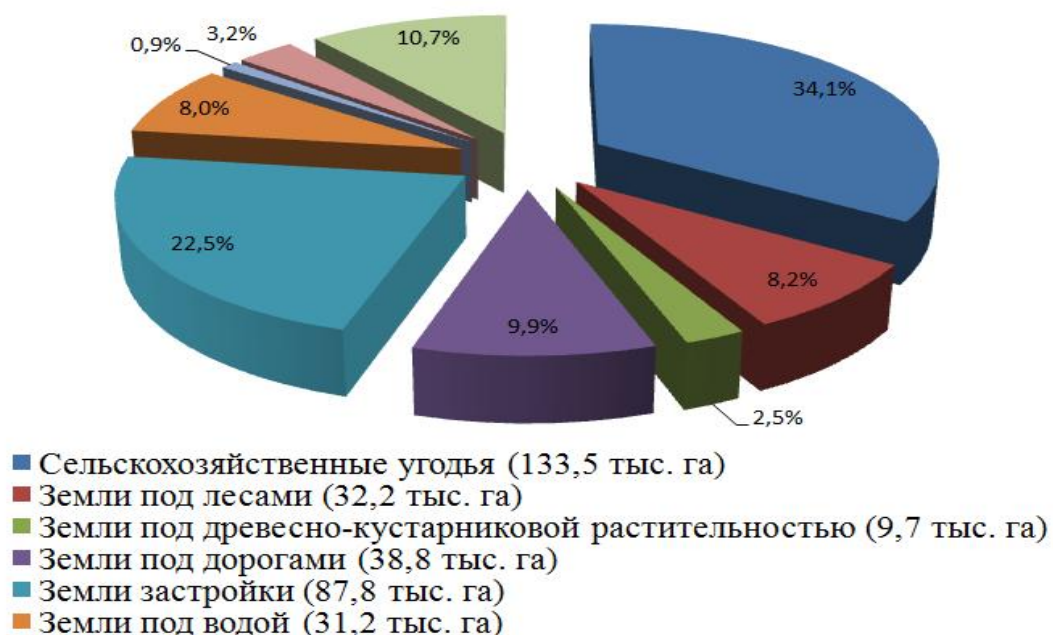


Рисунок 12 – Распределение земель населенных пунктов по видам угодий

3 ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Условие и объект исследования

В качестве объекта исследования выбраны почвы различных сельских хозяйств Кизильского района. Кизильский район расположен в юго-западной части Челябинской области. Общая протяженность границ района около 300 км. На севере Кизильский район граничит с Агаповским районом, на востоке – с Карталинским и Брединским, на юге с Оренбургской областью и на западе с республикой Башкортостан.

Районный центр – село Кизильское находится в 528 км от областного центра г. Челябинск и в 18 км от ближайшей железнодорожной станции Сибай. По территории района проходят несколько автодорог общего пользования, из них автодорога Магнитогорск – Кизильское – Сибай республиканского значения и автодорога Кизильское – Бреды – областного значения. Все дороги общего пользования имеет твердое покрытие, их протяженность на территории района составляет 247 км.

В районе имеется 16 хозяйств, занимающихся сельскохозяйственным производством, из них 3 колхоза.

Все центральные усадьбы хозяйств соединены с районным центром дорогами общего пользования. Связь центральных усадеб с усадьбами отделений и связь центральных населенных пунктов колхозов с основными населенными пунктами бригад осуществляется по дорогам общего пользования и по грунтовым улучшенным дорогам.

Климат Кизильского района теплый, засушливый. Сумма среднесуточных температур за период с температурами выше 10 °С составляет 2000–2200 °С, продолжительность этого периода – 125–135 дней (с 5–10 мая по 15–19 сентября).

Заморозки прекращаются в конце мая. Продолжительность безморозного периода составляет 100–120 дней.

За год в районе выпадает 350–400 мм осадков, за вегетационный период – 175–225 мм. Гидротермический коэффициент изменяется в пределах 0,8–1,0 %.

Влагообеспеченность ведущей в районе сельскохозяйственной культуры яровой пшеницы недостаточная (45–60 % от оптимальной). Эти условия требуют применения агротехнических мероприятий по сохранению влаги. Устойчивый снежный покров устанавливается около середины ноября.

Период с устойчивым снежным покровом продолжается 145–150 дней. Высота снежного покрова увеличивается медленно, только в начале декабря она достигает 10 см, а в январе – 20 см, не обеспечивая благоприятных условий для перезимовки озимых.

Территория района относится к области Зауральского пенеппена. В целом это холмисто-увалистая равнина с общим слабым наклоном на восток [30].

В геоморфологическом отношении район разделяется на три части: западная (правобережная реки Урал), долина р. Урал и восточная (левый берег р. Урал до границы района).

Западная часть района – это широковолнистая равнина с пологими и покатыми склонами различной экспозиции, здесь расположены землепользования колхозов им. Ленина, Красный Урал, Новопокровское и часть территории СХПК Богдановский. В широтном направлении равнина расчленена множеством логов, ложбин, оврагов, по дну которых протекают ручьи, пересыхающие в летнее время. Берега оврагов, логов обычно задерненные.

Долина р. Урал – это район, для которого характерно развитие сложного комплекса изверженных пород. Ширина долины не везде одинаковая и почти повсеместно изрезана короткими логами и пологими склонами. В долине р. Урал размещены части землепользования хозяйств СХПК Уральское, Уралец, Богдановское и Красногвардейское.

Восточная часть – это самая большая часть района. Рельеф здесь представляет холмисто-увалистую равнину, расчлененную логами, лощинами, реками и ручьями. По мере движения на восток рельеф сглаживается. Кроме р. Урал по территории района протекает множество других рек и ручьев.

Климатические условия района накладывают свой отпечаток на режим рек. Большинство из них в зимние месяцы промерзают до дна, летом пересыхают [30].

Основной тип почв – черноземы обыкновенные, на втором месте по степени распространения – черноземы выщелоченные. Солонцы, черноземы южные, черноземы неполноразвитые имеют незначительное распространение.

По механическому составу на 70 % площади района – почвы легкоглинистые и тяжелосуглинистые. Почвы Кизильского района в основном плодородны, но вследствие недостаточного количества осадков слабо обеспечены влагой. Основные пути улучшения свойств этих почв и повышения их плодородия – накопление и сохранение в них влаги.

Сильные ветры в мае-июне являются эрозионно-опасными, так как просохшая поверхность почвы не защищена еще всходами растений. Не исключена возможность развития ветровой эрозии на ветроударных склонах, ввиду чего необходимо проведение противоэрозионных мероприятий.

Кизильский район входит в состав ковыльно-разнотравных степей, с преобладающим распространением ковыля, типчака, полыни, вероники, люцерны.

Состав травостоя и продуктивность угодий меняется в соответствии с условиями их размещения. На вершинах холмов преобладает в основном типчак, ковыль с горностепным разнотравьем. Травостой здесь низкорослый и изреженный 45–50 %. На пологих склонах района – разнотравно-ковыльная растительность с густотой травостоя 50–60 %. В блюдцеобразных понижениях по всей территории встречаются небольшие березовые или березово-осиновые колки. Залесенность района составляет 3,6 % [28, 30].

Почвенный покров Кизильского района представлен, в основном, черноземными почвами – 96 % площади пашни, из них чернозем обыкновенный занимает 6,4 %, чернозем выщелоченный – 33,6 %. Солонцы и солонцеватые почвы в районе занимают около 1,5 % площади пашни.

Черноземы – высоко плодородные почвы. Без преувеличения можно сказать, что эти почвы являются житницей, материальной основой существования человечества на земле. Поэтому они всегда являлись предметом исследования ученых. К настоящему времени этот тип почв хорошо изучен. Черноземы южной части Челябинской области сформировались в условиях континентального климата с недостаточным увлажнением, в результате дернового процесса и миграции гидрокарбоната кальция по профилю. Основные почвообразующие породы – лессы и лессовидные отложения, а также карбонатные породы. Гранулометрический состав их, как правило, суглинистый или глинистый. Водный режим непромывной. Большая глубина залегания грунтовых вод исключает прямое воздействие на почвообразовательный процесс.

Черноземы обыкновенные и их комплексы развиваются на желто-бурых карбонатных суглинках, занимают относительно спокойные элементы рельефа и обладают наиболее благоприятными агрофизическими свойствами для возделывания сельскохозяйственных культур.

Чаще всего эти почвы встречаются в виде однородных контуров или в комплексе с малоразвитыми щебневатыми почвами и выходами горных пород.

Характерной особенностью обыкновенных черноземов является повышенное содержание карбоната кальция в нижней части перегнойного горизонта или вначале переходного к материнской породе горизонта [28, 30].

Подтип обыкновенных черноземов имеет среднюю мощность гумусового горизонта (40–80 см). По содержанию гумуса в аккумулятивном перегнойном слое все обыкновенные черноземы относятся к среднегумусным (4–6 %). Сумма обменных оснований достаточно высокая с преобладанием в ППК кальция. Содержание подвижного фосфора в этих почвах низкое и среднее, обеспеченность калием высокая, реакция почвенной среды, в основном нейтральная.

