

**Классификация  
и диагностика  
почв  
СССР**



Составители: член-корреспондент ВАСХНИЛ В. В. Егоров, профессор В. М. Фридланд, профессор Е. Н. Иванова, доктор географических наук Н. П. Розов, доктор сельскохозяйственных наук В. А. Носин, кандидат сельскохозяйственных наук Т. А. Фриев.

**Классификация и диагностика почв СССР. М.,  
К 47 «Колос», 1977.**

221 с (М-во сельск. хоз-ва СССР. Гл. упр. землепользования и землеустройства. Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева ВАСХНИЛ).

На обороте тит. л. сост.: В. В. Егоров, В. М. Фридланд, Е. Н. Иванова [и др.].

Настоящая «Классификация и диагностика почв СССР» подготовлена Почвенным институтом имени В. В. Докучаева (ВАСХНИЛ) с участием республиканских институтов «Гипрозема», одобрена Научно-техническим Советом и Главным управлением землепользования и землеустройства МСХ СССР в качестве руководства при проведении почвенных обследований и изысканий, работ по государственному учету земель и земельного кадастру. Данная работа может также служить справочным пособием для агрономов, землеустроителей, мелнораторов и других специалистов при проектировании сельскохозяйственных и иных производственных мероприятий.

К  $\frac{40303-196}{035(01)-77}$  54-77

631.4

Данная работа подготовлена на основе составленных Почвенным институтом имени В. В. Докучаева и выпущенных Министерством сельского хозяйства СССР в 1967 г. «Указаний по классификации и диагностике почв» (выпуски I—V). В ней усовершенствованы классификационное разделение и диагностика ряда типов и подтипов; переработана классификация аллювиальных почв, введены единые диагностические критерии фациального разделения почв СССР на термической основе, включена диагностика горных почв и почв, измененных под влиянием деятельности человека (освоенных, окультуренных, орошаемых, осушенных и др.), дополнена диагностика эродированных и дефлированных (подверженных ветровой эрозии) почв, в соответствии с новейшими данными приведены характеристики, показывающие степень солонцеватости, засоленности и каменистости почв.

Доработка материалов осуществлялась В. М. Фридландом, Л. П. Будиной, Г. И. Григорьевым, В. Н. Димо, В. В. Егоровым, Е. Н. Ивановой, Л. П. Ильиной, И. И. Кармановым, И. И. Лебедевой, Н. Г. Минашиной, Р. П. Михайловой, В. А. Носиным, Н. Н. Розовым, Л. П. Рубцовой, Е. Н. Рудневой, Е. В. Семиной, И. Н. Скрынниковой, В. Д. Тонконозовым, К. А. Уфимцевой, С. А. Шуваловым (Почвенный институт имени В. В. Докучаева); в работе принимали участие Т. А. Фриев (Главное управление землепользования и землеустройства МСХ СССР), Г. В. Добровольский (факультет почвоведения МГУ), Г. И. Иванов (Почвенно-биологический институт ДВНЦ АН СССР) и Э. Н. Молчанов (Северокавказский филиал Росгипрозема).

Предлагаемые в настоящем издании материалы должны послужить основой для проведения почвенных обследований и изысканий, а также для составления таблиц перевода местных почвенных номенклатур в общесоюзную. На законченных почвенных картах необходимо ввести общесоюзные названия почв (в скобках) в дополнение к ранее имевшимся местным названиям.

При пользовании настоящей «Классификацией» необходимо иметь в виду следующее.

1. Диагностика почв Крайнего Севера и основной части мерзлотных областей Сибири в «Классификацию» не включена ввиду ограниченности материалов по почвам этих регионов.

2. Диагностика горных почв проведена двумя путями. Типы горных почв, не встречающиеся на равнинах СССР (горно-луговые, горно-луговые черnozемовидные и горные лугово-степные) описаны особо. Все остальные почвы, встречающиеся как в равнинных, так и в горных условиях, описаны в качестве единых типов. Соответственно и их разделение ведется на основании единых номенклатурных схем и диагностических признаков. Почвы, развитые в горах, по условиям рельефа, а значит, и по возможности использования могут быть дополнительно разделены на три группы:

горно-склоновые — формируются на склонах крутизной более  $10^\circ$ , наиболее распространены в горных условиях и выделяются на почвен-

ных картах с добавлением к их классификационному наименованию слова «горные» (например, желтоземы горные слабонасыщенные);

