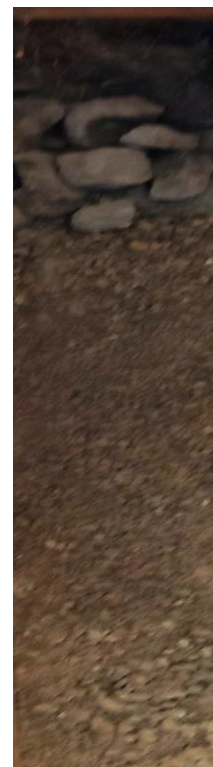


**Н.В. Семендяева, Л.П. Галеева,
А.Н. Мармулев**

**ПОЧВЫ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
И ИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**



Новосибирск 2022

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Н.В. Семендяева,
Л.П. Галеева, А.Н. Мармулев

**ПОЧВЫ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
И ИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Издание второе, переработанное и дополненное

Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агрономическому образованию в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению «Агрономия» (экспертное заключение № 69 от 25 мая 2010 г.)

Новосибирск 2022

УДК 631.4 (571.14)
ББК 40.33

Рецензент д-р с.-х. наук, профессор *Р.Р. Галеев, НГАУ*

Семендяева Н.В. Почвы Новосибирской области и их сельскохозяйственное использование: учеб. пособие / Н.В. Семендяева, Л.П. Галеева, А.Н. Мармулев; Новосиб. гос. аграр. ун-т, агроном. фак. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2022. – 187 с.

ISBN 5-94477-021-X

Учебное пособие содержит теоретические и практические материалы зональных особенностей почвообразования Новосибирской области и рекомендации по рациональному использованию почв в сельском хозяйстве.

Предназначено для студентов вузов по агрономическим специальностям и специалистов сельскохозяйственного производства.

Утверждено и рекомендовано к изданию учебно-методическим советом агрономического факультета (протокол № 2 от 30 сентября 2022 г.).

ISBN 5-94477-021-X

© Новосибирский государственный
аграрный университет

ВВЕДЕНИЕ

Новосибирская область представляет собой территорию со сложным почвенным покровом и является крупнейшим экономическим районом Западной Сибири по производству сельскохозяйственной продукции.

Задачей данного учебного пособия является формирование знаний у студентов и специалистов об особенностях почв области и о рациональном использовании их в сельскохозяйственном производстве. Оно поможет молодым специалистам быстрее включиться в производственную деятельность.

Для всестороннего повышения почвенного плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур необходимо последовательное освоение научно обоснованных систем земледелия на основе внедрения прогрессивных агроприемов и технологий с учетом качественного проведения работ по окультуриванию почв. При этом необходимо глубокое изучение основных свойств почв области, знание общих закономерностей и зональных особенностей формирования и развития почвенного покрова, освоение специфики приемов и мероприятий по его окультуриванию.

В области весьма ограничены массивы высокоплодородных почв (черноземов, лугово-черноземных и серых лесных). Практически каждый гектар нуждается в мероприятиях по улучшению (в орошении, мелиорации и т.д.), что обязывает будущих специалистов сельского хозяйства глубоко и всесторонне изучать почвенный покров как основное средство производства.

В предлагаемом пособии отражены зональные особенности почвообразования области. Классификация почв дана в соответствии с требованиями, разработанными Почвенным институтом им. В.В. Докучаева (1977) [1]. В нем использованы

труды ведущих ученых Западной Сибири – К.П. Горшенина и Р.В. Ковалева, а также сотрудников Института почвоведения и агрохимии СО РАН, Сибирского научно-исследовательского института земледелия и химизации сельского хозяйства и личные материалы авторов.

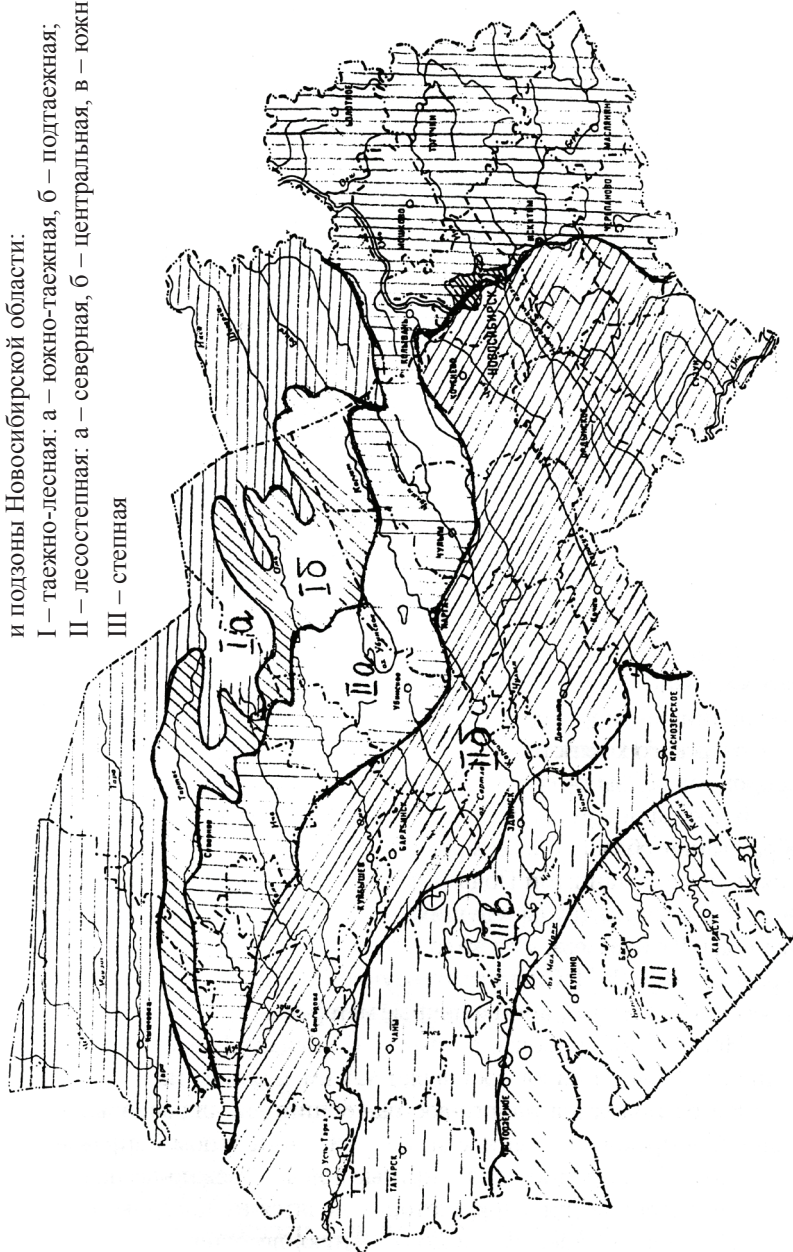
Новосибирская область занимает 17,776 млн га, или 15% территории Западной Сибири. Ее протяженность с севера на юг 425 км, с запада на восток – 625 км. Она находится на юго-востоке обширной аллювиальной Западно-Сибирской низменности. На ней в широтном направлении сменяются 3 природно-ландшафтные зоны – таежно-лесная, лесостепная и степная (рис. 1), которые делятся на подзоны: таежно-лесная – на южно-таежную и подтаежную, лесостепная – на северную, центральную и южную [2].

Такое разнообразие природных условий на небольшой территории проявляется в нестабильности их характеристик – практически каждая зона является переходной. Это необходимо учитывать в сельскохозяйственном производстве, так как подобные экосистемы требуют особых усилий по охране природы и соответствующей осторожности при агроэкологической нагрузке на них.

Общая сельскохозяйственная освоенность территории Новосибирской области составляет 48%, в то время как в целом по Западной Сибири 33%. На долю пашни до 1990 г. в Новосибирской области приходилось 4 млн га, а на долю сенокосов и пастбищ – более 4,7 млн га. В разных природных зонах области распаханность земель различна: в подтайге – от 3 до 10%, лесостепи и степи – до 28-56%.

Основное направление развития земледелия в области – производство товарного зерна, в основном яровой пшеницы (до 70% зерновых). Возделывают также некоторые технические культуры, овощные, плодово-ягодные культуры и картофель [2].

Рис. 1. Природно-ландшафтные зоны
и подзоны Новосибирской области:
I – таежно-лесная: а – южно-таежная, б – подтаежная;
II – лесостепная: а – северная, б – центральная, в – южная;
III – степная



1. ТИПЫ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ

Почвообразование – процесс, в результате которого на поверхности земли из практически бесплодных горных пород формируется качественно новое, обладающее плодородием природное тело – почва. Основоположник современного почвоведения В.В. Докучаев установил, что почва есть «непосредственный результат совокупного, весьма тесного векового взаимодействия между водой, воздухом, землей (первичные еще не измененные процессами почвообразования материнские горные породы, иначе подпочвы), с одной стороны, растительными и животными организмами и возрастом страны, с другой ...» [3, с. 397].

Почвообразование – сложный комплекс взаимосвязанных и взаимообусловленных химических, физических, биологических явлений и процессов превращения веществ и энергии.

Установленные В.В. Докучаевым 5 факторов и условий почвообразования (почвообразующие породы, растительность и живые организмы, климат, рельеф, продолжительность действия самих процессов, т.е. фактор времени) дают в различных почвенно-климатических зонах определенные сочетания – типы почвообразования (основные направления почвообразовательного процесса).

Все многообразие почв на территории Новосибирской области – результат длительного естественного развития основных типов почвообразования: подзолистого, дернового (гумусово-аккумулятивного), солонцового (галогенного) и болотного (гидроморфного).

1.1. Подзолистый процесс почвообразования

Это зональный тип почвообразования. Он развивается под воздействием лесной (прежде всего хвойной) растительности в условиях избыточного увлажнения, особенно энергично на бескарбонатных материнских породах. Суть этого процесса – интенсивное разрушение (гидролиз) минеральной части породы или же почвенной массы, главным образом под влиянием органических кислот (типа фульвокислот), и не менее интенсивный вынос образовавшихся подвижных продуктов из верхних горизонтов в нижние или за пределы почвенного профиля. Подвижные продукты почвообразования, выветривания и компоненты биологического круговорота – золи гумуса, кремнекислоты, гидрооксиды железа и алюминия частично закрепляются в почве, накапливаясь на разных глубинах, образуют новые коллоидно-дисперсные минералы и формируют своеобразный почвенный профиль.

Таким образом, при подзолообразовании в профиле почв одновременно протекают три процесса:

оподзоливание – сопровождается разрушением илистых частиц и выносом продуктов разрушения из верхних горизонтов в нижние;

лессиваж – связан с передвижением из верхних горизонтов в нижние илистых частиц без их химического разрушения;

оглеение – переход оксидов железа в его закисные формы ($2\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow 4\text{FeO} + \text{O}_2$) под влиянием разлагающихся органических веществ в условиях анаэробного разложения (недостатка или полного отсутствия кислорода).

Подзолистый процесс приводит к образованию почв подзолистого типа, характеризующихся обедненностью верхних горизонтов коллоидами и накоплением в них аморф-

ного кремнезема (элювиальные горизонты A_2), ненасыщенностью коллоидного комплекса основаниями, в частности ионами Ca^{2+} , кислой реакцией почвенного раствора, плохими физико-механическими свойствами, уплотнением (на определенной глубине) иллювиальных горизонтов, обогащенных илистыми частицами, гидроксидами железа и алюминия (горизонт В).

Типичными представителями данного типа почвообразования являются подзолы и дерново-подзолистые почвы, которые составляют основной фонд тайги и подтайги Новосибирской области.

1.2. Дерновый (гумусово-аккумулятивный) процесс почвообразования

Данный тип почвообразования – **зональный**. Протекает под травянистой растительностью в условиях умеренно влажного климата, особенно энергично на рыхлых карбонатных горных породах (лессах и лессовидных суглинках). Сущностью этого процесса является *обогащение материнской породы специфическим органическим веществом – гумусом*.

Умеренное увлажнение при непромывном типе водного режима характеризуется чередованием нисходящих и восходящих токов почвенной влаги, которое приводит к равномерному пропитыванию толщи гумусом и выщелачиванию легкорастворимых соединений и карбонатов кальция. Последний вымывается из верхней части профиля. Переходные к материнской породе горизонты обычно обогащены карбонатом кальция ($CaCO_3$). Насыщенность коллоидного комплекса ионами Ca^{2+} и закрепление почвенных коллоидов (глины и гумуса) способствуют созданию агрономически ценной (водопрочной, зернисто-комковатой) структуры.

Разрушения минеральной части почвы не происходит.

Дерновый процесс почвообразования приводит к формированию различных черноземных почв, характеризующихся высокой гумусированностью, насыщенностью коллоидного комплекса кальцием, нейтральной или близкой к нейтральной реакцией почвенного раствора, благоприятными физико-механическими свойствами. Профиль этих почв представляет собой постепенный переход от собственно гумусового горизонта к негумусовой материнской породе.

Типичными представителями почв данного типа почвообразования являются черноземы оподзоленные и выщелоченные, сформированные в северной и центральной лесостепи Новосибирской области, а также черноземы обыкновенные и южные, характерные для южной лесостепной подзоны и степной зоны и их гидроморфные аналоги – лугово-черноземные, черноземно-луговые и луговые почвы.

1.3. Солонцовый (галогенный) процесс почвообразования

Развивается под влиянием легкорастворимых солей, главным образом хлоридов, сульфатов и карбонатов натрия в различных природных зонах страны. Он является интразональным типом почвообразования.

Классическая схема формирования почв галогенного ряда предложена К.К. Гедройцем [4]. Она предусматривает закономерно сменяющиеся стадии: сначала развивается солончаковатость, затем при вымывании солей – солонцеватость, при дальнейшем промывании – осолодение (солончак → солонец → солодь). Однако такое чередование не является обязательным условием развития почв галогенного (солонцового) ряда.

Засоление (солончаковатость) – накопление в почве

легкорастворимых солей (более 0,1 % от массы сухой почвы), особенно натриевых, источником которых в первую очередь являются минерализованные грунтовые воды и засоленные почвообразующие породы. Различное по интенсивности и качеству засоление угнетает рост и развитие растений, чем и объясняется низкое плодородие солончаков и солончаковых почв. Физико-механические свойства солончаковых почв обычно благоприятны, так как почвенные коллоиды, несмотря на наличие в коллоидном комплексе обменного натрия, под влиянием высокой концентрации солей в почвенном растворе скоагулированы. При засолении строение первичного профиля почвы сохраняется.

Солонцеватость проявляется в коренном изменении структурного состояния всей почвенной толщи в связи с диспергацией почвенных коллоидов (гумуса и глины) под воздействием обменного натрия и при понижении концентрации легкорастворимых солей в почвенном растворе (рассоление).

Диспергация гумуса и глины приводит к разрушению структурных агрегатов. Почвенная масса становится бесструктурной. Поглощая много воды и сильно набухая, она становится вязкой, при высыхании сильно растрескивается, образуя очень плотные глины. Солонцы и солонцеватые почвы характеризуются плохими физико-химическими и физико-механическими свойствами, наличием катионов Na^+ в почвенном поглощающем комплексе (больше 5% от емкости обмена), щелочной реакцией почвенного раствора. В профиле солонцов четко выделяются элювиальный и иллювиальный горизонты, причем последний особенно хорошо развит. В нижней части профиля содержатся легкорастворимые соли.

Осолодение – процесс интенсивного разрушения (гидролиза) почвенного поглощающего комплекса при заме-

не обменно-поглощенного Na^+ в почвенном поглощающем комплексе ионом водорода – H^+ и выщелачивания продуктов разрушения. Данный процесс развивается при застаивании воды в различных замкнутых понижениях (западинах), где анаэробные условия и оглеение усиливают процессы разрушения. Источником ионов водорода является вода, диссоциирующая, хотя и слабо, на ионы H_3O^+ и OH^- .

Образующиеся солоды и осолоделые почвы имеют оглеенный профиль с хорошо выраженным гумусово-элювиальным и иллювиальным горизонтами. Наряду с катионами Ca^{2+} и Mg^{2+} в почвенном поглощающем комплексе этих почв содержатся ионы Na^+ и H^+ . Реакция почвенного раствора в верхней части профиля – кислая, с глубиной переходит в нейтральную и щелочную.

Почвы галогенного ряда встречаются во всех зонах Новосибирской области, но особенно широко они распространены в Барабинской низменности и Кулундинской степи.

1.4. Болотный процесс почвообразования

Развивается под влиянием болотной (главным образом моховой и осоковой) растительности в условиях постоянного избыточного увлажнения, вызывающих оглеение и накопление слаборазложившихся органических остатков в виде торфа [5]. Переувлажнение, препятствуя проникновению в почвенный профиль свободного кислорода воздуха, обуславливает развитие анаэробных бактерий, использующих органическое вещество как энергетический материал и усваивающих кислород из различных окисных соединений, которые переходят в закисные формы. Этот процесс восстановления (раскисления) почв называется *оглеением*, а образовавшаяся обогащенная закисными соединениями почвенная масса – *глеем*, который имеет оливковую, сизую или

синеватую окраску благодаря наличию закисного железа и фосфорно-кислой закиси железа. Кроме того, анаэробные условия способствуют накоплению и консервированию органического вещества, что обуславливает наличие в почве больших запасов азота и фосфора. Типичными представителями почв, сформировавшихся в результате болотного процесса почвообразования, являются торфяники, болотные и торфяно-болотные почвы, характерные для таежной и подтаежной зон Новосибирской области, пониженных переувлажненных элементов рельефа лесостепной и степной зон, а также пойм рек.

Характер проявления факторов и условий почвообразования на территории Новосибирской области отражает особенности геологического и геоморфологического строения, зональности климата и растительности. Универсальное значение как один из факторов почвообразования приобретает хозяйственная деятельность человека.

Контрольные вопросы

1. Что включает в себя понятие «почвообразовательный процесс»? Дайте его характеристику.
2. Охарактеризуйте факторы почвообразования по В.В. Докучаеву.
3. Какие факторы почвообразования являются прямыми, а какие опосредованными (косвенными)?
4. Перечислите основные типы почвообразования и назовите особенности их протекания в Новосибирской области.
5. Какие почвенно-климатические зоны выделяются на территории Новосибирской области и каковы их особенности?

2. УСЛОВИЯ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ

2.1. Геологическое строение территории области

Западно-Сибирская низменность, в состав которой входит Новосибирская область, представляет собой великую аллювиальную равнину с четко выраженными орографическими границами. На ее территории в течение длительного геологического периода аккумуляровались разнообразные рыхлые наносы, оставляемые морем, текучими водами и ветром. Мощность этих отложений составляет 2300-3100 м. Состав отложений, как и история формирования рельефа, тесно связаны с тектоническими процессами.

В течение третичного периода (мезозоя и палеозоя) данная территория переживала неравномерные колебания (погружения и поднятия), которые приводили к установлению то морского, то континентального режимов. Наличие древнего моря способствовало образованию мощных толщ покровных отложений, в которых морские засоленные осадки переслаивались с континентальными, сформировавшимися в межморские эпохи.

Для почвообразовательного процесса наибольшее значение имеют самые молодые морские отложения, богатые легкорастворимыми солями, которые способствуют засолению грунтовых вод.

Отложения четвертичного периода, сплошным плащом покрывающие территорию области, характеризуются значительной мощностью, разнообразны по генезису, возрасту и литологии.

2.2. Геоморфологическое районирование

В геоморфологическом отношении территория области

подразделяется на 5 крупных районов:

1. Северная часть области – включает Васюганское плато, в которое входят Привасюганская низменность и долина р. Оби.

2. Приобское плато.

3. Барабинская низменность.

4. Северная Кулунда.

5. Присалаирская дренированная равнина, включающая Салаирский кряж и долину р. Оби.

1. Васюганское плато представляет собой слабо расчлененную, сильно заболоченную возвышенную равнину, значительная площадь которой занята Васюганским болотом (около 5 млн га). Оно образовалось около 9 млн лет тому назад.

Привасюганская (эрозионно-аккумулятивная) низменная равнина занимает слабо выраженную депрессию на месте контакта Приобского и Васюганского плато. В ней четко выделяется водораздельная часть – она несколько повышена и служит водоразделом для вод Обского (р. Шегарка, Бакса и др.), Иртышского (р. Омь с притоками, Тара и др.) и внутреннего Барабинского (р. Каргат, Чулым и др.) бассейнов.

Долина р. Оби – естественная восточная граница северной части области. В долине выделяют пойму и надпойменные террасы: I (боровая) – протяженностью 8-10 м; II – 18-20 м; III – 35-45 м; IV – 50-55 м.

В целом рельеф данной территории плоский слаборасчлененный со значительным врезом старых речных долин. Местность слабо дренирована и сильно заболочена. Лишь в подтаежной зоне повышенные элементы рельефа слабо заболочены.

2. Приобское плато (или, иначе, Коченевское) охватывает восточную часть подтаежной зоны, имеет уклон к долине р. Оби и сильно расчленено системой мелких рек

(Вьюн, Оеш и др.). Участки плато сильно эродированы и характеризуются развитием овражно-балочной сети.

3. Барабинская низменность занимает 65,5% территории Новосибирской области. Ее северная граница проходит по Васюганскому плато, южная – по широте оз. Чаны, где она совпадает с геоморфологической границей Кулундинской впадины.

В пределах Барабинской низменности выделяют 3 почвенно-климатические подзоны – *северную, центральную и южную лесостепные* (см. рис. 1). Барабинская низменность – это двухступенчатая озерно-аллювиальная равнина. Северо-восточная ее часть относится к более высокой структурно-геоморфологической поверхности, а юго-западная – к низкой.

На высокой ступени лежит район Восточно-Барабинской пологоволнистой эрозионно-аккумулятивной низменной равнины и Приобского плато, генетически связанного с долиной р. Оби. Рельеф Восточно-Барабинской равнины представлен чередованием древних междуречий и лощин стока, вытянутых с северо-востока на юго-запад. Междуречья плоские, приподняты над лощинами всего на 5-15 м. Местами на них имеются расплывчатые гривы шириной 2-3 м и протяженностью до 10 км. Лощины являются древними лощинами стока, которые своим генезисом обязаны ледниковым потокам. Их ширина колеблется от 10 до 30 км. Небольшие впадины на них заняты болотами и озерами. Микрорельеф западинный и мелкобугристый.

На низкой геоморфологической ступени выделяют 3 района: Причановская эрозионно-аккумулятивная низменная равнина, Омь-Чановская, Прииртышская равнины.

Причановская равнина имеет сложный рельеф. Ее особенностью является большое число узких грив шириной от 0,5 до 2 км и длиной от 1 до 20 км. Высота грив 2-5 м, иногда достигает 10 м. Гривы чередуются с лощинообразными

межгивными понижениями, в которых цепочкой залегают озера и болота. Гривы и лощины ориентированы с северо-востока на юго-запад. Они являются результатом аккумулятивно-эрозионной деятельности послеледниковых потоков.

Омь-Чановская аккумулятивная равнина охватывает довольно большую территорию между оз. Чаны и р. Омью. Ее рельеф более спокойный, пологоволнистый. Дренажность территории незначительная. Грунтовые воды залегают на глубине 4-5 м и оказывают влияние на почвообразовательный процесс.

Приртышская плоская низменная равнина занимает окраинное положение на западе Новосибирской области. На востоке в районе г. Татарска она уступами переходит в Омь-Чановскую равнину. Поверхность этого района однообразна и изредка нарушается слабо выраженными котловинами и блюдцеобразными западинами. Грунтовые воды залегают неглубоко и по-разному влияют на почвообразование.

4. Северная Кулунда представляет собой плоскую низменную равнину. Для нее типичны гривный рельеф и межгивные понижения. Размеры, формы и концентрация гив сильно варьируют.

Выделяют 3 геоморфологических района: Баган-Карасукский, Купинский и Сума-Чебаклинский.

Баган-Карасукский район занимает южную часть Северной Кулунды. Представляет собой древнюю ложбину стока – озерно-аллювиальную равнину. Рельеф – гривный с веерообразным расположением гив. В межгивных понижениях сформировались озера и болота. Гривы обычно сложены супесями и песками. В межгивных понижениях наряду с песками и супесями встречаются довольно часто глинистые отложения.

Купинский район расположен южнее озера Чаны. Рельеф гривный, в южной части сформировалось крупное

гривообразное повышение, которое можно рассматривать как самостоятельную геоморфологическую единицу.

Сума-Чебаклинское понижение – бывшая озерная территория, которая недавно освободилась от озерных вод. Рельеф – плоский, равнинный с редкими гривами. Широко распространены пески.

Правобережная часть Новосибирской области представлена Присалаирской дренированной равниной, Салаирским кряжем и долиной р. Оби.

5. Присалаирская дренированная равнина имеет холмисто-увалистый рельеф с хорошо развитой овражно-балочной системой. Окраины данной территории более выражены и менее расчленены. Формирование рельефа продолжается и в настоящее время под воздействием эпейрогенических движений, что усиливает образование оврагов и балок.

Салаирский кряж представляет собой древнюю горную страну, которая испытала значительные разрушения и в настоящее время представляет собой увалисто-холмистое низкогорье. Наивысшие отметки колеблются в пределах 420-450 м над уровнем моря.

Долина р. Оби включает пойму и надпойменные террасы. Пойменная долина хорошо развита и достигает 5-10 км. Во время половодий почти полностью заливается водой. Надпойменные террасы хорошо выражены.

2.3. Почвообразующие породы

Почвообразующие породы на территории области разнообразны по гранулометрическому составу, возрасту, происхождению, типу и химизму засоления, литологическому составу.

В северной части области поверхностная толща пород

представлена желто-бурыми и бурыми карбонатными суглинками и глинами, а местами, в пределах древних речных долин, песками, подстилаемыми третичными озерно-аллювиальными отложениями.

В Приобском плато материнскими породами являются лессовидные суглинки, которые сильно опреснены, практически не содержат легкорастворимых солей. Количество карбонатов высокое – от 4 до 15%.

В Барабинской низменности почвообразующие породы представлены тяжелыми карбонатными суглинками различной степени засоления. Гривы сложены опресненными породами – средними и легкими суглинками, реже супесями, лощины выполнены засоленными тяжелыми суглинками и глинами. В отдельных случаях в озерных котловинах встречаются третичные засоленные мергелистые пестроцветные и темные пластичные глины.

В Северной Кулунде почвообразующие породы представлены четвертичными отложениями различного гранулометрического состава. Гривы сложены обычно супесями и песками. В межгривных понижениях также широко распространены супеси и пески, однако довольно часто встречаются глинистые отложения.

Сума-Чебаклинское понижение заполнено третичными и четвертичными флювиогляциальными отложениями. Породы представлены глинами, суглинками, песками и супесями. Гривы имеют наиболее легкий гранулометрический состав.

На **речных террасах** распространены комплексы аллювиальных отложений. Большое разнообразие в происхождении и составе почвообразующих пород является одной из причин пестроты почвенного покрова на территории области.

2.4. Климат

Климат области – резко-континентальный и меняется по геоморфологическим провинциям. Для северной части Новосибирской области характерна длительная и суровая зима с довольно высоким снежным покровом – 60 см, высокая относительная влажность воздуха и значительное количество осадков – от 391 до 475 мм. Лето короткое и теплое. В подтаежной зоне годовое количество осадков и высота снежного покрова ниже, чем в таежной. Остальные климатические показатели те же. Почвы промерзают на 100-120 см. Обилие осадков в приравнинном и слабодренированном рельефе приводит к значительному увлажнению воздуха и почв. Это создает благоприятные условия для развития болотной растительности и формирования почв гидроморфного ряда. На гривах и приречных дренированных участках наблюдаются процессы глубокого промывания почвенной толщи, что способствует развитию почв автоморфного ряда. В южной части подтаежной зоны в связи с меньшей увлажненностью сформированы осолонцованные и засоленные почвы.

Климатические условия **северной части** области позволяют заниматься земледелием, но главным лимитирующим фактором здесь является тепло. Возделывают зерновые культуры (скороспелые сорта пшеницы, овес, рожь), но их производство не имеет товарного значения. Основное направление хозяйств – мясомолочное животноводство. В южной части подтайги возделывают лен-долгунец.

Климат **Барабинской низменности** – резко-континентальный с продолжительной холодной зимой (5-5,5 месяца), жарким и коротким летом (около 3-3,5 месяца) и резкими переходами от зимы к весне и от лета к осени. В зимнее время погода холодная и ясная, ветреная, особенно в январе – феврале. Снег с повышенных элементов рельефа сдувается

в понижения – колки, лощины, болота, что способствует развитию процессов осолодения и заболачивания. Обнаженная поверхность почв сильно промерзает и оттаивает лишь к середине мая. Зимой бывают оттепели, особенно в ноябре и декабре, которые сопровождаются сильным ветром. Лето теплое. В июле – августе выпадает значительное количество осадков, часто ливневого характера. Годовое количество осадков от 300 до 450 мм. Коэффициент увлажнения (КУ) изменяется от 0,8 до 1,2.

Особенности климата в зависимости от местных условий существенно влияют на почвообразовательный процесс.

Климат **Северной Кулунды** – резко-континентальный. Зима суровая и продолжительная, а лето жаркое и короткое, слабоувлажненное. Среднегодовое количество осадков 290-300 мм. Основная масса осадков приурочена к летнему жаркому периоду, поэтому большое их количество расходуется на испарение и транспирацию ($KУ < 1$). Засушливость климата при близком залегании минерализованных грунтовых вод вызывает засоление почвенного покрова. Недостаток почвенной влаги и засоленность отрицательно сказываются на развитии растений. Засушливость климата и облегченный гранулометрический состав способствуют развитию ветровой эрозии.

Климат **Присалаирья** – резко-континентальный, но на него оказывает влияние Присалаирская равнина и Салаирский кряж.

В *Присалаирской равнине* выпадает 400-450 мм осадков, продолжительность снежного периода 160-165 дней, почвы промерзают на глубину 180-200 см. Продолжительность безморозного периода не превышает 100-120 дней. Наибольшее количество осадков выпадает в июле – августе. Нередки воздушные и почвенные засухи.

Салаирский кряж характеризуется холодным климатом. Безморозный период не превышает 80-90 дней. За этот период выпадает 225-250 мм осадков (55-60%). Зима холодная, но многоснежная. Мощность снежного покрова 80-100 см. Глубина промерзания почв 100-110 см.

На равнине в условиях умеренно-влажного, умеренно прохладного климата при КУ, близком к 1, под воздействием лугово-степной растительности формируются почвы черноземного типа, а на Салаирском низкогорье с более влажным и холодным климатом при КУ 1,2-1,4 – почвы подзолистого типа с небольшим содержанием гумуса.

К общим неблагоприятным особенностям климата области, которые необходимо учитывать в практике земледелия, относятся:

- недостаточное количество осадков на юге (менее 300 мм), большой дефицит почвенной влаги и значительное ее испарение с поверхности (220-270 мм);
- глубокое промерзание почв и позднее их оттаивание;
- короткий безморозный (90-115 дней) и вегетационный (130-160 дней) периоды;
- частые ветры, сопровождающиеся пыльными бурями;
- поздние весенние и ранние осенние заморозки, низкие температуры воздуха при малоснежных зимах, особенно в южной части.

2.5. Гидрография

Характерной особенностью северной части области является наличие большого количества рек и болот и залегание грунтовых вод на незначительной глубине. Воды озер в основном пресные. Минерализация грунтовых вод колеблется от 0,1 до 2,5 г/л. Тип засоления – гидрокарбонатный, усиливается с севера на юг в связи с увеличением сухости кли-

мата и засоленности пород. Территория сильно заболочена.

В **Барабинской низменности** много поверхностных вод, грунтовые воды в основном залегают неглубоко, что связано с котловинным характером строения, слабой дренированностью и слабой подвижностью грунтовых вод. Уровень грунтовых вод поддерживается поверхностными водами Васюганского плато.

Поверхностные воды представлены речками Омь, Каргат, Карасук, Чулым и др. Воды в них, как правило, пресные, питаются за счет поверхностного стока. Грунтовое питание – незначительно. В Барабинской низменности распространены осушительные каналы общей протяженностью 3080 км. Их строительство было начато в 1895 г. под руководством российского гидротехника-мелиоратора И.И. Жилинского.

По характеру водного режима реки Новосибирской области относятся к водотокам с весенним половодьем и паводками. Они приводят к тому, что в речных долинах формируются аллювиальные почвы, как правило, высокоплодородные за счет ежегодного отложения так называемого наилка, обогащенного гумусом и элементами питания для растений.

Барабинская низменность изобилует озерами (более 2000). В основном преобладают мелкие (5-50 км²), но есть и крупные – Чаны (общая площадь 2,5 тыс. км²), Убинское (436 км²), Сартлан (310 км²), Иткульское, Урюм (76 км²). Озера в основном реликтового происхождения и представляют собой послеледниковые водоемы и водосборы. Чаши их плоские, а склоны пологие. По минерализации и химизму вод озера разнообразны. Преобладают слабоминерализованные и пресные, но часто встречаются и сильноминерализованные. Соленые болота окружены лугово-болотными, болотными и солончаковыми почвами с галофитной растительностью, а пресные – осоково-тростниковыми и тор-

фяно-болотными почвами.

Болота Барабинской низменности суходольного происхождения, занимают большую территорию и являются важным элементом ее ландшафта. Их распространение связано со слабой дренированностью равнины, что влечет за собой застой воды и заболачивание территории.

Грунтовые воды залегают здесь неглубоко, часто сильно минерализованы. Различия в уровне залегания и степени минерализации грунтовых вод – главная причина мозаичности почвенного покрова данной территории и ее высокой засоленности. Глубина залегания, минерализация и солевой состав грунтовых вод варьируют в широких пределах и зависят от рельефа, характера засоления грунтовых вод и особенностей климата. Наиболее глубоко грунтовые воды залегают на гривах. По мере продвижения к приболотному поясу их уровень залегания повышается. На гривах грунтовые воды слабоминерализованы и даже пресные, в приболотном поясе степень их минерализации увеличена.

В южной части области, **Северной Кулунде**, сосредоточена система бессточных рек (Баган, Карасук), сеть озер и болот. Реки в сухие годы маловодны, во влажные – заполняются водой вплоть до заполнения озер и болот. Воды в них пресные, хотя степень их минерализации сильно варьирует – весной понижается, а летом и зимой – повышается за счет минерализованных грунтовых вод. Тип засоления – сульфатно-натриевый и хлоридно-натриевый.

Озера занимают от 4 до 14% территории. Наиболее крупные из них Чебаклы, Хорошее, Студеное, Тухлое. Образованы озера в третичном периоде. В настоящее время они деградируют (пересыхают), крупные распадаются на мелкие. Так, Сума-Чебаклинское понижение в 1880-1886 гг. было огромным озером, а сейчас это густая сеть озер различного размера.

Озера питаются в основном атмосферными осадками.

Минерализация их вод сильно варьирует. Наиболее засолены озера Сума-Чебаклинского понижения. Степень минерализации от 0,7 до 235 г/л. Характер засоления различен.

В связи с засушливым климатом болот мало. Они питаются атмосферными осадками и в засушливые периоды пересыхают. Широко распространены минерализованные болота.

Глубина залегания грунтовых вод различна – на гривах 5-10 м, в межгрядных понижениях – 0,5-5 м. Они разнообразны по степени и характеру засоления. Наиболее пресные приурочены к гривам, где формируются черноземы и лугово-черноземные почвы. Содержание солей в них достигает 0,9-2,0 г/л. В межгрядных понижениях грунтовые воды пестры по минерализации, преобладает нейтральный тип засоления (соли NaCl и Na₂SO₄). В солонцеватых почвах содержание солей в грунтовых водах достигает 68 г/л, а в солончаках – 200 г/л.

Присалаирье имеет хорошо развитую гидрографическую сеть. Крупные реки Иня, Бердь, Чумыш являются притоками Оби. Много малых рек и ручьев, приуроченных к долинно-балочной системе. Озера отсутствуют. Грунтовые воды вследствие дренированности территории залегают глубоко – 10-15 м. Они не оказывают влияния на почвообразовательный процесс. В бессточных понижениях уровень грунтовых вод несколько выше, минерализация их имеет локальный характер и приводит к засолению почв.

2.6. Растительность

Растительный покров Новосибирской области отражает характер гидротермических условий и изменяется в соответствии с закономерностями широтной зональности.

В **таежной** и **подтаежной** зонах преобладает лесная, болотная и луговая растительность. Лесная растительность представлена темнохвойными и сосновыми лесами и ку-

старниками. Леса не образуют сплошных массивов, а чередуются с пятнами болот и гривами обширных пространств плоских водоразделов. Часть территории леса представлена березами, много ивовых кустарников. На болотах преобладают гипновые мхи, реже сфагновые. Моховые болота Привасюганской низменной равнины являются в основном переходными от верховых к низинным. Характер луговой растительности зависит от водно-солевого режима. В северной незасоленной части формируются лесные луга (вейниковые, ежовые, овсяницевые и тимopheечные). В южной и восточной, на более сухих местах, располагаются остепненные разнотравно-злаковые и разнотравно-бобово-злаковые луга. Галофитное разнотравье характерно для засоленных почв.

Хотя **Барабинская низменность** располагается в зоне лесостепи, ее растительный покров значительно сложнее, чем в лесостепи. Здесь широко распространены лесные, болотные и галофитные виды [6]. Зональные типы растительности приурочены к гривам и гривовидным повышениям. Характерной особенностью низменности является смена лесной растительности на степную. Березовые колки паркового типа чередуются с остепненными лугами, в состав которых входят степные виды травянистых растений (овсяница ложноовечья, тимopheевка степная, лабазник, морковник Морисона и др.). Все большее обезлесивание Барабы, связанное с неправильным использованием лесных массивов, приводит к их усыханию и засолению почв. Периодическое увлажнение паводковыми водами луговых степей и близкое залегание минерализованных грунтовых вод способствуют развитию дернового процесса почвообразования и формированию луговых и лугово-черноземных почв.

В **южной лесостепи** леса приурочены к осолодевающим почвам западин и представлены колочными березняками с

участием осины. Травяной покров изрежен, беден по видовому составу и представлен лугово-лесными видами (подмаренник, мятлик луговой и др.).

В степной зоне **Северной Кулунды** господствует травянистая растительность. Леса занимают всего 9% территории. Наиболее повышенные дренированные участки распаханы и заняты культурной растительностью. В межгрядных понижениях, где сформированы солонцы и солончаки, господствуют солонце- и солеустойчивые ассоциации (волоснецово-шелковичные, шелковице-полынные, солянки, лебеда солончаковая, ячмень солончаковый и др.).

В правобережной части области (**Присалаирье**) растительный покров представлен разнообразной древесной и луговой растительностью. На наиболее возвышенной части Салаирского кряжа произрастает тайга – пихта, ель, кедр и береза. Периферийная часть кряжа занята березовыми парковыми лесами. Под древесной растительностью преобладают серые лесные почвы, а под травянистой – черноземы. В данных условиях растительность оказывает большое влияние на весь ландшафт и является противозрозионным средством.