Черноземы выщелоченные сформировались на делювиально-элювиальных карбонатных глинах. Встречаются в виде отдельных контуров и крупными массивами в комплексе с другими почвами. Приурочены они в основном к плоской и слабо выраженной пониженной равнине.

Черноземы выщелоченные отличаются совмещением интенсивного гумусонакопления и выщелачивания карбонатов из гумусового горизонта, что приводит к наличию под горизонтом В1 выщелоченного от карбонатов горизонта В2. Вскипание от соляной кислоты на глубине 50–70 см. Этот подтип черноземов имеет мощность гумусовых горизонтов (А+АВ) в большинстве случаев от 15 до 65 см. Содержание гумуса в пахотном слое чернозема выщелоченного при среднем и тяжелом гранулометрическом составе 4–8 %. Реакция почвенного раствора в гумусовом горизонте близка к

нейтральной. Поглощающий комплекс практически полностью насыщен кальцием и магнием. По обеспеченности доступным фосфором выщелоченные черноземы, в основном, относятся к среднеобеспеченным и частично обеспеченным.

По содержанию обменного калия выщелоченные черноземы относятся чаще к хорошо обеспеченным. Из практики применения удобрений известно, что на этих почвах внесение калия эффективно в сочетании с азотными и фосфорными удобрениями. Реакция почвенного раствора (рН солевой вытяжки) выщелоченных черноземов слабокислая и близкая к нейтральной. Выщелоченные черноземы характеризуются высоким естественным плодородием (исключение составляют каменистые почвы) и поэтому очень широко используются при производстве сельскохозяйственных культур.

Остальные почвенные разности на территории района занимают незначительные площади и не имеют большого практического значения для сельскохозяйственного производства.

Вышеописанные почвы пригодны для земледелия. В целом агроклиматические условия позволяют выращивать в районе зерновые, зернобобовые, зернофуражные, пропашные и другие культуры с применением минеральных и органических удобрений [28, 30].

3.2 Полевые методы исследования

Агрохимическое обследование почв Кизильского района проводилось с целью их агрохимической оценки и контроля за изменением плодородия. Агрохимическое обследование почв включает в себя сбор смешанных почвенных образцов (проб) и их лабораторный анализ.

Отбор проб почвы проводился в соответствии с требованиями к отбору проб почв, изложенными в ГОСТ 28168 – 89, ГОСТ 17.4.3.01 – 83, ГОСТ 17.4.4.02 – 84, а также «Методических указаниях по агрохимическому обследованию почв сельскохозяйственных угодий» и «Методических указаниях по проведению полевых и лабораторных исследований почв и растений».

Отбор смешанных образцов почв осуществляли методом маршрутных ходов. Такой метод является производительным и достаточно точным.

Отбор смешанных образцов производили по элементарным участкам.

Картографической основой для отбора почвенных проб служил план землепользования хозяйств с нанесенными на него элементами внутрихозяйственного землеустройства и границами почвенных контуров.

С каждого элементарного участка пашни площадью 15 га отбирались объединенная проба почв на глубину пахотного слоя согласно ГОСТ 28168 – 89 «Почвы. Отбор проб» [31, 32].

Маршрутный ход прокладывали посередине каждого элементарного участка вдоль удлиненной стороны. С элементарного участка получали один смешанный образец, состоящий из индивидуальных проб, равномерно отбираемых по маршрутному ходу. На пахотных почвах индивидуальные

пробы отбирали на глубину пахотного слоя, на сенокосах и пастбищах – на глубину гумусового горизонта, но не глубже 10 см. Масса каждого смешанного образца составляет не менее 400 г.

Кроме объединенных почвенных проб отбирали индивидуальные пробы из прикопок, послойно с двух горизонтов (в слое 0–500 и 5–20 см). Частота закладки прикопок – одна на 25–30 га [31, 32].

Образцы почв отбирали летом, при температуре воздуха 25–30 °С.

При отборе смешанных образцов почвенных проб использовали специальное оборудование: буры различной конструкции, лопаты, совки и др.

Отобранный в пределах элементарного участка смешанный образец ссыпали в мешочек из хлопчатобумажной плотной отбеленной ткани и помещали туда этикетку с указанием места сбора и порядкового номера образца, соответствующего номеру элементарного участка. На каждую пробу был заполнен сопроводительный талон, паспорт обследуемого участка и бланк описания пробной площадки в соответствии с ГОСТ 17.4.02. – 84.

В сопроводительном талоне указывали: дату и час отбора пробы, адрес; номер участка и пробной площадки, номер объединенной пробы, горизонт (слой), глубину взятия пробы; характер метеорологических условий в день отбора проб; особенности, обнаруженные во время отбора пробы (освещение солнцем, применение средств химизации, виды обработки почв сельскохозяйственными машинами, наличие свалок, очистных сооружений и т. д.); прочие особенности; необходимые исследования; фамилия, имя, отчество, должность лица, отобравшего пробу, подпись.

При заполнении паспорта обследуемого участка указывали: номер участка; адрес участка и его привязку к источнику загрязнения; дату обследования; размер участка; название почвы; рельеф; уровень залегания грунтовых вод; растительный покров территории; характеристику источника загрязнения (характер производства, используемое сырьё, мощность производства, объем газопылевых выбросов, жидких и твердых отходов, удаление от жилых зданий, игровых площадок, мест водозабора и т.д.); характер использования участка в год обследования (предприятие, сельскохозяйственное угодье, полоса отчуждения дороги, детская площадка и др.); сведения об использовании участка в предыдущие годы (мелиорация, севообороты, применение средств химизации, наличие свалок, очистных сооружений и т.д.); фамилия, имя, отчество, должность исполнителя, подпись.

В бланке описания пробной площадки указывали: номер обследуемого участка; номер пробной площадки; адрес пробной площадки; рельеф; название почвы с указанием механического состава; растительный покров; угодье и его культурное состояние; характерные особенности почвы (заболоченность, засоленность, карбонатность и др.); наличие почвенно-грунтовых вод; характер хозяйственного использования; наличие включений антропогенного происхождения (камни, резина, стекло, строительный и

бытовой мусор и др.); фамилия, имя, отчество, должность исполнителя, подпись [34].

Отобранные образцы ежедневно подсушивали. Высушенные образцы, укладывали в контейнеры и отправляют в лабораторию вместе с приемосдаточным актом.

3.3 Аналитические методы исследований

Аналитические работы выполнены, согласно области аккредитации по существующим ГОСТам и НД на методы анализов: легкогидролизуемый азот по методу Корнфилда М. –1985 год, подвижный фосфор и обменный калий по методу Чирикова – ГОСТ 26204 – 91, подвижная сера – ГОСТ 26490 – 85, реакция почвенного раствора (рН солевой вытяжки) – ГОСТ 26483 – 85, обменные формы кальция и магния – ГОСТ 26587 – 85, гумус по методу Тюрина в модификации ЦИНАО – ГОСТ 26213 – 91, механический состав по Качинскому.

Перед проведением химического анализа почвенные пробы были специальным образом подготовлены. Пробы почвы ссыпали на бумагу, тщательно перемешивали, квартовали 3–4 раза, т. е. измельченную вручную почву разравнивали на бумаге в виде прямоугольника, делили по диагонали на четыре части в виде треугольников; почву из двух противоположных частей отбрасывали, а остальные две оставшиеся части снова перемешивали и разравнивали, после чего выбрасывали две другие части и так до тех пор, пока не оставалась одна объединенная средняя проба всего участка.

Оставшуюся после квартования почву разравнивали на бумаге, условно делили на шесть квадратов, из центра которых брали одинаковое количество почвы. Полученную часть пробы рассыпали на бумаге и тщательно разминали пестиком, выбирали включения – корни растений насекомых, камни, стекло, уголь и др. После почву растирали в ступке пестиком и просеивали через сито с диаметром отверстий 1 мм [35].

4 ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ КИЗИЛЬСКОГО РАЙОНА

Агрохимическое обследование почв сельских хозяйств Кизильского района проводилось по пяти основным показателям: содержание гумуса, подвижного фосфора, обменного калия, рН почвенного раствора и микроэлементов почвы. В результате исследований получены и систематизированы данные о содержании основных минеральных элементов в сельскохозяйственных угодьях Кизильского района. Проведен сравнительный анализ данных, полученных в 2002 году Центром химизации и сельскохозяйственной радиологии «Челябинский», и данных, полученных в 2016 году, о содержании важнейших минеральных элементов в почвах сельских хозяйств Кизильского района.

Гумус – это сложный комплекс специфических соединений, образующихся при разложении и гуминификации органических остатков. Гумус является важнейшей частью почвы, одним из основных показателей ее плодородия. В гумусе содержится до 98 % почвенного азота, 60 % фосфора, 80 % серы, а также большое количество различных микроэлементов (таблица 7).