нагорно-равнинные — развиты в горах на относительно выровненных участках, имеющих уклон менее  $10^\circ$ , и нередко используемые в земледелии. Примером нагорно-равнинных почв могут быть почвы нагорий Малого Кавказа, сыртов Тянь-Шаня и др. Они должны выделяться на картах с включением в их классификационное наименование термина «нагорно-равнинные» (например, черноземы выщелоченные нагорно-равнинные среднемощные малогумусные);

межгорно-равнинные и горно-долинные — развиты на равнинах и склонах, имеющих крутизну обычно не более  $4-5^\circ$  и представляющих собой речные террасы, пологие делювиальные шлейфы и т. д. Примерами могут быть почвы Тувинской депрессии, Иссык-Кульской котловины, террас различных горных рек и т. д. На картах они должны выделяться с добавлением к их классификационному наименованию термина «межгорно-равнинные» (например, темно-каштановые межгорно-равнинные среднемощные).

Среди горных, особенно горно-склоновых почв широко распространены различные каменные почвы, которые дифференцируются по глубине появления каменистости, степени каменистости профиля и степени поверхностной каменистости (см. приложение 2). Поэтому при диагностике почв горных регионов и их картографировании эти виды разделений должны обязательно использоваться (так же как и при диагностике и картографировании каменных почв на равнинах).

3) По степени развития почвообразовательного процесса во всех типах почв отчетливо обособляются полноразвитые почвы (нескелетные или скелетные, имеющие сформированный морфологический профиль, состоящий из набора горизонтов, характерных для определенных типов и подтипов почв) и неполноразвитые почвы (представленные одним в разной степени задерживанным гумусовым горизонтом или неполным набором горизонтов почвенного профиля, обусловленным сильной скелетностью слабо выветрившейся плотной или хрящевато-щебнистой почвообразующей породы или молодостью почвы, развитой на рыхлой породе).

Полноразвитые скелетные почвы обязательно разделяются по степени каменистости (см. приложение 2).

Свойства и внешний облик неполноразвитых почв сильно изменяются в зависимости от их возраста, высотного положения, характера почвообразующих пород и растительности, крутизны и ориентации склонов. Те из неполноразвитых почв, профиль которых позволяет установить их подтиповую принадлежность, выделяются в качестве особых родов (например, чернозем южный неполноразвитый). При невозможности установить подтиповую принадлежность неполноразвитые почвы выделяются непосредственно в типе почв (например, черноземы неполноразвитые), а при невозможности установить даже типовую принадлежность получают наименование по характеру растительности (например, неполноразвитая лесная или степная).

Ниже приведены деление и диагностика только полноразвитых почв; неполноразвитые почвы во всех типах диагностируются и обозначаются в соответствии с изложенным выше.

4. Диагностика обрабатываемых почв приведена для тех типов почв, где она разработана (подзолистые, серые лесные и некоторые другие). Во всех других типах используемые в земледелии почвы следует выделять с общим дополнительным наименованием «освоенные» (например, темно-каштановая среднемощная освоенная). В легендах круп-

номасштабных карт для территории, где освоенные почвы господствуют (например, в черноземной зоне европейской части СССР) этот термин может опускаться. В наименование почв, подвергшихся специальным видам воздействия (плантажирование, гипсование и т. п.), вводится указание на этот вид воздействия. В таких случаях слово «освоенные» из наименования исключается.

5. Диагностика орошаемых и осушаемых почв разработана в настоящее время лишь для типов, где эти виды мелиорации применяются наиболее широко (сероземы и болотные торфяные почвы).

В наименование почв других типов, если они орошаются или осушаются, обязательно добавляются слова «орошаемые» или «осушаемые» с дальнейшим уточнением их специфики, если это позволяют результаты полевого или лабораторного исследования почв.

6. В настоящем издании для каждого типа почв описаны роды и виды. Но, кроме простых родов и видов, при классификационном разделении почв возникает необходимость в выделении сложных родов и видов почв, характеризующихся свойствами, присущими двум и более родам (или видам). Так, например, в подтипе дерново-подзолистых почв выделяются два простых рода — пестроцветные и со вторым гумусовым горизонтом, но наряду с ними может выделяться и сложный род — пестроцветные со вторым гумусовым горизонтом. Другим примером могут быть простые роды солонцеватых и щельных черноземов и сложный род черноземов солонцеватых щельных.