2.7. Хозяйственная деятельность человека

Антропогенный фактор (хозяйственная деятельность человека) является одним из важнейших в почвообразовании, особенно в условиях интенсификации земледелия. Вмешательство человека в естественный ход процессов началось сравнительно недавно, однако в настоящее время трудно обнаружить территорию на Земле, которая не носила бы следов влияния хозяйственной деятельности человека. Современная почва как самостоятельное природное тело является, с одной стороны, результатом длительного естественного процесса, в котором взаимодействие 5 (по В.В. Докучаеву)

факторов и условий почвообразования (почвообразующие породы, растительный и животный мир, климат, рельеф, возраст страны) обуславливает взаимодействие почвообразовательных процессов, приводящих к образованию полнопрофильных почв; с другой – исторически сформированный развитый почвенный профиль отражает современные условия почвообразования и вызванные ими процессы, происходящие в результате хозяйственной деятельности человека.

Воздействие человека на почвообразовательный процесс выражается в замене естественной растительности на культурную и в активном вмешательстве в почвообразовательный процесс путем обработок, удобрений и мелиораций [7]. Дальнейшее развитие почв определяется антропогенной деятельностью, направленной на получение высоких и устойчивых урожаев. Под влиянием человека почва окультурируется. Такие мероприятия, как введение научно обоснованных севооборотов, систем обработки почвы, применение органических и минеральных удобрений, рациональная организация земельных территорий с правильным выделением полевых, луговых, пастбищных и лесных угодий, посев высококачественных семян, способствуют окультуриванию почвы. При этом происходят изменения в ее строении, составе и свойствах: увеличивается мощность и обогащается органическим веществом пахотный горизонт и весь корнеобитаемый слой; создается и поддерживается агрономически ценная комковато-зернистая структура, обеспечивающая благоприятный водный и воздушный режим; изменяется в благоприятную сторону состав почвенных микроорганизмов и интенсивно развиваются микробиологические процессы, прежде всего нитрификационные; почва обогащается азотом и зольными элементами питания; изменяются физико-химические свойства и реакция среды вследствие увеличения насыщенности почвы основаниями.

Таким образом, под влиянием деятельности человека изменяются практически все природные свойства почвы, повышается ее плодородие и возрастают урожаи сельскохозяйственных культур. Человеком могут быть созданы совершенно новые почвы, не сохранившие признаки природного почвообразовательного процесса. К таковым относятся мелиорированные почвы: осушенные, орошаемые, химически мелиорированные.

Контрольные вопросы

1. Каково геологическое строение территории Новосибирской области?
2. Перечислите геоморфологические провинции и почвенно-климатические зоны Новосибирской области и дайте их характеристику.
3. Дайте характеристику факторам почвообразования Новосибирской области по геоморфологическим провинциям и почвенно-климатическим зонам.
4. В чем заключаются особенности гидрографии области и их влияние на почвенный покров?
5. Хозяйственная деятельность человека в Новосибирской области и ее влияние на развитие почвообразовательного процесса.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

В распределении почвенного покрова на территории области ярко выражена широтная зональность с севера на юг. Как отмечалось ранее, по выраженности природных условий и по приуроченности почв к ландшафтам область разделена на таежно-лесную (таежную и подтаежную), лесостепную (северную, центральную и южную) и степную зоны.

Кроме ведущих факторов почвообразования, значительную роль играют интразональные: микрорельефность и бессточность территории, грунтовые воды, их минерализация и засоление, карбонатность и засоленность почвообра-

зующих пород. Эти отклонения вызывают развитие таких процессов, как солонцовый, глеевый, осолодения и т.д., которые, в свою очередь, накладываются на ведущие зональные процессы (подзолистый и дерновый).

В целом почвенный покров Новосибирской области весьма сложный и мозаичный (рис. 2).

В области выделяют 12 основных типов почв (табл. 1).

Таблица 1. Основные типы почв Новосибирской области

Почвы (типы)	Площадь	
	тыс. га	%
Дерново-подзолистые и дерново-глеевые	1076	6,3
Серые лесные	1253	7,4
Черноземы оподзоленные и выщелоченные	1082	6,4
Черноземы обыкновенные и южные	671	3,9
Лугово-черноземные и черноземно-луговые	891	5,1
Луговые	3358	19,8
Лугово-болотные	93	0,5
Болотные	3890	23,0
Солончаки	665	3,9
Солонцы	3687	21,7
Солоди	103	0,6
Аллювиальные	247	1,4
Итого	17016	100

Тажно-лесная зона характеризуется сочетанием и комплексом подзолистых, дерново-подзолистых и подзолисто-глеевых почв, а также луговых и болотных, которые наиболее распространены.

Для подтаежной подзоны зональными почвами являют-

ся черноземы выщелоченные и оподзоленные. Кроме того, здесь много серых лесных почв, часто оподзоленных или осолоделых. Широко распространены полугидроморфные, гидроморфные и отчасти засоленные почвы: лугово-черноземные, серые лесные глеевые, луговые и болотные, а также солончаки, солонцы и солоды.

Для лесостепной зоны характерно развитие автоморфных зональных черноземов с подтипами оподзоленных, выщелоченных, обыкновенных и серых лесных почв, представленных подтипами темно-серых, серых и светло-серых (осолоделых или оподзоленных). Они распространены на хорошо дренированных элементах рельефа Приобского плато и Присалаирской дренированной равнины. В Барабинской низменности данные почвы занимают небольшие площади. Здесь преобладают почвы полугидроморфного, гидроморфного и засоленного рядов, представленные серыми лесными, глеевыми, лугово-черноземными, луговыми, болотными почвами, солончаками, солонцами и солодами.

В степной зоне из почв автоморфного ряда распространены черноземы южные и частично обыкновенные. Они занимают небольшие площади, а общий фон почвенного покрова составляют почвы полугидроморфного, гидроморфного и засоленного рядов – лугово-черноземные, луговые, болотные почвы, солончаки, солонцы и солоды.

В долине р. Оби, пересекающей зоны южной тайги и лесостепи, на высоких террасах, сложенных породами легкого гранулометрического состава, под сосновыми борами сформировались дерново-подзолистые и подзолистые почвы, а на низких террасах и в пойме – различной степени развитости луговые и болотные аллювиальные почвы.

Контрольные вопросы

1. Какие природные факторы относятся к интразональным? Их значение в развитии почвенного покрова области.

2. Какие факторы определяют развитие автоморфных, полугидроморфных и гидроморфных почв?
3. Перечислите основные типы почв Новосибирской области.

3.1. Подзолистые почвы

Для таежно-лесной зоны характерны почвы подзолистого типа – **автоморфные** и **полугидроморфные**. Первые формируются под хвойными и хвойно-лиственными лесами на хорошо дренированных приречных увалах, где создаются благоприятные условия для развития подзолообразовательного процесса. По мере удаления от увалов дренированность территории уменьшается, увеличивается переувлажненность, и в таких условиях формируются почвы полугидроморфного ряда.

Почвы этой территории имеют специфические особенности, отличающие их от европейских аналогов. *Подзолистые почвы Западной Сибири характеризуются ослабленностью подзолистого процесса, что связано с карбонатностью почвообразующих пород, повышенной гидроморфностью и небольшой глубиной выщелачивания. Другой отличительной особенностью является наличие подзолистых почв со вторым гумусовым горизонтом, что свидетельствует о наложении одного почвообразовательного процесса на другой – подзолистого на дерновый.*

В зоне преобладают дерново-подзолистые почвы, которые развиваются под воздействием двух основных процессов почвообразования – подзолистого и дернового. В зависимости от степени их выраженности выделяют дерново-слабоподзолистые (собственно элювиальный горизонт A_2 отсутствует), дерново-среднеподзолистые (элювиальный горизонт A_2 меньше или равен гумусово-элювиальному A_1A_2) и дерново-сильноподзолистые (элювиальный горизонт A_2 по мощности больше гумусово-элювиального

A_1A_2). Подзолистых почв и подзолов значительно меньше.

Дерново-сильноподзолистые почвы развиваются на хорошо дренированных приречных пространствах, реже – на повышенных водоразделах. Подстилаются они породами легкого гранулометрического состава. Из всех подтипов дерново-подзолистых почв дерново-сильноподзолистые наименее распространены. Дерново-среднеподзолистые почвы формируются на приречных участках водоразделов, несколько удаленных от речных долин, сложенных породами более тяжелого гранулометрического состава, отличающихся слабой дренированностью. Дерново-слабоподзолистые почвы занимают более пониженные и менее дренированные элементы рельефа и развиваются на более тяжелых, обычно карбонатных суглинках. Пахотные дерново-подзолистые почвы отличаются от целинных отсутствием дернового горизонта, который вовлекается совместно с горизонтом A_1A_2 в пахотный ($A_{\text{пах}}$).

**Почва *дерново-подзолистая* тяжелосуглинистая
на покровном карбонатном суглинке**

A_0	$\frac{0-2}{2}$ см	Лесная подстилка
A_1	$\frac{2-12}{10}$ см	Темно-серый, тяжелосуглинистый, комковато-зернистый, слегка уплотненный, влажный. Густо пронизан корнями древесной и травянистой растительности. Переход в следующий горизонт резкий.
A_2	$\frac{12-24}{19}$ см	Серо-белесоватый, среднесуглинистый, пластинчатый, уплотненный, влажный. Присыпка белесого цвета. Корней мало, переход резкий.
B_1	$\frac{24-80}{56}$ см	Бурый, глинистый, комковато-ореховатый, плотный, влажный, затеки гумуса. По граням структурных отдельных глянцеваы пленки. Переход постепенный.

B_2	$\frac{80-110}{30}$ см	Буроватый, среднесуглинистый, бесструктурный, уплотненный, влажный, редкие затеки гумуса по корневым ходам. Переход постепенный.
B_2C	$\frac{80-110}{30}$ см	Буроватый, со слабым желтоватым оттенком, тяжелосуглинистый, уплотненный, влажный.

Морфологическое строение дерново-подзолистой почвы представлено описанием разреза 62, заложенного в Кыштовском районе, вблизи с. Верх-Тарка, на пологом увале под осиново-березовым лесом с хорошо выраженным травяным покровом [8]. Вскипание от соляной кислоты до глубины 175 см отсутствует.

Гранулометрический состав данных почв разнообразен и в верхних горизонтах колеблется от легкосуглинистого до легкоглинистого. Как видно из табл. 2 и 3, для дерново-подзолистых почв характерна элювиально-иллювиальная дифференциация профиля по гранулометрическому и валовому составу.

Данные табл. 2 показывают, что в результате почвообразования элювиальная часть почвенного профиля (горизонты A_1 , $A_{\text{пах.}}$, A_1A_2 ; A_2) обедняется фракциями физической глины и ила, что приводит к накоплению в ней более крупных фракций, тогда как иллювиальные горизонты (B_1 , B_2 и B_3), обогащаясь ими, имеют более тяжелый гранулометрический состав по сравнению с элювиальным горизонтом и породой.

Такая же закономерность сохраняется и в их валовом химическом составе (см. табл. 3). Элювиальные горизонты обогащены кремнеземом и обеднены алюминием и железом, а иллювиальные насыщены этими элементами и имеют пониженное количество кремнезема по сравнению как с элювиальной частью почв, так и почвообразующей породой.

Накопление оксидов железа и алюминия в иллювиальных горизонтах значительно больше их выноса из элювиаль-

Таблица 2. Гранулометрический состав дерново-подзолистых почв

Глубина, см	Гигроскопическая влага, %	Количество частиц (%) диаметром, мм						
		1-0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,001	<0,01
Разрез 61. Дерново-сильноподзолистая								
0-5	1,16	5,2	32,0	34,8	5,9	12,8	9,3	27,9
15-20	1,08	3,0	31,1	29,1	10,2	11,4	15,3	36,8
35-40	2,34	4,5	28,6	28,8	5,7	3,6	28,9	38,1
70-75	2,69	3,9	33,6	27,5	1,4	6,5	27,0	35,0
100-105	2,12	6,2	46,2	21,6	2,4	2,7	20,8	25,9
115-130	1,24	6,0	72,4	8,4	1,4	0,7	11,1	13,2
130-175	0,56	6,3	76,2	9,1	0,9	2,9	4,6	8,4
Разрез 62. Дерново-среднеподзолистая								
0-3	1,98	0,9	26,7	32,3	10,4	14,2	15,5	40,1
5-10	1,50	0,9	27,7	30,8	11,8	14,9	12,9	39,6
15-20	1,41	1,0	26,5	31,7	11,6	14,7	14,5	40,8
45-50	6,01	0,4	6,8	18,3	7,2	9,5	57,8	74,5
90-95	3,19	1,0	47,1	12,3	4,1	7,9	27,6	39,6
110-175	2,71	0,2	41,8	15,1	5,5	10,6	26,8	42,9
Разрез 6. Дерново-слабоподзолистая								
2-7	4,39	2,3	6,1	34,8	13,0	13,3	30,5	56,8
13-18	3,61	0,1	8,5	34,4	11,5	18,8	26,7	57,0
30-35	5,51	0,1	8,6	23,8	13,5	14,4	39,8	67,7
50-55	6,48	1,1	0,5	26,4	8,6	10,4	53,0	72,0
70-80	5,50	0,02	8,9	31,6	7,0	8,6	39,5	55,1
80-120	4,43	0,09	1,5	34,1	5,8	6,2	38,1	50,1
120-150	4,85	0,03	11,9	38,0	4,6	7,7	37,7	50,0

ных за счет поверхностного и внутреннего выноса продуктов почвообразования. Кроме того, в дерново-подзолистых

почвах отмечается биогенная аккумуляция кальция в верхней части профиля, преимущественно в составе новообразований – железомарганцевых конкреций (ортитейнов). В европейских аналогах валового кальция содержится в 1,5-2,0 раза меньше.

Таблица 3. Валовой химический состав дерново-подзолистых почв, % на прокаленную навеску

Глубина, см	Потеря при прокаливании, %	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	P ₂ O ₅	Молекулярное отношение
Разрез 61. Дерново-сильноподзолистая									
0-5	4,60	78,3	11,6	3,13	0,99	0,65	0,40	0,108	9,70
15-20	4,96	78,1	10,4	3,40	0,96	1,05	0,53	0,104	10,5
35-40	4,71	77,4	11,3	4,12	1,20	1,19	0,35	0,095	9,65
70-75	6,33	76,6	12,4	3,95	1,47	1,28	0,45	0,072	8,80
115-130	5,51	76,6	12,2	3,08	1,15	0,91	0,31	0,056	9,17
Разрез 62. Дерново-среднеподзолистая									
0-3	5,85	79,5	11,6	3,02	1,19	1,35	0,55	0,110	9,97
5-10	4,45	79,0	10,6	3,40	1,06	1,26	0,48	0,100	10,40
15-20	4,05	78,6	11,7	3,80	1,04	1,22	0,53	0,100	9,56
45-50	5,58	75,8	11,6	6,76	1,15	2,26	0,38	0,106	8,08
90-95	4,63	74,6	11,5	5,45	1,25	1,80	0,45	0,086	8,45
110-175	4,86	73,1	13,7	5,18	1,38	1,97	0,45	0,078	7,29

Водно-физические свойства дерново-подзолистых почв в значительной степени зависят от гранулометрического состава (табл. 4).

Более благоприятными свойствами обладают почвы легкого гранулометрического состава, и поэтому на них почти не бывает почвенной корки. В тяжелых дерново-подзолистых почвах физические свойства хуже, при особен-

но сильной оподзоленности они подвержены заплыванию. Они более переувлажнены в отличие от легких, медленней прогреваются и оттаивают, что отрицательно сказывается на их свойствах при недостаточном количестве тепла и коротком вегетационном периоде в таежно-лесной зоне.

Таблица 4. Водно-физические свойства дерново-среднеподзолистой почвы (Кыштовский район) [9]

Глубина, см	Объемная масса, г/см ³	Удельная масса, г/см ³	Порозность, %	Полевая влагоемкость, %		Максимальная гигроскопичность от массы, %	Содержание воздуха при полевой влажности, %
				от массы	от объема		
0-5	0,74	2,36	68,7	64,5	48,7	12,5	20,9
5-15	1,42	2,60	45,3	23,8	33,8	4,47	11,5
15-30	1,40	2,66	47,5	28,7	40,2	10,61	7,3
30-40	1,47	Не опр.	45,2	27,2	40,0	Не опр.	5,2
40-50	1,55	2,70	42,6	25,1	38,9	12,70	3,7
50-60	1,57	Не опр.	41,8	24,2	38,0	Не опр.	3,8
60-70	1,61	2,70	40,4	23,9	38,5	Не опр.	1,9
80-90	1,61	Не опр.	40,4	24,0	38,6	Не опр.	1,6
90-100	1,64	2,70	39,7	23,7	38,2	10,10	1,5
100-120	1,61	Не опр.	40,8	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
120-140	1,62	2,71	40,2	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
140-160	1,61	Не опр.	40,6	Не опр.	Не опр.	9,63	Не опр.
160-180	1,61	2,71	40,8	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
180-200	1,59	2,71	41,3	Не опр.	Не опр.	11,10	Не опр.

По содержанию гумуса выделенные подтипы дерново-подзолистых почв значительно отличаются друг от друга (табл. 5).

Для них характерно резкое снижение гумуса с глубиной. Наибольшее количество гумуса накапливается в дерново-слабо-

**Таблица 5. Содержание гумуса, общих N и P, CaCO₃ (%)
и величина pH в дерново-подзолистых почвах [8]**

Глубина, см	Гумус	N	C:N	P	CaCO ₃ по CO ₂	pH	
						вод- ный	соле- вой
Разрез 61. Дерново-сильнопodzолистая							
0-5	2,80	0,117	13,4	0,108	Нет	5,8	4,8
15-20	0,55	0,026	12,0	0,104	Нет	6,0	4,5
35-40	0,34	0,019	10,3	0,095	Нет	5,0	4,0
70-75	0,13	Не опр.	-	0,72	Нет	5,2	3,8
100-105	0,10	Не опр.	-	Не опр.	Нет	5,6	4,0
115-130	Не опр.	Не опр.	-	0,056	Нет	5,6	4,6
130-175	Не опр.	Не опр.	-	Не опр.	Нет	6,0	4,5
Разрез 62. Дерново-среднеpodzолистая							
0-3	4,66	0,246	13,2	0,110	Нет	6,0	5,2
5-10	2,34	0,102	13,4	0,100	Нет	5,9	5,0
15-20	1,82	0,080	13,2	0,100	Нет	5,8	4,9
30-35	0,76	0,057	11,2	Не опр.	Нет	5,6	4,5
45-50	0,76	0,044	10,0	0,106	Нет	4,9	3,6
60-65	0,57	Не опр.	-	Не опр.	Нет	5,8	4,9
90-95	0,47	Не опр.	-	0,86	Нет	6,0	4,3
105-110	0,40	Не опр.	-	Не опр.	Нет	6,1	4,1
Разрез 6. Дерново-слабоpodzолистая							
0-2	Подстилка					7,5	6,1
2-7	6,27	0,370	8,8	0,178	Нет	5,3	4,3
13-18	5,15	0,370	9,0	0,141	Нет	6,2	5,6
30-35	1,54	0,170	5,2	Не опр.	Нет	7,1	Не опр.
50-55	0,77	Не опр.	-	0,115	Нет	7,3	Не опр.
70-80	0,43	Не опр.	-	Не опр.	6,84	7,7	Не опр.
80-120	0,43	Не опр.	-	Не опр.	8,64	7,5	Не опр.
120-150	-	Не опр.	-	Не опр.	8,64	7,7	Не опр.

подзолистых почвах – 5-8%, в сильноподзолистых – около 3%. Промежуточное положение занимают дерново-среднеподзолистые почвы. В составе гумуса гуминовые кислоты преобладают

над фульвокислотами (отношение $C_{гк} : C_{фк}$ 1,0-1,5). С глубиной количество гуминовых кислот несколько возрастает, что нехарактерно для типичных дерново-подзолистых почв.

Эта особенность, по-видимому, связана с реликтовым характером гумуса, особенно в нижней части гумусового слоя, что дает основание рассматривать данные почвы как вторично подзолистые, образовавшиеся в результате деградации почв дерново-луговой или луговой стадий почвообразования.

В верхнем слое пахотной почвы (0-10 см) содержание гумуса снижается почти в 2 раза по сравнению с целинными аналогами, так как вследствие ежегодной вспашки верхний слой перемешивается с нижележащими, обедненными гумусовыми веществами. Кроме того, в пахотной почве усиливаются процессы минерализации органического вещества, что также приводит к снижению содержания гумуса.

Дерново-подзолистые почвы имеют низкую емкость поглощения. Сумма обменных оснований в горизонте $A_{пах.}$ колеблется от 5 до 20, в горизонте A_2 — от 4 до 12 мг-экв/100 г почвы. При этом величина емкости поглощения в супесчаных почвах меньше, чем в суглинистых и глинистых (табл. 6).

Внутрипрофильное распределение поглощенных оснований отражает элювиально-иллювиальную дифференциацию почвенного профиля. Незначительное их количество, особенно в элювиальном горизонте, обусловлено разрушением и перемещением алюмосиликатной части почвы в иллювиальный горизонт. На долю поглощенного кальция в гумусовом горизонте приходится 69-87%, ниже его содержание уменьшается и в иллювиальном горизонте достигает минимума.

Обменная кислотность в верхних горизонтах представлена в основном алюминием, которого в горизонте $A_{пах.}$ (A_1) содержится 0,5-13,5 мг/100 г почвы, а в горизонте A_2B — 4,0-32,5, т.е. в пределах токсичности для корней растений.

Запасы валовых форм азота и фосфора (см. табл. 5) на

**Таблица 6. Физико-химические свойства
дерново-подзолистых почв [8]**

Глубина, см	Обменные катионы							Подвижные, мг /100г почвы	
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺	сум- ма	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺		
	мг-экв/100г почвы				от суммы, %			фос- фор	ка- лий
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Разрез 61. Дерново-сильноподзолистая									
0-5	7,76	2,44	1,00	11,20	69,2	21,7	9,1	3,0	6,3
15-20	6,70	1,62	1,50	9,82	68,2	16,5	15,3	3,2	7,6
35-40	12,33	2,67	3,50	18,50	66,7	14,4	18,9	7,2	7,9
70-75	13,12	2,26	3,90	19,28	68,0	11,7	20,3	3,8	7,9
100-105	11,57	1,85	1,50	14,92	77,5	12,4	10,1	Не опр.	Не опр.
115-130	6,71	1,21	0,16	8,08	83,0	14,9	2,1	Не опр.	Не опр.
130-175	4,00	1,01	Следы	5,01	-	-	-	Не опр.	Не опр.
Разрез 62. Дерново-среднеподзолистая									
0-3	Лесная подстилка								
5-10	7,63	2,62	0,32	10,57	72,2	24,8	3,0	3,2	7,4
15-20	11,00	3,58	2,06	16,64	66,1	21,5	22,4	3,0	7,0
30-35	17,00	4,01	1,92	22,93	74,1	17,5	8,4	5,6	7,9
45-50	23,90	4,58	1,60	30,08	79,4	15,2	5,4	6,2	8,0
60-65	15,60	3,94	0,70	20,25	77,0	19,4	4,6	Не опр.	Не опр.
90-95	15,00	4,66	Следы	19,66	76,2	23,8	-	Не опр.	Не опр.
105-110	14,80	3,58	Следы	18,38	80,5	19,5	-	Не опр.	Не опр.
110-175	13,30	2,44	Следы	15,74	84,4	15,6	-	Не опр.	Не опр.
Разрез 6. Дерново-слабоподзолистая									
0-5	Лесная подстилка								
6-12	29,31	8,91	0,50	38,82	75,5	22,9	1,6	3,2	6,3

Окончание табл. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16-21	22,03	7,75	0,42	30,20	72,8	25,6	1,6	3,2	7,6
27-32	20,42	3,91	0,58	24,91	81,9	15,7	2,4	3,4	7,6
36-41	23,07	9,33	0,50	32,90	70,1	28,3	1,6	Не опр.	Не опр.
47-52	29,75	10,50	Следы	40,25	-	-	-	Не опр.	Не опр.
67-72	31,58	8,13	Нет	39,71	79,5	20,5	Нет	7,8	8,0
100-125	22,62	7,74	Нет	30,36	74,5	25,5	Нет	7,8	8,0
125-170	19,65	9,65	Нет	29,30	67,0	33,0	Нет	7,8	8,0

ходятся в прямой зависимости от содержания гумуса – чем больше гумуса в почве, тем выше содержание в ней азота и фосфора. Однако в целом доступными формами питательных веществ для растений эти почвы бедны.

Подзолистые почвы приурочены к бескарбонатным породам легкого гранулометрического состава. На территории области они занимают очень небольшие площади, расположенные на приречных повышенных участках. На водораздельных пространствах они занимают лишь вершины гряд, сложенные легкими породами. Формируются в основном под хвойными и смешанными лесами с бедным травяным и хорошо развитым мохово-лишайниковым покровом.

По степени развития подзолообразовательного процесса и степени оглеенности подзолистые почвы делятся на подзолы, подзолистые, подзолисто-глеевые и торфянисто-подзолисто-глеевые.

Подзолы формируются на повышенных элементах рельефа на песчаных отложениях. Встречаются редко. В подзолах полностью отсутствует гумусовый горизонт, ясно выражен подзолистый белесоватого цвета, чешуйчато-плитовидной структуры, резко переходящий в ржаво-бурый иллювиальный горизонт с ясными признаками оглеения в нижней части профиля.

Подзолистые почвы характеризуются меньшей выраженностью подзолообразовательного процесса, чем подзолы. Они также не имеют гумусового горизонта. Подзолистый (элювиальный) горизонт развит, но значительно меньшей мощности, чем в подзолах. Выделяют по этому признаку сильно, средне- и слабоподзолистые почвы.

Подзолисто-глеевые почвы в отличие от подзолистых более оглеены и, как правило, занимают пониженные элементы рельефа с близким уровнем залегания грунтовых вод (до 1 м и выше). Оглеение начинается практически с поверхности. Гумусовый горизонт отсутствует, лишь иногда отмечаются его слабые признаки.

Торфянисто-подзолисто-глеевые почвы формируются также на пониженных элементах рельефа под заболоченными лесами, которые окаймляют болота или межгрядные пространства. Они характеризуются ясно выраженными признаками заболоченности, имеют сильно оглеенный почвенный профиль и довольно мощный торфянистый горизонт.

Подзолистые почвы отличаются низким плодородием, осваивать их под пашню нецелесообразно, а рациональнее всего оставлять под лесом, который, как правило, здесь высокобонитетный.

Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику условиям почвообразования таежно-лесной зоны области.
2. Перечислите классификационные и диагностические признаки подзолистых и дерново-подзолистых почв. Изложите особенности строения их морфологических профилей.
3. В чем состоит сущность процесса подзолообразования в таежно-лесной зоне?
4. Каковы особенности проявления дернового процесса почвообразования в таежно-лесной зоне?
5. Дайте агрономическую характеристику свойств основных зональных почв таежно-лесной зоны.

6. Какие почвы в зоне являются лучшими для возделывания сельскохозяйственных культур?

7. В чем заключаются основные рекомендации по окультуриванию и сельскохозяйственному использованию почв таежно-лесной зоны?

3.2. Серые лесные почвы

Серые лесные почвы – типичные почвы лесостепной зоны. Являются переходными от лесной к степной зоне и имеют сложный генезис. С.И. Коржинский и его последователи считали, что серые лесные почвы образовались в результате наступления на степь лесной растительности, т.е. в процессе оподзоливания черноземов. По мнению В.Р. Вильямса [7], серые лесные почвы образовались из дерново-подзолистых при смене растительности, т.е. при наступлении дернового процесса на подзолообразовательный. В.В. Докучаев относил их к генетически самостоятельному почвенному типу, формирующемуся под травянистыми широколиственными лесами [3].

В области серые лесные почвы распространены преимущественно в подтаежной зоне и значительно реже в южно-таежной. Здесь они занимают наиболее повышенные элементы рельефа с относительно глубоким уровнем залегания грунтовых вод – увалы Приобского плато, низкие гривы водораздельных пространств и дренированные участки водоразделов. На Приобском плато серые лесные почвы залегают крупными массивами. Они занимают 1253 тыс. га, или 7,4% территории области.

Серые лесные почвы сформировались на различных породах – как бескарбонатных, так и карбонатных под мелколиственными березовыми и осиновыми лесами при периодически промывном типе водного режима и ослабленном развитии подзолообразовательного процесса, сочетающегося с дерновым. Ослаблению подзолистого процесса способ-

ствуют высокая зольность лесного опада, хорошая задержанность поверхности, разложение растительных остатков, в основном в анаэробных условиях, и отсутствие постоянного сквозного промачивания.

Серые лесные почвы имеют ряд характерных особенностей, отличающих их как от дерново-подзолистых почв, так и от черноземов:

1. Четкая дифференциация почвенного профиля на элювиальный и иллювиальный горизонты. Иллювирированность выражена хорошо и охватывает большую часть профиля.

2. Верхняя часть профиля (сравнительно небольшой гумусово-элювиальный горизонт) хорошо гумусирована и содержит питательные вещества, необходимые для растений.

3. Кислая или слабокислая реакция почвенного раствора и ненасыщенность почвенного поглощающего комплекса Ca^{2+} ; степень кислотности и ненасыщенности Ca^{2+} увеличивается в иллювиальном горизонте и снижается с глубиной.

4. Емкость поглощения наименьшая в элювиальном горизонте, наибольшая – в иллювиальном и гумусово-элювиальном.

Тип серых лесных почв делится на 3 подтипа – светло-серые, серые и темно-серые. Светло-серые и серые лесные почвы являются собственно подзолистыми почвами. Они сформировались под древесной (лесной) растительностью, а темно-серые лесные – как под лесной, так и степной (травянистой) растительностью.

Светло-серые лесные почвы формируются чаще всего на вершинах грив, повышенных приречных увалах на границе с дерново-подзолистыми почвами. Почвообразующими породами для них являются желто-бурые карбонатные суглинки и глины. Они имеют хорошо выраженные гумусово-элювиальный (A_1A_2) и элювиальный (A_2) горизонты светло-серой окраски, под которыми залегает очень плот-

ный красновато-бурый ореховато-призмовидной структуры иллювиальный горизонт В с обилием кремнеземистой присыпки и светло-серыми потеками гумуса. На глубине 80-120 см он переходит в материнскую породу – желто-бурую карбонатную глину или суглинок. Последний встречается реже. Эти почвы наименее гумусированы (1-2% гумуса) и наиболее кислые (рН 4,0-4,5) среди серых лесных почв. Запасы питательных веществ в них тоже незначительны.

Серые лесные почвы распространены шире, чем светло-серые, отличаются от них более темной окраской гумусового горизонта и большей его мощностью. Формируются на повышенных водоразделах, склонах грив и на увалах Приобского плато.

Серые лесные почвы содержат от 3 до 4% гумуса, рН около 5,0-5,5, более насыщены кальцием. В профиле отсутствует чистый элювиальный горизонт. Горизонт A_1A_2 представлен отдельными белесоватыми пятнами и не имеет сплошной протяженности. Чем легче гранулометрический состав серых лесных почв, тем светлее окраска гумусового горизонта, меньше выражена дифференциация профиля на генетические горизонты и глубже уровень залегания карбонатов.

Типичный для данных почв разрез *серой лесной почвы* заложен в Маслянинском районе в 4 км от с. Александровского на старопахатном участке, поросшем тимopheевкой и клевером. Вскипание от соляной кислоты – с глубины 175 см.

$A_{\text{пах}}$	<u>0-15</u> 15	см	Гумусово-элювиальный, пылевато-комковатый, серый, среднесуглинистый, слегка уплотнен, увлажнен, корни травянистой растительности, переход в следующий горизонт заметный.
A_1	<u>15-25</u> 10	см	Серый с буроватым оттенком, тяжелосуглинистый, комковато-зернистый, уплотненный, влажный, единичные корни, отдельные белесоватые пятна аморфного кремнезема. Переход ясный.

A_1A_2	$\frac{25-37}{12}$	см	Серо-бурый, неравномерно окрашенный, тяжело-суглинистый, комковато-зернисто-плитовидный, уплотненный, влажный. Гумусовые затеки и белесоватые пятна кремнеземистой присыпки. Переход заметный.
B_1	$\frac{37-72}{35}$	см	Иллювиальный, бурый, с красноватым оттенком, глинистый, ореховато-призматический, плотный, влажный, глянцеватые пленки по граням структурных отдельностей, кремнеземистая присыпка, затеки гумуса. Переход постепенный.
B_1B_2	$\frac{72-110}{38}$	см	Буроватый, глинистый, ореховатый, плотный, влажный. Глянец по граням структурных отдельностей, редкие затеки гумуса. Переход постепенный.
BC	$\frac{110-125}{15}$	см	Желто-бурый, глинистый, бесструктурный, слегка уплотненный, влажный.

Темно-серые лесные почвы наиболее близки к черноземам. Они характеризуются значительной гумусированностью (4-6% гумуса), слабокислой реакцией почвенного раствора (рН около 5,5), повышенным содержанием питательных веществ. Довольно широко распространены в подтаежной зоне Приобского плато.

Ниже приводится описание разреза *темно-серой лесной почвы*, заложенного в полевом севообороте. Вскипание от соляной кислоты – с глубины 120 см.

$A_{\text{пах.}}$	$\frac{0-24}{24}$	см	Темно-серый, однородный, рыхлый, влажный, тяжело-суглинистый, комковато-пылеватый, остатки корней, переход ясный.
A_1A_2	$\frac{24-39}{15}$	см	Серовато-белесоватый, тяжело-суглинистый, комковатый, заметна уплотненность, влажный, слабая присыпка кремнезема, переход ясный.
A_2B_1	$\frac{39-63}{24}$	см	Серовато-бурый, тяжело-суглинистый, комковато-ореховатый, по граням структурных отдельностей кремнеземистая присыпка, переход ясный

B_1	$\frac{63-85}{22}$ см	Красновато-бурый, неоднородный, с нечеткой присыпкой кремнезема, ореховатый, глянец на гранях структурных отдельностей, тяжелосуглинистый, плотный, влажный, пятна полуторных окислов, затеки гумуса по трещинам и корневым ходам. Переход в горизонт B_2 постепенный.
$B_{2к}$	$\frac{85-125}{40}$ см	Желтовато-бурый, неоднородный, тяжелосуглинистый, близко к глинистому, редкие потеки полуторных окислов, неясно комковато-ореховатый, плотный, влажный, тонкие гумусовые затеки по ходам корней, вскипание от соляной кислоты со 120 см, карбонаты в виде мелких конкреций. Переход постепенный.
C_k	$\frac{125-160}{35}$ см	Желто-бурый, глинистый бесструктурный, плотный, влажный, с крупными ожелезненными конкрециями, карбонатный.

По гранулометрическому составу (табл. 7) серые лесные почвы довольно разнообразны – от тяжелосуглинистых до легкоголинистых с характерным для данного типа почв распределением по профилю ила и физической глины. Верхний гумусово-элювиальный горизонт содержит значительно меньше илстых частиц ($<0,001$ мм) и физической глины ($<0,01$ мм), чем нижележащий горизонт В. Это свидетельствует о перемещении ила в процессе вымывания вниз по профилю и накоплении его в иллювиальном горизонте.

Водно-физические свойства серых лесных почв (табл. 8) свидетельствуют о наличии в почвах близко залегающего иллювиального горизонта. При постоянной глубине вспашки это обстоятельство способствует образованию сильно уплотненной плужной подошвы, которая сильно ухудшает рост и развитие растений.

Серые лесные почвы имеют сравнительно высокую порозность, которая в пахотных горизонтах достигает 50-60%, хорошее содержание воздуха в верхних горизонтах и низкое – в нижних (табл. 8).

Таблица 7. Гранулометрический состав серых лесных почв

Горизонт, глубина, см	Гигроско- пическая влага, %	Количество частиц (%) диаметром, мм						
		1- 0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,001	<0,01
Светло-серая лесная								
A _{пах.} 0-20	2,6	0,4	28,1	34,9	7,9	10,3	18,4	36,6
A ₂ B 20-38	5,2	0,2	22,6	27,7	4,3	11,0	34,2	49,5
B ₁ 70-80	6,6	0,1	12,3	32,2	6,4	8,5	40,5	55,4
B ₁ 110-120	5,1	0,1	15,7	28,9	5,6	10,7	39,0	55,3
C _к 160-170	5,6	0,3	8,9	34,2	4,5	5,8	46,3	56,6
Серая лесная								
A _{пах.} 0-19	2,5	1,2	28,0	22,5	10,4	15,1	22,6	48,1
A ₁ 19-26	2,1	1,1	27,5	24,8	8,6	13,3	24,7	46,6
A ₁ A ₂ 26-38	3,3	0,9	25,6	18,3	8,3	10,3	36,6	55,2
B ₁ 38-71	3,2	2,0	40,2	8,6	7,5	8,5	36,7	52,7
B ₂ 71-115	3,4	1,0	41,3	9,4	4,1	6,8	37,4	48,3
C _к 115-140	3,5	0,7	41,7	9,6	3,6	7,2	37,2	48,0
Темно-серая лесная								
A _г 0-10	5,7	Нет	8,5	42,7	12,3	16,3	20,1	48,8
A ₁ 10-22	4,9	Нет	8,6	37,6	15,6	24,0	14,2	53,8
A ₁ A ₂ 22-34	3,7	Нет	7,0	28,9	19,7	16,7	27,7	64,1
A ₂ B ₁ 34-54	4,2	Нет	5,5	24,6	12,7	13,8	43,5	70,0
B ₁ 54-90	5,1	Нет	4,5	22,3	10,0	12,6	50,5	73,1
B ₂ 90-120	5,5	Нет	0,5	21,3	13,1	11,1	54,0	78,2
C _к 120-170	4,5	Нет	0,1	27,2	11,1	12,4	49,2	72,7

Качественный состав гумуса зависит от подтипа и различается по содержанию гуминовых кислот, фульвокислот и по отношению $C_{гк} : C_{фк}$. Содержание гуминовых кислот возрастает от светло-серых почв к темно-серым. Отношение $C_{гк} : C_{фк}$ свидетельствует о фульватно-гуматном типе гумуса в верхних горизонтах, гуматно-фульватном – в переходных и фульватном – в иллювиальных горизонтах B₁ и B₂.

**Таблица 8. Водно-физические свойства серых лесных почв
(разрез 13) [9]**

Глубина, см	Объемная масса, г/см ³	Удельная масса, г/см ³	Полевая влажеом- кость, %		Содержание воздуха при полевой влаж- ности, %	Максимальная гигроскопичность от массы, %	Влажность завядания (от массы почвы), %	Порозность, %
			от массы	от объема				
0-10	1,08	2,55	28,2	30,5	27,2	7,10	9,23	57,7
10-20	1,24	2,61	26,1	32,4	20,1	7,87	10,23	52,5
20-30	1,45	2,65	26,3	38,1	7,2	11,81	15,35	45,3
30-40	1,47	Не опр.	25,3	37,3	7,2	Не опр.	Не опр.	44,5
40-50	1,52	2,70	25,0	38,0	5,7	12,94	16,82	43,7
50-60	1,53	Не опр.	23,8	36,4	7,9	Не опр.	Не опр.	43,3
60-70	1,55	Не опр.	23,8	36,9	5,7	Не опр.	Не опр.	42,6
70-80	1,56	2,70	23,8	37,1	5,1	Не опр.	Не опр.	42,2
80-90	1,54	2,71	23,9	36,8	6,3	12,50	16,25	43,1
90-100	1,54	2,71	24,1	37,8	5,3	Не опр.	Не опр.	43,1
100-170	1,48	2,72	Не опр.			13,72	17,83	45,6
170-200	1,52	2,71	Не опр.			Не опр.	Не опр.	44,1

В верхних горизонтах в гумусе преобладают гуматы, связанные с кальцием, а в иллювиальных – с полуторными окислами. Фульвокислоты, наоборот, в гумусовых горизонтах связаны в основном с полуторными окислами, а книзу – с кальцием.