Обогащение почвы органическим веществом - единственный путь сохранения запасов гумуса. Эту задачу решают корневые остатки сельскохозяйственных культур, в первую очередь, многолетних трав, пожнивные послеуборочные остатки, солома, навоз.

Таблица 7 – Шкала оценки гумусового состояния почвы

Признак	Уровень признака	Пределы величин, %
Содержание гумуса, %	Очень низкое	<2,0
	низкое	2,0–4,0
	среднее	4,0–6,0
	повышенное	6,0–8,0
	высокое	8,0–10,0
	очень высокое	>10
Запасы гумуса в слое 0–50 см и 0–100 см, т/га	очень низкое	<50/100
	низкое	50–100/100–200
	среднее	100–150/200–400
	высокое	150–200/400–600

Результаты агрохимического обследования почв (7 ТУР) Кизильского района на содержание гумуса показывают, что 0,8 % площади пашни (1934 га) имеют низкое содержание (от 2,0 до 4,0 %), 39,3 % площади пашни (91476 га) имеют среднее содержание (от 4,0 до 6,0 %), 59,7 % площади пашни (141778 га) имеют повышенное содержание (от 6,0 до 8,0 %) и 0,9 % площади пашни (2212 га) имеют высокое содержание (от 8,0 до 10,0 %) гумуса в почве (рисунок 13).

По сравнению с предыдущим туром содержание гумуса уменьшилось на 0,3 % и составляют 6,2 % по району, но осталось в той же группе содержания гумуса – повышенное (6–8 %).



Рисунок 13 – Результаты агрохимического обследования почв Кизильского района на содержание гумуса.

Высокое содержание гумуса позволяет наращивать производство продукции без истощения почвы. Истощение почвы приводит к недоборам урожая, а в последствие к необратимой деградации почвы. Чтобы не допустить обеднения почвы гумусом и получать высокие устойчивые урожаи сельскохозяйственных культур, необходимо постоянно заботиться о пополнении его запасов в почве.

Таблица 8 – Содержание гумуса и гранулометрический состав почв Кизильского района (2002 г.)

Площадь, га	Гумус, %		Содержание физической глины, %	
	Величина	Содержание	Величина	Классификация по гранулометрическому составу
237400	6,5	повышенное	47,09	тяжелосуглинистая

Таблица 9 – Содержание гумуса и гранулометрический состав почв Кизильского района (2016 г.)

Площадь, га	Гумус, %		Содержание физической глины, %	
	Величина	Содержание	Величина	Классификация по гранулометрическому составу
237400	6,2	повышенное	49,7	тяжелосуглинистая

Роль фосфора в жизни растений многогранна. Его оптимум обеспечивает максимальную продуктивность репродуктивных органов, способствует закладке дополнительных стеблей, наибольшего числа зерен в колосе, увеличивает массу зерен, ускоряет созревание растений, резко снижает отрицательное влияние засухи на развитие растений.

Фосфор не имеет естественных источников пополнения запасов в почве, как, например, азот. Потребление его запасов из почвы и создание урожаев можно восполнить только за счет внесения фосфорных и органических удобрений. Интенсивность накопления фосфатов в почве зависит от многих причин: доз удобрений, свойств почвы, уровня агротехники и т.д.

Проведенное агрохимическое обследование пашни Кизильского района в 2015–2016 годах (7 ТУР) показало, что содержание подвижного фосфора в пашне района увеличилось по сравнению с предыдущим шестым туром агрохимического обследования (2001–2002 гг.) на 24 % (с 69 до 83 мг/кг почвы), но содержание подвижного фосфора осталось в пределах одной группы – средняя обеспеченность подвижным фосфором (от 51 до 100 мг/кг почвы) (таблица 8, 9).

Увеличение содержания подвижного фосфора в почве объясняется тем, что хозяйства для получения более высоких и качественных урожаев сельскохозяйственной продукции начали работать с минеральными удобрениями и грамотно их применять. Таким образом, поступление в почву фосфора с минеральными удобрениями, пожнивными и корневыми

остатками стадо выше, чем вынос этого элемента питания из почвы сельскохозяйственными культурами и сорной растительность.

В пахотных землях Кизильского района 3340 га (1,4 % обследованной площади пашни) имеют очень низкое содержание подвижного фосфора (до 20 мг/кг почвы), 59223 га (24,9 % площади пашни) – низкое содержание подвижного фосфора (от 21 до 50 мг/кг почвы). 117868 га (49,7 % площади пашни) имеют среднее содержание подвижного фосфора (от 51 до 100 мг/кг почвы), 33115 га (13,9 % площади пашни) имеют повышенное содержание подвижного фосфора (от 101 до 150 мг/кг почвы), 9214 га (3,9 % площади пашни) – высокое содержание подвижного фосфора (от 151 до 200 мг/кг почвы) и 14640 га (6,2 % площади пашни) – очень высокое содержание подвижного фосфора (более 200 мг/кг почвы) (рисунок 14).

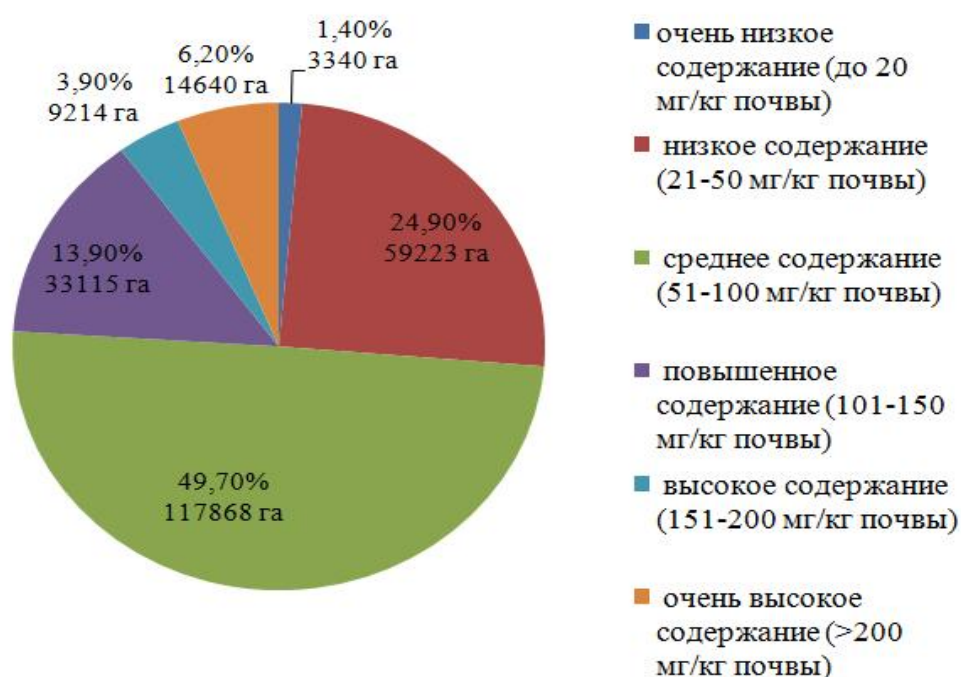


Рисунок 14 – Результаты обследования почв пашни на содержание подвижного фосфора

Таблица 10 – Содержание подвижного фосфора в почвах Кизильского района (2002 г.)

Площадь, га	Содержание						Средневзвешенное, мг/кг почвы
	низкое		среднее		высокое		
	Границы групп по содержанию, мг/кг почвы						
	0–50		51–150		более 150		
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	

234,2	117,1	50	105,1	44,9	12	5,1	63
-------	-------	----	-------	------	----	-----	----

Таблица 11 – Содержание подвижного фосфора в почвах Кизильского района (2016 г.)