При видовом делении в качестве простых видов можно указать, например, подзолистые почвы, различающиеся глубиной оподзоливания — мелкоподзолистые или глубокоподзолистые. В качестве примера сложных видов в типе подзолистых почв можно привести дерново-подзолистые почвы, различающиеся по глубине оподзоливания и по мощности гумусового горизонта  $A_1$ : дерново-глубокоподзолистые среднедерновые.

В некоторых типах выделяются только сложные виды. Так, черноземы должны обязательно разделяться и по мощности гумусового горизонта и по содержанию гумуса в его верхней части.

7. Диагностика эродированных (в том числе дефлированных) почв дана в соответствующих типах. Разделение смытых и дефлированных почв при одинаковых критериях степени эродированности отмечается терминами «смытые» и «дефлированные».

8. Особо выделяются переотложенные и искусственно аккумулярованные почвогрунты. К этой группе отнесены образования, имеющие намытый или искусственно аккумулярованный поверхностный слой, слабо измененный почвообразованием, мощностью более 30 см. При меньшей мощности этого слоя почвы классифицируются в соответствии со строением и свойствами профиля, залегающего под намытым (навесным) слоем. В этом случае к названию почвы добавляется термин «намытая» или „навесная“ (например, темно-серая лесная глубоко-вскипающая мощная намытая).

При мощности аккумулярованного слоя более 30 см эти образования относятся к особой группе намытых и искусственно аккумулярованных почвогрунтов, разделение которых дано в приложении 3.

Необходимо отметить, что между описанными выше (пункт 3) неполноразвитыми почвами и рассматриваемыми в настоящем пункте переотложенными и искусственно аккумулярованными почвогрунтами имеются различные переходные образования. При классификации этих образований следует принимать во внимание, что первые сформированы на месте, а вторые представляют собой результат процессов

переотложения, которые отражаются на строении профиля более отчетливо, чем процессы почвообразования.

Раздел «Приложения» содержит также ряд других диагностических показателей, используемых для определения разновидностей почв, а также некоторых родов и видов, имеющих одинаковые диагностические характеристики в нескольких типах почв.

К их числу относятся приложения 8 и 9, в которых дано видовое разделение родов почв, выделяющихся по наличию сильно загипсованных и сильно окарбоначенных горизонтов. Так как указанные почвы еще недостаточно изучены, то наличие этих родов (загипсованные, окарбоначенные) в настоящей классификации, по-видимому, указано не во всех типах, где они должны выделяться. Поэтому при выявлении подобных почв в соответствующих типах должны обособляться указанные роды с дальнейшим подразделением как по признакам, указанным для типа, так и по признакам, приведенным в приложениях 8 и 9.

Кроме того, почвенные образования с наличием аккумулятивных очень сильно загипсованных горизонтов ( $40\%$  и более  $\text{CaO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) в слое не глубже 20 см от поверхности, выделяются в особую группу *гипсовых почв*, подразделяемых по мощности, формам и сложности гипсовых горизонтов.

9. В каждом почвенном типе различаются фациальные подтипы, для которых употребляются номенклатурные обозначения, связанные с их термическим режимом: теплые, умеренные, холодные, глубокопромерзающие и т. д.

Деление на фациальные подтипы проводится с учетом суммы активных (выше  $10^\circ\text{C}$ ) температур почвы на глубине 0,2 м (основной показатель энергообеспеченности почвообразовательного процесса) и продолжительности периода (в месяцах) отрицательных температур почвы на глубине 0,2 м (косвенный показатель длительности промерзания почв, также влияющей на процесс почвообразования).

В качестве критерия, эквивалентного сумме активных температур почвы, принята сумма активных температур приземного слоя воздуха. На основе этих показателей разработаны термические параметры фациальных подтипов почв (табл. 1).

Приведенные в таблице 1 термические параметры позволили разделить основные типы почв равнинной территории СССР на фациальные подтипы. Горные же почвы в связи с недостаточностью материалов по температуре почв не могут быть охарактеризованы (за редким исключением) с достаточной степенью достоверности. Поэтому их характеристика (согласно классификации, приведенной в табл. 1) может быть принята только как ориентировочно-сравнительная.