Структурный состав старопахотных серых лесных почв неудовлетворительный, так как пахотные горизонты большей частью обесструктурены, распылены и имеют мало водопрочных агрегатов (14-17%), что вызывает заплывание почвы и образование корки.

Темно-серые лесные почвы имеют высокую емкость катионного обмена (до 45,4 мг-экв/100 г почвы), которая хорошо коррелирует с высоким содержанием гумуса и сравнительно тяжелым гранулометрическим составом (табл. 9). В светло-серых и серых лесных почвах емкость обмена значительно меньше. Величина емкости обмена заметно изменяется по профилю – в элювиальном горизонте она уменьшается, а в иллювиальном и материнской породе возрастает (табл. 9).

В составе обменных катионов преобладает кальций (66-97%), доля магния составляет 3-30%. Обменные водород и алюминий в темно-серых лесных почвах составляют до 5% от емкости обмена, в серых и светло-серых их содержание заметно возрастает. Максимальное количество обменного водорода и алюминия приходится на элювиальный горизонт. В этом же горизонте отмечается кислая реакция среды ($\text{pH}_{\text{водн.}} 5,5-5,2$, $\text{pH}_{\text{сол.}} - 3,9-3,7$). В гумусовых горизонтах реакция почвенного раствора менее кислая.

В северной части области серые лесные почвы являются основным фондом пахотнопригодных земель, хотя в целом они отличаются невысоким плодородием.

3.2.1. Окультуривание кислых почв

В южной тайге и подтайге области кислые почвы в пашне составляют 25-50% [10]. Сюда входят дерново-подзолистые и серые лесные почвы, причем с увеличением доли распаханых серых лесных почв уменьшается доля сильно- и среднекислых и увеличивается доля слабокислых почв.

Фонд сильно- и среднекислых почв в Новосибирской области составляет всего 115 тыс. га, или 3,3% от всей пашни (табл. 10).

Установлено, что для кислых почв характерна двойственная природа кислотности, которая своим происхождением обязана наличию в ППК ионов H^+ и Al^{3+} [11-13]. В при-

Таблица 9. Физико-химические свойства серых лесных почв

Горизонт	Глубина, см	Гумус, %	рН водн.	рН сол.	Обменные катионы, мг-экв/100 г почвы			Емкость обмена, мг-экв/100 г почвы	Валовой, %		Подвижный, мг/100 г почвы		
					Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺		азот	фосфор	фосфор	калий	
Светло-серая лесная. Маслянинский район, с. Б.Изырак													
A _г	0-10	4,10	5,3	4,4	8,65	5,78	3,31	17,34	0,243	Не опр.	Не опр.	Не опр.	
A ₁	19-29	1,12	5,2	4,3	4,88	1,54	3,75	10,17	0,080	Не опр.	Не опр.	Не опр.	
A ₂	35-45	0,98	5,2	4,1	3,57	1,42	2,38	7,37	0,063	Не опр.	Не опр.	Не опр.	
B	65-75	0,58	5,5	4,2	Не опр.	Не опр.	1,28	-	0,043	Не опр.	Не опр.	Не опр.	
C	120-130	0,42	5,9	4,5	Не опр.	Не опр.	0,33	-	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	
Серая лесная. Северный район, с. Украинка													
A _{пах.}	0-19	4,62	6,1	5,2	17,94	4,09	0,49	22,52	0,179	0,188	4,06	9,16	
A ₁	19-26	2,36	6,0	5,0	14,75	4,48	0,64	19,87	0,105	0,153	4,00	9,50	
A ₁ A ₂	26-38	0,90	6,0	4,5	16,75	6,18	Не опр.	-	0,050	Не опр.	4,40	9,50	
B ₁	38-71	0,51	5,5	4,0	16,98	7,13	0,71	24,82	0,040	0,050	5,20	7,6	
B ₂	71-115	0,50	5,4	4,1	17,35	8,14	0,45	25,94	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	
B ₂ C	115-140	0,44	6,2	4,4	17,60	8,23	0,20	26,03	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	
Темно-серая лесная. Северный район, с. Биаз													
A _г	0-10	12,20	5,6	4,8	38,45	6,39	0,57	45,41	0,741	0,301	10,8	12,75	
A ₁	10-22	6,32	5,5	4,4	28,73	3,14	1,01	32,88	Не опр.	Не опр.	8,1	9,9	
A ₁ A ₂	22-34	4,69	5,6	4,7	26,33	3,13	0,45	29,91	Не опр.	Не опр.	5,4	11,30	
A ₂ B ₁	34-54	1,48	5,9	4,5	28,26	4,24	0,15	32,65	Не опр.	0,165	7,2	7,45	
B ₁	54-90	0,78	6,0	4,6	33,11	3,15	-	36,26	Не опр.	Не опр.	7,80	7,30	
B ₂	90-120	0,65	7,9	Не опр.	30,11	1,75	-	31,86	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	
C	120-170	0,40	8,1	Не опр.	25,03	2,33	-	27,36	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	

**Таблица 10. Распределение почв Новосибирской области
по степени кислотности**

Показатель	Площадь	
	тыс. га	%
pH _{сол.} до 4,5	12	0,3
4,6-5,0	103	3,0
5,1-5,5	385	10,0
Общая площадь кислых почв	500	13,3

роде кислотности пахотного горизонта собственно подзолистых почв таежно-лесной зоны Западной Сибири основную роль играет Al^{3+} , в дерново-подзолистых почвах в зависимости от содержания гумуса и исходной реакции среды – H^+ или Al^{3+} , а в серых лесных почвах кислотность обусловлена, как правило, H^+ (табл. 11).

**Таблица 11. Среднее содержание гумуса (%), ионов H^+ и Al^{3+}
(мг-экв/100 г почвы) в пахотном слое кислых почв**

Почва	Гумус	H^+	Al^{3+}
Подзолистая	1,3	0,10	2,90
Дерново-подзолистая	2,7	0,82	0,39
Серая лесная	4,9	0,09	0,07

В.К. Каличкиным [10] по степени нуждаемости в известковании предложена следующая группировка почв:

I. Сильно- и средненуждающиеся в известковании:

1) малогумусовые средне- и сильноподзолистые почвы на бескарбонатных покровных суглинках;

2) дерново-сильноподзолистые почвы на бескарбонатных породах, а также при залегании карбонатов глубже 1,5 м и при глубоком стоянии грунтовых вод (больше 2 м);

3) светло-серые лесные почвы с высоким содержанием подвижного алюминия;

4) старопашотные слабоокультуренные дерново-подзолистые почвы с признаками оглеения на бескарбонатных породах тяжелого гранулометрического состава.

II. Средне- и слабоокультуренные в известковании:

1) дерново-среднеподзолистые остаточно-карбонатные почвы;

2) дерново-подзолистые глеевые при высоком уровне залегания грунтовых вод (1,2-1,5 м);

3) песчаные слабоподзолистые почвы (боровые пески);

4) серые лесные оподзоленные почвы тяжелого гранулометрического состава;

5) средне- и слабоокультуренные дерново-подзолистые и серые лесные почвы на карбонатных породах с глубиной залегания карбонатов более 80 см и средней оподзоленности.

III. Не нуждающиеся в известковании:

1) дерново-карбонатные с высоким залеганием карбонатов (менее 60 см);

2) дерново-подзолистые почвы облегченного гранулометрического состава, не содержащие высоких количеств подвижного алюминия и марганца;

3) дерново-глеевые почвы;

4) серые лесные слабооподзоленные и серые лесные глеевые почвы;

5) окультуренные дерново-подзолистые и серые лесные почвы.

Исследования по эффективности известковой муки на серых лесных почвах различной степени кислотности проведены в подтаежной зоне Присалаирья Е.Д. Кондратьевой [14]. Прибавки урожая от мелиоранта составили: зерна пшеницы – 1,3-2,5, зеленой массы кукурузы – 60-130 ц/га на сильнокислой почве и соответственно 1,0-1,5 и 20-25 – на

среднекислой. На слабокислой почве прибавка от внесения извести практически отсутствовала.

Группировка почв по их основным физико-химическим свойствам и потребности в известковании приведена в табл. 12.

Таблица 12. Диагностика известкования кислых почв [10]

Показатель	Вид известкования (группа почв)		
	мелиоративное (1-я группа)	поддержива- ющее (2-я группа)	удобрение кальцием (3-я группа)
Содержание гумуса, %	< 2	Не лимитирует	Не лимитирует
pH солевой вытяжки	< 4,5	4,6-5,0	4,7-5,3
Подвижный алюминий в 1н. HCl, мг-экв/100 г	> 0,6	< 0,6	0,04-0,1
Подвижный марганец в 1н. HCl, мг-экв/100 г	> 0,4	< 0,4	< 0,4
Обменный кальций в 1н. HCl, мг экв/100 г	< 3,0	< 5,0	< 5,0
Подвижные фосфаты в 0,2н. HCl, мг/100 г	< 10	< 15	Не лимитирует
Степень насыщенности основаниями, %	< 75	< 85	Не лимитирует

Мелиоративное известкование. В сочетании с подбором устойчивых к кислотности видов сельскохозяйственных растений и сортов, а также с агротехническими приемами снижения временного переувлажнения (боронование, культивация и др.) применяется в севооборотах с многолетними бобовыми травами и озимой рожью.

Для известкования применяется карбонат кальция в зависимости от гранулометрического состава почвы и внесения минеральных удобрений в следующих дозах (т/га):

	Без удобрений	На фоне NPK
Супесчаные и легкосуглинистые	3,5-4,5	2-3
Среднесуглинистые	4,5-6,5	3-4,5
Тяжелосуглинистые	6,5-8,5	4,5-5,5

Периодичность известкования почв данной группы 7-10 лет.

Поддерживающее известкование. Проводится в севооборотах с возделыванием многолетних бобовых культур, озимой ржи и зернобобовых. В зерновых севооборотах с сортами сибирской селекции и внесением минеральных удобрений известкование не применяется.

Для известкования применяется карбонат кальция в зависимости от гранулометрического состава в следующих дозах (т/га):

Супесчаные и легкосуглинистые	1,0-1,5
Среднесуглинистые	1,5-2,0
Тяжелосуглинистые	2,0-2,5

Периодичность известкования – по мере появления в почве в токсичных количествах алюминия и марганца.

Удобрение кальцием. Целесообразно в севооборотах с кальциелюбивыми культурами (корнеплодами, бобовыми, кукурузой). Можно использовать в качестве удобрений не только известь, но и фосфоритную муку. Дозы кальцийсодержащих удобрений (кг/га) в пересчете на CaCO_3 определяются гранулометрическим составом:

Супесчаные и легкосуглинистые	300-450
Среднесуглинистые	450-600
Тяжелосуглинистые	600-750

Периодичность применения кальцийсодержащих удобрений – 1 раз в 5 лет.

На фоне химической мелиорации следует применять агротехническую систему, которая состоит из комбинированной основной обработки (мелкая вспашка на глубину

18-20 см) в пару с последующим периодическим глубоким рыхлением под зерновые с применением гербицидов. На слабокультуренных почвах необходимо применять неглубокую (18-20 см) отвальную вспашку с обязательным внесением известьсодержащих материалов, навоза, соломы или компостов.

3.2.2. Сельскохозяйственное использование почв таежно-лесной зоны

Как отмечают исследователи [8], таежно-лесная зона Западной Сибири слабо обжита, слабо освоена и еще менее изучена. Это связано с высокой ее заболоченностью, переувлажненностью и залесенностью. Леса здесь занимают около 50% территории.

Структура почвенного покрова относительно несложная и представлена на 40-60% полугидроморфными и гидроморфными почвами (глеево-подзолистыми, дерново-глеевыми, болотными и лугово-болотными). Автоморфные почвы (подзолистые и дерново-подзолистые) занимают небольшие площади. Учитывая быстрое промышленное освоение севера, близость нефте- и газодобывающих районов и в связи с этим быстрый рост населения, данная зона перспективна для освоения и развития картофелеводства и возделывания зернофуражных культур за счет вовлечения в пашню дерново-подзолистых почв.

В настоящее время пахотный фонд зоны представлен дерново-подзолистыми почвами, которые отличаются низким плодородием и нуждаются в окультуривании. Старопахотные дерново-подзолистые почвы сильно выпажаны, содержат мало гумуса – 1-3%, слабо оструктурены, сильно заплывают, на них часто образуется почвенная корка. Они имеют кислую реакцию почвенного раствора и содержат мало питательных элементов.

На данных почвах необходимо, в первую очередь, создать мощный окультуренный пахотный горизонт, в котором сосредоточивается до 85-95% корней культурных растений. В окультуренном пахотном горизонте создаются лучшие условия для развития растений, накопления питательных веществ и продуктивной влаги. Мощность пахотного слоя увеличивается ежегодной припашкой нижележащего малоплодородного подзолистого горизонта A_2 с одновременным внесением органических и минеральных удобрений. Без внесения удобрений припашка не улучшает, а ухудшает свойства почвы, при этом в пахотном слое происходит снижение гумуса и повышение кислотности.

В дерново-подзолистых почвах высокоэффективно внесение органических удобрений. Для этих целей используются хорошо перепревший навоз, сидераты, компосты (торфоземляные, торфонавозные, торфоминеральные и т.д.). Органические удобрения повышают содержание гумуса, улучшают структуру почвы, снижают кислотность и улучшают водно-физические свойства почв.

На дерново-подзолистых почвах с рН ниже 5,6 необходимо проводить известкование, которое устраняет избыточную кислотность почвы, создавая благоприятные условия для развития полезной микрофлоры, нормализует кальциевое питание растений, улучшает свойства почв, повышая эффективность минеральных удобрений и урожайность сельскохозяйственных культур.

Дерново-подзолистые почвы больше всего нуждаются в азотных и фосфорных удобрениях, а почвы легкого гранулометрического состава еще и в калийных. Высокоэффективны микроудобрения – марганцевые, молибденовые, медные, борные. В связи с промывным типом водного режима азотные удобрения следует вносить непосредственно перед посевом или посадкой сельскохозяйственных культур. Все

пахотные почвы зоны бедны доступными формами фосфора, так как содержат большое количество подвижных форм железа и алюминия, которые, взаимодействуя с фосфатами, переводят их в труднорастворимые соединения, недоступные растениям. Положительный результат на данных почвах дает внесение фосфоритной муки.

Контрольные вопросы

1. Какие почвообразовательные процессы участвуют в формировании серых лесных почв?
2. Природные условия формирования серых лесных почв.
3. Какой показатель положен в основу деления серых лесных почв на подтипы?
4. Морфологические профили подтипов серых лесных почв и их характеристика.
5. Свойства серых лесных почв.
6. Какие почвы называются кислыми?
7. Окультуривание кислых почв и способы химической мелиорации.
8. По какому показателю ведется расчет доз извести? Формула расчета доз извести, длительность и эффективность известкования.

3.3. Черноземы

Черноземы в области занимают 1753 тыс. га, или 10,3% территории, являются зональными почвами и представлены подтипами оподзоленных и выщелоченных (северная лесостепь), обыкновенных и южных (южная лесостепь и степь). Типичные черноземы встречаются редко, так как отсутствуют условия для их формирования.

Черноземы – наиболее плодородные почвы, формирующиеся на плакорах, а также на склонах различной крутизны и ориентации на карбонатных лессовидных суглинках под воздействием травянистой растительности. Для них характерна высокая гумусированность профиля, большие запасы питательных веществ, насыщенность почвенного поглоща-

ющего комплекса обменными основаниями, главным образом кальцием, нейтральная или близкая к ней реакция почвенного раствора.

Генетический профиль черноземов характеризуется однородностью, отсутствием существенного перемещения почвенных коллоидов, постепенным уменьшением содержания гумуса вниз по профилю. В этой связи в данных почвах отсутствуют морфологически четко выраженные горизонты.

О происхождении западно-сибирских черноземов существует несколько мнений и гипотез. Первые материалы по ним обобщены В.В. Докучаевым [15], который считал, что сибирские черноземы генетически связаны с болотными, солонцовыми и осолоделыми почвами и унаследовали от них неблагоприятные свойства. Однако С.С. Неуструев [16] рассматривал формирование черноземов из болотных почв исключительно как частный случай, считая, что преобладающее большинство черноземов Сибири имеют растительно-наземное происхождение. Первые обобщенные данные о черноземах Сибири представил К.П. Горшенин [17]. Он определил генезис этих почв, направленность почвообразования и их реликтовую сущность. Согласно учению К.П. Горшенина, черноземы Сибири развивались при пониженном базисе эрозии и уровне грунтовых вод на незасоленных или слабозасоленных породах дренированных территорий. Их эволюция происходила следующим образом: слабозасоленные → слабосолонцеватые почвы → черноземы. Большой вклад в изучение черноземов Сибири внесли Н.И. Богданов [18] и В.А. Хмелев [19].

Черноземам Западной Сибири присущи некоторые провинциальные особенности, которые отличают их от европейских аналогов. Они отражают особенности их генезиса в условиях резко-континентального климата, а также

особенности эволюции. К таким особенностям относятся:

- **небольшая мощность и языковатость гумусово-аккумулятивного горизонта**, что является следствием незначительного промачивания почвенного профиля и неглубокого в связи с этим проникновения в почву корневых систем растений. Вследствие глубокого промерзания почв зимой из-за маломощного снежного покрова, а также сильного пересыхания летом в профиле черноземов образуются глубокие трещины, по которым гумусовые горизонты просыпаются вглубь почвы, формируя своеобразную языковатость профиля. Горизонт А черноземов богат гумусом – от 7-9 до 12% в оподзоленных и выщелоченных черноземах и от 6 до 10% в обыкновенных. В горизонте В его количество резко падает – на 40-50%;

- карбонатный горизонт расположен неглубоко, что связано с континентальностью климата, особенно с незначительным количеством осадков, которые не обеспечивают глубокое промывание карбонатов;

- хорошо выраженные признаки луговости и солонцеватости: слабая оструктуренность, склонность к распылению макроструктурных отдельностей при распашке, наличие признаков оглеенности нижних горизонтов, присутствие небольших количеств обменного натрия и отчетливо выраженная иллювированность горизонта В, а также несвойственная черноземам слабощелочная реакция почвенного раствора.

Кроме того, в верхних гумусовых горизонтах черноземов отмечается повышенное содержание кремнезема, что свидетельствует о предшествующей стадии солонцеватости и осолодения.

3.3.1. Черноземы оподзоленные

Встречаются в значительных количествах в Присалаирской дренированной равнине на обширных плакорных про-

странствах и верхних частях пологих склонов в сочетании с темно-серыми лесными почвами и черноземами выщелоченными. Они формируются под пологом сильно изреженных березовых лесов с хорошо развитой травянистой растительностью. В настоящее время значительная часть этих почв распахана и в целинном состоянии они встречаются редко. В области на долю черноземов оподзоленных и выщелоченных приходится 1082 тыс. га, или 6,4 % территории (см. табл. 1).

Отличительными чертами описываемого подтипа черноземов являются сравнительно четкая выраженность оподзоливания в виде кремнеземистой присыпки в гумусовом горизонте и особенность химического состава. Как видно из описания морфологического профиля, иллювиальный процесс в этой почве протекает слабее, чем в серых лесных почвах, однако выражен он достаточно ясно.

Ниже представлено морфологическое строение *целинных оподзоленных черноземов* (Черепановский район, с. Посевное).

A ₀	$\frac{0-5}{5}$	см	Дернина.
A ₁	$\frac{5-39}{34}$	см	Темно-серый, со слабой, но ясно выраженной белосоватой кремнеземистой присыпкой, непрочнокомковатый, тяжелосуглинистый, слабоуплотненный, свежий, много корней, не вскипает, переход постепенный.
AB ₁	$\frac{39-77}{38}$	см	Темно-серый с буроватыми оттенками, комковато-ореховатый, слабый глянец по граням структурных отдельностей, затеки белесоватого суглинистого кремнезема, уплотненный, свежий, единичные корни, не вскипает, переход потеками.
B	$\frac{77-93}{16}$	см	Серо-бурый, призмовидно-крупноореховатый, тяжелосуглинистый, плотный, свежий, не вскипает, потековидный, глянец на гранях структурных отдельностей, переход постепенный.

BC	<u>93-130</u> 37	Буровато-желтый, тонкие затеки гумуса, непрочно-призмовато-комковатый, тяжелосуглинистый, плотный, свежий, переход короткий.
C _к	<u>130-150</u> 20	Желто-бурый, карбонатный, тяжелосуглинистый, непрочно-комковатый, почти бесструктурный, уплотненный, карбонаты в виде прожилок и псевдомицелия.

Материнскими породами для черноземов оподзоленных являются карбонатные лессовидные суглинки, обогащенные крупнопылевыми частицами и обедненные песчаными. По гранулометрическому составу эти почвы в основном тяжелосуглинистые и глинистые иловато-пылеватые (табл. 13). В гранулометрическом составе черноземов оподзоленных хорошо прослеживается перераспределение илистых частиц и их небольшое накопление в средней части профиля.

Таблица 13. Гранулометрический состав черноземов оподзоленных, Сузунский район

Глубина, см	Гигроскопическая влага, %	Количество частиц (%) диаметром, мм						
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
0-10	6,65	0,9	16,5	42,7	9,4	12,8	17,7	39,9
13-23	4,82	0,4	14,6	44,5	8,4	10,6	21,5	40,5
26-36	3,51	0,0	24,4	31,6	11,1	8,6	24,3	44,0
40-50	3,29	0,1	15,6	45,0	6,9	8,0	24,4	39,3
95-105	3,09	0,0	26,5	40,0	6,3	5,8	21,4	33,5
190-200	2,23	0,0	17,1	50,9	5,8	7,0	19,2	32,0

Для черноземов характерна хорошая микроструктуренность, что, по данным В.А. Хмелева [19], связано с их

генетическими особенностями. Однако макроструктура отличается слабой водопрочностью и легко разрушается, особенно в пахотном слое (до 83% частиц меньше 0,25 мм разрушаются при мокром просеивании). Дезагрегация структуры почвы усиливается при низкой культуре земледелия.

Данные валового химического анализа оподзоленных черноземов свидетельствуют о некотором передвижении вниз по профилю полуторных окислов железа и алюминия и накоплении в верхней части профиля кремнезема (табл. 14).

Таблица 14. Валовой химический состав чернозема оподзоленного, Маслянинский район (на безгумусную бескарбонатную почву, %)

Глубина, см	Потери при прокаливании, %	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SiO ₂ / R ₂ O ₃
2-10	11,59	72,11	5,64	14,54	2,09	1,74	6,7
25-35	10,02	73,08	5,99	15,69	1,89	2,22	6,4
70-80	5,59	70,64	5,15	15,67	1,72	1,89	6,3
105-112	4,99	69,69	5,93	16,44	1,74	2,06	5,9
137-147	4,30	67,20	5,34	15,22	4,68	1,94	6,2

Оподзоленные черноземы, особенно правобережья, имеют высокое содержание гумуса – от 8 до 10%, т.е. они являются средне- и высокогумусными. Изменение содержания гумуса по профилю происходит более плавно, чем в серых лесных почвах. Высокое содержание гумуса обеспечивает значительное количество в них общего азота: в гумусовом горизонте А – 0,4-0,45%, в горизонте В – 0,10-0,2%. Кроме того, они достаточно хорошо обеспечены подвижным фосфором и калием и в меньшей степени подвижным азотом.

Почвенный поглощающий комплекс черноземов оподзоленных практически полностью насыщен катионами кальция и в значительно меньших количествах – катионами магния. В небольшом количестве в нем присутствуют кати-

оны водорода, что свидетельствует о протекании в профиле процессов оподзоливания (табл. 15).

Таблица 15. Состав поглощенных катионов и величина рН в черноземах оподзоленных [8]

Глубина, см	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺	Сумма	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺	рН	
	мг-экв/100 г почвы				от суммы, %			вод- ный	соле- вой
0-10	40,42	6,66	0,11	47,19	85,7	14,1	0,2	6,4	5,6
13-23	31,89	3,83	0,06	35,78	89,1	10,7	0,2	6,8	6,0
26-36	23,64	3,58	0,06	26,98	86,5	13,2	0,3	7,1	6,0

3.3.2. Черноземы выщелоченные

Данный подтип черноземов широко распространен в лесостепной зоне области и особенно в Барабинской низменности. В Приобском плато их формирование происходило на высококарбонатных лессовидных суглинках и глинах, в Барабинской низменности – на средних и тяжелых карбонатных иловато-песчаных, часто засоленных суглинках.

Образование черноземов выщелоченных приурочено к зоне уравновешенного или несколько избыточного увлажнения (коэффициент увлажнения больше 1) с хорошо развитой разнотравно-луговой растительностью, где создаются благоприятные условия для протекания дернового процесса и активного гумусообразования.

Это лучшие почвы области и в настоящее время они полностью распаханы. Профиль черноземов выщелоченных и гумусовый горизонт хорошо развиты, карбонаты относительно глубоко выщелочены (80-130 см), однако дифференциация на элювиально-иллювиальные горизонты выражена слабо. Им свойственны сравнительно мощный гумусовый горизонт (40-60 см), который позволяет проводить глубокую основную обработку, благоприятные водные, воздушные

и физико-химические свойства, позволяющие возделывать практически все районированные сельскохозяйственные культуры и получать высокие и устойчивые урожаи.

Строение профиля представлено горизонтами $A_{\text{пах.}} + AB + B + BC + C_k$. В зависимости от степени выщелоченности черноземы подразделяются на слабо- и средневывщелоченные. С увеличением выщелоченности усиливается иллювиированность профиля, которая морфологически выражается в большей уплотненности горизонта В и в отдельных случаях наличием небольшой кремнеземистой присыпки на границе перехода горизонта АВ в горизонт В.

Характерная особенность выщелоченных черноземов Приобского плато в отличие от их аналогов в Барабинской низменности – сильная перерытость профиля, что свидетельствует о бывлой сильной активности позвоночных роющих животных. Мощность гумусового горизонта черноземов выщелоченных низменности, расположенных, как правило, на гривах, несколько меньше, чем у черноземов Приобского плато (25-35 см). Соответственно меньшую мощность имеет и переходный горизонт В, глубина вскипания от соляной кислоты несколько выше и находится в пределах 60-80 см.

Описание *чернозема выщелоченного* среднесуглинистого среднесуглинистого приведено на примере разреза, заложенного нами в ОПХ «Элитное» (Новосибирский район). Вскипание от соляной кислоты – с 85 см.

$A_{\text{пах.}}$	<u>0-23</u> 23 см	Темно-серый, среднесуглинистый, комковато-пылеватый, рыхлый, свежий, много остатков корней и стерни, однородный, переход постепенный.
AB	<u>23-42</u> 19 см	Темно-серый с буроватым оттенком, среднесуглинистый, слегка уплотнен, свежий, комковато-зернистый, тонкопористый, корней меньше, переход постепенный.

В	<u>42-58</u> 16	см	Буровато-серый, неоднородный, с гумусовыми потеками, тяжелосуглинистый, комковатый, тонкопористый, уплотнен, пронизан корнями растений, увлажнен, переход постепенный.
BC	<u>58-85</u> 27	см	Буровато-желтый, осветленный, неравномерной окраски, единичные крупные кротовины, заполненные гумусовым материалом, тяжелосуглинистый, тонкопористый, увлажнен, комковатый, переход ясный по линии карбонатов.
C _к	<u>85-145</u> 60	см	Желтовато-палевый, неоднородный, бесструктурный, карбонаты в виде псевдомицелия, увлажнен, бурно вскипает от соляной кислоты, перерыв кротовинами.

Гранулометрический состав выщелоченных черноземов мало отличается от такового материнских пород, заметной его дифференциации по профилю практически не обнаруживается (табл. 16).

Таблица 16. Гранулометрический состав черноземов выщелоченных

Горизонт	Глубина, см	Гигроскопическая влага, %	Количество частиц (%) диаметром, мм							
			1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01	
Приобское плато, ОПХ «Элитное»										
A _{пах.}	0-25	3,4	0,1	403	16,1	8,8	8,9	26,6	44,3	
A _I	28-38	3,9	0,1	39,5	18,3	9,0	8,8	24,3	42,1	
AB	43-53	3,4	0,1	41,9	18,0	7,2	8,9	23,9	40,0	
B	60-70	3,3	0,3	41,1	19,8	7,1	4,6	27,1	38,8	
BC	70-87	2,6	0,1	44,6	21,3	4,1	7,4	22,5	34,0	
C _к	150-180	2,5	0,0	32,8	24,5	5,9	10,9	25,9	42,7	
Барабинская низменность, с. Козлово										
A _{пах.}	0-23	4,5	1,9	31,5	15,1	9,8	10,1	31,6	51,5	
AB	25-42	4,3	2,1	35,0	13,1	7,7	7,1	33,0	49,8	
B	45-55	3,3	5,0	38,1	9,8	5,9	7,3	32,9	47,1	
BC	65-80	3,1	1,9	50,2	6,4	3,7	5,4	32,4	41,5	
C _к	130-140	3,0	1,1	47,6	6,0	3,4	8,7	39,2	45,3	

Черноземы выщелоченные Барабинской низменности имеют невысокую структурность. Количество водопрочных агрегатов более 0,25 мм в пахотном слое редко превышает 27-30%, а на долю агрегатов более 1 мм приходится около 12-18%. Однако, по данным В.А. Хмелева [19], этот подтип черноземов отличается высокой микроагрегатностью, что создает благоприятные условия для их хорошей водообеспеченности и аэрации.

По данным В.П. Панфилова [9], черноземы выщелоченные характеризуются высокой влагоемкостью и способны удержать до 44% влаги от массы почвы. В слое 100 см может накопиться до 300 мм влаги, что составляет 80-90% годового количества осадков. При этом впитывание влаги в черноземах происходит довольно быстро.

Пахотный горизонт черноземов, как правило, имеет излишнюю рыхлость, что может привести к быстрой потере влаги. Чтобы избежать этого, вся агрономическая деятельность должна быть направлена на сбережение почвенной влаги (ранневесеннее боронование, предпосевное прикатывание и т.д.).

По содержанию гумуса черноземы выщелоченные относятся в основном к среднегумусным. Его количество в пахотном слое колеблется от 6 до 9%. С глубиной оно снижается довольно плавно, за исключением черноземов центральной части Барабы, в которых граница гумусового горизонта обрывается довольно резко (табл. 17). Качественный состав гумуса благоприятный и представлен гуминовыми кислотами, связанными в основном с кальцием (1,9-2,1). Данные черноземы характеризуются средним содержанием валового азота (0,3-0,5%) и фосфора (0,1-0,2%) и высоким – калия (1,5-2%).

Большое содержание гумуса, тяжелый гранулометрический состав и высокая карбонатность почвообразующих-

**Таблица 17. Физико-химические свойства черноземов
выщелоченных**

Горизонт	Глубина, см	рН водн.	Гумус, %	Обменные катионы, мг-экв/100 г почвы			Емкость обмена, мг-экв/ 100 г почвы	Валовой, %		Подвиж- ный, мг/100 г почвы	
				Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺		азот	фосфор	фосфор	калий
Приобское плато, ОПХ «Элитное»											
A _{пах.}	0-25	6,7	7,5	27,7	5,6	0,1	33,4	0,33	0,12	13,1	7,0
A _I	28-38	6,7	7,4	27,4	3,8	0,1	33,3	0,32	0,12	0,09	6,3
AB	43-53	7,0	5,3	24,3	3,6	0,15	28,05	0,21	0,09	6,3	5,5
B	60-70	7,1	3,1	19,1	4,9	0,1	24,1	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
BC	70-87	7,8	0,8	15,3	2,9	0,2	18,4	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
C _к	150-180	7,8	0,2	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
Барабинская низменность, с. Козлово											
A _{пах.}	0-23	6,4	8,3	27,3	8,4	0,3	36,0	0,34	0,15	5,8	8,3
AB	25-42	6,4	6,4	25,6	19,3	0,4	35,3	0,20	0,20	5,2	7,1
B	45-55	6,9	2,3	18,5	8,3	0,4	27,2	0,12	1,00	4,8	5,5
BC	65-80	7,1	1,3	14,5	5,6	0,4	20,5	0,12	0,09	3,0	5,5
C _к	130-140	7,8	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.

пород обеспечивают насыщенность почвенного поглощающего комплекса данных почв основаниями – до 93-96%. Емкость обмена колеблется от 35 до 40 мг-экв/100 г почвы. С глубиной она постепенно снижается. В составе катионов преобладает кальций (85-90%), доля магния составляет 10-15% от емкости, натрия очень мало или практически нет. Реакция гумусового горизонта слабокислая или нейтральная, с глубиной она возрастает до слабощелочной и оптимальна для возделывания большинства сельскохозяйственных культур.

Данные анализов водной вытяжки из черноземов выщелоченных как Приобского плато, так и Барабинской низменности свидетельствуют об отсутствии в них засоления. В них обнаруживается лишь весьма невысокое содержание бикарбонатов кальция и магния.

Итак, свойства и содержание питательных веществ в черноземах выщелоченных свидетельствуют об их высоком потенциальном плодородии. При их сельскохозяйственном использовании необходимо особое внимание уделять влагосбережению, борьбе с сорняками, рациональным системам удобрений и мероприятиям, направленным на прекращение эрозионных процессов.

3.3.3. Черноземы обыкновенные

Наиболее распространены в южной части лесостепной и степной зоны, где промачивание почвы атмосферными осадками невелико. Поэтому миграция подвижных элементов по почвенному профилю практически отсутствует и их формирование определяется накоплением органоминеральных соединений в верхних гумусовых горизонтах. Как и выщелоченные черноземы, черноземы обыкновенные залегают на повышенных элементах рельефа – увалах и гривах. В более северных частях области они формируются на тяжелых лессовидных суглинках. К югу их гранулометрический состав облегчается до легких суглинков и даже связных супесей. В том же направлении с севера на юг в них уменьшается количество гумуса и мощность гумусового горизонта, что связано с сухостью климата, в морфологическом профиле появляются признаки солонцеватости, выражающиеся в некоторой уплотненности и глянцеватости горизонта В и увеличении содержания обменного натрия в почвенном поглощающем комплексе.

Среди обыкновенных черноземов выделяют средне-

гумусные среднемощные, малогумусные среднемощные, малогумусные маломощные, а по наложению процессов почвообразования солонцеватые, солончаковатые и осолоделые. Профиль обыкновенных черноземов похож на профиль черноземов выщелоченных, но отличается от последних меньшей мощностью и более высоким залеганием карбонатов. Карбонаты обнаруживаются у суглинистых и тяжелосуглинистых разностей в нижней части гумусового горизонта, а у черноземов более легкого гранулометрического состава вскипание отмечается за пределами горизонта А.

Профиль черноземов обыкновенных представлен следующими горизонтами: $A+AB+B_{1к}+B_{2к}+BC_k+C_k$.

Характеристика морфологического профиля *чернозема обыкновенного* среднемощного тяжелосуглинистого представлена описанием разреза, заложенного в Барабинском районе в с. Козлово. Вскипание от соляной кислоты – с 45 см.

$A_{\text{пах.}}$	<u>0-22</u> 22	см	Темно-серый, тяжелосуглинистый, комковато-пылевато-глинистый, увлажнен, пронизан корнями, переход постепенный.
AB	<u>22-45</u> 23	см	Темно-серый с буроватым оттенком, однородно окрашенный, тяжелосуглинистый, уплотнен, тонкопористый, много корней, комковато-зернистый, слегка увлажнен, переход в следующий горизонт заметный по цвету и структуре.
$B_{1к}$	<u>45-58</u> 13	см	Буровато-темный, неоднородный с гумусовыми потеками, тяжелосуглинистый, уплотненный, редкие корни растений, слегка увлажнен, вскипает, единичные кротовины, заполненные гумусовым материалом, комковато-зернистый, карбонаты в виде единичных пятен и мазков, переход постепенный.
BC_k	<u>58-75</u> 17	см	Светло-бурый, неоднородный, слабые гумусовые потеки, тяжелосуглинистый, тонкопористый, непрочно-комковатый, почти бесструктурный, бурно вскипает, плотный, карбонаты в распыленном виде и мазками, переход постепенный по цвету и структуре.

С_к 75-105 см Желто-бурый, книзу светлее, тяжелосуглинистый,
30 тонкопористый, бесструктурный, слегка уплотнен.

Мощность гумусового слоя (горизонт А + АВ) для среднеспелых – 45 см, для маломощных – 37 см. Гранулометрический состав изменяется от легкосуглинистого до тяжелосуглинистого (табл. 18). Иловатые частицы распределены по профилю более или менее равномерно, однако часто заметно их увеличение в нижней части гумусового слоя, что, вероятно, является следствием реликтовой солонцеватости.

В целинном состоянии черноземы обыкновенные имеют хорошо развитую комковато-зернистую структуру, которая быстро распадается при распашке, при этом пахотный горизонт становится излишне рыхлым. Содержание водонепрочных агрегатов крупнее 0,25 мм снижается до 20-25%, тогда как в подпахотном горизонте оно достигает 45-50%.

Обыкновенные черноземы обладают неплохими водно-физическими свойствами. Запасы продуктивной влаги в слое почвы 100 см супесчаных и легкосуглинистых черноземов в благоприятные годы колеблются от 130 до 160 мм, а в более тяжелых – до 180 – 250 мм, что объясняется их хорошей микроагрегатностью, высокой гумусированностью и преобладанием в почвенном поглощающем комплексе катионов кальция (табл. 19).

Обыкновенные черноземы обладают неплохими водно-физическими свойствами. Запасы продуктивной влаги в слое почвы 100 см супесчаных и легкосуглинистых черноземов в благоприятные годы колеблются от 130 до 160 мм, а в более тяжелых – до 180 – 250 мм, что объясняется их хорошей микроагрегатностью, высокой гумусированностью и преобладанием в почвенном поглощающем комплексе катионов кальция (табл. 19).