Площадь, га	Содержание					
	Очень низкое		Низкое		Среднее	
	Границы групп по содержанию, мг/кг почвы					
	не более 20		21–50		51–100	
	Га	%	Га	%	Га	%
237400	3340	1,4	59223	24,9	117,868	49,7

Продолжение таблицы

Площадь, га	Содержание						Средневзвешенное, мг/кг почвы
	Повышенное		Высокое		Очень высокое		
	Границы групп по содержанию, мг/кг почвы						
	101–150		151–200		более 200		
	Га	%	Га	%	Га	%	
237400	33115	13,9	9214	3,9	14640	6,2	83

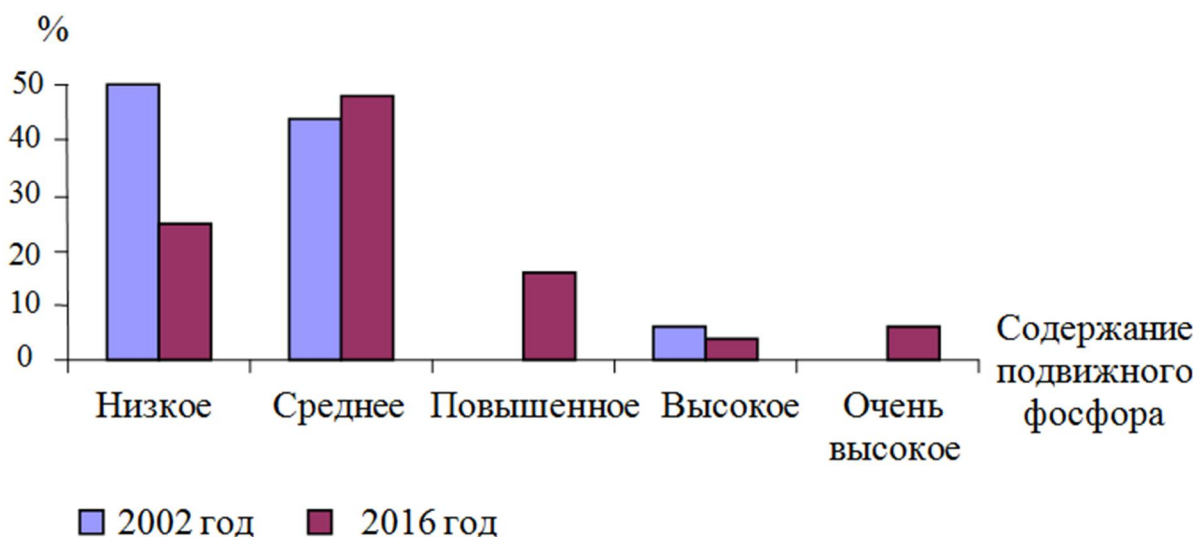


Рисунок 15 – Диаграмма изменения площади почв с различным содержанием подвижного фосфора

Калий является одним из основных элементов питания растений, после азота и фосфора. Он способствует нормальному течению фотосинтеза, активизирует работу многих ферментов. Наконец, благодаря калию растения

лучше удерживают влагу, что, в конечном счете, им помогает легче переносить кратковременную засуху. Данный элемент не только повышает устойчивость растений к неблагоприятным условиям, но и увеличивает их иммунитет к болезням и вредителям.

Результаты обследования почв пашни (7 ТУР) на содержание обменного калия показывают, что содержание его в почвах Кизильского района высокое – 178 мг/кг почвы, в том числе 0,3 % (739 га пашни) имеет среднее содержание обменного калия (от 40 до 80 мг/кг почвы), 0,5 % (1270 га пашни) имеет повышенное содержание обменного калия (от 80 до 120 мг/кг почвы), 3,2 % (7506 га пашни) имеет высокое содержание обменного калия (от 120 до 180 мг/кг почвы) и 96,0 % (227885 га пашни) имеет очень высокое содержание обменного калия (более 180 мг/кг почвы) (рисунок 16).

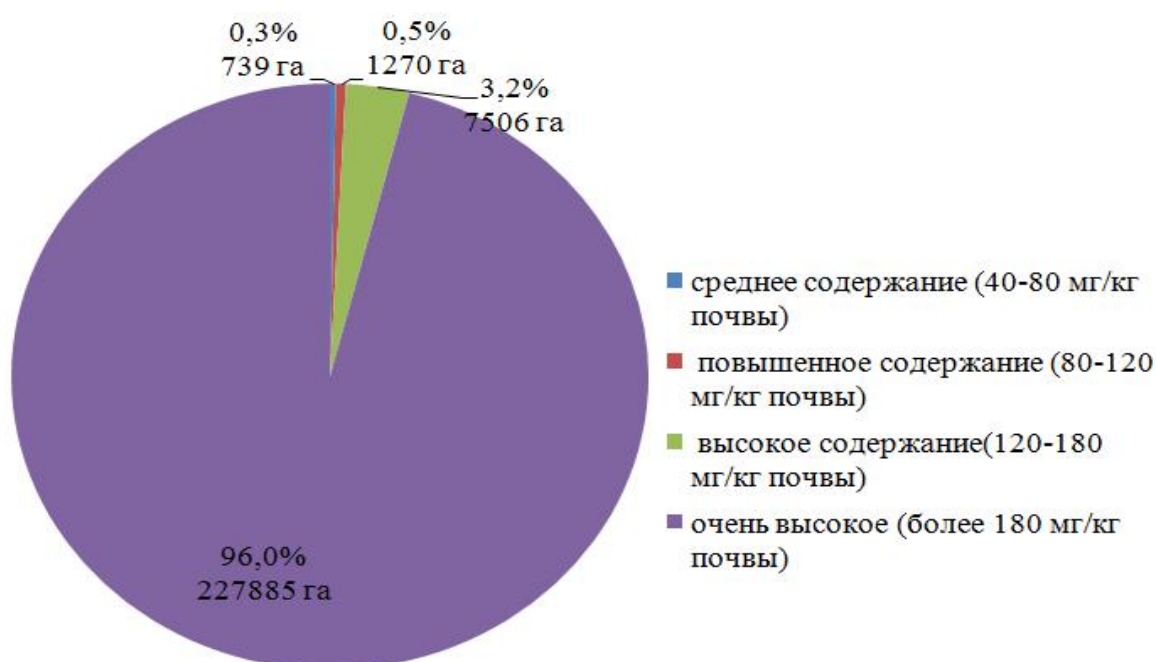


Рисунок 16 – Результаты обследования почв пашни на содержание обменного калия

По сравнению с предыдущим шестым туром агрохимического обследования (2001–2002гг.) содержание в пашне обменного калия увеличилось по району на 4 % (было 171 мг/кг почвы, стало 178 мг/кг почвы), но осталось в пределах группы - высокое содержание (от 120 до 180 мг/кг почвы). В разрезе хозяйств района средневзвешенный показатель содержания обменного калия в почве по сравнению с пятым и шестым турами агрохимического обследования находится в пределах одной группы высокой обеспеченности (таблица 10, 11).

Таблица 12 – Содержание обменного калия в почвах Кизильского района (2002 г.)

Площадь, га	Содержание						Средневзвешенное, мг/кг почвы
	низкое		среднее		высокое		
	Границы групп по содержанию, мг/кг почвы						
	0–40		41–120		более 120		
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс.га	%	
234,2	–	–	11,6	5	222,6	95,0	171

Таблица 13 – Содержание обменного калия в почвах Кизильского района (2016 г.)

Площадь, га	Содержание						
	Очень низкое		Низкое		Среднее		
	Границы групп по содержанию, мг/кг почвы						
	не более 20		21–40		51–80		
	Га	%	Га	%	Га	%	
237400						739	0,3

Продолжение таблицы

Площадь, га	Содержание						Средне- взвешенн ое мг/кг почвы
	Повышенное		Высокое		Очень высокое		
	Границы групп по содержанию, мг/кг почвы						
	81–120		121–180		более 180		
	Га	%	Га	%	Га	%	
237400	1270	0,5	7506	3,2	227885	96	178



Рисунок 17 – Диаграмма изменения площади почв с различным содержанием обменного калия

Результаты агрохимического обследования по степени кислотности показывают, что в настоящее время 0,2 % площади пашни (348 га) имеют среднекислую реакцию почвенной среды (рН равен 4,5–5,0), 7,1 % площади пашни (16967 га) имеют слабокислую реакцию почвенной среды (рН равен 5,0–5,5), 18,9 % площади пашни (44811 га) имеют близкую к нейтральной реакцию почвенной среды (рН равен 5,5–6,0), а остальная пашня – 73,8 % (175274 га) – нейтральную реакцию почвенной среды (рН больше 6,0). Больших изменений по кислотности почвенной среды по хозяйствам района не наблюдается.

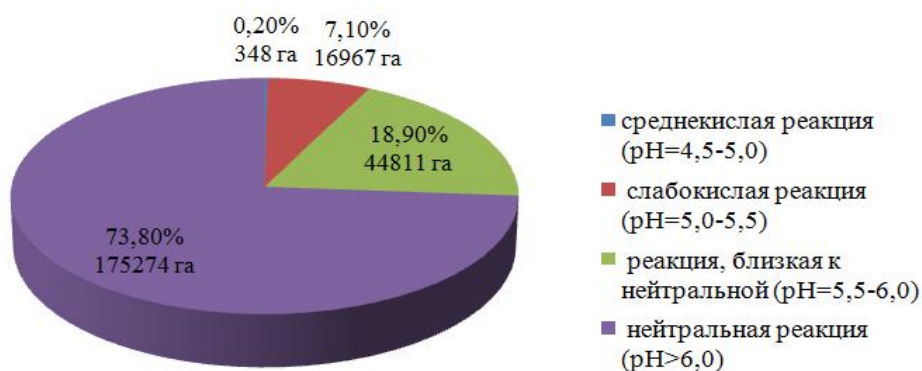


Рисунок 18 – Результаты обследования почв по степени кислотности

Таблица 14 – Степень кислотности почв Кизильского района (2002г.)

Площадь, га	Степень кислотности почвенной среды						Средневзвешеное, мг/кг почвы
	слабокислая		близка к нейтральной		нейтральная		
	Границы групп по содержанию						
	меньше 5,5		5,6-6,0		6,1-7,0		
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	
234,2	–	–	51,2	21,9	183	78,1	6,4

Таблица 15 – степень кислотности почв Кизильского района (2016 г.)