В целях определения классификационной фациальной принадлежности почв, как уже отмечалось, необходимо знать численные значения сумм активных температур почвы (выше  $10^\circ\text{C}$ ) на глубине 0,2 м и продолжительность периода отрицательных температур (ниже  $0^\circ\text{C}$ ) на той же глубине (в месяцах). Для нахождения этих параметров нужно пользоваться «Справочниками по климату СССР», изданными Гидрометеониздатом (ч. II «Температура воздуха и почвы»), в которых имеются данные по среднемесячной температуре почвы, определяемой с помощью вытяжных термометров под так называемым естественным покровом (летом — травяным, зимой — снеговым) на 5—8 глубинах от 0,2 до 3,2 м.

Пользуясь имеющимися в справочниках данными, рассчитывают суммы активных температур почвы. Например, температура почвы

Таблица 1. Термические параметры фациальных подтипов почв

| Фациальный подтип                            | Термические критерии               |                                                   |                                                                                    |
|----------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | сумма температур воздуха выше 10°C | сумма температур почвы выше 10°C на глубине 0,2 м | продолжительность периода отрицательных температур почвы на глубине 0,2 м (месяцы) |
| Арктический мерзлотный                       | 0—300                              | 0                                                 | > 8                                                                                |
| Субарктический »                             | 300—500                            | 0—400                                             | > 8                                                                                |
| » длительно промерзающий                     | 300—500                            | 0—400                                             | 5—8                                                                                |
| Очень холодный мерзлотный                    | 500—900                            | 400—800                                           | > 8                                                                                |
| » » длительно промерзающий                   | 500—900                            | 400—800                                           | 5—8                                                                                |
| Холодный мерзлотный                          | 900—1250                           | 800—1200                                          | > 8                                                                                |
| » длительно промерзающий                     | 900—1250                           | 800—1200                                          | 5—8                                                                                |
| Холодный промерзающий                        | 900—1250                           | 800—1200                                          | 2—5                                                                                |
| Умеренно холодный мерзлотный                 | 1250—1600                          | 1200—1600                                         | > 8                                                                                |
| Умеренно холодный длительно промерзающий     | 1250—1600                          | 1200—1600                                         | 5—8                                                                                |
| Умеренно холодный промерзающий               | 1250—1600                          | 1200—1600                                         | 2—5                                                                                |
| Умеренный длительно промерзающий             | 1600—2000                          | 1600—2100                                         | 5—8                                                                                |
| Умеренный промерзающий                       | 1600—2000                          | 1600—2100                                         | 2—5                                                                                |
| Умеренно теплый длительно промерзающий       | 2000—2500                          | 2100—2700                                         | 5—8                                                                                |
| Умеренно теплый промерзающий                 | 2000—2500                          | 2100—2700                                         | 2—5                                                                                |
| Умеренно теплый коротковременно промерзающий | 2000—2500                          | 2100—2700                                         | 1—2                                                                                |
| Теплый промерзающий                          | 2500—3100                          | 2700—3400                                         | 2—5                                                                                |
| Теплый коротковременно промерзающий          | 2500—3100                          | 2700—3400                                         | 1—2                                                                                |
| Теплый периодически промерзающий             | 2500—3100                          | 2700—3400                                         | < 1                                                                                |
| Очень теплый промерзающий                    | 3100—3800                          | 3400—4400                                         | 2—5                                                                                |
| » » коротковременно промерзающий             | 3100—3800                          | 3400—4400                                         | 1—2                                                                                |
| Очень теплый периодически промерзающий       | 3100—3800                          | 3400—4400                                         | < 1                                                                                |
| Очень теплый непромерзающий                  | 3100—3800                          | 3100—3800                                         | 0                                                                                  |
| Субтропический коротковременно промерзающий  | 3800—4900                          | 4400—5600                                         | 1—2                                                                                |

| Фациальный подтип                        | Термические критерии               |                                                   |                                                                                    |
|------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | сумма температур воздуха выше 10°C | сумма температур почвы выше 10°C на глубине 0,2 м | продолжительность периода отрицательных температур почвы на глубине 0,2 м (месяцы) |
| Субтропический периодически промерзающий | 3800—4900                          | 4400—5600                                         | <1                                                                                 |
| Субтропический непромерзающий            | 3800—4900                          | 4400—5600                                         | 0                                                                                  |
| Субтропический жаркий непромерзающий     | 4900—6100                          | 5600—7200                                         | 0                                                                                  |

Примечание. Термические параметры разработаны Н. Н. Розовым и В. Н. Димо.