Содержание гумуса в черноземах обыкновенных нахо

**Таблица 18. Гранулометрический состав черноземов
обыкновенных**

Глубина, см	Гигроскопическая влага, %	Количество частиц (%) диаметром, мм						
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
Бараба, Доволенский район, с. Комарье								
0-10	6,74	0,1	2,6	34,6	8,1	16,0	38,6	62,7
20-30	1,80	Нет	0,6	32,3	13,6	15,6	37,9	67,1
40-50	6,05	Нет	0,6	35,1	10,2	13,2	40,9	64,3
100-110	4,91	0,1	2,5	34,9	8,2	15,0	39,3	62,5
150-160	4,60	0,2	17,1	33,0	4,7	7,8	37,2	49,7
Кулунда, Купинский район, с. Купино								
0-20	6,70	6,7	21,0	17,0	16,4	15,2	23,7	56,2
20-40	5,20	7,7	19,8	21,9	15,4	9,3	25,9	50,6
40-60	4,90	9,0	12,5	24,7	14,0	15,0	23,9	53,6
60-80	4,70	13,5	16,6	14,9	18,2	10,1	26,6	55,0
80-100	8,50	13,2	13,5	14,3	18,8	19,4	20,7	58,9
Краснозерский район, совхоз «Хабарский»								
0-26	Не опр.	0,2	11,6	36,1	10,1	11,7	30,3	52,2
28-38	Не опр.	0,3	14,6	26,3	13,2	13,4	32,1	58,7
44-54	Не опр.	0,2	10,8	28,9	9,4	13,9	36,8	60,1
73-83	Не опр.	1,6	14,6	27,2	11,2	7,4	37,9	56,5
124-134	Не опр.	2,0	13,7	28,0	10,1	5,5	40,6	56,2

дится в пределах 6-8%, причем в направлении с севера на юг, с увеличением сухости климата, интенсивность гумусообразования уменьшается, и среднегумусные черноземы постоянно сменяются малогумусными. Гумус обыкновенных черноземов в сравнении с выщелоченными содержит несколько больше фульвокислот при общем преобладании гуминовых кислот и нерастворимых «гуминов».

Обыкновенные черноземы тяжело- и среднесуглинистые богаты азотом, а легкого гранулометрического состава – бедны им. Подвижных же форм азота немного –

**Таблица 19. Физико-химические свойства черноземов
обыкновенных**

Горизонт	Глубина, см	pH водн.	Гумус, %	Обменные катионы, мг-экв/100 г почвы			Емкость обмена, мг-экв/100г почвы	Валовой, %		Подвижный, мг/100 г почвы	
				Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺		азот	фосфор	фосфор	калий
Бараба, Доволенский район, с. Комарье											
A _{пах.}	0-10	6,8	10,1	49,4	7,8	Не опр.	57,3	0,56	0,19	9,0	Не опр.
A _I B	20-30	6,8	6,6	39,4	5,7	Не опр.	45,2	0,38	0,17	2,0	Не опр.
B _к	40-50	6,9	2,3	30,4	7,1	Не опр.	37,6	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
BC	100-110	7,4	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
C	150-160	7,7	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
Северная Кулунда, Чистоозерный район, с. Романовка											
A _{пах.}	0-15	6,9	6,88	41,00	4,11	Не опр.	-	0,330	0,190	Не опр.	Не опр.
A _I B	20-30	7,0	2,99	31,00	3,29	Не опр.	-	0,197	0,130	Не опр.	Не опр.
B _к	30-40	7,0	1,70	31,00	4,10	Не опр.	-	0,130	Не опр.	Не опр.	Не опр.

2-4 мг/100 г почвы, их количество снижается ранней весной и в начале лета, а затем идет накопление, к осени – снова снижение за счет вымывания нитратов из пахотного слоя во время осенних дождей. Та же закономерность сохраняется и в распределении фосфатов, так как валовой фосфор в черноземах представлен фосфорорганическими соединениями. Эти закономерности в распределении азота и фосфора следует учитывать при разработке систем удобрений. По содержанию калия черноземы обыкновенные средне- и высо-

кообеспечены. Высокая окупаемость вносимых удобрений проявляется лишь в годы с достаточным увлажнением, поэтому особо важное значение приобретают мероприятия, направленные на увеличение и сохранение влаги в почвах.

Черноземы солонцеватые встречаются практически во всех зонах, но особенно широко они распространены в Барабинской низменности – 393,9 тыс. га. Они формируются на широких, плоских увалообразных повышениях и гривах и образуют сложные комплексы с осолоделыми почвами и солонцами. Ранее эти почвы были отнесены к солонцовым, а с 60-х годов – к солонцеватым. Для них характерна мелко-ореховатая или зернисто-ореховатая структура гумусового горизонта АВ, сравнительно высокое залегание карбонатов в виде примазок, белоглазки, расплывчатых пятен. Профиль хорошо дифференцирован по илу, физической глине, довольно четко выделяются иллювирированные горизонты АВ, В₁ и В₂ с зернисто-ореховатой структурой.

Описание **чернозема солонцеватого** приведено на примере наиболее типичного разреза, заложенного нами на пашне в районе г. Куйбышева. Вскипание от соляной кислоты – с 58 см.

А _{пах.}	<u>0-23</u> 23	см	Темно-серый, слегка увлажнен, тяжелосуглинистый, рыхлый, комковато-пылеватый, густо пронизан корнями, переход постепенный.
В ₁	<u>23-38</u> 15	см	Темно-серый с буроватым оттенком, уплотнен, тяжелосуглинистый, комковато-мелкоореховатый, небольшой глянec по граням структурных отдельностей, содержит много корней, слегка увлажнен, переход заметный по цвету.
BC	<u>38-58</u> 20	см	Буровато-темный, неоднородный, бурые заклинки, уплотненный, увлажненный, комковато-непрочноореховатый, глянцеватый по граням структурных отдельностей, тяжелосуглинистый, единичные корни растений, переход четкий.

С _к	58-110 см 52	Желто-бурый, карбонатный, тяжелый суглинок, бесструктурный, увлажнен, бурно вскипает, книзу белесоват от большого количества карбонатов в виде пятен.
----------------	-----------------	---

Черноземы солонцеватые в среднем имеют мощность гумусового горизонта от 30 до 50 см, а маломощные – 22-40 см. Хорошо выражены по профилю затеки гумуса и заклинки материнской породы. Глубина вскипания от соляной кислоты сильно варьирует – от 40 до 100 см. Содержание гумуса – от 5,5 до 8%, с глубиной его количество резко падает. По мнению Р.В. Ковалева [20], такая высокая гумусированность солонцеватых черноземов обусловлена их реликтовой луговостью. Качественный состав гумуса аналогичен черноземам обыкновенным. В нем преобладают гуминовые кислоты. Вместе с тем гумус в них подвижен, что создает благоприятные условия для микробиологической деятельности, особенно в умеренно влажные годы, и обеспечивает высокую урожайность сельскохозяйственных культур.

Гранулометрический состав в основном тяжелосуглинистый. Легкосуглинистые разности встречаются редко. Пахотный горизонт имеет комковато-пылеватую структуру и, как правило, излишне рыхлый. Влагоемкость слоя почвы 0-100 см высокая – 350 мм и более, а запасы продуктивной влаги не превышают 150-160 мм, т.е. около 50% влаги прочно связано с почвенными коллоидами и недоступно растениям.

Валовые запасы азота и фосфора достаточно высокие и их содержание связано с распределением гумуса по профилю. Подвижных форм фосфора довольно мало, тогда как нитратных и аммиачных форм азота достаточно, и это является одним из важных моментов, который следует учитывать при разработке системы удобрений.

Тяжелый гранулометрический состав и высокая гумусированность почвенного профиля обеспечивают высокую ем-

кость поглощения – от 35 до 60 мг-экв/100 г почвы (табл. 20). В составе почвенного поглощающего комплекса 75-80% составляет поглощенный кальций, 10-20% – магний, от 1-10% – натрий, что указывает на явно выраженную солонцеватость. Однако определенной закономерности в распределении натрия по почвенному профилю нет: в одних почвах его много в горизонте АВ, в других – в горизонте В или в материнской породе.

Анализ водных вытяжек из черноземов солонцеватых свидетельствует об отсутствии в профиле засоления, лишь в нижних горизонтах может быть отмечено незначительное скопление бикарбонатов или хлоридно-сульфатное засоление.

Солонцеватые черноземы – ценные плодородные почвы, пригодные для возделывания всех сельскохозяйственных культур. Во влажные годы по плодородию они превосходят другие почвенные разности, в сухие – посевы на них чаще страдают от почвенной засухи, а еще сильнее – от пересыхания и образования корки.

Черноземы осолоделые довольно широко распространены в Барабе (159,0 тыс. га), встречаются в комплексе с солонцеватыми черноземами, лугово-черноземными и солонцами и генетически связаны с ними. Их профиль напоминает выщелоченные черноземы, но отличается от последних меньшей гумусностью, наличием остаточной солонцеватости, пониженной линией вскипания и менее прочной комковато-пылеватой структурой.

Мощность гумусового горизонта 25-45 см, переход к горизонту В неравномерный, потековидный. Карбонаты залегают глубже, чем у остальных описанных черноземов. Гранулометрический состав – средне- и тяжелосуглинистый, как правило, песчано-иловатый. Распределение илистой фракции и физической глины свидетельствует об остаточной иллювированности горизонта В. Горизонт А обладает слабой структурностью, излишней рыхлостью в сухом состоянии. При распахке сильно распыляется, быстро утра-

**Таблица 20. Физико-химические свойства черноземов
солонцеватых**

Глубина, см	рН водной суспензии	Гумус, %	Обменные катионы, мг-экв/100 г почвы			Емкость обмена, мг-экв/ 100г почвы	Валовой, %		Подвижный, мг/100 г почвы	
			Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺		азот	фосфор	фосфор	калий
Венгеровский район										
0-10	Не опр.	10,10	47,97	9,61	3,86	61,44	0,58	0,20	10,0	Не опр.
25-35	Не опр.	5,68	34,32	9,18	6,70	50,20	0,29	0,20	4,0	Не опр.
35-45	Не опр.	2,38	Не опр.	Не опр.	3,56	-	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
50-60	Не опр.	1,91	Не опр.	Не опр.	3,86	-	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
Барабинский район										
0-10	Не опр.	9,88	43,25	9,60	2,15	55,00	0,48	0,17	25,0	Не опр.
20-30	Не опр.	7,23	40,30	7,50	1,40	49,20	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
Чановский район										
0-20	6,79	8,90	37,88	7,80	1,9	47,58	0,41	Не опр.	8,0	55,3
20-30	7,00	4,84	30,33	6,68	2,9	39,91	0,23	Не опр.	6,0	13,3
50-60	7,86	Не опр.	19,30	6,99	2,3	28,59	Не опр.	Не опр.	Не опр.	4,0
70-80	8,70	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
150-160	8,07	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
250-260	7,83	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.

**Таблица 21. Физико-химические свойства черноземов
осолоделых**

Глубина, см	рН водн.	рН сол.	Гумус, %	Обменные катионы, мг-экв/100 г почвы			Емкость обмена, мг-экв/ 100 г почвы	Валовой, %		Подвижный, мг/100 г почвы	
				Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺		азот	фосфор	фосфор	калий
Барабинский район											
0-10	Не опр.	6,14	8,16	40,36	4,17	Не опр.	-	0,34	0,18	30,0	Не опр.
25-30	Не опр.	5,94	3,79	28,64	3,72	Не опр.	-	0,23	0,12	14,0	Не опр.
40-50	Не опр.	Не опр.	0,60	21,20	2,86	Не опр.	-	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
Татарский район											
0-20	Не опр.	6,10	8,66	42,20	6,20	Не опр.	-	0,55	0,18	Не опр.	18,3
20-30	Не опр.	6,00	7,87	42,34	5,77	Не опр.	-	0,44	0,17	Не опр.	11,0
40-50	Не опр.	6,00	2,82	Не опр.	Не опр.	Не опр.	-	0,18	0,11	Не опр.	5,5
Чановский район											
0-25	5,7	Не опр.	8,76	38,43	6,84	3,92	49,29	0,38	Не опр.	7,0	27,1
26-36	5,6	Не опр.	7,11	33,12	5,77	2,88	41,77	0,30	Не опр.	6,0	24,4
55-65	5,8	Не опр.	1,10	14,93	5,93	3,32	24,18	0,07	Не опр.	7,0	6,6
91-101	7,2	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
150-160	7,3	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.

чивает структурное состояние, что следует помнить при их сельскохозяйственном использовании. В составе поглощенных оснований преобладают кальций и магний. Натрий обна-

руживается в небольших количествах, содержание поглощенного H^+ незначительное, о чем свидетельствует слабокислая реакция среды (5,7-6,5) (табл. 21).

Черноземы осолоделые по совокупности признаков являются хорошими пахотнопригодными почвами, в мелиорации не нуждаются. Однако бесструктурность и излишняя рыхлость пахотного слоя вызывают постоянный дефицит почвенной влаги, что существенно снижает их плодородие.

3.3.4. Черноземы южные

Черноземы южные встречаются на территории Барабинской низменности небольшими площадями в южном и юго-западном районах, а в Северной Кулунде они составляют основные почвенные массивы.

Отличительные особенности черноземов южных – незначительная гумусированность, маломощность и языковатость гумусового горизонта, широкое колебание глубины вскипания (карбонаты представлены пятнами и в виде прожилок), хорошо выраженная солонцеватость, а иногда и осолоделость профиля, высокая опресненность профиля (лишь иногда небольшое количество легкорастворимых солей обнаруживается в подстилающих породах).

Гранулометрический состав черноземов южных легкий, опесчаненный, мощность гумусового горизонта в пределах 30-45 см, но очень часто уменьшается до 18-30 см, особенно на склонах и вершинах узких грив. Материнские породы неоднородны по гранулометрическому составу и содержат большое количество карбонатов.

В Северной Кулунде сформировались собственно южные черноземы, южные черноземы с пониженным вскипанием (промытые), южные черноземы солонцеватые и южные черноземы осолоделые. Они приурочены к наиболее повышенным элементам рельефа – гривам. Собственно южные черноземы

и южные черноземы промытые занимают вершины грив, причем первые залегают на гривах различного гранулометрического состава, а вторые – на гривах, сложенных песками и супесями. Южные солонцеватые и осолоделые черноземы приурочены к склонам грив или к пониженным гривам, сложенным суглинками. Наиболее широко распространены собственно южные и промытые черноземы, а черноземы южные солонцеватые и осолоделые занимают сравнительно малые площади.

Собственно южные черноземы имеют гумусовый горизонт А мощностью 12-24 см (в среднем 18 см). Вскипание от соляной кислоты начинается с глубины 22-56 см (в среднем 40 см). Скопления карбонатов приходятся на глубину 33-80 см. В пределах двухметровой толщи гипсоносные горизонты не обнаруживаются. Они местами встречаются на глубине 3-4 м. Промытые южные черноземы характеризуются более глубокой линией вскипания от соляной кислоты (в пределах 60-150 см). На глубине 2,5-3 м нередко находится гипсоносный горизонт.

Морфологическое строение *южных черноземов* характеризуется разрезом, заложенным в Купинском районе вблизи с. Приозерное. Рельеф – грива, угодье – пашня. Вскипание от соляной кислоты – с 25 см.

$A_{\text{пах}}$	$\frac{0-25}{25}$ см	Сухой, серый, с буроватым оттенком, пылевато-комковатый, книзу влажнее и темнее, среднесуглинистый, местами бурые пятна от припашки горизонта АВ, переход ясный по цвету.
$AB_{\text{к}}$	$\frac{25-37}{12}$ см	Темно-бурый, неоднородный, небольшие заклинки породы, широкие гумусовые затеки, уплотненный, комковатый, свежий, тонкопористый, среднесуглинистый, карбонатный, переход в горизонт В ₁ постепенный.
$B_{\text{1к}}$	$\frac{37-56}{19}$ см	Бурый, неоднородный, с потеками гумуса и заклинками породы, среднесуглинистый, сильнокарбонатный, карбонаты в виде пятен и прожилок, переход постепенный

$C_{1к}$	<u>56-96</u> 40 см	Желтовато-бурый, неоднородный, с тонкими гумусовыми потеками и обилием пятен карбонатов, уплотненный, среднесуглинистый, свежий, переход постепенный.
$C_{2к}$	<u>96-142</u> 56 см	Желтовато-бурый, однородный, плотный, бесструктурный, цементированный карбонатами.

Южные черноземы солонцеватые также имеют мало-мощный гумусовый горизонт А (в среднем не более 23 см), граница вскипания от соляной кислоты находится на глубине 22-60 см (в среднем 38 см), иногда на глубине 75-100 см встречается гипсоносный горизонт. Горизонт АВ имеет ореховатую структуру с глянцем на гранях структурных отдельностей.

В южных осолоделых черноземах хорошо видна в гумусовом, обычно пахотном горизонте, кремнеземистая присыпка. Глубина вскипания от соляной кислоты понижена (90-100 см).

Все южные черноземы подвержены ветровой и водной эрозии, особенно на узких и высоких гривах, что необходимо учитывать при их сельскохозяйственном использовании.

Черноземы южные имеют различный гранулометрический состав с преобладанием фракций крупной пыли и ила, профиль их дифференцирован по содержанию физической глины и ила, пахотный горизонт обеднен илом, а карбонатные горизонты AB_k и B_k иллювиированы (табл. 22).

Южные черноземы, как правило, бесструктурны или слабо оструктурены. В старопахотных почвах водопрочных агрегатов более 0,5 мм очень мало – 3,3-6,7%, диаметром более 0,25 мм тоже немного – 21,5-33,5%, вместе с тем микроагрегированность выражена хорошо. Южные черноземы отличаются высокой скважностью верхней части профиля. Увеличение плотности профиля с глубиной объясняется цементацией карбонатного горизонта, которое сопровождается понижением скважности. Высокая скважность обуславливает хорошую водопроницаемость данных почв (табл. 23).

**Таблица 22. Гранулометрический состав чернозема южного
маломощного малогумусного, грива, пашня, Купинский район**

Глубина, см	Гигроскопическая влага, %	Количество частиц (%) диаметром, мм						
		>0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
0-10	4,0	20,3	35,3	13,2	3,5	7,3	20,4	31,2
10-20	4,1	20,7	38,1	8,8	4,4	7,3	20,7	32,4
30-40	4,5	29,4	34,3	4,1	3,9	5,9	22,4	32,2
40-50	4,6	24,2	36,4	7,7	4,5	4,8	22,4	31,7
60-70	4,6	26,2	43,0	5,7	1,7	5,5	17,9	25,1
90-110	3,5	13,0	45,3	9,5	3,8	6,6	21,4	31,8
130-150	3,1	6,0	57,9	7,7	3,2	4,9	20,9	29,0

Все южные черноземы являются маломощными и малогумусными. Содержание гумуса в них колеблется от 3 до 6 %, быстро уменьшаясь с глубиной. На глубине 30-40 см гумуса содержится 1-2%, а глубже – 0,5-1%. Малогумусность южных черноземов Северной Кулунды связана с незначительным накоплением в них органического вещества, а маломощность, по мнению К.П. Горшенина [17], объясняется сухостью климата, неглубоким промачиванием почв летними осадками и проникновением корневой системы растений на небольшую глубину.

Качественный состав гумуса южных черноземов – благоприятный, отмечено преобладание гуминовых кислот над фульвокислотами. Содержание валового азота в верхней части гумусового горизонта колеблется от 0,2 до 0,25%, повышенное его количество (0,4%) наблюдается в солонцеватых южных черноземах. Вниз по профилю содержание валового азота, как и гумуса, быстро падает. Валового фосфора относительно мало в верхней части – 0,08-1,3% , к низу его количество снижается до 0,03-0,05%.

Вследствие малогумусности и легкого гранулометри-

**Таблица 23. Водные и физические свойства южных черноземов
Северной Кулунды (Баганский район, пашня) [20]**

Глубина, см	Объемная масса, г/см ³	Удельная масса, г/см ³	Скважность, %	Полевая влагоемкость, %		Содержание воздуха при полевой влагоемкости, %	Влажность завядания (от массы почвы; 1,5 макс. гигроскопичности), %
				от объема	от массы		
0-10	1,19	2,65	55,2	17,7	21,1	34,1	6,82
10-20	1,40	2,66	47,4	17,1	23,9	23,5	6,66
20-30	1,58	2,69	41,3	15,6	24,6	16,7	Не опр.
30-40	1,58	Не опр.	41,3	14,0	22,1	19,0	6,95
40-50	1,58	2,72	41,8	12,9	20,4	21,4	Не опр.
50-60	1,58	Не опр.	41,8	13,0	20,5	21,3	8,20
60-70	1,59	2,76	42,3	15,1	24,0	18,3	Не опр.
70-80	1,61	Не опр.	41,6	12,9	20,8	20,8	5,92
80-90	1,60	Не опр.	41,9	11,8	18,9	23,0	Не опр.
90-100	1,67	Не опр.	39,5	12,3	20,5	19,0	6,14
100-130	1,65	2,73	39,5	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
130-200	1,70	2,74	38,0	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.

ческого состава емкость поглощения южных черноземов невелика – 20-25 мг-экв/100 г почвы в верхней части профиля и 15-20 – в нижней (табл. 24). В солонцеватых южных черноземах более тяжелого гранулометрического состава содержание обменных катионов, особенно в горизонте В, выше.

В составе обменных катионов преобладает кальций, относительное содержание которого колеблется от 65 до 75% от емкости обмена. Относительное содержание обменного натрия в солонцеватых южных черноземах не превышает 10-15% от емкости поглощения. Содержание обменного

Таблица 24. Состав обменных катионов в южных черноземах (Купинский район), грива, пашня

Глубина, см	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Сумма	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
	мг-экв/100 г почвы				от суммы, %		
0-10	17,11	3,90	2,20	23,21	73,60	16,9	9,5
10-20	16,32	4,71	2,40	23,43	69,6	20,1	10,3
20-30	14,80	5,31	2,60	22,71	65,2	29,1	11,4
30-40	13,40	3,82	2,50	19,72	68,0	19,4	12,6

магния колеблется от 15 до 23% в нижней части профиля. Такой состав поглощенных катионов южных черноземов обусловлен предшествующей солонцеватой стадией их развития. В собственно южных черноземах более легкого гранулометрического состава признаки солонцеватости практически полностью утрачены, а в солонцеватых сохранились даже морфологически. Реакция почвенной среды, как правило, слабощелочная и колеблется от 7,3 до 7,9. В южных черноземах промытых и осолоделых она близка к нейтральной – 6,8-7,2.

Профиль южных черноземов содержит невысокое количество легкорастворимых солей, т.е. он практически опреснен. Содержание плотного остатка колеблется от 0,1 до 0,2%. Общая щелочность не превышает 0,2-0,5 мг-экв./100 г почвы, сульфатов очень мало по всему профилю, а хлоридов – следы.

Южные черноземы Северной Кулунды отличаются относительно пониженным потенциальным и эффективным плодородием. При разработке системы агротехнических мероприятий необходимо учитывать их маломощность, невысокие запасы гумуса, азота и фосфора, постоянный дефицит продуктивной влаги, быструю выпаживаемость и разрушение структуры, легкий гранулометрический состав и карбонатность почв, высокую податливость эрозионным (водным и ветровым) процессам. Основной технологической системой земледелия здесь являются мероприятия по

накоплению и сбережению влаги, обработка почв и севообороты. Особое внимание уделяется пару, на долю которого приходится 14-25%. Он способствует накоплению влаги, активизирует микробиологические процессы и является местом борьбы с сорняками. Обработка почвы – безотвальная плоскорезами-глубококорыхлителями на глубину 10-14 см.

3.4. Лугово-черноземные почвы

В области они занимают 891,0 тыс. га. В соответствии с классификацией и диагностикой почв к лугово-черноземным почвам отнесены полугидроморфные аналоги черноземов с уровнем залегания грунтовых вод от 3 до 6 м при дополнительном поверхностном увлажнении на слабодренированных территориях [1].

Длительное время в сибирской классификации не было четкого деления черноземов, лугово-черноземных и луговых почв. К.П. Горшенин [17] включил лугово-черноземные почвы в тип луговых, считая, что из-за резко меняющегося уровня грунтовых вод в сухие и влажные годы эти почвы трудно выделить вообще. Н.И. Богданов [18], Р.В. Ковалев и др. [8] данные почвы выделили в самостоятельный тип. Однако динамичность процессов увлажнения, уровня залегания грунтовых вод по годам и в течение одного вегетационного периода затрудняют их выделение. Для установления типовой принадлежности и свойств данных почв необходима закладка глубоких скважин и разрезов (не менее 3 м). В природе, особенно в условиях озерно-болотно-грядного рельефа, хорошо прослеживается взаимосвязь и взаимозависимость черноземов, лугово-черноземных и луговых почв.

Лугово-черноземные почвы довольно широко распространены в подтаежной, лесостепной и степной зонах. Они

формируются на склонах грив и плоских увалах, гривовидных повышениях, сложенных карбонатными суглинками и глинами. Грунтовые воды находятся на глубине 3–6 м, имеют слабую минерализацию. При относительно большой глубине залегания их воздействие на почвообразование ограничено. Оно проявляется в слабом оглеении нижних горизонтов, возникающем периодически при сезонном повышении уровня залегания грунтовых вод.

В генетическом отношении лугово-черноземные почвы занимают промежуточное положение между черноземами и луговыми почвами. Признаки, свойственные черноземам, выражены хорошо развитым темноокрашенным гумусовым горизонтом комковато-зернистой структуры, который постепенно переходит в карбонатно-иллювиальный горизонт. Их формирование связано с активным развитием дернового процесса и выщелачиванием карбонатов на значительную глубину при достаточном атмосферном увлажнении. Признаки, свойственные луговым почвам, следующие: повышенная гумусированность, оглеенность и наличие ржаво-охристых пятен, что обусловлено периодическим воздействием грунтовых вод.

Среди лугово-черноземных почв выделяют *типичные* и *осолоделые* (подтайга), *солонцеватые*, *осолоделые* (лессостепь) и *выщелоченные*, *карбонатные*, *солончаковатые* и *осолоделые* (степь). Значительная часть лугово-черноземных почв вовлечена в пашню.

Морфологическое строение *лугово-черноземной* почвы представлено описанием разреза, заложенного нами на пашне северо-восточней с. Кабинетное Чулымского района. Вскипание от соляной кислоты – с глубины 63 см.

А _{пах.}	0-25 25 см	Темно-серый, однородный, зернисто-комковато-пылеватый, свежий, рыхлый, тяжелосуглинистый, пронизан корнями растений, переход в горизонт АВ постепенный.
-------------------	---------------	---

AB	<u>25-34</u> 9	см	Темно-серый, слегка буроват, свежий, комковато-зернистый, слегка уплотнен, тяжелосуглинистый, остатки корней, переход в горизонт В заметный.
B ₁	<u>34-46</u> 12	см	Темно-бурый, с потеками гумуса, увлажнен, комковато-зернистый, тяжелосуглинистый, более уплотненный, пористый, переход потеками.
BC	<u>46-63</u> 17	см	Буроватый, с тонкими гумусовыми затеками, увлажнен, тяжелосуглинистый, бесструктурный, единичные корни, комковатый, переход постепенный.
C _{1к}	<u>63-103</u> 40	см	Буровато-желтый, тонкие гумусовые затеки, вскипает, влажный, тяжелосуглинистый, карбонатный, единичные корни, железисто-марганце-карбонатный, переход постепенный.
C _{2к}	<u>103-185</u> 82	см	Желто-бурый, однородный, бесструктурный, карбонатный, карбонаты в виде пятен, редкие сизоватые (оглеенные) пятна.

По гранулометрическому составу лугово-черноземные почвы преимущественно глинистые и тяжелосуглинистые, пылевато-иловатые (табл. 25).

Вниз по профилю содержание илистой фракции (менее 0,001 мм) и физической глины (менее 0,01 мм) увеличивается, особенно в осолоделых почвах, причем средняя часть профиля, как правило, в лугово-черноземных почвах имеет более легкий гранулометрический состав, чем верхняя и нижняя, что связано с процессами выщелачивания.

В гумусовом горизонте лугово-черноземные почвы имеют хорошую микроагрегированность. Содержание гумуса в лугово-черноземных почвах подтаежной зоны очень высокое – 9-20%, в лесостепной – от 7 до 17, а в степной зоне – от 3 до 8,7%. Вниз по профилю его количество снижается довольно плавно, лишь в степной зоне – резко. Наиболее короткий гумусовый профиль характерен для лугово-черноземных осолоделых почв.

Валовое содержание азота находится в прямой зависи-

Таблица 25. Гранулометрический состав лугово-черноземных почв, Чулымский район

Горизонт	Глубина, см	Гигроскопическая влага, %	Количество частиц (%) диаметром, мм						
			>0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	сумма <0,01
A _{пах.}	0-25	6,32	0,2	16,2	28,9	10,1	12,6	36,0	59,9
AB	25-34	6,27	0,2	15,8	24,3	8,9	12,5	38,3	59,7
B ₁	34-46	6,19	0,1	15,6	25,6	5,5	10,9	42,3	58,7
BC	46-63	5,11	0,1	19,8	21,2	7,6	13,2	38,1	58,9
C _к	63-103	5,70	0,3	15,0	20,7	7,6	11,9	44,5	64,0

мости от содержания гумуса. В верхних горизонтах его количество колеблется от 0,4-0,8%, к низу снижается, иногда до 0,1-0,2%. Содержание подвижного фосфора варьирует в широких пределах – от 3,0 до 10,0 мг/100 г почвы. В осолоделых лугово-черноземных почвах содержание подвижного фосфора в нижних горизонтах больше, чем в верхних гумусовых горизонтах. Подвижным калием эти почвы хорошо обеспечены (15-45 мг/100 г) (табл. 26).

Величина рН пахотных горизонтов имеет нейтральное значение, к низу – слабо- и среднещелочное. Емкость обмена высокая и колеблется от 50 до 80 мг-экв/ 100 г почвы. Состав поглощенных оснований благоприятный. Почвенный поглощающий комплекс насыщен преимущественно катионами кальция и магния. На долю поглощенного натрия даже в солонцеватых лугово-черноземных почвах приходится не более 4-5 мг-экв/100 г почвы, что составляет менее 10% емкости обмена.

Данные почвы обладают хорошими агрофизически-

**Таблица 26. Физико-химические свойства
лугово-черноземных почв**

Глубина, см	рН водн.	Гумус, %	Обменные катионы, мг-экв/100 г почвы			Емкость обмена, мг-экв/100 г почвы	Валовой		Подвижный, мг/100 г почвы	
			Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺		азот	фос-фор	фос-фор	калий
Лугово-черноземная типичная, Маслянинский район										
0-5	5,3	20,27	58,47	7,25	2,4	68,26	0,887	Не опр.	8,4	Не опр.
10-15	5,9	11,38	51,28	6,81	2,0	60,23	0,490	Не опр.	4,2	Не опр.
20-25	5,9	8,80	42,61	5,29	1,6	49,62	0,389	Не опр.	4,2	Не опр.
35-40	6,8	6,38	27,09	4,43	1,8	33,46	0,295	Не опр.	4,2	Не опр.
55-60	7,0	1,87	23,73	3,79	Не опр.	27,64	0,092	Не опр.	8,3	Не опр.
80-85	8,3	0,68	22,20	3,89	Не опр.	26,09	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
85-140	8,0	0,58	19,77	3,88	Не опр.	23,65	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
140-170	8,5	0,44	19,01	4,25	Не опр.	23,26	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
Лугово-черноземная осолодевшая										
0-6	6,8	15,50	51,25	12,46	0,40	64,51	0,703	0,394	14,0	29,8
6-10	5,9	14,54	50,75	8,10	0,40	61,45	0,606	Не опр.	9,6	19,8
20-25	5,6	13,34	49,25	8,28	0,40	59,68	0,643	0,379	8,0	14,8
35-40	5,3	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
55-60	5,3	1,90	27,00	5,52	0,60	34,75	0,099	0,155	7,6	9,5
70-75	5,7	1,17	28,25	6,94	Не опр.	36,33	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
90-100	6,3	1,09	32,50	6,94	Не опр.	39,44	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
120-125	8,0	0,90	21,80	8,64	Не опр.	30,44	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
150-160	7,9	0,85	21,50	8,80	Не опр.	30,30	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.

ми свойствами – объемная масса гумусовых горизонтов составляет 0,6-1,1/см³. Порозность колеблется в широких пределах – от 60 до 70%, полевая влагоемкость в гумусовых горизонтах довольно высокая – 58-62% к массе почвы, хотя в нижних горизонтах снижается более чем в 2 раза. Благодаря высокой порозности эти почвы хорошо водопроницаемы и обладают высокой водоудерживающей способностью, особенно верхние гумусовые горизонты, что позволяет растениям полнее использовать влагу.

Отрицательным показателем агропроизводственных свойств этих почв является засоленность, особенно в Барабинской низменности и в Северной Кулунде. Незасоленные разности имеют высокую агрономическую оценку, а засоленные в пределах 0-30 см (солончаковатые) – самую низкую. На солончаковатых почвах резко снижается урожайность сельскохозяйственных культур и их качество, поэтому использовать их следует при возделывании весьма ограниченного перечня солеустойчивых культур.

Агрономическая ценность лугово-черноземных почв зависит от погодных условий – в нормальные и увлажненные годы по плодородию они не уступают черноземам, в сухие на них получают высокие урожаи, а во влажные и холодные – низкие. Рекомендации по их использованию и улучшению те же, что и для черноземов.

3.5. Луговые (гидроморфные) почвы

Общая площадь луговых почв в сравнении с лугово-черноземными значительно больше. Они встречаются во всех почвенно-климатических зонах. В зависимости от уровня залегания грунтовых вод они подразделяются на 2 подтипа: черноземно-луговые и луговые (собственно) почвы.

3.5.1. Черноземно-луговые почвы

Это переходные почвы от лугово-черноземных к луговым. Признаки гидроморфизма выражены сильнее, чем в лугово-черноземных, но слабее, чем в луговых. Они занимают обширные понижения на низких террасах озер и болот, дополнительно увлажняясь за счет вод поверхностного стока и грунтовых вод, расположенных на глубине от 1,5 до 3 м. Встречаются в комплексе с солончаками, солонцами и солодами. Поэтому наиболее распространены **солончаковые** и **солонцеватые черноземно-луговые почвы**.

В отличие от лугово-черноземных почв они более увлажнены и неоднородны за счет потеков гумуса и содержания полуторфянистых оксидов. В солончаковых видах соли находятся в гумусовом горизонте (выше 30 см), а в солончаковых – с глубины 30 –60 см. Оглеение обнаруживается всегда в слое почвы 0-100 см.

Морфологические признаки **черноземно-луговой среднеторфянистой** почвы представлены разрезом, заложенным на пашне вблизи с. Кабинетное Чулымского района. Вскипание от соляной кислоты – с 45 см.

A _{пах.}	<u>0-22</u> 22	см	Темно-серый, тяжелосуглинистый, комковато-пылеватозернистый, свежий, рыхлый, корни растений, переход постепенный.
A	<u>22-38</u> 16	см	Темно-серый, глинистый, комковато-зернистый, слегка уплотнен, свежий, корней меньше, переход постепенный.
AB	<u>38-44</u> 6	см	Темно-серый, с буроватым оттенком, тяжелосуглинистый, уплотненный, комковато-зернистый, единичные железисто-марганцевые конкреции, свежий, переход потеками.
B _к	<u>44-60</u> 16	см	Темновато-бурый, потековидный, комковатый, плотный, мелкопористый, единичные корни растений, бурно вскипает, плотный, слегка увлажнен, переход постепенный по цвету.

$B_{2\text{кг}}$	$\frac{60-89}{29}$ см	Буроватый, глинистый, творожисто-комковатый, плотный, увлажненный, карбонатный, соли в виде конкреций, сизоватые глеевые пятна, переход постепенный.
$C_{\text{кг}}$	$\frac{89-130}{41}$ см	Светло-бурый, с сизоватым оттенком и ржаво-охристыми пятнами, влажный, глинистый, бесструктурный, плотный, бурно вскипает.

Гранулометрический состав данных почв, как правило, тяжелый. Верхние горизонты обеднены илом (табл. 27).

Таблица 27. Гранулометрический состав черноземно-луговой среднемошной тяжелосуглинистой почвы

Горизонт	Глубина, см	Количество частиц (%) диаметром, мм						
		$>0,25$	$0,25-0,05$	$0,05-0,01$	$0,01-0,005$	$0,005-0,001$	$<0,001$	Сумма $<0,01$
$A_{\text{пах}}$	0-22	0,1	15,0	30,9	13,2	14,2	26,6	54,0
A	22-38	0,2	8,1	27,3	12,4	14,9	37,1	64,4
AB	38-44	0,2	16,1	25,0	10,1	11,8	36,8	58,7
$B_{\text{к}}$	44-60	0,3	15,3	19,4	12,2	12,2	40,6	65,0
$B_{2\text{кг}}$	60-89	0,0	10,3	25,5	8,1	15,6	40,5	64,2
$C_{\text{кг}}$	95-105	0,1	5,1	28,9	5,2	17,6	43,1	65,9

В горизонтах B_1 и B_2 заметна иллювируемость. Реакция среды в верхних горизонтах близка к нейтральной, с глубиной в засоленных почвах возрастает щелочность (табл. 28).

Агрофизические и агропроизводственные свойства черноземно-луговых почв неудовлетворительные – весной они переувлажнены, поздно поспевают к обработке, часто засолены, микробиологическая деятельность ослаблена. По температурному режиму – холодные, сильно промерзают и оттаивают значительно позднее, чем лугово-черноземные почвы.

**Таблица 28. Физико-химические свойства черноземно-луговой
среднемощной тяжелосуглинистой почвы**

Горизонт	Глубина, см	pH водн.	Обменные катионы, мг-экв/100 г почвы			Сумма катионов	Гумус, %	Валовые азот/фосфор, %	Подвижные P_2O_5 / K_2O , мг/ 100 г	CO_2 карбонатов, %
			Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}					
A _{пах}	0-22	7,3	38,5	14,1	1,5	54,1	14,1	0,63/0,18	5,6/9,3	0,0
A	22-38	7,0	28,4	8,3	1,6	38,3	6,9	0,30/0,14	4,7/9,0	0,0
AB	38-44	7,0	28,0	8,5	2,0	38,5	5,1	0,26/0,09	Не опр.	2,7
B _к	44-60	8,1	Не опр.	Не опр.	Не опр.	30,4	3,0	0,18/0,04	Не опр.	4,5
B _{2кг}	60-89	8,4	Не опр.	Не опр.	Не опр.	28,4	1,6	Не опр.	Не опр.	7,5
C _{кг}	95-105	8,4	Не опр.	Не опр.	Не опр.	28,0	Не опр.	Не опр.	Не опр.	7,3

В профиле часто наблюдается льдистость, которая сохраняется до середины июня. Полное оттаивание наблюдается в июле.

Черноземно-луговые почвы можно использовать в пашне под кормовые, зернофуражные, силосные (подсолнечник) культуры, а также травы (многолетние и однолетние). Не рекомендуется применять под озимые зерновые и кукурузу.

Мероприятия по улучшению данных почв разработаны недостаточно. Для них можно рекомендовать внесение фосфорных удобрений и глубокое рыхление весной для регулирования водного режима.

3.5.2. Луговые (собственно) почвы

Луговые почвы занимают в области 3358 тыс. га, при-

чем встречаются они во всех почвенно-климатических зонах: таежно-лесной, лесостепной и степной.

Формируются луговые почвы на неоднотипных формах рельефа – в таежно-лесной зоне, как правило, на обширных водораздельных пространствах; на остальной территории области – в пониженных элементах рельефа, на периферии резко выраженных болотных депрессий, в поймах рек, надпойменных террасах и низких берегах бессточных рек. На Приобском плато луговые почвы развиты в широких межуальных депрессиях, по днищам логов и увалов.

Луговые почвы, как и лугово-черноземные, черноземно-луговые, формируются на аллювиальных и древнеаллювиальных карбонатных отложениях суглинистого и глинистого гранулометрического состава под воздействием хорошо развитого растительного покрова.