Площадь, га	Степень кислотности почвенной среды					
	Очень сильнокислые		Сильнокислые		Среднекислые	
	Границы групп по содержанию, мг/кг почвы					
	Не более 4,0		4,1–4,5		4,6–5,0	
	Га	%	Га	%	Га	%
237400	–	–	–	–	348	0,2

Продолжение таблицы

Площадь, га	Степень кислотности почвенной среды					
	слабокислые		близкие к нейтральным		нейтральные	
	Границы групп по содержанию, мг/кг почвы					
	5,1–5,5		5,6–6,0		более 6,1	
	Га	%	Га	%	Га	%
237400	16967	7,1	44811	18,9	175274	73,8

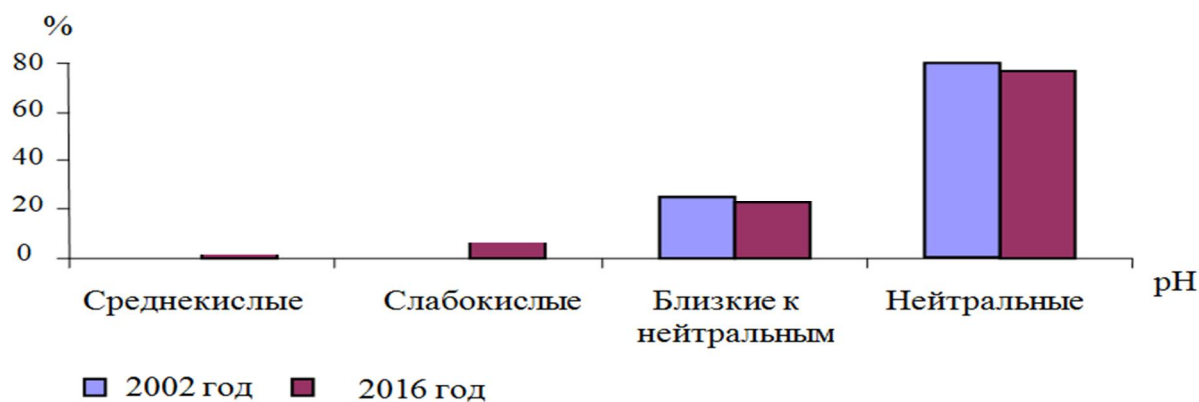


Рисунок 19 – Диаграмма изменения площади почв с различной степенью кислотности

Также совместно с агрохимическим обследованием почв был проведен отбор образцов на содержание микроэлементов, таких как медь, цинк, кобальт и марганец, в почве Кизильского района (таблица 16).

Эти микроэлементы ускоряют течение биохимических реакций в растениях и почве. При внесении микроэлементов с минеральными удобрениями растения более интенсивно усваивают поступающие питательные вещества и ускоряют процесс преобразования их в органические соединения.

Медь: физиологическое значение меди обуславливается необходимостью ее для окислительно-восстановительных реакций, синтеза хлорофилла, белков, активизации витаминов группы В.

Цинк: роль цинка в растительном организме заключается в адаптации таких процессов, как синтез некоторых аминокислот и ростовых веществ (ауксинов), гидратации и дегидратации углекислоты. Цинк влияет на обмен фосфора и азота, увеличивая поступление этих элементов в растение. Недостаток цинка нарушает обмен углеводов и серы, задерживает образование хлорофилла.

Кобальт: роль кобальта в жизнедеятельности растений имеет немаловажное значение, он улучшает фиксацию азота клубеньковыми бактериями у бобовых, участвует в синтезе белков и углеводном обмене. Внесенный с минеральными удобрениями кобальт не повышает урожай, но улучшает его качество.

Марганец: необходимость марганца для растений вызывается его участием в окислительно-восстановительных процессах, в образовании хлорофилла, в процессах роста. Физиологическая роль марганца в окислительно-восстановительных процессах обуславливается его влиянием на превращение железа. Недостаток марганца приводит к накоплению железа в закисной, токсичной для растений форме, избыток – к накоплению железа в окисленной, физиологически неактивной форме.

Таблица 16 – Содержание микроэлементов в почвах Кизильского района (2016 г.)

Площадь, га	Медь		Цинк		Кобальт		Марганец	
	мг/кг почвы	содержание	мг/кг почвы	содержание	мг/кг почвы	содержание	мг/кг почвы	содержание
237400	0,18	низкое	0,7	низкое	0,7	высокое	19,9	среднее

5 МЕРЫ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ В ХОЗЯЙСТВАХ КИЗИЛЬСКОГО РАЙОНА

Анализ результатов исследования указывает на необходимость контроля за состоянием пахотнопригодных почв хозяйства, а именно регулярное проведение мониторинга на предмет содержания основных элементов минерального питания растений и реакции почвенного раствора, а также применения системы агротехнических и агрохимических мероприятий по поддержанию оптимальных свойств и состава почв. Для качественного проведения мониторинга и своевременной реабилитации земель, нами разработаны и предложены следующие мероприятия:

- повышение содержания гумуса путем соблюдения севооборотов. Необходим посев бобовых культур и многолетних трав, которые в наибольшей степени способствуют накоплению гумуса.
- внесение органических удобрений, как основного источника элементов минерального питания сельскохозяйственных растений. Кроме того, оно повышает буферность почвы, способствуя тем самым снижению токсического действия тяжелых металлов, концентрации солей в почвенном растворе, и препятствует поступлению их в растения. Например, навоз, солома, торф, торфокомпост, сапрапель или посев сидеральных культур.
- необходим адаптивный подбор культур и сортов, агротехнологии возделывания сельскохозяйственных культур и повышения почвенного плодородия. Следует увеличить площадь посева бобовых культур до 10% площади пашни. Насыщенность севооборота бобовыми, сидеральными культурами, наличие растительных остатков положительно влияют на ассоциативную биологическую азотофиксацию.
- проведение разноглубинной обработки почв.
- снижение пастбищной депрессии, проведение перезалужения путем посева многолетних трав на сенокосах и пастбищах.
- снижение количества внесения физиологически кислых минеральных удобрений (например, сульфат аммония).
- внесение оптимального для конкретных условий количества минеральных удобрений, с учетом существующего химического состава почв и климатических условий территории.
- известкование кислых почв путем введения в пахотный слой упреждающего количества извести. Это наиболее признанный способ химической мелиорации кислых почв, защитное действие которого обусловлено комплексом изменений в химических, физических и биологических свойствах почв. В сочетании с дифференцированной обработкой почвы, внесение известковых мелиорантов улучшает структуру и водопрочность почвенных агрегатов, что приводит к оптимальному водно-воздушному режиму.
- эффективным способом повышения рН кислых почв может быть внесение в почвы различных активных природных веществ, таких как сланцы, бурый

уголь, глауконит, цеолиты. Они существенно снижают рН кислых почв, а также замедляют процесс поступления тяжелых металлов из почвы в растения.

– возделывание сидеральных, промежуточных культур и смешанных посевов. Например, свежая зеленая масса ярового рапса служит своеобразным катализатором процесса разложения других органических веществ и повышению биологической активности почвы.

– для ограничения влияния антропогенной нагрузки и объективной оценки плодородия почв необходим мониторинг земель, в ходе которого осуществляется система слежения за процессами, происходящими в почвах в результате антропогенного воздействия.

– регулирование гумусового состояния почв – недопущение потери гумуса и его восстановление. Приемы регулирования гумусового состояния должны включать сокращение потерь, происходящих за счет эрозии и интенсивной минерализации, возврат в почву органики в виде удобрений, пожнивных и корневых остатков и т.д.

– один из реальных путей снижения пестицидной нагрузки на почву, растения, сельскохозяйственную продукцию – введение в практику методов защиты растений, которые одновременно эффективны и безопасны для человека, животных и окружающей среды в целом. Для этого необходимо перейти на экологическую фитосанитарную оптимизацию растениеводства.

Успешное решение всех проблем возможно за счет объективной и своевременной информации о состоянии почвы и происходящих в ней изменениях. Основой реализации решений должны стать адаптивный подход и экологизация системы земледелия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе представлена динамика изменения содержания основных элементов минерального питания сельскохозяйственных культур в почвах степной зоны Челябинской области на примере Кизильского района, а также указаны методы реабилитации и восстановления почв, подверженных деградационным процессам.

Не смотря на то, что в районе более 50 % пахотных земель имеют повышенное содержание гумуса (6,2 %), за последние 15 лет процент содержания гумуса в почве уменьшается, это связано с большим выносом питательных веществ с урожаем, а также низким уровнем использования органических и минеральных удобрений.

По результатам агрохимического обследования можно сделать вывод, что содержание подвижного фосфора в пашне района среднее (83 мг/кг почвы). По сравнению с предыдущим обследованием произошло увеличение содержания подвижного фосфора на 24 % (с 69 до 83 мг/кг почвы).