(в °C) на глубине 0,2 м в Кокчетаве \* по месяцам равна: апрель — 1,6, май — 10,3, июнь — 16,7, июль — 18,5, август — 17,0, сентябрь — 12,7, октябрь — 5,2. Период активных температур равен пяти месяцам (с мая по сентябрь). Умножая среднемесячную температуру на число дней в месяце, находим сумму активных температур за месяц. Сложением сумм активных температур, найденных для каждого месяца, находим их сумму за весь период — 2301,8° (округленно 2300).

В связи с тем что далеко не вся территория СССР охвачена наблюдениями за температурой почвы, для характеристики конкретной территории, удаленной от метеостанции, следует привлекать данные ближайших трех, аналогичных в почвенном и климатическом отношении метеостанций, и методом расчета средней величины находить искомую величину суммы активных температур почвы.

В тех случаях, когда данных в связи с редким расположением метеостанций, ведущих наблюдения за температурой почвы, окажется недостаточно, следует привлекать из тех же справочников данные по температуре воздуха, количество которых в настоящее время намного превосходит количество данных метеостанций по температуре почвы, и найденные расчетным путем суммы активных температур воздуха, по которым, пользуясь таблицей 1, можно определить сумму активных температур почвы.

Продолжительность периода отрицательных температур почвы на глубине 0,2 м также находится по данным «Справочников по климату СССР» по конкретной точке, а в случае отдаленности картируемой площади от метеостанции — по трем ближайшим станциям.

Располагая данными по суммам активных температур почвы и продолжительности периода отрицательных температур на глубине 0,2 м, находим классификационную фациальную принадлежность почв (табл. 1).

\* Справочник по климату СССР, выл. 18, «Казахская ССР», ч. II. Л., Гидрометеониздат, 1966.

Предлагаемые способы нахождения искомых характеристик несколько упрощены по сравнению с имеющимися в агрометеорологии более точными (но более сложными) графическими способами расчета. Вместе с тем достоверность предлагаемых расчетов вполне оправдана задачей исследования, так как классификационные выделы характеризуются численными интервалами, значительно превышающими возможные ошибки расчета.

При определении принадлежности конкретной почвы или конкретного массива к тому или иному фацальному подтипу следует принимать во внимание, что распределение температуры почвы в пространстве зависит от многих факторов и определяется их сочетанием и взаимосвязью.

Температурный режим почв в значительной степени зависит и от характера растительности. Так, почвы под покровом лесной растительности обычно меньше прогреваются в весенне-летний период и медленнее охлаждаются в осенне-зимний. Длительность и глубина их промерзания также оказывается меньшей, что связано с характером древостоя и большей мощностью снегового покрова. Большое влияние на температуру почв в лесных зонах оказывает степень сомкнутости древостоя. В теплый период года почвы на глубине 0,2 м в зависимости от сомкнутости древостоя имеют суммы активных температур на 600—1200° ниже, чем под разнотравьем. В то же время глубина промерзания почв под лесом обычно на 20—60 см меньше, чем под разнотравьем.

Следовательно, как по суммам активных температур, так и по длительности и глубине промерзания почвы под покровом леса могут оказаться в ином фацальном подтипе по сравнению с почвами сельскохозяйственных угодий. Это необходимо учитывать при их диагностике.

К различным фацальным подтипам могут принадлежать заболоченные почвы в естественном состоянии и после осушения. Так, например, торфяно-болотные почвы после осушения становятся более холодными в летний сезон, что связано со значительным снижением интенсивности теплового потока в сухой рыхлой массе верхнего слоя. Минеральные почвы при осушении могут оказаться более теплыми вследствие снижения теплоемкости и возрастания теплопроводности. Однако данных для количественных притержек при классификации подтипов заболоченных почв немного. Поэтому выделение в них фацальных подтипов на термической основе надо рассматривать как задачу будущего.

Существенное влияние на термический режим почв оказывает их механический состав. Широко распространенное представление о легких почвах как о теплых, а о тяжелых почвах как о холодных не всегда верно. Оно справедливо только при определенных условиях. Так, например, в Прибалтике гумидные почвы разного механического состава в связи с особенностями увлажнения оказываются в среднем одинаковыми по температуре как верхних, так и нижних горизонтов. В то же время аридные почвы Туркмении имеют при легком механическом составе более высокую температуру, чем почвы тяжелого механического состава (разница составляет в среднем 3°С). В ряде случаев должно учитываться уплотнение почвы (их сложение). Необходимо также принимать во внимание рельеф местности и экспозицию склонов, значение которых в формировании термических условий почв весьма значительно.