Водный режим их определяется близким уровнем залегания грунтовых вод и дополнительным, сверх атмосферного, увлажнением с прилегающих повышений. Грунтовые воды Барабинской низменности и Северной Кулунды отличаются застойностью и повышенной минерализацией, достигающей 5-10 г/л и более. В составе солей преобладают гидрокарбонаты кальция, магния и натрия. Наиболее активное переувлажнение отмечается весной и осенью. В формировании луговых почв большое значение имеют верховодка, образующаяся над мерзлым слоем почвы в период оттаивания, глубокое промерзание, а также сезонное чередование выпотного и промывного режимов увлажнения. Все это определяет большое разнообразие луговых почв на территории области.

Выделяют *луговые почвы типичные, солончаковатые, солонцеватые* и *осолоделые*. Очень часто они залегают в составе сочетаний и комплексов с солонцами, солончаками, солодами и болотными почвами. По морфологическим при-

знакам близки к черноземно-луговым почвам, однако признаки оглеения в них еще более выражены. Оглеение в виде ржаво-охристых и сизых пятен отмечается уже в горизонте В₁ и даже иногда с поверхности. Глубина вскипания карбонатов зависит от родовых признаков.

Ниже приведено описание *луговой тучной солонцеватой* тяжелосуглинистой почвы, расположенной в Чановском районе вблизи с. Карачи. Вскипание от соляной кислоты – с 60 см.

A ₀	<u>0-6</u> 6	см	Плотная дернина, темно-серая, пронизана корнями трав, зернисто-комковатая, тяжелосуглинистая, переход постепенный.
A ₁	<u>6-36</u> 30	см	Темно-серый, свежий, однородный, тяжелосуглинистый, комковато-дернистый, рыхлый, много корней, переход постепенный.
AB	<u>36-46</u> 10	см	Темно-серый, с буроватым оттенком, неоднородный, легкоглинистый, мелкозернистый, слабоуплотненный, рыхлый, много корней, единичные ржаво-охристые пятна, слегка увлажнен, переход в следующий горизонт заметный.
B ₁	<u>46-58</u> 12	см	Буровато-темный, неоднородный, сырой, легкоглинистый, творожистый, слабо уплотнен, по всему горизонту ржавые и сизые пятна, вскипание с 50 см, единичные корни растений, переход постепенный по окраске.
BC _{кг}	<u>58-120</u> 62	см	Бурый, с пятнами оглеения, неоднородный, легкоглинистый, непрочно-мелкоореховатый, слегка уплотнен, бурно вскипает, влажный, корни единичные, сизые и ржавые пятна оглеения, переход постепенный.
C _{кг}	<u>120-150</u> 30	см	Сизовато-бурый, неоднородный, мокрый, глинистый, мелкий, сильное оглеение, карбонатный.

Большинство луговых почв имеют тяжелосуглинистый и глинистый гранулометрический состав. В верхней части профиля он несколько легче, чем в нижней, что особенно хорошо прослеживается по содержанию илистой фракции (менее 0,001 мм) (табл. 29).

**Таблица 29. Гранулометрический состав луговой тучной
солонцеватой тяжелосуглинистой почвы,
Чановский район, с. Карачи**

Горизонт	Глубина, см	Количество частиц (%) диаметром, мм						
		>0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
A ₁	6-36	1,08	6,39	31,42	12,58	15,17	33,13	60,89
AB	36-46	1,77	8,81	21,80	7,20	16,97	44,48	68,65
B ₁	46-58	1,13	8,75	21,00	6,08	16,05	46,71	68,83
BC _{kg}	70-80	1,59	12,34	18,20	8,89	12,58	42,13	63,61
C _{kg}	130-140	0,04	0,64	23,50	11,30	15,85	48,29	75,45

Луговые почвы обладают высоким потенциальным плодородием. Они богаты гумусом, валовыми запасами азота и фосфора, однако доступного азота и фосфора содержат очень мало. Обменным калием почвы вполне обеспечены. Реакция среды в типичных луговых почвах близка к нейтральной, а в солончаковатых, солонцеватых и карбонатных – щелочная. Емкость поглощения в горизонте А высокая и составляет 55-75 мг-экв/100 г почвы. К югу закономерно снижается содержание гумуса. По содержанию обменного натрия луговые солонцеватые почвы существенно отличаются от луговых типичных, так как в последних данный катион содержится в очень малых количествах или совсем отсутствует (табл. 30).

Результаты анализа водной вытяжки свидетельствуют о том, что типичные и карбонатные луговые почвы практически незасолены (сухой остаток 0,1-0,15%). Луговые солончаковые почвы по глубине залегания легкорастворимых солей делятся на солончаковые – с аккумуляцией солей в пределах верхних 30 см и солончаковатые – ниже 30 см.

Таблица 30. Физико-химические свойства луговой тучной солонцеватой тяжелосуглинистой почвы (Чановский район, с. Карачи)

Горизонт	Глубина, см	рН водн.	Обменные катионы, мг-экв/100 г почвы			Сумма катионов	Гумус, %	Валовые азот / фосфор, %	Подвижные P_2O_5/K_2O , мг/100 г	CO_2 карбонатов, %
			Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺					
A ₁	6-36	6,9	Не опр.	14,1	2,5	49,8	15,1	0,74/0,22	6,02/8,8	Нет
AB	36-46	7,7	Не опр.	8,3	4,8	45,1	8,9	0,31/0,17	4,9/8,5	Нет
B ₁	46-58	8,2	Не опр.	8,1	8,5	48,9	6,5	0,25/0,11	4,4/8,0	Нет
BC _{кг}	70-80	8,3	Не опр.	Не опр.	8,1	37,5	1,6	0,22/0,05	Не опр.	0,27
C _{кг}	130-140	8,4	Не опр.	Не опр.	7,4	28,4	Не опр.	Не опр.	Не опр.	3,85

Тип засоления различный – гидрокарбонатный, хлоридный, сульфатный, но чаще встречается хлоридно-сульфатный. По катионному составу солей луговые почвы относятся к карбонатно-натриевому типу засоления.

Плодородие луговых почв, особенно солончаковатых, более низкое, чем черноземно-луговых. Для его повышения необходимо проводить специальные приемы обработки, направленные на улучшение водного, воздушного и теплового режимов. На них эффективно внесение как органических, так и минеральных удобрений для улучшения микробиологической деятельности. Особое значение на данных почвах при вовлечении их в пашню имеет подбор сельскохозяйственных культур с учетом степени и характера засоления и гидроморфизма. Наиболее целесообразно луговые почвы вводить в лугопастбищные севообороты или использовать в качестве естественных кормовых угодий с обязательным

улучшением травостоя путем подсева солевывносливых трав: ячменя солончакового, райграса, донника, овсяницы луговой, костреца безостого и др.

Контрольные вопросы

1. Сущность дернового процесса почвообразования.
2. Генезис черноземов.
3. Подтипы черноземов и их характеристика.
4. Свойства черноземов, строение морфологического профиля и его особенности.
5. Эрозионные процессы на черноземах и меры борьбы с ними.
6. Полугидроморфные и гидроморфные аналоги черноземов.
7. Сельскохозяйственное использование черноземов и их гидроморфных аналогов.

3.6. Лугово-болотные почвы

Лугово-болотные почвы наиболее широко распространены в таежно-лесной и северной части лесостепной зоны. Однако, являясь интразональными почвами, они встречаются во всех зонах, и их общая площадь составляет 93 тыс. га. Эти почвы переходные от луговых к болотным. Формируются, как правило, в неглубоких западинах с кратковременным переувлажнением, по окраинам болот и озер, в приболотных понижениях, а также в понижениях речных террас и притеррасной части р. Оби. Из древесной растительности на них растут береза, осина и кустарники. В травянистом покрове преобладают влаголюбивые растения, часто осоковые кочки.

В связи с близким залеганием грунтовых вод и значительной их минерализацией лугово-болотные почвы практически все засолены. Из-за низкой порозности в лугово-болотных почвах соли вымываются осадками на незначительную глубину (15-30 см), а в засушливые годы они снова поднимаются на поверхность. В весенний период, когда по-

верхность почвы затапливается водой, а нижние горизонты находятся в мерзлом состоянии, глубокого их промывания также не происходит.

Почвообразующие породы, как правило, карбонатные, нередко засоленные, по гранулометрическому составу – тяжелые суглинки и глины.

Морфологическое строение *лугово-болотных* почв можно охарактеризовать разрезом, заложенным нами в Убинском районе в понижении. Вскипание от соляной кислоты с 33 см.

A_0	$\frac{0-8}{8}$ см	Полуразложившиеся растительные остатки стеблей, корней и корневищ, темно-коричнево-серый, уплотнен, сильно пронизан обильными тонкими корнями и корневищами, переход заметный.
A	$\frac{8-18}{10}$ см	Интенсивно-черный, сырой, уплотненный, пронизан многочисленными тонкими корнями, глинистый, комковато-зернистый, переход постепенный.
B_{1g}	$\frac{18-33}{15}$ см	Серовато-бурый, влажный, плотный, в нижней части сильно оглеен, много железистых и сизовато-серых пятен, глинистый, ореховатый, переход постепенный.
BC_{kg}	$\frac{33-58}{25}$ см	Желтовато-бурый, с сизоватым оттенком, много ржаво-охристых и сизоватых пятен, непрочко комковато-ореховатый, липкий, уплотненный, глинистый, сырой, бурно вскипает от соляной кислоты, переход постепенный.
C_{kg}	$\frac{58-100}{42}$ см	Желтовато-бурая, сильно оглеенная, сырая, карбонатная глина, бурно вскипает от соляной кислоты.

В зависимости от характера травянистого покрова и режима увлажнения лугово-болотные почвы имеют хорошо развитый перегнойный горизонт либо слаборазвитый заиленный. По этим признакам они подразделяются соответственно на два подтипа – *перегнойные* и *иловатые*. По родовым признакам каждый подтип делится на *обычные*, *карбонатные* и *засоленные*.

Все лугово-болотные почвы имеют тяжелосуглинистый и глинистый гранулометрический состав. Часто в средней части профиля наблюдается скопление фракций ила и физической глины (табл. 31). Лугово-болотные почвы, расположенные в речных долинах, обычно слоистые с тяжелым гранулометрическим составом верхней части профиля.

Лугово-болотные почвы, несмотря на большое содержание гумуса, питательных веществ и высокое потенциальное плодородие, имеют низкое эффективное плодородие из-за сильной переувлажненности. Особенно неблагоприятны их солончаковые разновидности. Степень их засоления варьирует от слабой до сильной. Состав солей разнообразен. При слабом засолении преобладают бикарбонаты и сода, при среднем и сильном – сульфаты натрия, кальция, хлориды натрия. Почвы холодные, содержат по всему профилю вредные для корней растений закисные соединения.

Используются почвы только под сенокосы и пастбища. Корм на них получается грубый и низкокалорийный. В его составе преобладают осоки, вейник, канареечник и тростник. Особенно низкопродуктивны пастбища на лугово-болотных солончаковых почвах.

3.7. Болотные почвы

Болотные почвы встречаются во всех почвенно-климатических зонах области и постоянно испытывают воздействие как поверхностных, так и грунтовых вод. Это интразональные почвы. Наиболее широко они распространены в тайге и подтайге, а также в Барабе. Их площадь составляет 3890 тыс. га, или 23,0% территории. Основными факторами, которые обуславливают широкое распространение болотных почв в области, являются преобладание осадков над испарением ($KУ\ 1,2-1,3$), слабое или полное отсутствие по

**Таблица 31. Физико-химические свойства лугово-болотных почв
(по данным ЗапСибГИПрозема)**

Горизонт	Глубина, см	Сумма частиц (%) меньше, мм		Гумус, %	Валовой, %		Подвиж- ный, мг/100 г почвы		pH _{водн.}	CO ₂ карбонатов %	Сухой остаток (водная вытяжка), %
		0,001	0,01		азот	фосфор	фосфор	калий			
Лугово-болотная перегнойная, Убинский район											
A ₁	8-18	31,8	46,8	18,95	0,98	0,17	3,5	7,9	7,1	0,0	0,031
B _{1g}	20-30	44,1	60,2	4,05	0,25	0,09	3,0	8,0	6,9	0,0	0,039
BC _{kg}	40-50	58,2	69,1	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	7,45	1,67	0,034
C _{kg}	70-80	42,0	62,5	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	8,15	4,50	0,041
Лугово-болотная иловатая солончаковатая, Баганский район											
A _{1g}	0-15	31,1	52,2	4,35	0,25	0,06	4,1	39,5	6,9	0,0	0,244
B _{1g}	15-25	62,8	74,1	1,38	0,09	0,06	0,5	40,1	7,7	0,0	0,201
B _{2kg}	45-55	54,1	73,2	1,13	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	8,5	5,85	0,357
BC _{kg}	115-125	45,5	71,1	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	8,1	4,02	1,541
C _{kg}	150-160	43,4	78,8	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	8,2	2,51	0,388

верхностного стока и близкое залегание грунтовых вод.

Кроме того, большое значение имеет кислая реакция почвенного раствора большинства болотных почв, которая способствует образованию мохового растительного покрова, задерживающего влагу.

В степной зоне болотные почвы приурочены к слабодренированным понижениям междрильных пространств, а также речных и озерных террас при постоянном избыточном переувлажнении. Оно способствует развитию восстанови-

тельных процессов и замедляет разложение органических остатков, которые, накапливаясь в больших количествах, образуют торфянистые и перегнойные горизонты.

Размещение болотных почв в общей схеме подчинено географической зональности. В подзоне южной тайги создаются наиболее благоприятные условия для развития болотообразования. Здесь сформировались величайшие в мире массивы Васюганских, преимущественно верховых сфагновых болот. Наибольшая часть Барабы сосредоточена в северных районах, примыкающих к Васюганскому заболоченному плато. Широко распространены они также в центральной части Барабы, где приурочены к межгрядным понижениям и периферии озер. В южных районах Барабы и в степной зоне болота встречаются значительно реже [5].

Болота Барабы и Васюганья существуют очень давно, их возраст около 5-9 тыс. лет. В настоящее время размеры заболоченной территории зависят в большой степени от влажности года. В годы с небольшим увлажнением площадь болот сокращается за счет склонов гряд и водоразделов. Однако сокращение или расширение площадей заболачивания на короткий период (1-3 года) не изменяет облика болотных почв.

В подзоне южной тайги формируются преимущественно *верховые сфагновые болота*, а в южной части зоны – преимущественно *низинные*, что связано с особенностями минерального субстрата – в северной части он имеет более легкий гранулометрический состав, а в южной более тяжелый, кроме того, в нем больше карбонатов и легкорастворимых солей (табл. 32).

Почвообразующими породами болотных почв являются плохо фильтрующие глинистые и суглинистые отложения. Переувлажнению территории способствует рельеф, отсутствие дренажа, слабая водопроницаемость и близкий уровень залегания грунтовых вод. Благодаря этому, а также из-за от-

Таблица 32. Гранулометрический состав болотных почв [20]

Горизонт	Глубина, см	Потери от обработки НСl, %	Количество частиц (%) диаметром, мм						
			1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
Точка 38. Торфяно-болотная слабоосолодевая слабосолончаковатая									
A ₁ A ₂	20-40	4,6	1,3	21,6	18,3	11,7	12,1	30,3	54,1
B _{гк}	40-80	18,1	0,8	15,6	8,4	9,2	12,1	36,4	57,7
BC _{кг}	80-100	14,3	1,0	17,9	12,6	10,0	11,5	32,7	54,2
C _{кг}	100-130	10,0	0,3	18,9	4,3	15,5	15,6	35,3	66,4
	150-200	5,0	0,1	19,0	2,6	18,2	18,7	36,3	73,8
	200-250	4,1	0,1	20,3	2,4	15,8	20,5	36,8	73,1
Точка 36. Торфянисто-болотная сильноосолодевая солонцевато-солончаковатая									
A ₁ A ₂	8-12	8,1	2,0	14,3	35,0	14,9	20,8	9,9	45,6
A ₂	15-20	1,4	0,7	57,4	12,3	7,0	6,8	14,4	28,2
A ₂ B ₁	25-30	1,1	1,5	27,9	24,4	13,2	12,8	19,1	45,1
B _{1г}	40-50	2,0	0,9	33,5	14,4	7,4	8,4	33,4	49,2
B _{2г}	55-65	2,0	0,8	15,3	20,6	10,7	8,0	42,6	61,3
BC _{гк}	90-100	2,5	1,2	20,0	18,5	9,8	9,7	38,3	57,8
C _{гк}	110-120	8,3	1,0	18,9	19,3	6,8	10,8	34,9	52,5

сутствия аэрации процессы разложения растительных остатков замедляются, в результате чего в почвенном профиле происходит сильно выраженное оглеение, а на поверхности накапливается торф. Торф болот верховых и низинных разнообразен по ботаническому составу, степени разложения и зольности.

Болотные почвы делятся на следующие подтипы:

1. **Торфяники** – мощность торфяного слоя от 1 до 9 м, в среднем – 3 м.

2. **Торфяно-болотные почвы** – мощность торфяного слоя 30-80 см. Формируются в основном под лесами, на периферии торфяников.
3. **Торфянисто-болотные почвы** – мощность торфяного слоя до 30 см. Характеризуются наличием древесного яруса и кочковатой поверхности.
4. **Перегнойно-болотные почвы** – торфяной горизонт отсутствует вследствие наличия травянистой растительности, мхов мало. Травянистая растительность разлагается интенсивнее мхов и быстрее превращается в почвенный гумус.
5. **Иловато-болотные почвы** – наиболее широко распространены в степной зоне. При затоплении понижений паводковыми водами, содержащими большое количество взвешенных частиц, верхние горизонты болотных почв заиливаются, и формируется иловатый горизонт, обогащенный полуразложившимися растительными остатками.

Наиболее кислой реакцией среды характеризуются торфяники (рН 3,3-3,9). Торфа низинных болот имеют менее кислую реакцию среды, а перегнойно-болотные и иловато-болотные почвы – слабокислую. Низинные и верховые торфяники существенно различаются по содержанию подвижных форм калия и фосфора. В низинных подвижного фосфора содержится в 5-7 раз больше, чем в верховых. Калия также накапливается в низинных торфах больше, но это различие не столь существенно. Болота северных районов области могут быть использованы как источник органических, фосфорных (торфовивианиты) и известковых (известковый туф, болотный мергель) удобрений. Болотные низинные торфяные почвы являются резервом расширения сельскохозяйственных угодий и увеличения производства высококачественных кормов.

В настоящее время болотные почвы используются не

Таблица 33. Некоторые химические и физико-химические свойства болотных почв

Горизонт	Глубина, см	pH водн.	Гумус, %	CO ₂ %	Емкость обмена, мг-экв/100 г почвы	Обменный Na ⁺	
						мг-экв/ 100 г по- чвы	от емкости обмена, %
Точка 38. Торфяно-болотная слабоосолодевая слабосолончаковатая							
A ₁	0-20	5,9	Не опр.	0,0	76,4	9,42	12,3
A ₁ A ₂	20-40	7,3	1,27	-	12,9	1,71	13,3
B _{kg}	40-80	8,7	1,14	4,75	27,0	1,52	5,6
BC _{kg}	80-100	8,8	0,63	3,86	Не опр.	1,58	Не опр.
B _{kg}	100-150	9,1	Не опр.	2,17	Не опр.	Не опр.	Не опр.
Точка 36. Торфянисто-болотная сильноосолодевая солонцевато-солончаковатая							
A _т	0-2	Не опр.	55,26	0,0	Не опр.	Не опр.	Не опр.
A _т A ₁	2-7	6,2	27,71	0,0	45,2	5,4	11,9
A ₁ A ₂	8-12	6,2	5,98	0,0	31,1	6,7	21,5
A ₂	15-20	7,3	0,99	0,0	16,4	4,20	25,6
A ₂ B ₁	25-30	7,4	0,75	0,0	26,1	8,10	31,0
B _{1g}	40-50	7,8	0,58	0,0	32,0	8,70	27,2
B _{2g}	55-65	7,9	0,31	0,0	33,3	6,70	20,1
C _{гк}	110-120	8,1	0,22	4,78	Не опр.	Не опр.	Не опр.

значительно. Лишь наименее обводненные используются под сенокосы и выпасы. Освоение болот весьма трудоемко и экономически мало выгодно. Поэтому к освоению и осушению болот следует подходить выборочно. Огромные мас-

сивы торфяников являются резервом для их разностороннего промышленного использования.

Торфа всех типов болот можно использовать в качестве подстилки для скота и удобрений. Способы приготовления удобрений из торфов различных типов, безусловно, различны. Если низинный торф можно использовать в качестве удобрений даже в чистом виде, то торф верховых болот требует предварительного компостирования с известью для увеличения величины рН. Роль торфа как органического удобрения особенно велика на малогумусных дерново-подзолистых почвах, подзолах и светло-серых лесных почвах. Некоторые химические и физико-химические свойства болотных почв приведены в табл. 33.

Кроме использования как удобрения, торф верховых болот пригоден для получения спиртов, медицинских препаратов, изготовления изоляционных плит, сухой штукатурки. Торфа являются прекрасным топливом.

Низинные болота после осушения могут быть использованы для возделывания различных сельскохозяйственных культур. Данные Убинской опытно-мелиоративной станции (Убинский район) свидетельствуют о том, что на осушенных низинных торфяниках при соблюдении правильной агротехники и системы применения удобрений можно успешно возделывать многолетние травы, картофель, корнеплоды, овощи и лен.

Контрольные вопросы

1. Условия формирования лугово-болотных и болотных почв.
2. Подтипы лугово-болотных и болотных почв. Их морфологические профили и свойства.
3. Типы болот в зависимости от увлажнения.
4. Использование болотных почв.

3.8. Солончаки

К солончакам относятся почвы, содержащие в верхних гумусовых горизонтах более 2% солей при смешанном засолении и 0,7-1,0% при содовом. Менее засоленные почвы относятся к солончаковатым.

Солончаки и солончаковатые почвы в области занимают 813,5 тыс. га и сосредоточены в основном в Барабинской низменности. Они занимают пониженные участки вокруг озер, болот, межгрядных понижений, днища высохших озер и разбросаны пятнами среди лугово-черноземных и луговых солончаковатых почв. Образование значительных площадей солончаков и активное соленакопление происходит на участках обсыхающих лугово-болотных и болотных почв.

Преобладают подтипы *луговых* и *болотных солончаков* с уровнем залегания грунтовых вод до 1,5 м различного химизма засоления и степенью минерализации от 1-10 до 70 г/л солей.

Поверхность солончаков в сухие периоды покрывается солевой корочкой, которая иногда бывает мокрой с солевыми выцветами. Поставщиками солей являются минерализованные грунтовые воды, химизм и степень засоления которых изменяются не только по годам, но и в течение вегетационного периода. Видовой состав растительности на солончаках зависит от степени и характера их засоления. На луговых содовых солончаках преобладает бескильница (шелковица), а на солончаках смешанного типа засоления кроме шелковицы произрастают полыни, кермек, кохия, солеросы.

Морфологическое строение солончаков отражает признаки предыдущих стадий развития почв и характеризуется четким разделением профиля на генетические горизонты.

Морфологическое описание *солончака лугового* пред-

ставлено разрезом, заложенным в приозерном понижении, близ с. Чикман Чулымского района. Вскипание от соляной кислоты – с поверхности.

A	<u>0-25</u> 25	см	Темно-серый, с выцветами солей на поверхности и на отдельных агрегатах, свежий, глинистый, комковато-творожистый, пронизан единичными корнями, вскипает от соляной кислоты, переход в горизонт В заметный.
B _{1к}	<u>25-43</u> 18	см	Бурый, неоднородный, увлажненный, с серовато-сизыми пятнами оглеения и редкими пятнами солей, творожистый, уплотненный, переход постепенный.
B _{2кг}	<u>43-90</u> 47	см	Желтовато-бурый, неоднородный, со ржаво-охристыми и сизыми пятнами, влажный, мягкий, глинистый, творожистый, переход постепенный.
C _г	<u>90-150</u> 60	см	Ржаво-сизая, сырая, бесструктурная, уплотненная глина.

Солончаки луговые и болотные, в отличие от незасоленных гидроморфных почв, имеют менее плотный горизонт В, структура которого слабо выражена. В нем иногда обнаруживается гипс, потечные языки гумуса и выцветы солей при подсыхании. Материнская порода сильно оглеена, имеет «творожистую» структуру. Карбонаты пропитывают весь профиль, поэтому солончаки вскипают от соляной кислоты с поверхности. Иногда в них обнаруживаются карбонаты в виде рыхлых скоплений и пятен [21].

Гранулометрический состав солончаков в основном тяжелый с высоким содержанием физической глины в горизонте А (от 45 до 60%). Профиль их часто оглеен, причем с глубиной степень оглеенности возрастает. Структура хорошо выражена морфологически, однако водопрочность агрегатов крайне низкая и при увлажнении они сильно набухают, превращаясь в бесструктурную массу.

Солончаки характеризуются наличием легкорастворимых солей по всему профилю, начиная с горизонта А,

максимум солей находится на поверхности или в пределах слоя 0-70 см, где происходит усиленное испарение влаги и сезонное перемещение солей. Количество гумуса в них различно – от высокого содержания (10-12%) в луговых и болотных солончаках, до незначительного – в «соровых» солончаках, которые развиваются на высохших днищах озер. Солончаки в лесостепи гумусированы больше, чем в степи.

Емкость поглощения значительная – от 35 до 50 мг-экв/100 г почвы. В составе поглощенных оснований луговых солончаков содового засоления преобладает магний – до 25-35 мг-экв. (более 70% от емкости поглощения). В больших количествах также находится обменный натрий – до 17-25 мг-экв. (35-45% от емкости поглощения). Меньше всего в составе поглощенных оснований содержится кальция – 1,5-2,5 мг-экв/100 г почвы (табл. 34).

Таблица 34. Состав водной вытяжки из луговых солончаков Барабинской низменности, мг-экв/100 г почвы [21]

Глубина, см	Сумма солей, %	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+
0-10	0,747	1,44	6,24	0,58	1,64	0,60	0,10	9,20
10-20	0,777	2,00	3,34	0,53	6,81	0,32	0,05	12,31
20-35	0,739	2,32	3,24	0,58	4,41	0,10	0,05	10,40
35-60	0,353	1,52	2,56	0,46	1,87	0,06	0,06	6,29
60-80	0,294	0,64	2,48	0,28	0,54	0,06	0,10	3,78
80-110	0,274	0,80	2,24	0,14	0,52	0,06	0,08	3,56
110-130	0,297	0,80	2,44	0,18	0,56	0,05	0,06	3,87
130-150	0,193	0,24	1,68	0,14	0,44	0,04	0,04	2,42
150-180	0,106	Нет	0,84	0,16	0,37	0,06	0,04	1,27
180-200	0,097	Нет	0,60	0,16	0,49	0,06	0,04	1,15

При нейтральном типе засоления реакция среды слабощелочная, а при содовом – сильнощелочная.

Солончаки – низкопродуктивные почвы, и их можно

использовать лишь под сенокосы и пастбища. Для улучшения таких угодий следует проводить омоложение травостоя, представленного бескильницей, ячменем солончаковым, полынями и другими видами. При залужении на них неплохо растут пырей ползучий, ломкоколосник ситниковый, донник и другие солеустойчивые травы [22].

Использовать солончаки в пашне не рекомендуется, так как из-за высокого засоления на них не растут культурные растения, а улучшить их коренным образом невозможно. При помощи агротехнических приемов (глубокого рыхления стойками СиБИМЭ) можно лишь временно снизить концентрацию солей за счет повышения влажности и оттока солей в более отрицательные формы рельефа.

3.9. Солонцы

Солонцы и комплексы почв с их участием широко распространены в области. Общая площадь таких почв, по данным ЗапСибГИПроЗема (1984), составляет 3686, тыс. га, в том числе 2530,7 тыс. га солонцов. В отдельных административных районах они занимают до 80-82% площади сельскохозяйственных угодий (табл. 35, рис. 3).

Это интразональные почвы. Они встречаются во всех почвенно-климатических зонах как сплошными массивами, так и пятнами среди зональных почв – лугово-черноземных, луговых, черноземов и серых лесных. Наибольшие по площади контуры приурочены к древним ложинам стока и межгрядным понижениям вокруг озер и болот. В пределах мезорельефа солонцы занимают микропонижения. Большинство солонцов приходится на Барабинскую низменность и Северную Кулунду.

Генезис солонцов Западно-Сибирской низменности и, в частности, Барабы, весьма сложный. Гипотеза К.К. Гедрой-

**Таблица 35. Площади солонцеватых и солонцовых земель
в сельскохозяйственных угодьях по административным районам
Новосибирской области (данные ЗапСибГИПроЗема, 1984)**

Район	Всего, тыс. га	От площади сельхозугодий, %	В том числе солонцов и комплексов почв с солонцами более 10%, тыс. га
Кыштовский	4,0	2,0	0,08
Северный	9,9	10,0	4,1
Усть-Тарковский	134,3	55,0	104,3
Венгеровский	193,1	55,0	128,4
Куйбышевский	228,7	54,0	135,4
Убинский	133,8	42,0	102,7
Каргатский	216,5	70,0	143,2
Чулымский	213,9	58,0	75,9
Здвинский	186,0	55,0	153,3
Доволенский	240,9	70,0	179,4
Чановский	237,5	73,0	194,0
Барабинский	166,0	55,0	152,2
Татарский	248,7	69,7	202,3
Краснозерский	182,4	43,0	122,9
Карасукский	226,2	74,0	118,2
Баганский	161,7	65,0	124,2
Купинский	324,8	80,0	236,5
Чистоозерный	309,2	82,0	260,0
Коченевский	83,6	28,0	26,6
Ордынский	45,8	18,0	5,8
Тогучинский	8,5	2,0	3,9
Кочковский	123,9	67,0	53,8
Новосибирский	8,5	2,0	4,8
Колыванский	2,7	1,0	0,4
По области	3686,2	43,8	2530,7

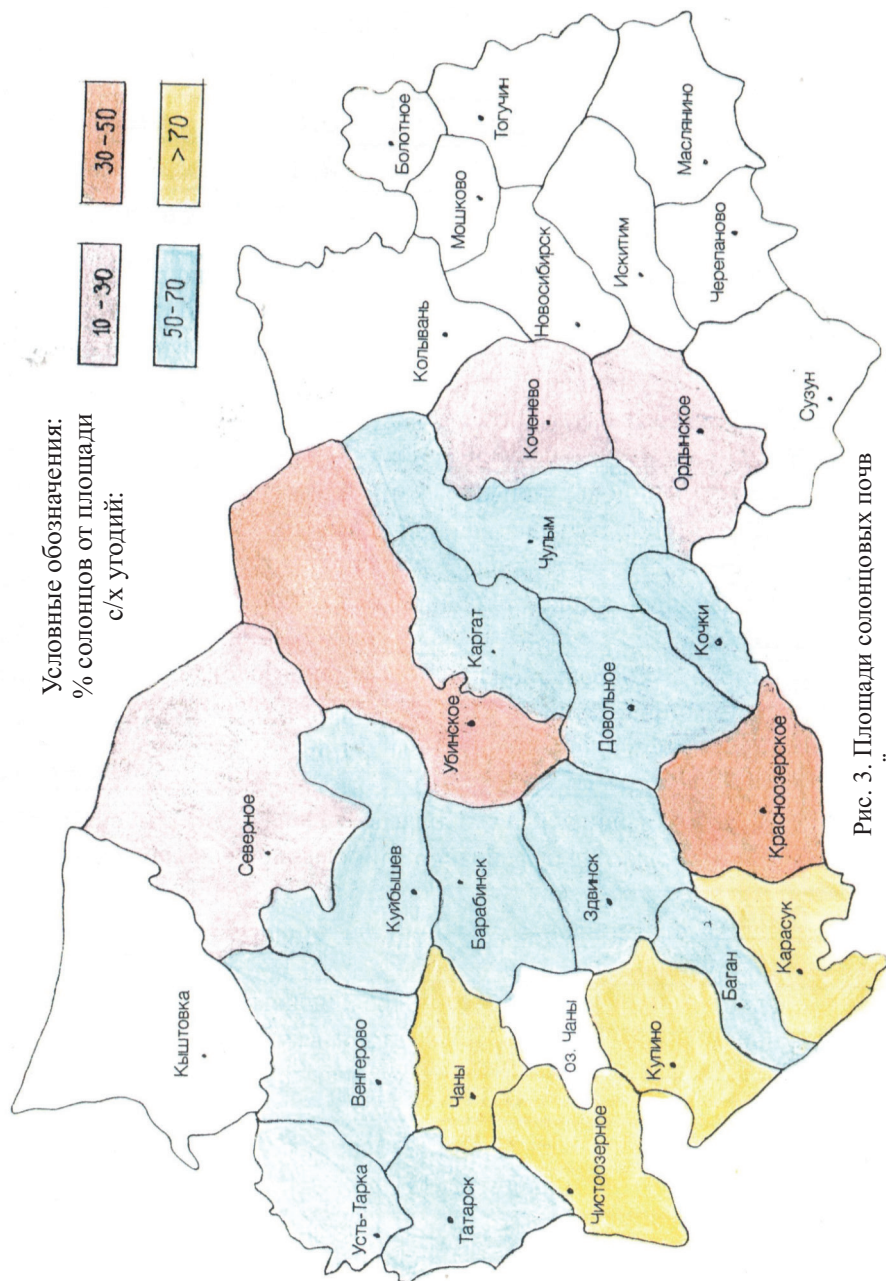


Рис. 3. Площади солонцовых почв
с учётом их распространения

ца о формировании солонцов из нейтральных солончаков не нашла широкого подтверждения в связи ограниченным распространением. Исследованиями сотрудников ОмГАУ установлено, что образование солонцов минует стадию солончака.

Такой путь развития характерен для солонцов межколочных повышений и связан с пульсирующим водно-солевым режимом при относительно низкой минерализации щелочных растворов. При близком уровне пульсирующих грунтовых вод создаются благоприятные условия воздействия их на почвенный поглощающий комплекс.

В современной классификации солонцы разделяются на 3 типа: автоморфные, полугидроморфные и гидроморфные (табл. 36). Подтипы их выделяются в соответствии с зонально-географическими условиями и характером водного режима. Подтипы автоморфных солонцов – черноземные и каштановые формируются при непромывном водном режиме при отсутствии влияния грунтовых вод, расположенных глубже 6 м. В Новосибирской области автоморфных солонцов нет.

Образованию солонцовых почв способствуют нерасчлененность и микрорельефность территории, засоленность почвообразующих пород, близкое залегание водоупора и минерализованных грунтовых вод, т.е. пульсирующий характер водно-солевого режима. В связи с высокой гидроморфностью территории основное развитие получили полугидроморфные и гидроморфные солонцы, даже в степной зоне Северной Кулунды.

Полугидроморфные солонцы Новосибирской области разделяются на 2 подтипа: *лугово-черноземные* и *лугово-каштановые* при залегании грунтовых вод на глубине 3- 6 м или смешанном увлажнении как за счет поверхностного стока, так и за счет грунтового увлажнения.

В типе *гидроморфных* солонцов выделяются подтипы

черноземно-луговых и каштаново-луговых с уровнем залегания грунтовых вод до 3 м и при капиллярном насыщении влагой всего профиля почвы. В нижней части их профиля хорошо видны признаки оглеения в виде сизых и ржавых пятен.

Гидроморфные солонцы образуют сложные комплексы с луговыми почвами, солончаками и солодами.

Классификация солонцов довольно сложная, поэтому приводится полностью (см. табл. 36).

Для солонцов характерна четкая дифференциация почвенного профиля на генетические горизонты A_1 , B_1 , B_2 , BC и C . Верхний элювиальный горизонт (надсолонцовый) A имеет темную окраску, слабо уплотнен, комковато-зернисто-пылеватый. В солонцах разного вида мощность этого горизонта неодинакова – от 1-3 до 20 см. Элювиальный горизонт наиболее благоприятен для роста и развития растений. Здесь сосредоточена основная масса корней растений. Сельскохозяйственное использование солонцов определяется мощностью элювиального (гумусового) горизонта.

Ниже гумусового формируется собственно солонцовый (иллювиальный) горизонт B , который в зависимости от содержания гумуса, окраски гранулометрических частиц имеет темно-коричневый, буровато-коричневый и другие цвета. Мощность этого горизонта 20-25 см. Его структура столбчатая, столбчато-ореховатая или глыбистая. Глубже располагается тоже плотный, неоднородно окрашенный горизонт B_2 , содержащий как правило, большое количество легко-растворимых солей. Горизонт C карбонатный, засоленный, светло-бурого цвета. Для солонцов Барабы характерно глубокое расположение карбонатов и реже – их отсутствие.

Морфологическое строение профиля солонца *лугово-черноземного коркового столбчатого* тяжелосуглинистого представлено описанием разреза, заложенного в Чулымском районе (лесостепь). Вскипание от соляной кислоты – с 25 см.

Таблица 36. Классификация солонцов [22]

Типы	Подтипы (по зональному признаку)	Роды*	Виды*
Солонцы автоморфные	Черноземные Каштановые Бурые полупустынные	По химизму (типу) засоления: содовые, смешанные, содово-сульфатные, содово-хлоридно-сульфатные, нейтральные, сульфатно-хлоридные, хлоридно-сульфатные	По мощности надсолонцового горизонта A_p, см: до 5 см – корковые; 6-10 см – мелкие; 11-18 см – средние; более 18 см – глубокие
Солонцы полу-гидроморфные	Лугово-черноземные Лугово-каштановые Лугово-бурые Полупустынные Лугово-мерзлотные	По глубине засоления, см: 5-30 – солончаковые; 30-50 – высокосолончаковатые; 50-100 – солончаковатые; 100-150 – глубокосолончаковатые; 150-200 – глубокозасоленные	По содержанию обменного натрия в горизонте B_p, % ЕКО: до 10 – остаточные; 10-20 – малонатриевые; 20-40 – средненатриевые; более 40 – многонатриевые.
Солонцы гидроморфные	Черноземно-луговые Каштаново-луговые Бурые полупустынные луговые Лугово-болотные Лугово-мерзлотные	По степени засоления: солонцы – солончаки; сильнозасоленные; среднезасоленные; слабозасоленные; незасоленные (встречаются редко) По глубине залегания карбонатов, см: выше 40 см – высококарбонатные; ниже 40 см – глубококарбонатные. По глубине залегания гипса, см: выше 40 см – высокогипсовые; ниже 40 см – глубокогипсовые	По степени осолодения: слабо осолоделые; осолоделые; сильно осолоделые По структуре горизонта B_p: столбчатые; ореховатые; призматические; глыбистые

* Разделение на роды и виды относится ко всем типам и подтипам солонцов

A ₀	<u>0-5</u> 5	см	Темно-серый, с белесоватым оттенком, светлый, тяжелосуглинистый, комковато-пылеватый, переплетен корнями растений (дернина), переход в горизонт В ₁ резкий.
В ₁	<u>5-17</u> 12	см	Темно-серый, свежий, неоднородный, кремнеземистая присыпка, столбчато-ореховатый, с глянцем на гранях структурных отдельностей, плотный, глинистый, единичные тонкие корни, переход в горизонт В ₂ постепенный.
В _{2к}	<u>17-33</u> 16	см	Темно-бурый, неоднородный, свежий, глинистый, крупноореховатый, глянец на гранях структурных отдельностей, вскипание с 25 см, плотный, редкие корни растений, переход в горизонт В _{3к} постепенный.
В _{3к}	<u>33-68</u> 35	см	Буровато-темный с потеками гумуса, глинистый, средне- и мелкоореховатый, уплотнен, свежий, редкие корни растений, вскипает, переход постепенный.
ВС	<u>68-110</u> 32	см	Буровато-желтый, неоднородный, свежий, с тонкими потеками гумуса, мелкоореховатый, слабоуплотнен, при высыхании видны кристаллы солей, бурно вскипает, глинистый, переход с горизонт С постепенный.
С	<u>110-170</u> 60	см	Желто-бурый, однородный, глинистый, бесструктурный, влажнее предыдущего горизонта.