Увеличение содержания подвижного фосфора в почве объясняется тем, что хозяйства для получения более высоких и качественных урожаев сельскохозяйственной продукции начали работать с минеральными удобрениями и грамотно их применять. Таким образом, поступление в почву фосфора с минеральными удобрениями, пожнивными и корневыми остатками стало выше, чем вынос этого элемента питания из почвы сельскохозяйственными культурами и сорной растительностью.

Ситуация по обеспечению почв обменным калием за 15 лет улучшилась. содержание в пашне обменного калия увеличилось по району на 4 % (было 171 мг/кг почвы, стало 178 мг/кг почвы), но осталось в пределах группы - высокое содержание (от 120 до 180 мг/кг почвы).

Химический анализ почв по степени кислотности показал, что за 15 лет уменьшилось количество нейтральных почв на 4,3 %. Незначительное содержание слабокислых и среднекислых почв обусловлено наличием на отдельных участках пашен района солонцовых комплексов.

Анализ на содержание микроэлементов в почве показывает, что земли района имеют низкую обеспеченность медью и цинку, а что касается кобальта, то его обеспеченность на всех хозяйствах высокая. По марганцу, земли района имеют среднюю обеспеченность.

Минеральные элементы отличаются высокой подвижностью и их количество в почве постоянно меняется, в связи с этим для поддержания оптимального химического состава почв сельскохозяйственных угодий необходимо регулярное внесение основных элементов питания сельскохозяйственных растений. Таким образом, землям Кизильского района можно рекомендовать: – провести инвентаризацию сельскохозяйственных угодий. Низкопродуктивные, загрязненные, высоко эродированные, кислые почвы вывести из пашни, провести их залужение и залесение. Остальные почвы разбить по категориям, в соответствии с их качественным составом.

- осуществлять агротехнические и агрохимические мероприятия по восстановлению и поддержанию оптимального химического состава пахотнопригодных почв товарищества.
- необходим адаптивный подбор культур и сортов, агротехнологии возделывания сельскохозяйственных культур и повышения почвенного плодородия.
- осуществлять регулярный мониторинг пахотных земель, проводить контроль за качественным и количественным содержанием основных химических элементов почвы, а также контроль за содержанием несвойственных природной среде химических элементов, в том числе токсичных

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Смирнова, Е.Л. Повышение эффективности использования сельскохозяйственных земель: автореферат дис. ... канд. экон. наук / Е.Л. Смирнова. – М., 2010. – 28 с.
2. McCay В.Ј. The question of the commons: the culture and ecology of communal resources / В.Ј. McCay, Ј.М. Acheson // Tucson, AZ, University of Arizona Press. – 2010. – P. 144.
3. Израэль, Ю.А. Экология и контроль природной среды: учебное пособие / Ю.А. Израэль. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 355 с.
4. Добровольский Г.В. Охрана почв: учебное пособие / Г.В. Добровольский, Л.А. Гришина. – М.: МГУ, 1985. – 251с.
5. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учебное пособие / В.М. Константинов, Ю.Б. Челидзе. – М.: Академия, НМЦ СПО, 2001. – 208 с.
6. Глухов В.В. Экономические основы экологии: учебное пособие / В.В. Глухов, Т.В. Лисочкина, Т.П. Некрасова. – СПб.: Спец. литература, 1997. – 304 с.
7. Манылов И.Е. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – 176 с.
8. Розов Н.Н. Почвенный покров мира: учебник для вузов / Н.Н. Розов, М.Н. Строганова. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1979. – 290 с.
9. Комитет Российской Федерации по земельным ресурсам и землеустройству. М., 2014: Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель Российской Федерации за 2013 г.
10. Ковда В.А. Роль и функции почвенного покрова в биосфере Земли: учебник / В.А. Ковда. – М.: Препринт, 1995 – 216 с.
11. Розанов Б.Г. Глобальные тенденции изменения почв и почвенного покрова: учебник / Б.Г. Розанов, В.О. Таргульян, Д.С. Орлов. – М.: Почвоведение, 1989. – 89 с.
12. Добровольский Г.В. Функции почв в биосфере и экосистемах: Экологическое значение почв: учебник для вузов / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. – М.: Наука, 2002. – 260 с.
13. Данилов-Данильян В.И. Окружающая среда между прошлым и будущим: Мир и Россия: учебное пособие / В.И. Данилов-Данильян, В.Г. Горшков. – М.: Препринт, 1994. – 130 с.
14. Розанов А.Б. Экологические последствия антропогенных изменений почв: учебное пособие / А.Б. Розанов, Б.Г. Розанов. – М.: Наука, 1990. – 223 с.
15. Розанов Б.Г. Основы учения об окружающей среде: учебное пособие / Б.Г. Розанов. – М.: Изд-во МГУ, 1994. – 326 с.
16. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов: учебник для вузов / М.А. Глазовская. – М.: Высшая школа, 1988. – 51 с.

17. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России: Учебное и справочное пособие / В.Ф. Протасов. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 672 с.
18. Лотош В.Е. Экология природопользования: учебное пособие / В.Е. Лотош. – Екатеринбург: Полиграфист, 2001. – 540 с.
19. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и природопользование в России: учебное пособие / В.Ф. Протасов, А.В. Молчанов. – М.: Финансы и статистика, 1995. – 528 с.
20. Разумовский В.М. Природопользование: учебник / В.М. Разумовский. – СПб.: С, 2003. – 296 с.
21. Ананичев К.В. Проблемы окружающей среды, энергии природных ресурсов. Международный аспект: учебное пособие / К.В. Ананичев. – М.: Прогресс, 1944. – 156 с.
22. Арустамов Э.А. Экологические основы природопользования: учебник / Э.А. Арустамов, И.В. Левакова, Н.В. Баркалова. – М.: Дашков и Ко, 2004. – 320 с.
23. Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов: учебник: в 2 т. / В.В. Иванов. – М.: Недра, 1993. – 210 с.
24. Миллер Т.Г. Жизнь в окружающей среде: учебное пособие / Т.Г. Миллер. – М.: Прогресс-Пангея, 1994. – 336 с.
25. Мазур И.И. Шанс на выживание. Экология и научно-технический прогресс: справочное пособие / И.И. Мазур, О.И. Молдаванов. – М.: Недра, 1992. – 167 с.
26. Зыбалов В.С. Экологическая оптимизация структуры агроценозов и агроэкосистем Южного Урала: учебное пособие / В.С. Зыбалов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГАУ, 2001. – 185
27. Зыбалов В.С. Рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения Челябинской области: монография / В.С. Зыбалов, И.П. Добровольский, Р.С. Рахимов, Н.Т. Хлызов, Ю.Ш. Капкаев. – Челябинск.: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2016. – 268 с.
28. Козаченко А.П. Состояние почв и почвенного покрова Челябинской области по результатам мониторинга земель сельскохозяйственного назначения: справочное пособие / А.П. Козаченко. – Челябинск.: ЧГАУ, 1997. – 115 с.
29. Зыбалов, В.С. Возможности экологически ориентированного управления воспроизводством почвенного плодородия в Челябинской области Текст. / В.С. Зыбалов, А.П. Козаченко // Земельный вестник России. – 2001. – №4 – С. 58–63.
29. Комплексный доклад о состоянии окружающей природной среды Челябинской области в 2012 году. / под. ред. Подтесов Г.Н., Малышев С.Н. – Челябинск, 2012. – 73 с.
30. Богдановский, В. И. Ландшафты Южного Урала / В. И. Богдановский. – Челябинск.: Каменный пояс, 1997. – 185 с.
31. ГОСТ 28168 – 89. Почвы. Отбор проб. Межгосударственный стандарт. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 3 с.