Черноземно-луговые и луговые солонцы морфологически отличаются от вышеописанных повышенным увлажнением и сильным оглеением, начинающимся в горизонте В. Материнская порода оглеена и содержит много ржаво-охристых и сизых пятен.

Во всех зонах гранулометрический состав солонцов тяжелосуглинистый и глинистый. Среднесуглинистые солонцы встречаются лишь в степной зоне. Распределение илистой фракции и физической глины строго дифференцировано по профилю. Для них обязателен вынос илистых частиц из горизонта А и значительная их аккумуляция в горизонтах В₁ и В₂. На фоне средне- и легкоглинистых почво-

образующих пород надсолонцовый горизонт А имеет средне- и тяжелосуглинистый иловато-пылеватый гранулометрический состав, а солонцовый – пылевато-иловатый глинистый или тяжелосуглинистый (табл. 37).

**Таблица 37. Гранулометрический состав солонцов
опытного участка АОЗТ «Кабинетное» Чулымского района**

Горизонт	Глубина, см	Количество частиц (%) диаметром, мм						
		>0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
Солонец черноземно-луговой мелкий глинистый								
A	0-9	0,56	21,71	35,71	11,34	14,29	16,39	42,02
B ₁	10-16	1,20	10,28	37,16	12,11	15,45	23,80	51,36
B _{2к}	20-30	1,52	19,58	21,21	9,76	14,00	33,93	57,69
B _{3к}	50-60	0,41	5,95	24,15	9,32	13,56	46,61	69,49
BC _{кг}	80-90	0,97	28,64	17,39	5,38	12,01	35,61	53,00
C _{кг}	150-160	1,34	20,36	28,45	6,58	11,13	32,16	49,87
Солонец черноземно-луговой глубокий глинистый								
A ₁	0-28	1,2	17,5	25,8	12,1	15,6	27,8	55,5
B ₁	28-45	1,5	10,00	17,7	7,9	11,8	51,1	70,8
B ₂	68-75	1,2	8,0	20,1	4,3	13,5	52,9	70,7
B _{3кг}	85-95	0,7	9,4	23,0	4,7	13,2	49,0	66,9
C _{кг}	140-150	1,0	13,0	17,9	7,4	15,4	45,3	68,1

Высокая неоднородность гранулометрического состава генетических горизонтов солонцов обуславливает неоднородность в их агрегированности. В элювиальном горизонте А содержание микроагрегатов размером 1-0,25 мм составляет 35-40%, в солонцовом горизонте В – 78, в материнской породе – 0,6-4%. Наиболее агрегированным горизонтом в солонцах является горизонт А, обладающий хоро-

шей водопрочностью и относительно хорошими агрономическими свойствами. Агрегаты же солонцового горизонта при соприкосновении с водой распадаются на механические фракции, которые расплываются, определяя плохую водопроницаемость и недостаточный воздушный обмен, при этом резко снижается плодородие солонцов, затрудняется их обработка.

Валовой химический состав солонцов разнообразен, но независимо от зоны их профиль четко дифференцирован на горизонты A_1 , B_1 , B_2 и т.д. Гумусовые горизонты обогащены кремнеземом, обеднены полуторными окислами железа и алюминия, тогда как солонцовые горизонты обогащены ими, что свидетельствует о выносе их из горизонта А и накоплении в иллювиально-солонцовом горизонте.

Из надсолонцового горизонта также выносятся в солонцовый горизонт В окислы натрия и кальция, а окислов магния, серы и калия, благодаря биологической аккумуляции, больше в горизонте А.

В солонцах горизонты A_0 , А и В не засолены или слабо засолены. Максимум солей приходится на горизонт B_2 , их количество колеблется от 0,2 до 1% (табл. 38).

Солонцы Барабы имеют высокую щелочность (рН 7,8-10,0). В степной зоне профиль солонцов более засолен, чем в лесостепи. Последние сильнее промыты от солей, и солевые горизонты в них, как правило, обнаруживаются глубже. Корковые и мелкие солонцы характеризуются близким расположением солей к поверхности – 30-50 см; средние и глубокие – соответственно 50-80 и 80-100 см. Тип засоления зависит от почвенно-климатической зоны и состава солей грунтовых вод. Солонцы степной зоны преимущественно хлоридно-сульфатные и сульфатно-хлоридные, а лесостепной – смешанного засоления, нередко с участием соды [23, 24].

Основной провинциальной особенностью солонцов За-

**Таблица 38. Солевой состав водных вытяжек солонцов
лесостепи Барабинской низменности, мг-экв/100 г почвы [21]**

Глубина, см	Сумма солей, %	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na ⁺ по разности
Корковый солонец								
0-3	0,407	Нет	2,65	1,12	2,10	0,32	0,15	5,40
3-10	0,493	Нет	2,16	0,37	3,28	0,33	0,14	5,34
10-20	0,612	0,54	2,20	0,39	5,34	0,34	0,14	7,99
20-30	0,837	1,22	2,43	1,14	7,05	0,28	0,16	11,40
30-40	0,841	0,88	2,48	1,01	7,45	0,23	0,18	11,41
40-60	0,635	0,68	2,16	0,74	5,30	0,13	0,19	8,65
60-180	0,535	0,68	2,29	0,56	3,90	0,13	0,19	7,11
80-100	0,491	0,68	2,31	0,48	3,30	0,09	0,09	6,59
100-120	0,339	0,61	2,23	0,43	1,35	0,011	0,09	4,42
120-140	0,316	0,47	2,15	0,33	1,30	0,09	0,09	4,07
Средний солонец								
0-10	0,137	Нет	0,78	0,25	0,90	0,41	0,37	1,15
10-20	0,175	Нет	0,42	0,31	1,75	0,46	0,21	1,81
20-30	0,287	Нет	0,49	0,54	3,05	0,52	0,26	3,26
30-40	1,917	Нет	0,46	0,64	26,73	6,87	3,54	17,42
40-60	1,403	Нет	0,54	0,62	19,10	3,26	2,15	14,85
60-180	1,317	Нет	0,42	0,56	18,10	3,94	2,19	12,96
80-100	1,277	Нет	0,38	0,60	17,50	3,95	1,84	12,70
100-120	0,448	0,08	1,38	0,60	17,50	3,95	1,84	12,70
120-140	0,406	0,23	1,62	0,58	3,20	0,13	0,20	5,30
Глубокий солонец								
0-3	0,081	Нет	0,44	0,38	0,48	0,64	0,36	0,30
3-20	0,081	Нет	0,52	0,20	0,39	0,16	0,09	0,86
20-33	0,192	Нет	1,84	0,20	0,39	0,16	0,09	2,18
33-45	0,230	Нет	2,24	0,26	0,40	0,14	0,09	2,67
45-60	0,313	0,72	2,76	0,20	0,46	0,14	0,09	3,91
60-100	0,238	0,32	2,08	0,20	0,50	0,10	0,05	2,95
100-130	0,208	0,16	1,76	0,16	0,64	0,10	0,05	2,57
130-140	0,131	Нет	1,20	0,12	0,35	0,10	0,05	1,52
140-180	0,104	Нет	0,80	0,06	0,50	0,10	0,07	1,19
180-200	0,070	Нет	0,44	0,08	0,39	0,08	0,04	0,79

падной Сибири и, в частности Новосибирской области, является высокая гумусированность почвенного профиля. По данным ЗапСибГИПрозема, в солонцах северной части лесостепи содержание гумуса в горизонте А колеблется от 6 до 14%, в южной – от 6 до 9%. Наиболее гумусированы глубокие и средние солонцы. В луговых солонцах гумусированность выше, чем в лугово-степных и степных. С увеличением глубины по профилю количество гумуса резко падает. Высокая гумусированность солонцов дает основание относить их к почвам с высоким потенциальным плодородием. Эффективное плодородие этих почв низкое и обусловлено неблагоприятными физико-химическими и физическими свойствами солонцового и нижележащих горизонтов.

Солонцы характеризуются высокой емкостью обмена (30-50 мг-экв/100 г почвы), наиболее выраженной в горизонтах B_1 , B_2 и заметно снижающейся к материнской породе (табл. 39). В составе поглощенных оснований преобладают катионы натрия и магния. Содержание обменного натрия колеблется в широких пределах, причем можно обнаружить рядом расположенные мало- и многонатриевые солонцы [24].

Водно-физические свойства солонцовых горизонтов неудовлетворительные. Почвенная масса их сильно набухает во влажном состоянии, сжимается и растрескивается при высыхании. Фильтрация – нулевая. Из-за застоя влаги на солонцах задерживается начало весенних полевых работ на 1 – 2 недели и более.

Липкость солонцовых горизонтов во влажном состоянии в 10-20 раз выше, чем черноземов. При вспашке сопротивление в 2 раза выше, чем при обработке зональных почв. В сухую погоду на солонцах образуется мощная почвенная корка, столбчатая структура солонцов становится очень прочной и поэтому с трудом поддается механической обработке. Солонцовый горизонт имеет высокую плотность

Таблица 39. Физико-химические свойства солонцов (данные лаборатории Новосибирского филиала ЗапСибГИПрозема)

Горизонт	Глубина, см	pH водн	Обменные катионы, мг-экв/100 г почвы			Емкость обмена	Гумус, %	Валовой, %		CO ₂ карбонатов, %
			кальций	магний	натрий			азот	фосфор	
Солонец черноземно-луговой корковый										
A	0-4	7,7	28,0	11,1	4,1	43,2	5,1	0,395	0,188	0,0
B ₁	4-17	8,9	26,5	18,1	9,9	54,5	3,2	0,198	0,096	0,0
B _{2к}	17-28	9,4	Не опр.	Не опр.	11,9	50,2	2,5	Не опр.	Не опр.	1,4
B _{3к}	35-45	9,7	Не опр.	Не опр.	12,0	48,1	2,4	Не опр.	Не опр.	4,9
BC _к	60-70	9,6	Не опр.	Не опр.	10,8	47,5	Не опр.	Не опр.	Не опр.	6,8
C _{кг}	94-104	8,8	Не опр.	Не опр.	10,2	34,0	Не опр.	Не опр.	Не опр.	7,1
Солонец черноземно-луговой мелкий										
A	0-7	7,4	22,9	7,4	1,5	31,8	5,8	0,405	0,200	0,0
B ₁	16-26	7,8	23,7	8,1	3,7	35,5	3,7	0,205	0,089	0,0
B _{2к}	35-65	8,3	Не опр.	Не опр.	3,7	34,7	1,8	Не опр.	Не опр.	0,7
B _{3к}	70-80	8,7	Не опр.	Не опр.	3,5	33,1	1,05	Не опр.	Не опр.	0,9
C _{кг}	120-130	8,8	Не опр.	Не опр.	4,8	32,0	Не опр.	Не опр.	Не опр.	3,5
Солонец черноземно-луговой средний										
A	0-14	6,8	26,8	8,3	1,5	36,6	7,4	0,440	0,123	0,0
B ₁	14-25	7,6	21,3	10,5	4,3	36,1	3,2	0,188	0,098	0,3
B ₂	37-47	7,9	20,5	12,5	6,5	39,5	1,30	Не опр.	Не опр.	0,9
B _{кг}	54-64	8,7	Не опр.	Не опр.	5,1	25,5	0,80	Не опр.	Не опр.	4,5
C _{кг}	103-113	8,8	Не опр.	Не опр.	4,8	23,3	Не опр.	Не опр.	Не опр.	5,5
Солонец черноземно-луговой глубокий										
A _{пах}	0-22	6,6	26,15	8,7	0,65	35,5	8,7	0,350	0,091	0,0
B ₁	30-40	7,4	18,96	15,4	2,44	36,8	4,4	0,175	0,048	0,0
B ₂	49-59	7,7	19,66	14,5	2,94	37,1	2,7	0,115	0,031	0,0
B _{3к}	65-75	8,5	Не опр.	Не опр.	1,88	24,4	1,0	Не опр.	Не опр.	4,5
C _к	130-140	8,6	Не опр.	Не опр.	1,95	23,9	Не опр.	Не опр.	Не опр.	7,8

(1,3-1,5 г/см³), очень низкую водопроницаемость (от 0,04 до 0 мм/ч). При увлажнении солонцы сильно набухают и препятствуют просачиванию воды вглубь почвы. Нередко солонцовый горизонт оказывает экранирующее действие и препятствует проникновению влаги атмосферных осадков вглубь и защищает от испарения влаги нижележащие горизонты (табл. 40).

Таблица 40. Водно-физические свойства многонатриевого коркового солонца [25]

Глубина, см	Плотность почвы, г/см³	Плотность твердой фазы почвы, г/см³	Полная водовместимость	Наименьшая емкость	Нижний предел оптимума влаги	Водопроницаемость, мм/мин
			от сухой массы почвы, %			
0-10	1,27	2,60	40,3	35,6	23,1	0,31
10-20	1,36	2,55	34,3	30,4	19,8	0,00
20-30	1,42	2,64	32,5	36,3	23,6	0,00
30-40	1,39	2,74	35,4	37,1	24,1	0,00
40-50	1,44	2,72	32,7	31,8	20,7	0,19
50-60	1,53	2,72	28,6	28,8	18,7	0,71
60-70	1,60	2,76	26,3	24,7	16,1	0,00
70-80	1,76	2,88	22,1	20,1	13,1	0,07
80-90	1,75	2,70	20,1	19,0	12,4	0,13
90-100	1,56	2,78	28,1	24,2	15,7	0,36

3.9.1. Агромелиоративная группировка и виды мелиорации солонцовых комплексов

Все многообразие солонцовых почв в области объединено в агромелиоративные группы с учетом их зональности, мощности надсолонцового горизонта, количества поглощенного натрия, характера засоленности и содержания легкорастворимых солей, глубины залегания карбонатов и

гипса, а также процентного участия солонцов в комплексе (табл. 41) [26].

Таблица 41. Агромелиоративная группировка солонцов пашни и рекомендуемые мероприятия по их улучшению

Аггруппа	Характеристика солонцовых комплексов, входящих в агропроизводственную группу	Вид мелиорации
1	2	3
I	Комплексы зональных солонцеватых, солончаковатых почв с солонцами глубоки-ми различного типа засоления и средними нейтрального типа засоления	Зональная технология с периодическим глу-боким рыхлением 1 раз за ротацию се-вооборота
II	Комплексы с участием до 10% корковых и мелких солонцов автоморфных и полу-гидроморфных	Землевание или хи-мическая мелиора-ция пятен солонцов
III	Комплексы солонцов, преимущественно корковых, мелких и частично средних глубокогипсовых свыше 10% площади с уровнем грунтовых вод глубже 1,5 м и ми-нерализацией до 1,5 г/л при содовом за-солении и уровнем грунтовых вод глубже 2 м и минерализацией не более 5 г/ л при нейтральном и смешанном засолении, а также на лессовидных породах с высокой водоподъемной способностью при глуби-не грунтовых вод более 2,5 м	Химическая ме-лиорация до 70% площади солонцов – выборочная, свыше 70% – сплошная
IV	Комплексы с участием более 50% солон-цов автоморфных и полугидроморфных корковых, мелких и средних высококар-бонатных глубокогипсовых нейтрального типа засоления не выше средней степени (кроме лесостепной зоны)	Плантажная вспашка с выборочной хими-ческой мелиорацией слоя 0-10 см

1	2	3
V	Комплексы с участием более 50% солонцов автоморфных и полугидроморфных корковых и мелких высококарбонатно-гипсовых нейтрального типа засоления не выше среднего в слое 0-40 см	Плантажная вспашка
VI	Комплексы с участием более 30% солонцов автоморфных и полугидроморфных, преимущественно средних и глубоких высококарбонатно-гипсовых нейтрального типа засоления не выше среднего	Ярусная вспашка
VII	Комплексы луговых солонцовых почв и солонцов сильнозасоленных в слое 0-40 см с уровнем залегания грунтовых вод выше 1,5 м и минерализацией более 5 г/л	Глубокая безотвальная обработка
VIII	Комплексы луговых почв и солонцов с очень сильным засолением в слое 0-40 см, а также при содержании в комплексе солончаков более 10%	Использовать в пашне нецелесообразно

Способ мелиорации солонцов определяют по мощности горизонта А, физико-химическим и химическим свойствам.

Химическую мелиорацию рекомендуется проводить на массивах с участием корковых и мелких солонцов содового засоления с уровнем грунтовых вод глубже 1,5 м и при их минерализации до 1,5 г/л. На нейтральных и смешанного типа засоления солонцах химическую мелиорацию проводят при залегании грунтовых вод до глубины 2 м и минерализации грунтовых вод до 5 г/л.

Нормы мелиорантов устанавливают для каждого элементарного участка, так они могут колебаться в широких пределах даже на одном массиве. Средняя норма мелиорантов должна быть всегда ниже за счет окружения солонцов менее засоленными почвами, которые не должны мелиорироваться.

В Западной Сибири применяют два метода расчета доз мелиорантов:

1. **Метод Гедройца.** Основан на вытеснении обменного натрия кальцием гипса.

Для **малонатриевых солонцов** нормы рассчитывают на полное вытеснение обменного натрия:

$$N = 0,086 \cdot h \cdot d \cdot Na.$$

Для **средненатриевых** и **многонатриевых** рассчитывают на вытеснение обменного натрия за вычетом 10% его содержания от емкости обмена:

$$N = 0,086 \cdot h \cdot d \cdot (Na - 0,1E),$$

где N – норма гипса ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), т/га;

0,086 – коэффициент пересчета гипса из мг-экв. в т/га;

h – мощность мелиорируемого слоя;

d – плотность почвы, г/см³;

Na – обменный натрий, мг-экв/100 г почвы;

E – емкость обмена, мг-экв/100 г почвы.

2. **Метод донасыщения.** Определяют потребность в кальции для данного солонца в сравнении со средней для зоны потребностью в кальции несолонцеватой почвы. В северной лесостепи она составляет 7,2 мг-экв/100 г почвы, в южной – 6, в степной зоне – 4. Вычитая из величины потребности солонца в кальции величину его поглощения зональной почвой, рассчитывают необходимую дозу мелиоранта по формуле

$$N = 0,086 \cdot h \cdot d (a-b),$$

где N – норма гипса, т/га;

0,086 – коэффициент пересчета гипса из мг-экв. в т/га;

h – мощность мелиорируемого слоя, см;

d – плотность почвы, г/см³;

a – количество кальция, поглощенного солонцом, мг-экв/100 г почвы;

б – количество кальция, поглощенного зональной почвой, мг-экв/100 г почвы.

Как правило, мелиорируют слой мощностью 20 см. Мелиорировать слой бóльшей мощности экономически невыгодно. При отсутствии данных по плотности почвы можно пользоваться средними показателями: для корковых солонцов – 1,3 г/см³, мелких – 1,2, средних – 1,1.

Мелиорировать массивы с пятнами солонцов следует только выборочно, т.е. мелиорант следует вносить на пятна солонцов. При этом улучшенной считается вся площадь массива, на котором ликвидируется солонцовая пятнистость.

Наиболее распространенным мелиорантом является фосфогипс – отход суперфосфатного производства. В Новосибирской области экономически обосновано применение самоосадочного гипса из озер Алтайского края Джир, Дунай и др.

Эффективно внесение мелиорантов в паровое поле в летне-осенний период после предварительной его обработки. На ровных участках (с уклоном не более 2°) допустимо внесение мелиорантов зимой при норме до 10 т/га с помощью разбрасывателей РУМ-8 и РУМ-16, при нормах от 10 до 16 т/га – теми же машинами, но в 2 следа. При норме выше 20 т/га мелиоранты вносят разбрасывателями органических удобрений ПРТ-10, ПРТ-16 и др. Заделывают мелиоранты в день внесения тяжелыми дисковыми боронами БДГ-3 или луцильниками ЛДГ-10, ЛДГ-15. Длительность действия разового внесения мелиорантов рассчитана в среднем на 10-15 лет.

Самомелиорация – способ улучшения лугово-степных и степных солонцов, в верхнем слое (0-40 см) которых содержатся значительные запасы природного гипса или карбонатов кальция (CaCO₃) – от 15 до 60 т/га.

Мелиоративными обработками (плантажной или ярус-

ной вспашкой) соли кальция вовлекаются в пахотный слой и таким образом происходит химическая самомелиорация солонцовых горизонтов.

Ярусную вспашку проводят орудиями ПТН-3-40 и ПЯС-1,4, а плантажную – ПТН-4-40.

Ярусную вспашку применяют на глубоких, средних и частично мелких солонцах, на которых при обработке можно сохранить гумусовый горизонт на поверхности. Этот надсолонцовый горизонт должен быть мощностью более 8 см.

При плантажной обработке солонцовый горизонт измельчается и перемешивается с подсолонцовым карбонатным или гипсоносным горизонтом B_2 или ВС. Ее применяют на старопашотных корковых и мелких солонцах при наличии гипса или карбонатов в слое 0-40 см более 2%. При этом создается мощный гомогенный пахотный слой. Длительность действия одноразовых мелиоративных обработок сохраняется в течение 10 лет и более.

Землевание. При этом способе мелиорации на поле выделяют пятна солонцов, на которые с окружающих несолонцовых массивов скрепером наносят слой почвы 10-15 см. С зональной почвы снимают слой не более 10 см. Если мощность гумусового слоя 40 см и менее, то с таких почв гумусовый слой снимать нельзя. На участках со снятым гумусовым слоем обязательно вносят удобрения (органические и минеральные). Все поле выравнивают автогрейдером или планировщиком с последующим глубоким рыхлением (30-35 см). В дальнейшем обработку массивов проводят только безотвально.

Сведения о технологиях мелиоративных работ регистрируют в книге истории полей, на дежурной карте районного агрохимика и в областном «Агрохимцентре».

3.9.2. Особенности технологии возделывания сельскохозяйственных культур на почвах солонцовых комплексов

Своеобразие свойств солонцов обуславливает необходимость дифференцированной технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Одновременно с широким внедрением мелиоративных мероприятий на солонцовых почвах следует применять специальные севообороты, систему обработки и систему удобрений в зависимости от агромелиоративных групп [26].

С учетом природных условий области необходимо освоение различных видов зернопаровых, зернотравяных, зернопропашных и травопольных севооборотов. Они должны быть насыщены соле- и солонцеустойчивыми культурами. В полевых севооборотах на солонцах следует увеличивать долю ячменя, овса, озимой ржи вместо пшеницы, неустойчивой к солонцеватости. Из однолетних кормовых культур эффективны просо кормовое, подсолнечник, суданская трава (в степной зоне), рапс, особенно летнего срока сева, горохо-ви-ко-овсяные смеси (на луговых солонцах лесостепной зоны) (табл. 42).

В лесостепной зоне на солонцах следует проводить периодически 1 раз в ротацию через 3-4 года глубокое безотвальное рыхление на 30-35 см. В севообороте наиболее эффективно глубокое рыхление под пропашные культуры. В остальных полях безотвальное рыхление применяют на глубину 18-22 см.

В степной зоне на мелиорированных солонцах (I, IV, V агрогруппы, см. табл. 41) проводят ежегодную безотвальную обработку на глубину 25-27 см. После плантажной и ярусной обработок рекомендуется под однолетние культуры в течение 4-5 лет проводить мелкое рыхление (14-16 см). В последующие годы более эффективно чередование глубоко-

**Таблица 42. Группировка сельскохозяйственных культур
по соле- и солонцеустойчивости [26]**

Степень	Солеустойчивость	Солонцеустойчивость
Однолетние культуры		
Сильная	Горчица, ячмень, рапс яровой	Горчица, ячмень, рапс яровой
Средняя	Просо, пшеница, рожь, озимая, суданская трава, сорго, могар, овес, гречиха, фацелия, сурепица яровая, подсолнечник, редька масличная	Просо, суданская трава, могар, подсолнечник, рожь озимая, овес
Слабая	Кукуруза, вика яровая, горох	Кукуруза, гречиха, фацелия, вика яровая, горох, пшеница
Многолетние травы		
Сильная	Пырей бескорневищный, волоснец ситниковый, донник желтый и белый	Пырей бескорневищный, волоснец ситниковый, регнерия волокнистая, житняк ширококолосьй и узкоколосьй, донник желтый и белый
Средняя	Пырей сизый, волоснец сибирский, регнерия волокнистая, житняк ширококолосьй, костер безостый, овсяница луговая, люцерна синегридная, люцерна желтая, люцерна голубая, донник волжский	Волоснец сибирский, пырей сизый, костер безостый, овсяница луговая, донник волжский, люцерна желтая, люцерна голубая
Слабая	Волоснец даурский, тимopheеvка луговая, мятлик луговой, ежа сборная, эспарцет, клевер белый и красный	Эспарцет

го (25-27 см) и мелкого (14-16 см) рыхления. При безотвальной обработке используют плуг, оборудованный стойками СибИМЭ, рыхлитель солонцов РСН-2,9 и плуг-рыхлитель чизельный ПЧ-4.

Мелиорация, улучшая физические, физико-химические и химические свойства и водный режим солонцов, не ре-

шает проблему оптимизации условий питания растений. Установление оптимальных доз удобрений на почвах солонцовых комплексов приобретает особо важное значение, так как при этом повышается соле- и солонцеустойчивость большинства сельскохозяйственных культур.

Для солонцовых комплексов при содержании нитратов 5-10 мг/кг почвы рекомендуют следующие дозы азотных удобрений: под зерновые и другие культуры по зерновым или занятым парам – 30-40 кг д. в/га, под пропашные – 50-70, под травы – 40-60. При содержании нитратного азота ниже 5 или выше 10 мг/кг почвы дозы азотных удобрений соответственно повышаются или понижаются на 10-15 кг.

Почвы солонцовых комплексов слабо- или среднеобеспечены фосфором. Фосфорные удобрения следует вносить локально перед осенним глубоким рыхлением. При применении в качестве мелиорантов фосфогипса отпадает необходимость внесения фосфорных удобрений в течение 3 лет. На почвах I и II агрогрупп фосфорные удобрения вносят в пар в запас из расчета 30 кг д.в/га на 3 последующие культуры. При недостатке фосфорных удобрений эффективно их припосевное рядковое внесение.

В степной зоне на почвах IV-VI агрогрупп после мелиоративной обработки необходимо рядковое внесение фосфорных удобрений в дозе 15-20 кг д. в/га.

Почвы солонцовых комплексов достаточно обеспечены калием. Однако при выращивании сельскохозяйственных культур по интенсивной технологии калийные удобрения необходимо вносить под пропашные культуры (подсолнечник).

Соблюдение технологии возделывания сельскохозяйственных культур на почвах солонцовых комплексов позволяет получать в течение длительного периода относительно высокие урожаи. Так, в хозяйствах Барабинского района «Козловский», «Таскаевский», «Шубинский» и др. за 14 лет

наблюдений урожайность сельскохозяйственных культур составила в среднем около 15 ц. к. ед/га, тогда как в контроле урожая практически не получено.

Для освоения солонцов под кормовые угодья наиболее простым и эффективным приемом является агротехнический способ мелиорации (послойная обработка) с последующим посевом соле- и солонцеустойчивых культур. Сущность послойной обработки заключается в применении глубокого безотвального рыхления (до 35 см) в сочетании с предварительной поверхностной обработкой верхнего надсолонцового горизонта фрезой или дисковыми орудиями [27, 28]. При такой обработке наиболее плодородный задерненный горизонт, разрыхленный фрезой или дисковой бороной, остается на месте, а плотный солонцовый активно рыхлится безотвальными рабочими органами. В результате улучшаются водный, воздушный и пищевой режимы почв, а токсичные легкорастворимые соли постепенно промываются в нижние горизонты. В почве создаются благоприятные условия для появления всходов и нормального их развития.

3.10. Солоди

Солоди относятся к интразональным почвам, встречаются во всех зонах, но наиболее широко распространены в лесостепной и степной. Общая площадь 103 тыс. га (0,6% территории). Значительная часть их находится под колками, в пашне солоди используются весьма ограниченно. Солоди формируются в понижениях на относительно выровненной территории при весенне-осеннем переувлажнении, а также под лесами колочного типа.

Внешне солоди похожи на подзолистые почвы, но расположены южнее. Профиль солодей резко дифференцирован на горизонты A_0 , A_1 , A_2 , A_2B , B (B_1B_2) и C : A_0 – лесная

подстилка или дернина, A_1 – гумусово-элювиальный, A_2 – осолоделый, белесый, плитчатой или чешуйчато-мучнистой структуры с железисто-марганцевыми конкрециями и ржаво-охристыми пятнами, переходный A_2B – неоднородно окрашенный, темно-бурый с белесыми пятнами или потеками, плитчато-мелкоореховатой структуры; иллювиальный горизонт B – темно-бурого или бурого цвета, ореховато-призматической структуры. Карбонаты залегают относительно близко (50-120 см).

Задренность солодей определяется условиями их формирования и зоной. В колках под древесной растительностью под лесной подстилкой A_0 сразу же формируется мощный белесоватый горизонт A_2 , а в изреженных травянистых колках или в понижениях образуется горизонт A_1 различной мощности, цвета и с различным содержанием гумуса.

На территории области выделяют 3 подтипа солодей: луговые, лугово-степные, лугово-болотные.

Наиболее широко распространены *солоди луговые*. Они сформированы в широких, плоских понижениях лесостепной зоны с большими водосборами среди солонцовых почв. Уровень грунтовых вод 1,5-3 м, с большой амплитудой колебания как по сезонам года, так и по годам. Оглеение хорошо выражено и начинается в горизонте B_g или C_g . Нередко горизонт B_g делится на B_{1g} и B_{2g} .

Солоди лугово-степные распространены в понижениях степных и недренированных равнин при уровне залегания грунтовых вод от 3 до 6 м. Дерновый процесс здесь развит слабо. Под горизонтом A_0 залегает небольшой горизонт A_1 (3-5 см) или отсутствует. Оглеение начинается с глубины 1,5-2 м. Элювиальный горизонт A_2 выделяется четко и ярко, но мощность его также невелика (15-20 см).

Солоди лугово-болотные развиваются под осиново-бе-

резовыми лесами, в подлеске под ивняком, а также в глубоких понижениях под заболоченными лугами с длительным затоплением (30-40 дней и более). Все генетические горизонты оглеены, начиная с гумусового, который часто бывает оторфованным (A_1). Горизонт A_2 белесово-глеевый осолодель (A_{2g}) со ржаво-охристыми пятнами, переходящий в сильно оглеенный или даже глеевый горизонт B_1 . Грунтовые воды расположены близко (1-1,5 м).

Генезис солодей сложен и в области идет несколькими путями. Согласно учению К.К. Гедройца, солоды образуются из солонцов путем замещения ионов Na^+ ионами H^+ . В условиях щелочной реакции, возникающей в результате взаимодействия освободившегося иона Na^+ с угольной кислотой, происходит разрушение почвенного поглощающего комплекса и формирование своеобразного профиля солодей. П.С. Панин и др. доказали такой путь формирования солодей, особенно в Барабинской низменности, где генезис солодей тесно связан с корковыми и мелкими солонцами [23].

Происхождение солодей луговых и лугово-болотных, особенно северных районов (Усть-Таркский, Венгеровский, Убинский), обусловлено развитием глеевых процессов под влиянием слабоминерализованных грунтовых вод.

Мощность горизонта A_1 солодей мелкодерновых до 10 см, среднедерновых – 15, глубокодерновых – 20 см. В распаханых солодах мощность горизонта $A_{\text{пах}}$ зависит от глубины вспашки и колеблется от 18 до 30 см.

Ниже приведено морфологическое описание *солоди луговой* лесостепной зоны, расположенной в березовом колке Чулымского района. Вскипание от соляной кислоты – с глубины 109 см.

A_0	$\frac{0-3}{3}$ см	Темный, рыхлый слой лесной подстилки из полуперегнивших листьев, сучьев и травянистой растительности.
-------	--------------------	---

A ₁	<u>3-13</u> 10	см	Серовато-темный, рыхлый, комковатый, свежий, тяжелосуглинистый, пронизан корнями растений, переход в следующий горизонт резкий по цвету.
A ₂	<u>13-37</u> 24	см	Белесый, уплотнен, тяжелосуглинистый, плитовидный, свежий, единичные корни древесных растений, корневища, переход ясный по цвету и структуре.
B ₁	<u>37-78</u> 41	см	Буроватый, неоднородный, ореховато-призмовидный, глянец на гранях структурных отдельностей, плотный, влажный, глинистый, тонкопористый, переход постепенный.
B ₂	<u>78-109</u> 31	см	Буровато-желтый, влажный, периодически-ореховато-призмовидный, оглеен, ржаво-охристые пятна, плотный, глинистый, мелкопористый, переход заметный по цвету и структуре.
C	<u>109-150</u> 41	см	Желто-бурый, влажный, бесструктурный, сильно оглеен, ржаво-охристые и оливковато-бурые пятна, тяжелосуглинистый, карбонатный.

Гранулометрический состав солодей в северных районах легко-и среднесуглинистый, к югу изменяется до тяжелосуглинистого. Внутри профиля характерно резкое перераспределение илистой фракции по генетическим горизонтам. Как правило, в элювиальном горизонте отмечается их значительный вынос по сравнению с почвообразующей породой, а в иллювиальном – накопление, причем в иллювиальном горизонте В обнаруживается значительно больше илистых частиц, что свидетельствует о диспергации илистых частиц in situ под действием глеевых процессов (табл. 43).

С результатами гранулометрического состава согласуются физические и физико-химические свойства (табл. 44). Величина удельной массы возрастает с 2,43 до 2,71, объемной массы – с 0,77 до 1,52 г/см³. Наименьшие объем и удельная масса характерны для верхнего горизонта A₁, а наибольшие – для иллювиального.

Высокая скважность гумусового горизонта A₁ связана с наличием в нем большого количества корней и рыхлостью

**Таблица 43. Гранулометрический состав солодей
(данные ЗапСибГИПрозема и СибНИИЗХим)**

Горизонт	Глубина, см	Гигроскопическая влага, %	Количество частиц (%) диаметром, мм						
			1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
Солодь луговая среднедерновая, Коченевский район									
A _{пах}	0-18	7,1	4,1	14,2	35,5	12,0	13,5	20,7	46,2
A ₂	19-26	2,4	4,0	14,1	40,2	13,8	14,3	13,6	41,7
A ₂ B	26-37	10,1	2,5	7,0	34,8	8,6	14,0	33,1	55,7
B _{1g}	37-58	11,8	1,5	3,5	22,2	9,3	7,3	56,2	72,8
B _{2g}	58-96	9,4	1,0	8,2	21,8	7,1	14,0	47,9	69,0
C _{кг}	96-150	9,0	5,3	17,8	10,5	7,0	11,9	47,5	66,4
Солодь лугово-степная мелкодерновая, Чистоозерный район									
A ₁	0-9	9,8	0,4	45,5	17,1	8,4	6,4	22,2	37,0
A ₂	9-28	3,1	0,6	32,7	22,8	16,7	12,8	14,4	43,9
B ₁	28-45	5,7	0,8	18,1	15,6	10,1	9,1	46,3	65,5
B ₂	45-70	5,5	0,7	11,4	17,2	9,3	9,8	51,6	70,7
C _к	100-120	5,4	0,5	10,2	30,0	7,1	7,0	45,2	59,3
Солодь лугово-болотная, Убинский район									
A ₁	0-10	12,5	-	-	-	-	-	-	-
A ₁ A ₂	10-18	2,9	1,4	22,5	27,1	12,7	17,1	19,2	49,0
A ₂	18-35	1,0	3,5	30,4	28,5	12,5	15,2	9,9	37,6
B _{1g}	35-48	6,2	1,5	16,1	18,6	5,4	12,1	46,3	63,8
B _{2g}	48-64	6,4	0,8	20,5	14,1	6,1	7,4	51,1	64,6
C _г	100-120	5,8	1,3	20,8	14,8	5,8	7,8	49,5	63,1

сложения. С глубиной она резко снижается, причем наименьшее значение характерно для осолоделого горизонта, имеющего листовато-плитовидную структуру и высокую плотность.

Таблица 44. Физические свойства дерновой солоды [20]

Горизонт	Глубина, см	Удельная масса, г/см ³	Объемная масса, г/см ³	Скважность	МГ	ВЗ=1,34 МГ	Полевая влаго- емкость, НВ	Полная влагоем- кость, НВ
A ₁	0-10	2,43	0,77	68,3	8,32	11,1	33,0	88,7
A ₂	10-20	2,58	1,55	39,3	2,68	3,6	22,3	25,7
A ₂ B	30-40	2,64	1,33	49,6	18,32	24,6	33,8	37,3
B ₁	50-60	2,69	1,52	43,5	23,16	29,6	26,6	28,6
B _к	90-100	2,70	1,49	44,8	15,47	20,7	28,4	30,1
BC _к	130-140	2,66	1,56	41,4	11,89	15,9	24,0	26,5
C _к	190-200	2,71	1,52	43,9	13,39	17,9	23,9	28,9

Данные почвы характеризуются низкой фильтрацией (табл. 45), что связано со своеобразной структурой элювиального горизонта и его цементацией кремнеземом (SiO₂), а также высокой дисперсностью и слитостью иллювиального горизонта. Все это способствует накоплению поверхностных вод, медленному их просыханию и развитию с поверхности глеевых процессов.

В агрономическом отношении неблагоприятны и другие водно-физические свойства солодей. В элювиальном горизонте (A₂) они имеют весьма низкие значения максимальной гигроскопии (МГ) и влажности завядания (ВЗ), однако эти преимущества сводятся на нет из-за отсутствия питательных веществ. В иллювиальных горизонтах величины МГ и ВЗ резко возрастают, что связано с увеличением в них илистой фракции.

**Таблица 45. Скорость промачивания дерновой солоды,
мм /мин [20]**

Время от начала промачивания, ч	Генетический горизонт			
	A_0A_1	A_1A_2	A_2	B_1
1	6,71	2,08	1,79	2,96
2	3,42	0,12	0,21	0,79
3	2,56	0,12	0,21	0,70
4	2,56	0,12	0,21	0,70
5	2,56	0,12	0,21	0,70

Физико-химические свойства солодей приведены в табл. 46. Содержание гумуса зависит от степени задернения и сельскохозяйственного использования. Так, в мелкодерновых целинных солодах содержание гумуса в горизонте A_1 колеблется от 4,5 до 10%, в горизонте A_2 – 0,5-1,5, в среднедерновых – соответственно 4,5 и 12,5%. Глубокодерновые солоды, как правило, используются в пашне, и в пахотном горизонте количество гумуса в них 3,0-5,0%. В солодах лугово-болотных зольность торфа составляет 22-30%. В соответствии с количеством гумуса находятся валовые запасы азота: при 3-4% гумуса валового азота содержится 0,2-0,25%; при 10-12% – 0,48-0,75%. Наибольшие запасы азота имеют оторфованные солоды лугово-болотные (1,4-3,0%). Все солоды бедны валовыми и подвижными запасами фосфора и достаточно обеспечены калием.

Состав поглощенных оснований солодей свидетельствует о высокой насыщенности их почвенного поглощающего комплекса кальцием. Количество магния зависит от почвенно-химической зоны. В солодах, формирующихся среди солонцов, его содержание больше, чем в других зонах. В составе обменных катионов присутствует ион водорода. Наибольшее его количество приурочено к горизонтам A_1 и A_1A_2 . Одновременно с водородом в поглощенном состоянии присутствует обменный натрий. Количество натрия

**Таблица 46. Физико-химические свойства солодей
(данные ЗапСибГИПрозема и СибНИИЗХим)**

Горизонт	Глубина, см	pH водн.	Обменные катионы мг/100 г почвы				Сумма катионов	Гумус, %	Валовой, %		Подвиж- ный, мг/100 г почвы	
			водород	кальций	магний	натрий			азот	фосфор	фосфор	калий
Солодь луговая среднедерновая, Коченевский район												
A _{пах.}	0-18	5,7	1,3	21,4	10,1	0,5	33,3	4,0	0,30	0,09	5,3	3,2
A ₂	19-26	6,0	2,01	9,8	3,9	0,1	15,81	0,6	0,04	0,05	12,4	15,8
A ₂ B	26-37	6,4	1,5	10,2	5,8	0,4	17,9	0,8	0,04	0,03	12,8	16,0
B _{1g}	37-58	7,7	0,0	21,1	10,5	0,4	32,0	1,0	0,02	0,04	-	-
B _{2g}	58-96	7,9	0,0	24,8	8,1	0,4	33,3	0,8	0,02	0,04	-	-
C _{кг}	96-150	8,4	-	Не опр.	Не опр.	0,9	-	Не опр.	-	-	-	-
Солодь лугово-степная мелкодерновая, Чистоозерный район												
A ₁	0-9	5,8	1,3	14,2	10,2	0,6	26,3	3,1	0,22	0,07	1,8	8,1
A ₂	9-28	6,2	0,8	3,1	5,4	0,1	9,4	0,8	0,04	0,02	2,5	15,4
B ₁	28-45	8,5	0,0	15,4	14,8	0,8	31,0	0,6	0,06	0,04	2,8	15,6
B ₂	45-70	8,6	0,0	16,6	15,5	4,4	36,5	0,4	-	-	-	-
C _к	100-120	8,6	-	-	-	4,5	-	-	-	-	-	-
Солодь лугово-болотная, Убинский район												
A _t	0-10	5,4	2,5	25,8	12,5	2,4	43,2	24,4*	1,45	0,30	4,5	9,1
A ₁ A ₂	10-18	5,5	2,3	14,5	11,8	1,0	29,6	5,8	0,18	0,12	9,0	35,5
A ₂	18-35	5,8	1,7	7,5	2,0	0,2	11,4	0,8	0,04	0,04	10,3	15,
B _{1g}	35-48	5,9	0,4	12,4	5,4	0,6	18,8	0,8	0,05	0,07	-	-
B _{2g}	48-64	6,4	0,2	15,5	4,4	0,8	20,9	0,3	-	-	-	-
C _г	100-120	6,8	0,1	16,8	4,6	1,0	22,5	-	-	-	-	-

невысокое – в верхних горизонтах до 1% и меньше. С глубиной его содержание возрастает. В лугово-болотных солодах отмечается аккумуляция натрия в горизонте A_1 . Объясняется данное явление, согласно Н.И. Базилевич [20], чередованием процессов осолонцевания почв под воздействием слабых концентраций щелочных солей и последующего промачивания их растворами, содержащими перегнойные и органические кислоты.

Солевой профиль солодей, хотя и опреснен, но всегда, особенно среди солонцов, содержит некоторое количество солей натрия, которые поступают в эти почвы или с водами поверхностного стока, или из глубины горизонтов с грунтовыми водами.

Все солоды являются низкопродуктивными почвами и относятся к лесному фонду. Потенциальное их плодородие зависит от мощности дернового горизонта и гидроморфности. Пятна солодей, находящиеся в пашне, часто остаются незасеянными в связи с поздним наступлением их физической спелости по сравнению с зональными почвами и поэтому становятся рассадниками сорняков. В данном случае они требуют коренного улучшения. Органические и минеральные удобрения повышают урожай, но не ликвидируют западинности и застоя воды. Поэтому на таких полях следует проводить выравнивание поверхности поля или землевание пятен солодей.

Солоды незадернованные, в которых дерновый горизонт составляет менее 5 см, к освоению в пашне не пригодны и должны оставаться в естественном состоянии и использоваться под выпаса или лесные колки.

Контрольные вопросы

1. Условия формирования почв галогенного типа почвообразования.
2. Назовите ведущие интразональные процессы почвообразования и объясните, в чем причина их развития.

3. Генезис солончаков, солонцов, солодей.
4. В чем состоят причины образования и развития засоленных почв в Новосибирской области?
5. Подтипы солончаков, солонцов и солодей. Характеристика их свойств и описание строения морфологических профилей.
6. Дайте агрономическую оценку уровня плодородия засоленных почв области и укажите тип использования их в сельскохозяйственном производстве.
7. В чем состоит сущность агромелиоративной группировки солонцовых комплексов?
8. Виды мелиорации солонцовых комплексов. Методы расчета доз мелиорантов.
9. Каковы особенности технологии возделывания сельскохозяйственных культур на почвах солонцовых комплексов?

3.11. Аллювиальные (пойменные почвы)

Аллювиальные почвы в области занимают 247 тыс. га, или 1,4% всей территории. Они формируются в поймах рек под влиянием двух процессов – аллювиального и почвообразовательного. Оба процесса протекают одновременно, но на разных стадиях развития почв их роль различна.

Аллювиальный (геологический) процесс не зависит от почвообразовательного (биологического). Почвообразовательный процесс полностью зависит от первого, так как протекает на продуктах геологического процесса – аллювиальных наносах.

При *почвообразовательном процессе* происходит постоянное преобразование продуктов геологического процесса. Характер наносов в различных частях поймы различен. Чем старше по возрасту участок поймы, тем тяжелее по гранулометрическому составу аллювиальный нанос. Свойства последнего во многом определяют физические, физико-химические и химические условия почвообразования.

В прирусловой части поймы преобладают *аллювиальные процессы*. Здесь формируются *аллювиальные (сло-*

истые) почвы. Их профиль неразвит, представляет собой четко выраженное чередование слоев разного гранулометрического состава. С поверхности формируется слаборазвитый гумусовый горизонт небольшой мощности (до 10 см), бедный питательными веществами [29].

В центральной части поймы *поемные процессы* сочетаются с дерновыми. Если паводки отсутствуют длительное время, то на почвообразование начинают оказывать влияние зональные факторы. В таежной зоне формируются *аллювиальные дерновые почвы*, иногда с признаками оподзоливания, в лесостепной и степной – *аллювиальные луговые*, в понижениях – *аллювиальные луговые оглеенные* и *болотные* почвы различной степени засоления, солонцеватости и осолодения.

Типичный разрез *аллювиальной (слоистой)* почвы заложен в пойме реки Чертала [29]. Рельеф – равнинный, с ясно выраженными западинами. Почвообразующие породы – аллювиальные пески.

А	<u>0-17</u> 17	см	Серовато-бурый, легкосуглинистый, бесструктурный, рыхлый, влажный, слабозадерненный, переход в следующий горизонт резкий.
Слой I	<u>17-39</u> 22	см	Буроватый, среднесуглинистый, слабозадерненный, слегка уплотненный, влажный, тонкие прослойки крупного песка, корни, переход резкий.
Слой II	<u>39-62</u> 23	см	Слабо-буроватый, легкосуглинистый, бесструктурный, рыхлый, влажный, прослойки крупного песка, отдельные ржавые и сизые пятна, единичные корни, переход заметный.
Слой III	<u>62-89</u> 27	см	Светло-сизоватый, супесчаный, бесструктурный, рыхлый, влажный, сизые и ржавые пятна, переход заметный.
Слой IV	<u>89-136</u> 47	см	Сизоватый, легкосуглинистый, бесструктурный, рыхлый, влажный, с сизыми и ржавыми пятнами, переход резкий.
Слой V	<u>136-150</u> 14	см	Сизовато-ржавый, песчаный, бесструктурный, влажный, рыхлый, крупные сизые и ржавые пятна.

Аллювиальные дерновые и луговые почвы отличаются от аллювиальных слоистых хорошо развитым гумусовым горизонтом, комковато-зернистой структурой. Слоистость профиля менее выражена, а оглеение в нижних горизонтах более заметно. Это лучшие почвы поймы. Они достаточно обеспечены гумусом и питательными веществами.

Морфологический профиль **аллювиальных дерновых оподзоленных** почв представлен разрезом 53 [29].

A ₀	<u>0-10</u> 10	см	Серовато-бурый, легкосуглинистый, бесструктурный, рыхлый, влажный, слабозадерненный, переход в следующий горизонт резкий.
A ₂	<u>10-19</u> 9	см	Буроватый, среднесуглинистый, слабозадерненный, слегка уплотненный, влажный, тонкие прослойки крупного песка, корни, переход резкий.
B ₁	<u>19-38</u> 19	см	Слабо-буроватый, легкосуглинистый, бесструктурный, рыхлый, влажный, прослойки крупного песка, отдельные ржавые и сизые пятна, единичные корни, переход заметный.
B ₂	<u>38-63</u> 25	см	Светло-сизоватый, супесчаный, бесструктурный, рыхлый, влажный, сизые и ржавые пятна, переход заметный.
Слой I	<u>63-85</u> 22	см	Сизоватый, легкосуглинистый, бесструктурный, рыхлый, влажный, с сизыми и ржавыми пятнами, переход резкий.
Слой II	<u>85-100</u> см		Сизовато-ржавый, песчаный, бесструктурный, влажный, рыхлый, крупные сизые и ржавые пятна.
Слой III	<u>100-150</u> 50	см	Сизовато-буроватый, супесчаный, бесструктурный, рыхлый, влажный, крупные ржавые и сизые пятна.

Гранулометрический состав аллювиальных почв неоднородный по профилю (табл. 47).

Наиболее тяжелыми почвами являются аллювиальные дерновые оподзоленные, относящиеся к иловато-пылеватым тяжелосуглинистым. Содержание илистой фракции (частиц менее 0,001 мм) с глубиной постепенно снижается.

Таблица 47. Гранулометрический состав аллювиальных почв, % на абсолютно сухую почву [29]

Глубина, см	Гигроscopicкая влага, %	Количество частиц (%) диаметром, мм						
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
Разрез 53. Аллювиальная дерновая оподзоленная								
10-15	3,96	4,4	25,1	25,4	4,2	15,0	25,0	44,2
25-30	2,46	3,6	20,5	28,2	5,2	17,8	23,9	46,9
50-55	2,43	5,1	23,8	26,3	6,0	18,9	19,5	44,4
70-75	2,20	3,2	21,4	30,1	13,2	16,7	14,6	44,5
140-150	1,75	3,4	20,7	32,8	16,7	13,7	12,0	42,4
Разрез 134. Аллювиальная дерновая								
0-10	1,76	2,7	29,4	37,5	8,6	10,8	13,7	33,1
15-20	2,31	0,4	15,0	49,4	6,5	11,8	16,7	35,0
65-70	0,97	1,6	56,3	18,9	3,4	5,5	13,9	22,8
140-150	0,80	30,6	46,1	13,2	2,0	2,7	5,3	10,0
Разрез 6. Аллювиальная дерновая слоистая								
0-10	1,26	7,7	28,8	40,3	4,6	12,1	6,2	22,9
25-30	1,80	5,3	15,6	56,1	6,3	5,8	10,3	22,4
72-77	1,19	1,9	60,7	20,3	8,9	1,7	6,3	16,9
140-150	0,70	25,2	11,3	47,6	1,4	3,9	10,5	15,8
Разрез 84. Аллювиальная болотная								
0-5	2,11	2,9	39,5	25,4	9,4	11,7	10,6	31,7
15-20	2,38	5,2	30,6	25,6	14,4	5,3	17,9	37,6
55-60	1,68	8,6	38,1	20,4	12,1	4,3	15,7	32,1
130-135	1,73	12,3	40,0	8,4	10,7	14,6	13,4	38,7

В материнской породе их практически в 2 раза меньше, чем в верхнем горизонте. Это свидетельствует о том, что в верхней части профиля часть алюмосиликатов разложились под влиянием выветривания и почвообразования.

Наиболее плодородны аллювиальные дерновые слоистые почвы, которые на 50-80% состоят из песчаных и крупнопылеватых частиц.

Аллювиальные почвы имеют своеобразное распределе-

ние гумуса по профилю (табл. 48).

Таблица 48. Физико-химические показатели аллювиальных почв [29]

Глубина, см	Гумус, %	pH водн.	pH сол.	Поглощенные катионы, мг-экв/100 г				Степень насы- щенности ос- нованиями, %
				Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺	сумма	
Разрез 53. Аллювиальная дерновая оподзоленная								
10-15	3,58	4,0	3,0	5,04	1,83	4,88	11,75	58,3
25-30	0,67	4,0	3,1	2,67	1,01	3,64	7,32	51,0
50-55	0,45	4,0	3,1	4,21	1,27	4,05	9,53	56,5
70-75	0,28	Не опр.	Не опр.	Не опр.		Не опр.		Не опр.
140-150	Не опр.	4,9	3,7	3,42	1,64	1,33	6,39	79,2
Разрез 134. Аллювиальная дерновая								
0-10	5,03	5,0	4,5	15,82	4,26	5,62	25,70	77,6
15-20	2,26	4,3	3,0	11,15	3,48	5,08	19,71	74,0
65-70	0,57	4,4	3,1	10,27	2,59	4,52	17,38	73,0
140-150	Не опр.	3,9	2,8	2,74	0,31	3,08	6,13	49,9
Разрез 6. Аллювиальная дерновая слоистая								
0-10	3,24	5,4	4,5	11,71	2,54	Следы	14,25	100,0
25-30	2,66	5,0	4,0	10,52	2,68	Следы	13,20	100,0
72-77	1,98	4,8	4,0	Не опр.		Не опр.		Не опр.
140-150	Не опр.	5,1	4,1	8,54	0,68	0,0	9,22	-
Разрез 84. Аллювиальная болотная								
0-5	3,74	5,3	4,4	15,33	4,29	Не опр.	19,42	Не опр.
15-20	2,71	5,2	4,2	10,24	3,53		13,77	Не опр.
55-60	0,94	5,0	3,9	Не опр.		Не опр.	-	Не опр.
130-135	Не опр.	5,0	4,0	18,56	6,35		24,91	Не опр.

Молодые аллювиальные слоистые почвы слабо дифференцированы по содержанию гумуса. По мнению И.М. Гаджиева [29], в прирусловой полосе интенсивное отложение наноса приводит к полному или почти полному подавлению процессов почвообразования. Поэтому вся толща аллювия содержит небольшое количество более или менее равномерно распределенного по профилю гумуса. В аллювиальных дерновых почвах происходит накопление гумуса в верхних горизонтах, а с глубиной его содержание резко падает. Уменьшение скорости нарастания поверхностных отложений увеличивает период, в течение которого происходит почвообразование. Именно в это время идет образование гумуса, которое зависит от растительных ассоциаций и гидротермических условий местности.

Данные по величине рН и содержанию поглощенных оснований показывают, что аллювиальные дерновые почвы имеют менее кислую реакцию почвенного раствора и более насыщены основаниями, чем аллювиальные дерновые оподзоленные. Емкость обмена в аллювиальных почвах невысокая. В составе обменных катионов преобладает кальций. В оподзоленных почвах значительную роль играет поглощенный водород, в то время как в аллювиальных дерновых слоистых почвах он практически отсутствует. Молодым аллювиальным наносам свойственна насыщенность основаниями, так как они слабо подвергаются почвообразованию и поэтому имеют довольно однообразный состав поглощенных катионов по всему профилю.

В аллювиальных дерновых оподзоленных почвах в составе поглощенных катионов резко возрастает доля поглощенного водорода. На участках поймы, слабо подверженных затоплению, кальций и магний почвенного поглощающего комплекса замещаются водородом.

В притеррасной части поймы, где дольше всего заста-

иваются талые воды и накапливаются делювиальные стоки с водоразделов, грунтовые воды залегают ближе к поверхности и способствуют формированию аллювиальных болотных почв. Они делятся на подтипы: аллювиальные-перегноино-глеевые, торфяные низинно-болотные, торфяно-болотные низинные лесостепной и степной зон.

Наиболее плодородны почвы центральной поймы, которые могут быть использованы под сенокосы и пастбища отличного качества. А участки поймы, наиболее редко подверженные паводкам, используются в пашне под овощные и зерновые культуры. Аллювиальные болотные почвы наименее пригодны под сельскохозяйственное освоение [29].

Контрольные вопросы

1. Условия формирования аллювиальных почв.
2. В чем заключаются особенности формирования аллювиальных почв Новосибирской области?
3. Строение морфологического профиля и свойства аллювиальных почв.
4. Какие аллювиальные почвы формируются в разных частях поймы?
5. Сельскохозяйственное использование аллювиальных почв.
6. Какие мероприятия необходимо проводить для улучшения почв поймы?

4. ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ПРИГОДНОСТЬ ЗЕМЕЛЬ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Земельные ресурсы Новосибирской области по составу почв весьма разнообразны, что связано со сложной географической историей территории, различным уровнем залегания грунтовых вод, разнообразием почвообразующих пород, климатических условий и естественной растительности. На территории области с севера на юг хорошо просле-

живается почвенно-климатическая зональность. В северной части области сформировались зональные автоморфные дерново-подзолистые и серые лесные оподзоленные почвы, которые затем сменяются черноземами от оподзоленных до южных. Доля зональных почв в составе земель левобережной части области невелика – около 24%. Они приурочены в основном к гривам и гривовидным повышениям (в Барабе и в Северной Кулунде) или к дренированным приречьям (на Васюганском плато). Основная часть земельного фонда (более 70%) – это полугидроморфные и гидроморфные почвы, а в Барабе и в Северной Кулунде – в разной степени засоленные почвы.

В правобережной части области (Присалаирье) зональные почвы, благодаря хорошей дренированности территории, составляют основной фонд земель и представлены крупными и сравнительно однородными массивами. Среди зональных почв здесь преобладают черноземы оподзоленные, а также серые лесные оподзоленные, преимущественно серые и темно-серые лесные почвы.

По данным В.А. Хмелева и А.А. Танасиенко [30], автоморфные почвы, которые в первую очередь относятся к пахотнопригодным, в Новосибирской области представлены черноземами, серыми лесными и дерново-подзолистыми и занимают 3482,1 тыс. га, или 20,5% площади всех почв. Причем меньшая площадь занята дерново-подзолистыми почвами (527,4 тыс. га), а большая – черноземами (1559 тыс. га). Площадь черноземов, образующих комплексы с солонцами и солодями, составляет 83,9 тыс. га, или 0,5% площади всех почв. Площадь лугово-черноземных почв равна 1007 тыс. га (5,9% от площади всех почв), а комплексы лугово-черноземных почв с солонцами и солодями занимают 378 тыс. га или, 2,2% всех почв.

В составе почвенного покрова Новосибирской обла-

сти значительные площади заняты луговыми засоленными почвами, солонцами, солончаками, солодями и их комплексами. На их долю приходится около 5 млн га, или 30% площади всех почв. Значительная часть территории Новосибирской области занята торфянисто- и торфяно-глеевыми, а также торфяными почвами (торфяниками) низинных, переходных и верховых болот – 4267,9 тыс. га, или более 25%. Остальная часть почвенного покрова области представлена разными сочетаниями и комплексами черноземно-луговых, луговых и аллювиальных почв.

Сельскохозяйственная освоенность почв Новосибирской области высока – почти 49%, причем на долю пахотных угодий приходится около 22% общей площади сельскохозяйственных земель. В составе пашни преобладают черноземы и лугово-черноземные почвы – 63%. На долю наиболее плодородных почв – черноземов оподзоленных и выщелоченных – приходится более 24%; серые лесные оподзоленные (удовлетворительные пахотнопригодные почвы) составляют в пашне 15%, а наименее плодородные – дерново-подзолистые – распаханы на площади около 26 тыс. га.

Кроме того, в пахотные угодья Новосибирской области вовлечены и непригодные для этого почвы (около 13% пашни) – луговые, в том числе засоленные; солоды луговые и лугово-болотные; солонцы, как глубокие, так и корковые, мелкие и средние. Распаханы солонцово-солончаковые комплексы – солонцы с солончаками и солодями (103 тыс. га), которые можно использовать только в качестве пастбищ со щадящей нагрузкой.

По мнению исследователей [30], к пахотнопригодным землям Новосибирской области должны быть отнесены автоморфные зональные почвы, залегающие на плакорах и пологих склонах с крутизной не более 5° : черноземы всех подтипов, лугово-черноземные (кроме засоленных),

серые лесные оподзоленные, дерново-подзолистые. Из комплексов почв в пашне могут быть использованы только те, в которых преобладают зональные автоморфные почвы. Остальные почвы и их комплексы нужно рассматривать в качестве кормовых угодий или мелиоративного фонда.

Оценка сельскохозяйственной пригодности земель производится по качеству составляющих их почв, определяемому с помощью бонитировки. При проведении земельно-кадастровых работ бонитировка почв является первым этапом. Вопросам качественной оценки почв области большое внимание уделялось научными сотрудниками ИПА (Института почвоведения и агрохимии) СО РАН. Ими, в частности, разработана региональная методика бонитировки почв, которая позволила дать качественную оценку почв административных районов области (табл. 49).

Бонитировка почв Новосибирской области, проведенная В.И. Щербининым [31], показала, что наибольшее природное плодородие имеют почвы восточной части области (геоморфологическая провинция – Присалаирье, за исключением почв Салаирского кряжа). Качество почв сельскохозяйственных угодий Новосибирской области снижается по мере нарастания континентальности и аридности климата, а также с увеличением площади переувлажненных, солонцовых и солончаковых почв. В связи с этим производство товарного зерна в области должно быть сосредоточено в районах Приобского плато и Предсалаирской равнины, в районах Колывань-Томской возвышенности – развитие животноводства и выборочно – производство товарного зерна, а в районах Барабы и Северной Кулунды – производство животноводческой продукции и частично зерна.

Таблица 49. Площади и балл бонитета почв сельскохозяйственных угодий административных районов Новосибирской области [31]

Административный район	Пашня		Кормовые угодья	
	площадь, тыс. га	балл бонитета	площадь, тыс. га	балл бонитета
Кыштовский	95,0	66	68,4	61
Северный	39,8	71	47,7	67
Усть-Таркский	90,6	61	141,5	37
Венгеровский	125,7	61	177,2	43
Куйбышевский	129,5	59	273,6	45
Убинский	104,8	54	224,4	38
Чулымский	108,4	61	257,4	41
Татарский	173,5	50	173,1	32
Чановский	113,2	55	213,6	32
Барабинский	96,4	54	203,0	28
Каргатский	85,5	54	220,0	39
Чистоозерный	138,8	45	180,1	26
Купинский	210,1	45	187,7	28
Здвинский	110,6	53	195,4	29
Доволенский	126,5	54	216,3	32
Баганский	141,4	45	115,4	30
Карасукский	168,6	48	146,2	26
Краснозерский	263,5	63	167,4	39
Кочковский	140,2	63	87,8	43
Ордынский	177,9	81	63,7	63
Коченевский	174,2	74	110,3	52
Колыванский	102,4	78	98,6	74
Новосибирский	77,6	82	32,7	62
Мошковский	88,9	80	59,5	70
Болотнинский	103,1	81	73,3	70
Сузунский	132,6	82	68,3	66
Черепановский	162,2	89	44,5	67
Искитимский	209,2	84	83,0	69
Маслянинский	71,9	73	52,7	58
Тогучинский	214,4	84	115,5	69
По области	3976,8	65	4097,3	42

Контрольные вопросы

1. Какова зональность почв Новосибирской области?
2. Какими почвами представлен земельный фонд области?
3. Какова сельскохозяйственная освоенность почв Новосибирской области? Какие типы почв преобладают в пашне геоморфологических провинций области?
4. В чем заключается качественная оценка земель Новосибирской области? В какой геоморфологической провинции почвы имеют наиболее высокий балл бонитета?

5. ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ПОЧВ

Бережное отношение к почвам и их сохранность являются важной проблемой современного земледелия в Новосибирской области, которая характеризуется неустойчивым агроландшафтом. Использование почв и их охрану следует рассматривать как единое целое.

В области значительная часть почв, особенно черноземов, подвержена водной и ветровой эрозии. Развитие эрозии связано со своеобразным гранулометрическим составом почв (преобладанием в них иловатых и пылеватых частиц) и характером рельефа. Весной при таянии снега и отсутствии растительности, летом и осенью при выпадении осадков в виде ливней на пахотных землях при наличии даже незначительных уклонов местности развивается водная эрозия. Она приводит к ухудшению структуры почвы, уплотняет ее пахотный слой, резко уменьшает количество гумуса, уменьшает или уничтожает гумусовый горизонт, что приводит к снижению содержания питательных веществ и плодородия в целом [32].

Ветровая эрозия (дефляция) начинает проявляться уже при скорости ветра более 6 м/с. Наиболее она развита в южной лесостепи и степной зоне, где почвы имеют маломощный гумусовый слой, более легкий гранулометрический состав и менее оструктурены. Она проявляется в виде пыль-

ных бурь и повседневной дефляции, наносит большой вред сельскому хозяйству, разрушая почву, унося с посевами до 15-20 см гумусового слоя. Выдувание верхнего слоя, как и при водной эрозии, способствует сокращению мощности гумусового слоя, снижению запасов гумуса, азота и других питательных веществ. Поэтому в районах с развитой эрозией следует проводить организационно-хозяйственные, агротехнические и лесомелиоративные мероприятия.

Равнинные территории с небольшим уклоном (до 2°) следует использовать под обычные сельскохозяйственные культуры. На склонах большей крутизны необходимо размещать почвозащитные севообороты. Более крутые склоны (свыше 5–7°) используют под посевы многолетних трав. Там, где эрозия опасна, размещают полосы из многолетних трав, кустарников и деревьев. Эродированные участки отводят под почвозащитные лугово-пастбищные севообороты, а сильноэродированные – под постоянное залужение или облесение.

Для создания равномерного снежного покрова применяют снегозадержание, а для сокращения поверхностного стока используют безотвальную обработку с сохранением на поверхности почвы стерни и пожнивных остатков.

В Приобье следует проводить мероприятия по борьбе с оврагами, для чего овраг выполаживают, предварительно сняв гумусовый горизонт, который затем возвращают на спланированную поверхность. На вершине оврага сооружают систему канав для отвода поверхностных вод. Вершины оврагов и балок и прилегающие к ним массивы необходимо укреплять посадкой на них лесополос. Все эти мероприятия приводят к регулированию поверхностного стока и уменьшению водной эрозии.

На землях, подверженных ветровой эрозии, следует проводить безотвальную обработку, которая сохраняет до

85% стерни и других растительных остатков. В малоснежное зимнее время стерня защищает поле от дефляции и способствует равномерному распределению снега на поверхности, что создает условия для получения дружных всходов и повышения их устойчивости к воздействию ветра.

На таких почвах необходимо заменять чистые пары занятыми сидеральными и кулисными. Кулисы из высокостебельных растений (рапс, горчица и др.) предохраняют почву от выдувания летом, а зимой способствуют снегозадержанию. В Северной Кулунде хорошо зарекомендовало себя полосное размещение паров, когда пары чередуются с посевами зерновых, а также полосное размещение однолетних культур с многолетними травами. При этом полосы следует располагать перпендикулярно активным ветрам.

В борьбе с ветровой эрозией важное значение имеют посадки лесополос. Их размещение производят поперек основного направления господствующих ветров, при тщательном учете характера рельефа и почвенного покрова. Лесополосы размещают в виде клеток. Взрослые 20-30-летние деревья обеспечивают защиту территории 30-40-кратной их высоты. Лесополосы не только снижают дефляцию, но и создают более благоприятный микроклимат, способствуют снего- и влагонакоплению, обеспечивают повышение урожайности зерновых на 3-4 ц/га, силосных – до 50 ц/га.

На пастбищах ветровая эрозия возникает при бессистемном выпасе скота. Поэтому для снижения выбивания пастбищ скотом на них необходимо соблюдать пастбищеоборот, а на песчаных и супесчаных почвах следует вообще прекратить выпас и залужить их ценными травами.

Нарушение технологии внесения органических и минеральных удобрений приводит к загрязнению почв агрохимикатами, ухудшает качество сельскохозяйственной продукции, нередко загрязняет грунтовые воды и прилегающие территории.

Избыток азотных удобрений вызывает усиленный нежелательный рост растений, повышает их восприимчивость к пониженным температурам. Особенно опасен азот в нитратной форме, который не поглощается почвой, легко передвигается по профилю и может попадать в грунтовые воды.

Аммиачные соединения азота также могут быть источником загрязнения почв и природных вод. Если концентрация аммиачного азота в грунтовых водах превышает 1 мг/л воды, то он препятствует их хлорированию. Источником аммиачного азота, как правило, служат отходы животноводства и городские сточные воды. На почвах с избыточным содержанием азота необходимо возделывать культуры, способные к большому его выносу своей вегетативной массой, которую скашивают и вносят как зеленые удобрения (сидераты) на бедных азотом и органическим веществом почвах.

Снижение плодородия почв связано также и с потерей гумуса (дегумификацией), которая особенно проявляется на осушенных землях северной лесостепи Барабинской низменности. Так, на осушенных землях мощность торфяного слоя уменьшается в среднем на 3-5 см в год. Для снижения потерь гумуса в почву следует вносить научно обоснованные дозы минеральных и органических удобрений, проводить известкование кислых и гипсование щелочных почв, вводить севообороты с многолетними травами, регулировать соотношение пропашных и зерновых культур.

Положительное воздействие на содержание гумуса повсеместно оказывают оставление и запахивание стерни и пожнивных остатков. Важным приемом накопления гумуса является щадящая обработка почвы. Замена отвальной обработки на безотвальную и минимальную способствует сохранению и накоплению гумуса.

При орошении, особенно в районах южной лесостепи и степи, возникает проблема вторичного засоления почв.

Главными причинами его возникновения являются бездренажное орошение, неконтролируемые нормы полива, полив минерализованной водой. Оросительные воды при избыточной фильтрации способствуют поднятию грунтовых вод, которые при усиленном испарении приводят к накоплению легкорастворимых солей по всему почвенному профилю, включая верхние гумусовые горизонты.

Особенно опасно содовое засоление, при котором резко возрастает величина рН почвенного раствора (до 10-12), усиливается пептизация почвенных коллоидов, что ухудшает свойства почв и способствует дальнейшему увеличению содержания солей.

Для орошения следует применять воды, в которых количество солей не превышает 1 г/л. Часто полив производят и более концентрированными водами, что усиливает возникновение вторичного засоления. Во избежание этого следует периодически проводить промывки, а при содовом засолении поливных вод целесообразно применять химическую мелиорацию гипсом.

На территории области много болот. При их сельскохозяйственном освоении существенно изменяются природные условия, понижается уровень грунтовых вод, изменяется режим их вертикального перемещения, вносятся удобрения, пестициды, проводится известкование. Все это способствует изменению агроландшафта, поэтому для охраны болотных почв следует проводить строго нормированное осушение, исключаящее вторичное заболачивание и засоление, а также недостаточное или чрезмерное осушение [32].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Почвенный покров Новосибирской области разнообразен как по типовым признакам, так и по плодородию. Пестрота материнских пород, различный уровень залегания грунтовых вод, неоднородная по солевому составу их минерализация, большая сезонная и годовая амплитуда колебания в сочетании с зональными особенностями климата способствуют формированию сложного почвенного покрова, представленного различными типами, подтипами и разновидностями почв. В северной части области распространены подзолы и дерново-подзолистые почвы в комплексе с серыми лесными, которые постепенно сменяются черноземами от оподзоленных до южных. Однако доля автоморфных зональных почв в Новосибирской области невелика – всего 24,3%. Лишь в правобережной части области они составляют основной фон и преобладают в почвенном покрове. В Барабинской низменности и в Северной Кулунде автоморфных зональных почв мало. Они сформированы по вершинам грив среди весьма сложных гидроморфных и полугидроморфных почв различной степени засоления и заболоченности, на долю которых приходится около 70% территории. Среди них наиболее широко распространены (до 40,3%) переувлажненные, различной степени засоления или солонцеватые луговые, лугово-болотные почвы, а также солонцы, солончаки и солоди. Менее распространены (до 30%) переувлажненные незасоленные луговые, лугово-болотные, болотные и торфяно-болотные почвы.

При сельскохозяйственном использовании необходимо учитывать, что почвенный покров области экологически слабо устойчив и легко подвержен отрицательным природным явлениям – водной и ветровой эрозии, засолению, осолонцеванию и заболоченности. Поэтому только рациональное его

использование будет способствовать повышению плодородия почв и обеспечит высокие и устойчивые урожаи сельскохозяйственных культур.

Повсеместное освоение адаптивно-ландшафтных систем земледелия в Новосибирской области может служить главным залогом сохранения почвенного плодородия и рационального его использования в сельскохозяйственном производстве.

Библиографический список

1. *Классификация и диагностика почв СССР*. – М.: Колос, 1977. – 223 с.
2. *Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Новосибирской области*. – Новосибирск, 2002. – 387 с.
3. *Докучаев В.В.* Наши степи прежде и теперь: избр. соч. – М.: Сельхозгиз, 1954. – 708 с.
4. *Гедройц К.К.* Солонцы, их происхождение, свойства и мелиорация // Изб. соч. – М., 1955. – Т. 1. – С. 141.
5. *Болота Западной Сибири, их роль в биосфере* / под ред. А.А. Земцова; ГТУ, СибНИИТ. – Томск, 1998. – 72 с.
6. *Вагина Т.А.* Луга Барабы. – Новосибирск: РИО СО АН СССР, 1962. – 197 с.
7. *Вильямс В.Р.* Почвоведение (земледелие с основами почвоведения). – М.: Сельхозгиз, 1949. – 471 с.
8. *Почвы Новосибирской области* / под ред. Р.В. Ковалева. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1966. – 421 с.
9. *Панфилов В.П.* Агрофизические свойства основных типов почв Новосибирской области // Тр. Биол. ин-та СО АН СССР. – 1964. – Вып. 12. – С. 151—217.
10. *Каличкин В.К.* Агроэкологические основы мелиорации почв Западно-Сибирской равнины. – Новосибирск, 1998. – 238 с.
11. *Аскинази Д.Л.* Фосфатный режим и известкование почв с кислой реакцией. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. – 216 с.
12. *Возбуцкая А.Е.* Химия почв – М.: Высш. шк., 1968. – 428 с.
13. *Орлов Д.С.* Химия почв. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 400 с.
14. *Кондратьева Е.Д.* Известкование кислых почв Сибири // Химия в сел. хоз-ве. – 1987. – № 9. – С. 28—31.
15. *Докучаев В.В.* Русский чернозем: соч. – М.: Л., 1949. – Т. 3. – 622 с.

16. *Неуструев С.С.* О географических циклах в Сибири в по-
слетретичное время // Почвоведение. – 1925. – № 3. – С.
5-27.
17. *Горшенин К.П.* Почвы южной части Сибири (от Урала
до Байкала). – М.: АН СССР, 1955. – 591 с.
18. *Богданов Н.И.* Особенности почвенного покрова и эволю-
ция почв Западной Сибири / ОмСХИ. – Омск, 1977. – 60 с.
19. *Хмелев В.А.* Лессовидные черноземы Западной Сибири.
– Новосибирск: Наука. Сиб.отд-ние, 1989. – 200 с.
20. *Структура*, функционирование и эволюция системы
биогеоценозов Барабы. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-
ние, 1974. – Т. 1. – 305 с.
21. *Курачев В.М.* Засоленные почвы Западной Сибири /
В.М. Курачев, Т.Н. Рябова. – Новосибирск: Наука. Сиб.
отд-ние, 1981.— 141 с.
22. *Кирюшин В.И.* Агрономическое почвоведение. –
М.:КолосС, 2010. – 687 с.
23. *Панин П.С.* Генезис и мелиорация солонцов Барабы /
П.С. Панин, Т.Н. Елизарова, А.М. Шкаруба. – Новоси-
бирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1977. – 192 с.
24. *Семендяева Н.В.* Свойства солонцов Западной Сибири и
теоретические основы химической мелиорации.– Ново-
сибирск, 2002. – 157 с.
25. *Галеев Р.Ф.* Особенности химической мелиорации со-
лонцов с различным содержанием обменного натрия: ав-
тореф. дис. канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 1994. – 16 с.
26. *Система* земледелия на пахотных солонцовых комплек-
сах Зауралья и Западной Сибири: рекомендации. – Ново-
сибирск, 1990. – 30 с.
27. *Система* улучшения лугов на солонцах Барабы и Се-
верной Кулунды Новосибирской области: рекоменда-
ции. –Новосибирск, 1987. – 30 с.

28. *Яковлев В.Х.* Повышение плодородия и продуктивности солонцов Западной Сибири. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1989. – 131 с.
29. *Гаджиев И.М.* Почвы бассейна реки Васюган. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1976. – 150 с.
30. *Хмелев В.А.* Земельные ресурсы Новосибирской области и пути их рационального использования / В.А. Хмелев, А.А. Танасиенко – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. – 349 с.
31. *Щербинин В.И.* Принципы бонитировки почв Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1985. – 118 с.
32. *Кирюшин В.И.* Экологические основы земледелия. - М.: Колос, 1996. – 367 с.
33. *Мищенко Л.Н.* Диагностика и классификация почв Западной Сибири / Л.Н. Мищенко, А.А. Неупокоев, А.И. Семенкин, В.И. Убогов. – Омск, 1985. – 44 с.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

АВТОМОРФНЫЕ ПОЧВЫ – формируются на ровных поверхностях и склонах в условиях свободного стока атмосферных осадков и хорошей водопроницаемости почвенного профиля и почвообразующих пород при глубоком (более 6 м) уровне залегания грунтовых вод.

АГРЕГАТНЫЙ СОСТАВ ПОЧВЫ – содержание фракций агрегатов различных размеров; различают агрегатный состав при сухом и мокром просеивании; выражается в процентах от массы сухой почвы.

АГРОНОМИЧЕСКИ ЦЕННАЯ СТРУКТУРА ПОЧВЫ – водопрочные агрегаты с пористостью не ниже 40%, размером от 0,25 до 10 мм, благоприятные для микробиологической деятельности.

АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНАЯ СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ – система использования земли определенной агроэкологической группы, ориентированная на производство продукции экономически и экологически обусловленного количества и качества в соответствии с общественными (рыночными) потребностями, природными и производственными ресурсами, обеспечивающими устойчивость агроландшафта и воспроизводство плодородия.

АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ПОЧВЫ (ПОЙМЕННЫЕ) – группа почв, развивающихся в поймах, при периодическом затоплении паводковыми водами и отложении на поверхности аллювия (аллювиальные дерновые, аллювиальные, аллювиальные луговые, дерново-глеевые, аллювиальные болотные почвы).

АЭРАЦИЯ ПОЧВЫ – поступление воздуха из атмосферы в почву.

БАЗИС ЭРОЗИИ – горизонтальная поверхность, на уровне которой прекращается эрозия: для оврага базисом эрозии является меженный уровень реки или поймы; для мелких

рек – уровень реки, в которую они впадают. Всеобщий базис эрозии – уровень Мирового океана.

БИОГЕОЦЕНОЗ – совокупность на известном протяжении земной поверхности однородных явлений (атмосферы, горной породы, растительности, животного мира и мира микроорганизмов, почв и гидрологических условий), имеющая свою особую специфику взаимодействия составляющих ее компонентов и определенный тип обмена веществом и энергией их между собой и с другими элементами природы.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АККУМУЛЯЦИЯ В ПОЧВЕ – накопление в почве органических, органоминеральных и минеральных веществ в результате жизнедеятельности низших и высших растений, почвенной микрофлоры и фауны.

БОГАРА – земли в районах орошаемого земледелия, на которых сельскохозяйственные растения возделываются без полива.

БОНИТИРОВКА ПОЧВ – сравнительная оценка качества почв как средства производства, основана на учете свойств почвы и уровня урожайности естественных и культурных растений; выражается в баллах по отношению к почве с наиболее высоким потенциальным плодородием, балл которой принимается равным 100.

БУФЕРНОСТЬ ПОЧВЫ – способность жидкой и твердой фазы почвы противостоять изменению реакции среды (рН) при добавлении кислоты или щелочи.

ВЕРХОВОДКА – временное образование свободной гравитационной влаги в почвенном профиле, которое наблюдается в период повышенного увлажнения при наличии горизонтов или прослоек с пониженной водопроницаемостью.

ВЕТРОВАЯ ЭРОЗИЯ ПОЧВЫ (дефляция, выдувание) – процесс разрушения верхнего наиболее плодородного горизонта почвы ветром.

ВОДНАЯ ЭРОЗИЯ ПОЧВЫ – процесс разрушения верхне-

го наиболее плодородного горизонта почвы и подстилающих пород талыми и дождевыми водами, она бывает: 1) антропогенная (ускоренная); 2) геологическая (нормальная денудация); 3) ирригационная; 4) капельная; 5) линейная; 6) пастбищная.

ВОДНЫЙ РЕЖИМ – совокупность всех явлений поступления влаги в почву, ее передвижения в почве, изменения ее физического состояния в почве и ее расхода из почвы; выделяют следующие основные типы водного режима: 1) промывной, 2) периодически промывной, 3) непромывной, 4) выпотной, 5) мерзлотный, 6) ирригационный.

ВОДОПРОНИЦАЕМОСТЬ – способность почв и грунтов впитывать и пропускать через себя воду, поступающую с поверхности; измеряется объемом воды, протекающим через единицу площади поверхности почвы в единицу времени.

ВТОРИЧНОЕ ЗАСОЛЕНИЕ – накопление в почве солей, происходящее вследствие искусственного изменения водного режима, например, при ненормированном орошении или орошении минерализованными водами.

ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ ПОЧВЫ – вымывание из почвы различных растворимых веществ в процессе выветривания и почвообразования нисходящим или боковым током почвенного раствора.

ГАЗООБМЕН ПОЧВЕННЫЙ – перемещение газов в почвенной толще, обмен газов между твердой, жидкой, газообразной и живой фазами почвы, а также между почвой и атмосферой, почвой и живыми корнями.

ГЕЛЬ – дисперсная студнеобразная или твердая система с жидкой или газообразной дисперсной средой и пространственной структурой, образуемой частицами дисперсной фазы; гели образуются из золь при их коагуляции и обладают пластичностью.

ГЕНЕЗИС ПОЧВ – происхождение, образование и развитие

почв и всех присущих им особенностей (строение, состав, свойства и современные режимы).

ГЕНЕРАЛЬНАЯ СХЕМА ПРОТИВОЭРОЗИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ – система фитомелиоративных, агротехнических, гидротехнических и организационно-хозяйственных мероприятий, разработанная с учетом конкретных местных условий, направленная на уменьшение или полное прекращение процессов эрозии и повышение эффективного плодородия эродированных почв.

ГИГРОСКОПИЧНОСТЬ ПОЧВЫ – способность почвы в силу присущей ей поверхностной энергии сорбировать на поверхности своих частиц пары воды, содержащиеся в воздухе.

ГИДРОЛИЗ – химическое взаимодействие вещества с водой, сопровождающееся распадом сложного химического вещества на составляющие его части и присоединением к ним ионов воды (H^+ и OH^+), играет важную роль при выветривании первичных минералов и в почвообразовании.

ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ СЕТЬ – совокупность рек и других постоянных и периодически действующих водотоков, озер и болот на определенной территории.

ГИДРОЛОГИЯ ПОЧВЕННАЯ – учение о почвенной влаге, ее свойствах, о водных свойствах почвы, о водном режиме почвы, его элементах и факторах, об участии почвенной влаги в процессах почвообразования и жизни растений.

ГИДРОМОРФНЫЕ ПОЧВЫ – группа почв различных типов, формирующихся при глубине залегания грунтовых вод менее 3 м под влиянием длительного избыточного увлажнения, проявляющегося в строении профиля почвы (оглеение, торфонакопление и др.) – термин предложен С.С. Неуструевым.

ГИПСОВАНИЕ – химическая мелиорация солонцов путем внесения в них гипса с целью замены поглощенного натрия на кальций для улучшения физических и физико-химических свойств почвы.

ГЛЕЕВЫЙ ГОРИЗОНТ – горизонт почвы голубовато-сизой или зеленоватой окраски, вызываемой присутствием соединений трехвалентного железа; формируется в условиях застойного переувлажнения (болотная почва).

ГЛИНА ФИЗИЧЕСКАЯ – совокупность частиц почвы диаметром менее 0,01мм (пыль средняя и мелкая, ил и коллоиды).

ГЛУБИНА ВСКИПАНИЯ – расстояние от поверхности почвы до уровня, на котором начинается вскипание почвы от 10%- го раствора соляной кислоты.

ГРИВА – узкая пологая возвышенность длиной до 20 км, высотой от 10-12 м до 100-150 м.

ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ – образуются в рыхлых отложениях на слое водонепроницаемых пород выше базиса эрозии.

ГУМИНОВЫЕ КИСЛОТЫ (ГК) – высокомолекулярные азотосодержащие органические кислоты циклического строения, нерастворимы в воде и минеральных кислотах, но хорошо растворимы в растворах щелочей; содержат С – 52-62%, О – 31-39, Н – 2,8-5,8, N – 4,3-6 и 1-10% зольных элементов, преобладают в черноземах, дерновых, серых и темно-серых лесных и каштановых почвах.

ГУМИНЫ – часть гумусовых веществ, нерастворимая ни в одном растворителе, они прочно связаны с высокодисперсными глинистыми минералами.

ГУМИФИКАЦИЯ – процесс превращения растительных и животных остатков в специфические гумусовые вещества: гуминовые кислоты, фульвокислоты и гумины. Осуществляется биохимическим путем, посредством идущих одновременно реакций разложения остатков и синтеза высокомолекулярных продуктов.

ГУМУС – совокупность специфических и неспецифических органических веществ почвы (за исключением живых организмов и их остатков, не утративших тканевое строение).

ДЕГРАДАЦИЯ – процессы, ухудшающие плодородие почв –

разрушение структуры, потери гумуса и обменных оснований, вымывание ила и т.д.

ДЕЗАГРЕГАЦИЯ – разрушение почвенных агрегатов под влиянием механических воздействий, длительного переувлажнения, набухания почвенных коллоидов, обеднения гумусом, вхождения в ППК обменного натрия и под действием других причин.

ДЕРНИНА – верхний слой почвы, густо пронизанный переплетенными живыми и отмершими корнями, побегами и корневищами растений; отличается значительной связанностью.

ДЕРНОВЫЙ ПРОЦЕСС ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ – процесс накопления в верхних горизонтах гумуса, зольных элементов и азота и образования комковато-зернистой структуры под действием травянистой растительности.

ЕМКОСТЬ КАТИОННОГО ОБМЕНА, ЕМКОСТЬ ПОГЛОЩЕНИЯ – общее количество катионов, удерживаемых почвой и способных к замещению на катионы другого рода; выражается в миллиграмм-эквивалентах на 100 г почвы.

ДРЕНИРОВАННОСТЬ ТЕРРИТОРИИ – естественная расчлененность массива гидрографической сетью, оврагами, балками и т.п., создающая отток гравитационных вод.

ЗАБОЛАЧИВАНИЕ – процесс повышения влажности почвы, сопровождаемый соответствующим изменением микрофлоры, растительности, окислительно-восстановительного режима, накоплением закисных, а иногда и органических веществ; в результате образуются переувлажненные, заболоченные и болотные почвы.

ЗАЛЕЖЬ – нераспахиваемый и незасеваемый более года участок земли, использовавшийся ранее для выращивания сельскохозяйственных культур.

ЗАЛУЖЕНИЕ – посев многолетних трав на эрозионно опасных и эродированных почвах в целях уменьшения и прекращения эрозии за счет образования плотной дернины,

создания водопрочной структуры, повышения водопроницаемости почвы и предохранения поверхности почвы от ударов дождевых капель.

ЗАСОЛЕНИЕ ПОЧВЫ – естественное накопление в почве солей вследствие испарения грунтовых вод, засоленности материнских пород или при воздействии эоловых, биогенных или других факторов, приводящих к образованию солончаковых и солончаковатых почв.

ЗЕМЕЛЬНЫЙ КАДАСТР – «...совокупность достоверных и необходимых сведений о природном, хозяйственном и правовом положении земель». Государственный земельный кадастр РФ включает данные регистрации землепользователей, учета количества и качества земель, бонитировки почв и экономической оценки земель.

ЗОЛЬ – коллоидный раствор, двухфазная гетерогенная система с предельно высокой дисперсностью; частицы золя свободно участвуют в интенсивном броуновском движении; под действием двух- и трехвалентных катионов (особенно Ca^{2+}), а также при иссушении и промерзании почвы золи могут переходить в гели.

ЗОНА ПОЧВЕННАЯ – ареал, занимаемый зональным почвенным типом и сопутствующими ему интразональными почвами.

ЗОНАЛЬНОСТЬ ВЕРТИКАЛЬНАЯ – закономерная смена почвенных зон в горах, обусловленная изменением климата с увеличением высоты гор.

ЗОНАЛЬНОСТЬ ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ – типы почв распространены на поверхности земли зонами, имеющими широтное простираие и последовательно сменяют друг друга с севера на юг в соответствии с изменениями климата, растительности и других условий почвообразования.

ЗОНАЛЬНЫЕ ПОЧВЫ – почвы, развитые в автономных условиях и занимающие обширные ареалы, более или менее

соответствующие по очертанию биоклиматическим зонам с характерными для них условиями почвообразования.

ИЗВЕСТКОВАНИЕ – способ химической мелиорации кислых почв – внесение в почву извести для устранения избыточной, вредной для сельскохозяйственных культур почвенной кислотности и для повышения плодородия почв.

ИНДЕКС ПОЧВЕННЫЙ – условный буквенный, буквенно-цифровой или цифровой знак, употребляемый в почвенной картографии для сокращенного обозначения почв в легенде или на карте.

ИСКУССТВЕННЫЕ ПОЧВЫ – органоминеральные смеси, используемые в оранжереях, теплицах, парниках, а также почвы, создаваемые в процессе рекультивации территорий с разрушенным почвенным покровом.

ИНФИЛЬТРАЦИЯ – процесс поступления воды (дождевой, талой, оросительной и т.д.) с поверхности в толщу почвы или грунта.

ИСТОЩЕНИЕ ПОЧВЫ – обеднение почвы питательными веществами в результате длительного выращивания сельскохозяйственных культур без внесения удобрений или при недостаточном их внесении.

КАПИЛЛЯРЫ ПОЧВЕННЫЕ – система связанных почвенных пор.

КАРБОНАТЫ В ПОЧВЕ – карбонаты кальция и магния, присутствующие в почве в виде минералов кальцита, доломита и др.

КАТЕНА – система (цепь) геохимически сопряженных элементарных ландшафтов, имеющая началом элювиальный элементарный ландшафт, характеризующийся зональной автоморфной почвой, и заканчивающаяся аккумулятивным ландшафтом с гидроморфной почвой. Элементарная структурная единица ландшафта.

КИСЛОВАНИЕ ПОЧВЫ – один из методов мелиорации содовых солонцов путем внесения в почву кислых химических

веществ: серной кислоты, серы, сульфата железа, сульфата алюминия и др., повышающих растворимость соединений кальция и нейтрализующих соду.

КИСЛОТНОСТЬ ПОЧВЫ – способность почвы подкислять почвенный раствор или растворы солей вследствие наличия в составе почвы органических и минеральных кислот, гидролитически кислых солей, а также обменных ионов водорода и алюминия.

КОАГУЛЯЦИЯ – уменьшение степени дисперсности и переход коллоидов из золя в гель (из суспензии в осадок), происходит в результате изменения электрокинетического потенциала частиц и дегидратации при добавлении кислот, щелочей, солей, а также при высушивании и замораживании коллоидов.

КОЛЛОИДЫ ПОЧВЫ – совокупность почвенных частиц размером менее 0,0001мм в диаметре: представлены в почве гелями и золями; по составу они бывают минеральные, органические и органоминеральные.

КОТЛОВИНА – глубокая впадина с крутыми краями, может быть замкнутой со всех сторон или открытой в одном или двух направлениях.

КРЕМНЕЗЁМИСТАЯ ПРИСЫПКА – тонкий серый или белесый налет на поверхности структурных отдельностей в оподзоленных черноземах, подзолистых, серых лесных, осолоделых почвах, солодах и др. – состоит из зерен кварца и полевых шпатов, с поверхности которых удалены пленки гумуса и оксидов железа.

КРОТОВИНА – ходы и камеры роющих грызунов (кратов, сусликов и др.), заполненные почвенным материалом, обычно принесенным из других горизонтов почвы; на стенках разреза выделяются в виде пятен округлой или овальной формы значительного размера (5-10 см и более).

КУЛЬТУРЫ-ОСВОИТЕЛИ – соле- и солонцеустойчивые куль-

туры, высеваемые в первые годы освоения мелиорируемых земель и способствующие их окультуриванию.

ЛЕССИВАЖ – процесс перемещения в профиле почвы илистой фракции без ее химического разрушения.

ЛОЩИНА – продольная удлинённая впадина.

ЛУГОВОЙ ПРОЦЕСС – процесс накопления гумуса в почвах лесостепной, степной и пустынно-степной зон под влиянием дополнительного увлажнения за счёт поверхностных или грунтовых вод.

МАКРОРЕЛЬЕФ – крупные формы рельефа, определяющие общий облик большого участка земной поверхности: горные хребты, плоскогорья, долины, равнины.

МЕЗОРЕЛЬЕФ – промежуточные по высоте и протяжённости между макро- и микро-рельефом формы земной поверхности; например: склон, ложбина, увал, терраса, долина, холм.

МИКРОРЕЛЬЕФ – мелкие элементы рельефа, занимающие незначительные площади (от нескольких квадратных дециметров до нескольких сотен квадратных метров), с колебаниями относительных высот в пределах не более 1 м – кочки, холмики роющих животных, мелкие западинки, бугорки, пучения и т.д.

МЕЛИОРАЦИЯ ПОЧВ – коренное улучшение свойств почвы и условий почвообразования с целью повышения плодородия почвы; проводят путем искусственного регулирования водного, воздушного, теплового, солевого, биохимического, физико-химического и других режимов с помощью осушения, орошения, промывок, планировок, обработок, внесения химических, органических и землистых веществ.

МИКРОАГРЕГАТЫ – почвенные агрегаты диаметром менее 0,25 мм.

МИНЕРАЛИЗАЦИЯ ГРУНТОВЫХ ВОД (минерализованность, засоленность, солёность) – концентрация солей в грунтовых водах.

МИНЕРАЛИЗАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА – процесс распада органических соединений до углекислоты, воды и простых солей.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПОЧВЫ – внешние признаки почвы: строение профиля (чередование горизонтов и их мощность), цвет, окраска, влажность, сложение, плотность, структура, гранулометрический состав, включения, новообразования, переход одного горизонта в другой.

МОЩНОСТЬ ПОЧВЫ – общая мощность почвенного профиля от дневной поверхности до малоизмененной породы; в зависимости от условий почвообразования и типа почв может колебаться от нескольких сантиметров до 2-3 м и более.

МУЛЬЧИРОВАНИЕ – покрытие поверхности почвы различными материалами (мульчей) в целях снижения испарения влаги из почвы, регулирования температуры почвы, предохранения почвенной структуры от разрушения, борьбы с сорняками и т.д. (солома, торфяная крошка, мелкий навоз и др.).

НАМЫТЫЕ ПОЧВЫ – почвы, сформировавшиеся в условиях проявления делювиальных процессов, приуроченные чаще всего к подножью склонов, днищам балок и оврагов.

НАНОРЕЛЬЕФ – самые мелкие элементы рельефа, диаметр которых колеблется в пределах от нескольких сантиметров до 0,5-1,0 м, относительная высота до 10 (реже 30) см – мелкие западины, бугорки, сусликовины, кочки, неровности, созданные обработкой почвы и т.п.

НЕОДНОРОДНОСТЬ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА – смена почв в пространстве, отражающая сложность и контрастность почвенного покрова.

ОБМЕННЫЕ КАТИОНЫ – катионы, удерживаемые твердой фазой почвы, которые могут обмениваться на катионы почвенного раствора.

ОВРАГ – линейно вытянутое понижение с крутыми, не задернованными растительностью склонами.

ОКУЛЬТУРИВАНИЕ ПОЧВ – направленное воздействие человека на почвы при вовлечении их в сельскохозяйственное производство с целью создания в почвах свойств, обеспечивающих высокие и устойчивые урожаи сельскохозяйственных культур; степень окультуривания определяется степенью изменения процессов и свойств почвы и контролируется плодородием.

ОСОЛОДЕНИЕ – процесс образования солодей и осолоделых почв – процесс деградации солонцов, при котором в верхних горизонтах последних происходит распад минеральных коллоидов, пептизированных обменным натрием, накопление аморфного кремнезема и вынос и накопление продуктов распада коллоидов в более глубокие горизонты почвы, часто в иллювиальный горизонт при чередовании нисходящих и восходящих токов почвенного раствора.

ОТНОШЕНИЕ C : N – отношение содержания органического углерода почвы к содержанию в ней общего азота; характеризует содержание азота в органическом веществе почвы и колеблется в большинстве почв от 20 до 10-12.

ПАХОТНЫЙ СЛОЙ – горизонт почвы, измененный в результате применения агротехнических и мелиоративных мероприятий (вспашка, внесение удобрений, гипса и др.).

ПЛАТО – плоские, горизонтально залегающие пласты осадочных пород, имеющие высоту до 400 м.

ПЕПТИЗАЦИЯ КОЛЛОИДОВ – увеличение степени дисперсности коллоидов и переход из геля в золь при увеличении щелочности среды, уменьшении концентрации легкорастворимых солей, замене двух- и трехвалентных катионов на одновалентные катионы калия, аммония и особенно натрия.

ПЕПТИЗАЦИЯ ПОЧВЫ – распад почвенных агрегатов на частицы, не сопровождающийся их разрушением (диспергированием); он может вызываться как естественными причинами (в солонцовых горизонтах), так и искусственно – на-

сыщением почвы одновалентными катионами и др.

ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ – способность почв обеспечивать рост и развитие растений: естественное (потенциальное) плодородие – определяется валовыми запасами питательных веществ и естественным водным, воздушным и тепловым режимом почвы; эффективное плодородие – характеризуется повышенным содержанием подвижных элементов питания (внесение удобрений) и наличием улучшенных (мелиорация) условий для роста и развития растений (водного, воздушного и теплового режимов).

ПОДЗОЛИСТЫЙ ПРОЦЕСС – почвенный процесс, заключающийся в разрушении первичных и вторичных минералов под действием микроорганизмов, органических кислот, образующихся при разложении органических остатков и вынос продуктов разрушения в нижнюю часть профиля почвы или за его пределы.

ПОЙМА – часть речной долины, периодически заливаемая водой.

ПОЛУГИДРОМОРФНЫЕ ПОЧВЫ – образуются при кратковременном застое поверхностных вод или при залегании грунтовых вод на глубине 3-6 м.

ПОЧВЕННАЯ КАРТА – специальная карта, изображающая почвенный покров определенной территории, дает наглядное представление о распространении почв на местности, раскрывает особенности их пространственного залегания.

ПОЧВЕННАЯ ПРОВИНЦИЯ – часть почвенной подзоны или зоны, отличающаяся специфическими особенностями и условиями почвообразования, связанными либо с различиями в увлажнении и континентальности климата, либо с температурными различиями.

ПОЧВЕННО-МЕЛИОРАТИВНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ – разделение территории по характеру почвенного покрова, природным и ирригационно-хозяйственным условиям, опре-

деляющим направлением почвообразования, приемы мелиоративного воздействия, скорость и характер изменения плодородия почв под влиянием мелиорации и орошения.

ПОЧВОУТОМЛЕНИЕ – явление, наблюдаемое при монокультуре растений и выражающееся в уменьшении урожайности, несмотря на внесение полного удобрения и сохранение хороших физических свойств почвы; причина почвоутомления – накопление фитопатогенных микроорганизмов или беспозвоночных животных-вредителей.

ПРОФИЛЬ ПОЧВЫ – совокупность генетически сопряженных и закономерно сменяющихся горизонтов почвы, на которые расчленяется материнская горная порода в процессе почвообразования.

РАССОЛОНЦЕВАНИЕ – процесс изменения состава поглощенных катионов и свойств солонцовых почв, происходящий естественным путем или вызванный мелиоративными мероприятиями; при этом происходит уменьшение содержания обменного натрия и улучшение водно-физических и других свойств солонцовых горизонтов; основной прием рассолонцевания почв – замещение обменного натрия катионом кальция и удаление легкорастворимых солей промывкой.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ – комплекс мелиораций по восстановлению земель, нарушенных в результате добычи полезных ископаемых (особенно открытым способом) и проведения других технических работ, связанных с нарушением целостности почвенного покрова.

САМОМЕЛИОРАЦИЯ СОЛОНЦОВ – прием мелиорации солонцов без внесения химических веществ извне; происходит за счет вовлечения в пахотный слой содержащихся в почве гипса и углекислой извести с помощью плантажной вспашки.

СВЯЗНОСТЬ ПОЧВЫ – способность почвы оказывать сопротивление разрывающему усилию.

СИСТЕМАТИКА ПОЧВ – система таксономических единиц различного ранга для классификации почв; среди них широко используются класс, тип, подтип, род, вид, разновидность.

СОЛОНЦЕВАТОСТЬ – совокупность свойств почвы, обусловленных наличием обменного натрия в почвенном поглощающем комплексе.

СТЕПЕНЬ ЭРОДИРОВАННОСТИ ПОЧВЫ – степень разрушения верхних наиболее плодородных горизонтов почвы (уменьшение мощности или исчезновение горизонтов вообще) под действием водной и ветровой эрозии; по степени эродированности почвы: 1) слабоэродированные; 2) среднеэродированные; 3) сильноэродированные; 4) очень сильно эродированные.

СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА – система определенных повторяющихся почвенных компонентов (элементарных почвенных ареалов и элементарных почвенных структур), в разной степени генетически связанных между собой и создающих пространственный рисунок.

ТВЕРДОСТЬ ПОЧВЫ – свойство почвы сопротивляться сжатию и расклиниванию; измеряется с помощью твердомера и выражается в килограммах на сантиметр квадратный.

ТОЛЕРАНТНОСТЬ – устойчивость живых организмов к действию факторов внешней среды.

ТОРФООБРАЗОВАНИЕ – почвообразовательный процесс, заключающийся в накоплении на поверхности почвы или в зарастающих водоемах полуразложившихся растительных остатков вследствие весьма замедленной гумификации и минерализации отмирающих органов растений.

УВАЛ – возвышенность с пологими склонами и без ясно выраженного подножия, длина ее в несколько раз превышает ширину, а вершина плоская.

УДЕЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ПОЧВЫ – сопротивление по-

чвы при пахоте, приходящееся на единицу поперечного сечения пласта; выражается в тоннах на метр квадратный или в килограммах на метр квадратный.

УСАДКА ПОЧВЫ – сжатие почвы или грунта при изменении влажности и действия других факторов.

ФАКТОРЫ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ – элементы природной среды, под влиянием которых образуются почвы; В.В.Докучаевым выделено 5 факторов: 1) почвообразующие породы; 2) живые и отмершие организмы; 3) климат; 4) возраст страны; 5) рельеф местности.

ФИЗИЧЕСКАЯ СПЕЛОСТЬ ПОЧВЫ – состояние почвы, при котором она легко поддается механической обработке, а качество пашни – ее рыхлость и комковатость – получают наилучшими.

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ – совокупность свойств, характеризующих физическое состояние почвы: гранулометрический и агрегатный состав, структурное состояние, плотность твердой фазы почвы, плотность почвы, пористость, воздушные, водные, тепловые, электрические и радиоактивные свойства.

ФИКСАЦИЯ – процесс закрепления питательных веществ в почве путем биологического связывания элементов питания высшими или низшими растениями, а также химического или физико-химического поглощения их твердой фазой почвы.

ФУЛЬВОКИСЛОТЫ (ФК) – высокомолекулярные азотосодержащие органические кислоты, растворимые в воде, в слабых растворах кислот и щелочей и легко вымываемые почвенными водами, содержат С – 40-52%, О – 42-52, Н – 4-6, N – 3-4,4%; преобладают в почвах подзолистого типа.

ХИМИЧЕСКАЯ МЕЛИОРАЦИЯ ПОЧВ – комплекс мероприятий, направленный на коренное улучшение химических

свойств почв, включает известкование, гипсование, кислото-вание, фосфоритование и т.д.

ЦЕЛИННЫЕ ПОЧВЫ – почвы, никогда не использовавшиеся в земледелии и находящиеся под естественной растительностью, а также почвы, ранее вовлекавшиеся в культуру, но затем очень длительное время (70-100 лет и более) не находившиеся в обработке и вследствие этого вернувшиеся в «целинное» состояние.

ЩЕЛОЧНОСТЬ БИКАРБОНАТНАЯ – содержание в водной вытяжке бикарбонатного иона (HCO_3^-).

ЩЕЛОЧНОСТЬ КАРБОНАТНАЯ – содержание в водной вытяжке карбонатного иона (CO_3^{2-}).

ЩЕЛОЧНОСТЬ ОБЩАЯ – суммарное содержание в водной вытяжке ионов HCO_3^- и CO_3^{2-} .

ЭКОСИСТЕМА – совокупность биотических и абиотических элементов, связанных пространственно и функционально, в результате взаимодействия которых создается стабильная система, где происходит круговорот вещества и обмен энергией между живыми и неживыми ее частями.

Приложение
Классификация почв Западной Сибири и ландшафтные условия почвообразования [33]

Подтип	Вид	Ландшафтные условия почвообразования
1	2	3
Тип: подзолистые почвы (автоморфные)		
Подзолистые (гор. A_1 менее 5 см)	По мощности гор. A_2 : мелкоподзолистые – до 10 см неглубокоподзолистые – 10-20 см глубокоподзолистые – более 20 см	Таёжно-лесная зона, хвойные леса с мохово-лишайниковым покровом, увлажнение атмосферное, грунтовые воды глубже 6 м, хороший дренаж
Дерново-подзолистые (гор. A_1 более 5 см)	По мощности гор. A_1 : мелкодерновые – 5-10 см среднедерновые – 10-20 см глубокодерновые – более 20 см	Южная часть таёжно-лесной зоны, хвойно-лиственные леса с травянистым покровом
Тип: глееподзолистые почвы (полугидроморфные)		
Глее-дерново-подзолистые (гор. A_1 более 5 см)	Виды как у подзолистых почв	Северо-таёжные хвойные леса с моховым и лишайниково-кустарничковым покровом на слабо-дренированных территориях при глубине залегания грунтовых вод менее 3 м
Глееподзолистые (гор. A_1 менее 5 см)	По степени оглеения: глеватые (пятна глея) глеевые (оглеение сплошное)	Северо-таёжные хвойно-лиственные леса с моховой и влаголюбивой травянистой растительностью

1	2	3
Перезнойно-подзолистые	По мощности гор. А ₂ : мелкоподзолистые – до 20 см среднеподзолистые – 20-30 см	Таёжно-лесная зона, хвойные и смешанные леса с кустарниковой и влаголюбивой растительностью, ясно выраженные понижения с временным застоем атмосферных вод или избыточным грунтовым увлажнением
Торфянисто-подзолистые	глубокоподзолистые – более 30 см	
Тип: дерново-карбонатные почвы (автоморфные)		
Типичные Выщелоченные Оподзоленные	По мощности гор. А: маломощные – до 15 см среднемошные – 15-25 см мощные – более 25 см	Таёжно-лесная зона, травянистая растительность, карбонатные материнские породы
Тип: дерново-глеевые почвы (полугидроморфные)		
Дерново-глеевые поверхностно-увлажнённые	Виды как у дерново-карбонатных почв	Южно-таёжные смешанные леса с мохово-травянистым и травянистым покровом на карбонатных породах при избыточном увлажнении за счёт поверхностных вод
Перезнойно-глеевые грунтово-увлажнённые	Виды как у дерново-карбонатных почв	Увлажнение за счёт грунтовых вод
Тип: торфяные болотные почвы (гидроморфные)		
Верховые	По мощности слоя торфа: торфянисто-глеевые – 20-30 см торфяно-глеевые – 30-50 см	Таёжно-лесная, лесостепная зоны, под болотной и влаголюбивой растительностью при длительном избыточном атмосферном увлажнении

1	2	3
Низинные	торфяные: на мелких торфах – 50-100 см на средних торфах – 100-200 см на глубоких торфах – более 200 см По степени разложения торфа в слое 20-50 см: торфяные – менее 45% перегнойные – более 45%	При длительном избыточном увлажнении грунтовыми водами
	Тип: лугово-болотные почвы (гидроморфные)	
Перегнойные	Хорошо выражен перегнойный горизонт	Лесостепная и степная зоны, понижения на плоских равнинах и террасах рек, участки с залеганием грунтовых вод до 1,5 м. Растительность богатая (осоки, ситники, тростник и др.), в сухие периоды может сменяться луговой
Иловатые	Слабо выражен перегнойный горизонт	
	Тип: серые лесные почвы (автоморфные)	
Светло-серые	По мощности гор. $A_1 + A_1A_2$ или $A_{\text{пах}}$: маломощные – до 20 см среднемощные – 20-40 см мощные – более 40 см	Лесостепная зона, лиственные леса с богатым травянистым покровом. Увлажнение атмосферное, грунтовые воды залегают глубже 6 м
Серые		
Тёмно-серые		

1	2	3
Тип: серые лесные глеевые почвы (полугидроморфные)		
Поверхностно-глеевые	Виды как у серых лесных автоморфных почв	Среди массивов автоморфных серых лесных почв на участках с повышенным поверхностным увлажнением
Грунтово-глеевые (глубинно- глеевые)		Повышенное грунтовое увлажнение
Тип: чернозёмы (автоморфные)		
Оподзоленные	По мощности гумусового слоя (А+АВ): мощные – более 80 см среднемощные – 40-80 см маломощные – 25-40 см очень маломощные – до 25 см	Лесостепная зона, растительность лугово-разнотравная с большим количеством двудольных растений
Выщелоченные	По содержанию гумуса в гор. А ($A_{\text{пак}}$): высокогумусные - более 9% (тучные) среднегумусные – 6-9% малогумусные – до 6%	Юг лесостепной и северная часть степной зоны, растительность разнотравно-типчаково-ковыльная
Обыкновенные		Южная степь, растительность типчаково-ковыльная
Южные		

1	2	3
Тип: лугово-чернозёмные почвы (полугидроморфные)		
Луговато-чернозёмные	Виды как у чернозёмов	Лесостепная и степная зоны, слаборендериванные равнины, террасы рек, плоские понижения на водоразделах под лугово-степной растительностью при временном повышенном поверхностном затоплении грунтовых вод
Лугово-чернозёмные	Виды как у чернозёмов	Лесостепь и колочная степь, слаборендериванные равнины и понижения мезорельефа под богатым лугово-степным разнотравьем или подразреженными лиственными лесами с травянистым покровом при постоянном почвенно-грунтовым (глубина вод 3-6 м) и периодическом поверхностном увлажнении
Тип: луговые (гидроморфные)		
Чернозёмно-луговые	Виды как у чернозёмов	Лесостепь и степь, нерендериванные равнины под луговой растительностью при увлажнении пресными водами поверхностного стока и почвенно-грунтовыми минерализованными водами, залегающими на глубине 1-3 м
Луговые	Виды как у чернозёмов	То же, иногда под древесно-кустарниковой растительностью

1	2	3
	Тип: солончаки (гидроморфные)	
Типичные	Поверхностные (соли в слое 0-30 см)	Лесостепь, степь, выходы засоленных пород при близком залегании (0,5-3 м) минерализованных почвенно-грунтовых вод с преобладанием восходящих токов
Луговые	Глубокопрофильные (соли глубже 30 см)	Южная степь, повышения среди лиманов, незаливаемые террасы солёных озёр при залегании грунтовых вод на глубине 2-4 м. Растительность очень изрезана или отсутствует. На поверхности солевая корка или пухлый солевой горизонт
Болотные	Образуются при засолении лугово-болотных и низинных торфяно-и торфянисто-глеевых почв	Лесостепь, понижения рельефа под солянковой растительностью с примесью угнетённых болотных растений при уровне сильноминерализованных почвенно-грунтовых вод 0,5-1,0 м
Соровые		Днища пересыхающих солёных озёр при близком залегании (до 1 м) сильноминерализованных почвенно-грунтовых вод. Растительность отсутствует
Вторичные (ирригационные)	Образуются при вторичном засолении пахотных чернозёмных, лугово-чернозёмных и других почв	Лесостепь, степь, слабодренированная равнина. Засоление вследствие подъёма минерализованных грунтовых вод при неправильном режиме орошения

1	2	3
Тип: солонцы (автоморфные)		
Чернозёмные (автоморфные)	По мощности гор. A ₁ : корковые – менее 5 см мелкие – 5-10 см средние – 10-18 см глубокие – более 18 см	Степь, крупные массивы или пятна среди чернозёмов под угнетённой или изрезанной степной растительностью (попынь, клоповник, кермек, солянки и др.). Грунтовые воды залегают глубже 6 м
Лугово-чернозёмные (полугидроморфные)	По структуре гор. B ₁ : столбчатые глыбистые ореховатые	Лесостепь и степь, на слабодренированной равнине, древних речных террасах, в понижениях с грунтовыми водами на глубине 3-6 м среди лугово-чернозёмных почв. Увлажнение по верхностно-грунтовое. Растительность поlynная и типчаково-поlynная
Чернозёмно-луговые (гидроморфные)		Лесостепь и степь, понижения высоких пойменных террас рек, озёр с повышенным увлажнением поверхностными и засоленными почвенно-грунтовыми водами, залегающими на глубине 1-3 м. Растительность лугово-солонцовая (вейник, житняк, пырей, солодка, кермек, подорожник солончаковый, поlyn австрийская и др.)

1	2	3
Тип: <i>солонди</i>		
Лугово-степные (полугидроморфные)	По мощности гор. А ₁ : незадернённые – до 5 см мелкодерновые – 5-15 см среднедерновые – 15-25 см глубокодерновые – более 25 см	Лесостепь и степь, плоские недренированные равнины, лиманы, замкнутые понижения с повышенным поверхностным увлажнением. Грунтовые воды на глубине 6-7 м. Растительность - берёзово-осиновые и берёзовые колки с травянистым покровом
Луговые (гидроморфные)		Лесостепь, западины с освещёнными берёзовыми лесами с травянистым покровом и тальником. Степные лиманы со слабоминерализованными грунтовыми водами на глубине 1,5-3 м
Лугово-болотные (гидроморфные)	По мощности торфяного горизонта: торфянистые – до 30 см торфяные – 30-50 см торфяник – более 50 см	Лесостепь, глубокие понижения с длительным застаиванием поверхностных вод и близким залеганием грунтовых минерализованных вод (около 1 м). Растительность – мелкие берёзовые леса с осоками и ивняком или лугово-болотные растения

Примечания: 1. Чернозёмы почти повсеместно распаханы и заняты культурной растительностью, что затрудняет определение их подтипов. 2. Уровень залегания грунтовых вод у чернозёмов глубже 6 м.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ТИПЫ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ.....	6
1.1. Подзолистый процесс почвообразования	7
1.2. Дерновый (гумусово-аккумулятивный) процесс почвообразования.....	8
1.3. Солонцовый (галогенный) процесс почвообразования.....	9
1.4. Болотный процесс почвообразования	11
2. УСЛОВИЯ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ	13
2.1. Геологическое строение территории области	13
2.2. Геоморфологическое районирование.....	13
2.3. Почвообразующие породы.....	17
2.4. Климат.....	19
2.5. Гидрография	21
2.6. Растительность	24
2.7. Хозяйственная деятельность человека.....	26
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА.....	28
3.1. Подзолистые почвы	31
3.2. Серые лесные почвы.....	42
3.2.1. Окультуривание кислых почв	49
3.2.2. Сельскохозяйственное использование почв таежно-лесной зоны.....	55
3.3. Черноземы	57
3.3.1. Черноземы оподзоленные	59
3.3.2. Черноземы выщелоченные.....	63
3.3.3. Черноземы обыкновенны	68
3.3.4. Черноземы южные	78
3.4. Лугово-черноземные почвы	84
3.5. Луговые (гидроморфные) почвы	89
3.5.1. Черноземно-луговые почвы	90
3.5.2. Луговые (собственно) почвы	92
3.6. Лугово-болотные почвы	97

3.7. Болотные почвы	99
3.8. Солончаки	106
3.9. Солонцы	109
3.9.1. Агромелиоративная группировка и виды мелиорации солонцовых комплексов	121
3.9.2. Особенности технологии возделывания сельскохозяйственных культур на почвах солонцовых комплексов	127
3.10. Солоди	130
3.11. Аллювиальные (пойменные почвы)	139
4. ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ПРИГОДНОСТЬ ЗЕМЕЛЬ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ	145
5. ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ПОЧВ	150
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	155
Библиографический список	157
Словарь терминов	160
Приложение	177

Семендяева Нина Вячеславовна
Галеева Любовь Павловна
Мармулев Алексей Николаевич

**ПОЧВЫ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
И ИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Редактор Т.К. Коробкова

Новосибирск: Изд-во НГАУ «Золотой колос», 2022
Формат 60х84 1/16. Тираж 50 экз. Объем 11,8 уч.-печ. л.