32. ГОСТ 17.4.3.01 – 83. Охраны природы. Почвы. Общие требования к отбору проб. Межгосударственный стандарт. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 6 с.
33. ГОСТ 17.4.4.02 – 84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического и гельминтологического анализа. Межгосударственный стандарт. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 3 с.
34. Методические указания по агрохимическому обследованию почв сельскохозяйственных угодий / сост. В.Г. Сычев, А.Н. Аристархов. – М.: ЦИНАО, 1992. – 157 с.
35. Методические рекомендации ЦИНАО / сост. В.Г. Сычев, А.Н. Аристархов, Л.М. Державин, И.В. Колокольцева. – М.: ЦИНАО, 1995. – 13 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ
ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица 1 – Классификация нарушений природной среды при горных работах

Вид	Тип	Группа
Ландшафтные нарушения	Выработанные пространства и провалы	1. Котлованы карьеров 2. Траншеи и выработки последних заходок 3. Провалы от подземных работ 4. Нагорные канавы
	Отвальные площади	1. Внутренние и внешние породные отвалы, сложенные из фунтов с благоприятными физико-механическими и агробиологическими свойствами 2. То же, гидроотвалы и хвостохранилища 3. Внутренние и внешние породные отвалы, гидроотвалы и хвостохранилища с неблагоприятными свойствами пород
	Земельные участки под промышленными объектами	1. Здания и сооружения 2. Инженерные сети и коммуникации
Экологические нарушения	Изменение гидрологических условий района разработки	1. Обезвоживание территорий 2. Закисление поверхностных и грунтовых вод
	Загрязнение прилегающих территорий, воздушного и водного бассейнов	1. Эрозия, выветривание и размыв породных отвалов 2. Пыление при отвалообразовании 3. Горение породных отвалов 4. Газопылевое загрязнение при взрывных работах 5. Загрязнение при бурении, погрузочно-транспортных и других работах
	Сейсмические нарушения	Разломы и подвижки при взрывных работах и горных ударах

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

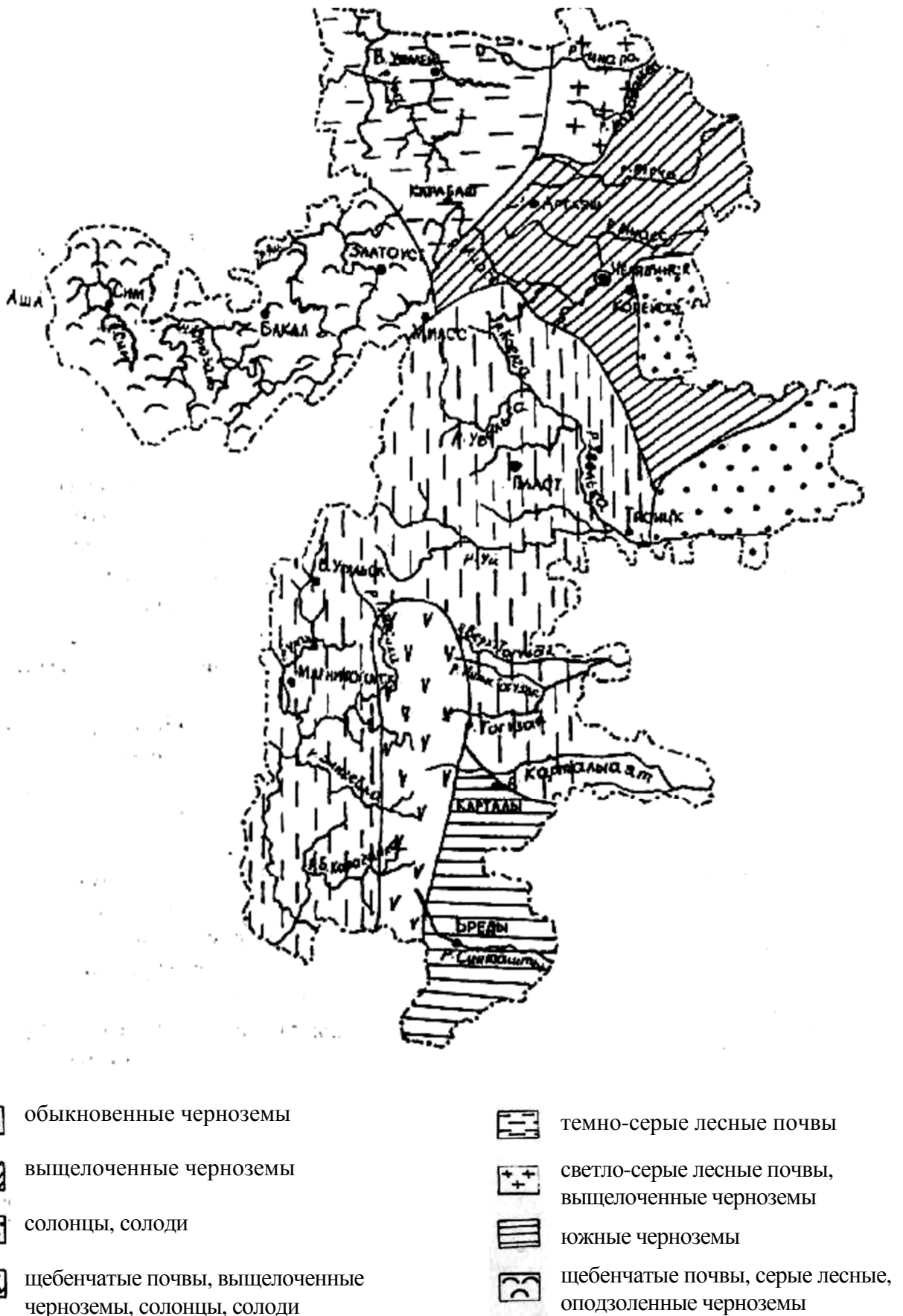


Рисунок 1 – Схематическая почвенная карта Челябинской области

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица 2 – Агрохимическая характеристика основных типов почв Челябинской области

Район	Серые лесные почвы			Черноземы			Солонцы			Солончаки		
	pH	P ₂ O ₅ мг/100г почвы	K ₂ O мг/100г почвы	pH	P ₂ O ₅ мг/100г почвы	K ₂ O мг/100г почвы	pH	P ₂ O ₅ мг/100г почвы	K ₂ O мг/100г почвы	pH	P ₂ O ₅ мг/100г почвы	K ₂ O мг/100г почвы
Горно-лесная зона												
Ашинский, К-Ивановский, Кусинский, Нязепетровский, Саткинский, г. Златоуст	5,9	1,3	8,7	6,0	20,5	10,7	-	-	-	-	-	-
Северная лесостепная зона												
Аргаяшский	6,2	5,2	6,4	6,6	4,3	17,0	6,0	2,4	12,0	8,0	1,5	12,0
Каслинский	5,8	2,8	12,5	6,0	2,0	9,4	7,0	3,7	9,4	8,6	2,5	21,9
Красноармейский	6,0	2,7	18,7	6,8	3,2	23,5	7,0	6,0	31,0	8,0	0,8	12,5
Кунашакский	6,3	2,3	23,4	6,5	6,7	39,0	6,2	4,0	33,4	7,3	1,6	41,0
Сосновский	5,8	4,0	16,7	5,7	3,8	24,0	6,0	4,4	23,8	8,0	3,0	25,0
Уйский	5,6	4,3	14,0	6,0	3,3	27,0	6,2	1,8	29,0	8,0	2,0	47,0
Чибаркульский	6,3	2,1	12,9	6,9	4,0	25,0	7,0-9	1,4	9,4	8,0	2,5	54,5
Южная лесостепная зона												
Агаповский	5,9	1,2	25,0	6,9	2,6	34,0	6,0	3,4	20,5	8,0	2,8	35,0
Верхнеуральский	5,95	2,45	18,8	6,5	2,7	19,1	6,2	6,2	28,6	7,7	1,0	3,1
Еткульский	5,1	6,4	20,7	6,8	4,6	27,0	6,9	2,0	21,9	8,0	1,5	12,0
Нагайбакский	6,0	3,0	12,5	6,8	3,8	36,6	6,9	0,9	21,8	8,0	2,4	28,7
Увельский	6,0	2,5	14,3	6,7	3,1	22,4	7,8	5,0	33,0	8,0	4,0	9,0
Чесменский	5,6	0,8	9,0	6,9	7,4	39,8	6,4	5,6	38,0	8,3	8,0	10,9
г. Пласт	6,2	0,73	24,0	6,4	2,8	31,0	6,6	2,9	24,0	8,0	6,2	9,4
Степная зона												
Брединский	6,12	3,0	34,35	6,78	1,92	35,1	7,02	1,67	28,27	8,63	3,35	35,0
Варненский	5,76	1,88	45,22	6,9	3,35	35,41	6,79	1,34	31,84	10,21	2,5	46,0
Карталинский	5,3	1,6	44,7	6,8	2,5	39,8	7,2	1,8	38,9	8,7	1,9	67,0
Кизильский	6,0	2,4	15,6	6,95	5,61	38,68	6,68	7,55	38,73	8,87	2,85	9,4
Октябрьский	6,3	8,0	30,0	6,5	4,4	37,0	6,2	4,2	49,2	7,2	4,3	20,0
Троицкий	6,2	1,7	18,0	6,9	2,7	24,0	7,3	2,8	24,0	9,0	2,0	31,2

Окончание приложения В

Район	Неполноразвитые почвы			Луговые и лугово-черноземные почвы			Аллювиальные почвы		
	рН	P ₂ O ₅ мг/100г почвы	K ₂ O мг/100г почвы	рН	P ₂ O ₅ мг/100г почвы	K ₂ O мг/100г почвы	рН	P ₂ O ₅ мг/100г почвы	K ₂ O мг/100г почвы
Горно-лесная зона									
Ашинский, К-Ивановский, Кусинский, Нязепетровский, Саткинский, г. Златоуст	5,9	0,6	7,2	6,5	2,65	22,48	7,0	3,75	4,65
Северная лесостепная зона									
Аргаяшский	6,7	1,9	8,9	7,2	2,2	6,0	7,0	1,0	3,0
Каслинский	-	-	-	6,9	2,1	12,5	7,2	11,3	18,7
Красноармейский	6,6	1,6	43,7	6,1	5,4	15,0	7,0	1,6	36,0
Кунашакский	-	-	-	6,7-7,5	4,0	41,0	8,0	0,32	36,0
Сосновский	5,7	0,6	6,8	7 и >	2,2	20,5	5,9	5,0	9,4
Уйский	7,0	7,0	68,0	6,0-8,6	4,2	6,0	8,0	2,0	20,3
Чибаркульский	6,3	1,5	27,0	6,0-8,6	2,4	10,0	8,0	2,0	10,95
Южная лесостепная зона									
Агаповский	6,8	2,0	18,7	7,0	3,4	28,0	7,5	4,4	30,0
Верхнеуральский	6,1	4,2	25,4	7,1	2,4	11,4	5,9	4,2	7,6
Еткульский	6,8	5,8	21,2	6,5-9,0	0,9	14,7	-	-	-
Нагайбакский	6,5	3,5	30,7	6,5	2,5	27,0	7,01	1,7	49,5
Увельский	7,0	1,0	33,0	6,1-8,0	2,7	20,5	6,7	2,9	18,0
Чесменский	6,4	5,0	8,4	7,4	6,8	46,6	-	-	-
г. Пласт	6,7	5,3	26,0	7,3	5,2	29,0	-	-	-
Степная зона									
Брединский	6,50	6,0	25,0	7,44	1,78	46,53	8,27	11,2	39,0
Варненский	6,92	1,06	21,3	7,76	3,52	45,50	7,88	4,34	26,15
Карталинский	6,8	2,5	41,4	7,4	1,2	34,0	-	-	-
Кизильский	6,05	6,75	27,62	6,78	5,00	17,68	6,95	25,2	24,73
Октябрьский	6,8	3,5	3,5	7,3	3,0	29,4	9,0	0,1	22,0
Троицкий	6,5	2,0	2,0	7,3	2,6	18,9	8,0	0,6	14,0

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
СОПРОВОДИТЕЛЬНЫЙ ТАЛОН

1. Дата и час отбора пробы_____
2. Адрес_____
3. Номер участка_____
4. Номер пробной площадки_____
5. Номер объединенной пробы, горизонт (слой), глубина взятия пробы_____
- _____
6. Характер метеорологических условий в день отбора проб_____
- _____
7. Особенности, обнаруженные во время отбора пробы (освещение солнцем, применение средств химизации, виды обработки почв сельскохозяйственными машинами, наличие свалок, очистных сооружений и т.д.)_____
8. Прочие особенности_____
- _____
9. Необходимые исследования_____
- _____
- _____

Исполнитель,
должность

Личная
подпись

Расшифровка
подписи

ПАСПОРТ ОБСЛЕДУЕМОГО УЧАСТКА

1. Номер участка _____

2. Адрес участка и его привязка к источнику загрязнения _____

3. Дата обследования _____

4. Размер участка _____

5. Название почвы _____

6. Рельеф _____

7. Уровень залегания грунтовых вод _____

8. Растительный покров территории _____

Характеристика источника загрязнения (характер производства, используемое сырьё, мощность производства, объем газопылевых выбросов, жидких и твердых отходов, удаление от жилых зданий, игровых площадок, мест водозабора и т.д.) _____

9. Характер использования участка в год обследования (предприятие, сельскохозяйственное угодье, полоса отчуждения дороги, детская площадка и др.) _____

10. Сведения об использовании участка в предыдущие годы (мелиорация, севообороты, применение средств химизации, наличие свалок, очистных сооружений и т.д.) _____

Исполнитель,
должность

Личная
подпись

Расшифровка
подписи

БЛАНК ОПИСАНИЯ ПРОБНОЙ ПЛОЩАДКИ

«__» _____ Г.
месяц прописью

1. Номер участка _____
2. Номер пробной площадки _____
3. Адрес пробной площадки _____
4. Рельеф _____
5. Название почвы с указанием механического состава _____

6. Растительный покров _____
7. Угодье и его культурное состояние _____
8. Характерные особенности почвы (заболоченность, засоленность, карбонатность и др.) _____
9. Наличие почвенно-грунтовых вод _____

10. Характер хозяйственного использования _____

11. Наличие включений антропогенного происхождения (камни, резина, стекло, строительный и бытовой мусор и др.) _____

Исполнитель,
должность

Личная
подпись

Расшифровка
подписи

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица 3 – Шкала степень кислотности почв

Номер группы	Окраска	Степень кислотности почв	pH в KCl вытяжке	pH в водной вытяжке
I	темно-красный	Очень сильноокислая	Менее 4,0	3,0
II	красный	Сильноокислая	4,1 — 4,5	До 5,0
III	розовый	Среднеокислая	4,6 — 5,0	5,0 — 5,5
IV	оранжевый	Слабоокислая	5,1 — 5,5	5,5 — 6,5
V	желтый	Бл. к нейтральной	5,6 — 6,0	6,5 — 7,0
VI	зеленый	Нейтральная	6,1 — 7,0	7,0 — 7,5
VII	темно-красный	Щелочная	Более 7,0	Более 7,5

Таблица 4 – Шкала содержания подвижного фосфора

Классы	Окраска	Содержание подвижного фосфора	P ₂ O ₅ в мг на 100г почвы /по Чирикову/	кг дв	Овощи	
					P ₂ O ₅	кг дв
1	бирюзовый	Очень низкое	Менее 2,0	50	До 10,0	120
2	бирюзово-голубой	Низкое	2,1 — 5,0	40	10,0 - 15,0	90
3	голубой	Среднее	5,1 — 10,0	30	15,0 -	65
4	светло-синий	Повышенное	10,1 — 15,0	20	20,0 -	55
5	синий	Высокое	15,1 — 20,0	10	25,0 -	45
6	темно-синий	Очень высокое	Более 20,0	-	Более 30,0	30

Таблица 5 – Шкала содержания обменного калия

Классы	Окраска	Содержание обменного	K ₂ O мг на 100г почвы /по Чирикову/	кг дв	Овощи	
					K ₂ O	кг дв
1	светло-желтый	Очень низкое	Менее 2,0	40	До 10	80
2	желтый	Низкое	2,1—4,0	30	10-15	40
3	оранжевый	Среднее	4,1—8,0	20	15-20	30
4	светло-оранжевый	Повышенное	8,1 — 12,0	10	20-25	15
5	коричневый	Высокое	12,1 — 18,0	-	25-30	10
6	темно-коричневый	Очень высокое	Более 18,0	-	Более 30	-

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица 6 – Систематика деградации почв (по В.С. Зыбалову, 2003 г.)

Тип деградации	Факторы, влияющие на деградацию	Виды деградации
1	2	3
Физическая или механическая	<ol style="list-style-type: none"> 1. Эрозия (водная и ветровая) 2. Использование тяжелых металлов 3. Промышленное строительство 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уменьшение гумусового горизонта 2. Переуплотнение 3. Изменение генетических горизонтов 4. Разрушение структуры 5. Каменистость и щебнистость
Загрязнение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Промышленные выбросы и отходы 2. С/х производство 3. Аварии и катастрофы 4. Добыча и переработка полезных ископаемых 5. Автотранспорт 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Углеводородное, тяжелыми металлами 2. Пестициды, удобрения 3. Радиационное 4. Биологическое
Истощение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Эрозия 2. С/х производство 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дегумификация 2. Подкисление 3. Подщелачивание 4. Почвоутомление 5. Снижение основных элементов минер, питания 6. Снижение биоразнообразия
Засоление	<ol style="list-style-type: none"> 1. Осушение солончаковых, болотных почв 2. Нарушение режима орошения 3. Бессистемный выпас скота 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поверхностное 2. Полнопрофильное 3. Сульфатное 4. Сульфатно-хлоридное 5. Содовое 6. Вторичное засоление
Пирогенез	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сжигание соломы и стерни на полях 2. Лесные пожары 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нарушение перегнойно – аккумулятивного горизонта

	2	3
Заболачивание	<ol style="list-style-type: none"> 1. Строительство водохранилищ 2. Нарушение дренажных систем осушенных территорий 3. Бессистемный выпас скота 4. Навозная жижа животноводческих ферм 5. Вырубка леса 6. Тяжелая с/х техника 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Переувлажнение 2. Подтопление 3. Затопление 4. Повышение уровня грунтовых вод 5. Гидрологический режим 6. Пересечение поверхностного стока 7. Нарушение внутреннего стока
Иссушение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Осушение болот 2. Вырубка леса 3. Отвальная вспашка в степных районах 4. Запущенность и уничтожение лесных полос 5. Черный пар 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Усиление поверхностного стока 2. Возрастание испарения влаги с поверхности почвы 3. Сокращение притока грунтовых вод
Ландшафтная	<ol style="list-style-type: none"> 1. Добыча полезных ископаемых 2. Карст (природный и техногенный) 3. Строительство дорог, плотин 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Образование терриконов, отвалов, насыпей и др 2. Образование котлованов и карьеров