Таким образом, при фацальном разделении почв на термической основе при отсутствии прямых наблюдений за температурой почвы следует учитывать не только температуру воздуха, но и принимать во внимание комплекс указанных факторов и свойств.

Фациальные подтипы главных зональных типов почв, выделенные на термической основе, различаются между собой не только по целому ряду других показателей температурного режима, но и по многим морфогенетическим, биохимическим и агробиологическим особенностям. Например, фациальное подразделение подзолистых почв функционально или коррелятивно связано с общей глубиной почвенного профиля (уменьшающейся к северу и в континентальных районах), с характером разложения органического вещества и формой органогенных накоплений, проявляющихся также и в большей гумусности почв континентальных районов, с формой и развитием иллювиально-гумусового процесса. В различных фациях бурых и серых лесных почв также изменяется общая глубина почвенного профиля, интенсивность внутрипочвенного выветривания, накопление гумуса. У серых лесных почв, кроме того, наблюдается затухание оподзоливания в экстраконтинентальных районах.

Наиболее полно в морфологии почвенного профиля фациальные особенности выступают у черноземов и каштановых почв в мощности и характере гумусового горизонта, в форме и глубине солевых выделений, а также в целом ряде биохимических и агробиологических характеристик. В почвах субаридных и аридных территорий морфологические различия между почвами с различными температурными режимами менее заметны, но они рельефно выступают в их биологических и агропроизводственных особенностях как в условиях естественного увлажнения, так и при орошении.

10. В диагностике почв приводится ряд аналитических характеристик, полученных следующими методами: гумус — по Тюрину, содержание гуминовых и фульвокислот — по методу Тюринга в модификации Пономаревой, pH — электрометрически, емкость поглощения — по Бобко — Аскинази и по Бобко — Аскинази в модификации Грабарова и Уваровой, обменный  $H^+$  — по Гедройцу, отдельно обменные  $H^+$  и  $Al^{+++}$  — по Соколову, несиликатные (подвижные) гидроокислы алюминия и железа — по Тамму (кроме специально оговоренных случаев), насыщенность — по процентному содержанию обменного  $H^+$  от суммы обменных катионов, насыщенность — по методу Каппена, механический состав — по Качинскому, валовой состав — общепринятыми методами.

# ТИПЫ ПОЧВ, ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ И ДИАГНОСТИКА

---

## ПОДЗОЛИСТЫЕ ПОЧВЫ

Почвы этого типа образуются под хвойными и лиственно-хвойными лесами с моховым, кустарничково-моховым или мохово-травяным наземным покровом. Достаточно высокая дренированность территории в условиях преобладания осадков над испарением обеспечивает промывной тип водного режима. Генетический профиль подзолистых почв формируется под воздействием нисходящих токов, содержащих органические кислоты почвенных растворов, обуславливающих распад и вынос из верхней части почвенной толщи продуктов распада первичных и вторичных минералов, а также частичный вынос неразрушенной илстой фракции. Существенное значение при этом может иметь также периодическое избыточное увлажнение верхних горизонтов.

Морфологический профиль почв подзолистого типа представлен системой горизонтов, причем в зависимости от подтипа, рода и вида почвы набор горизонтов и их характеристика могут существенно изменяться. Наиболее полная система горизонтов, свойственная некоторым целинным лесным почвам, имеет следующий вид:  $A_0 - A_0A_1 - A_1 - A_1A_2 - A_2 - A_2B - B(B_1, B_2) * - BC - C$ .

- $A_0$  — лесная подстилка в виде лесного войлока, полуразложившегося оторфованного (торфянистого) слоя или слаборазложившегося опада, мощность от нескольких миллиметров до 7—10 см.
- $A_0A_1$  — органо-минеральный переходный горизонт, отчасти сохраняющий строение и свойства лесной подстилки. Его мощность от 0,5 до 2 см.
- $A_1$  — гумусовый горизонт, светло-серого, серого и изредка темно-серого цвета, порошистой или непрочной комковато-порошистой структуры. Мощность варьирует значительно — от 1—2 до 12—15 см и более.
- $A_2A_1$  — элювиально-аккумулятивный подгоризонт, серый, светло-серый, белесо-серый, иногда с палевым оттенком. По сравнению с горизонтом  $A_1$  более осветленный, порошистый, неясно слоистый, реже непрочной мелкокомковато-порошистой. Мощность обычно не превышает 5—10 см.
- $A_2$  — подзолистый горизонт, самый осветленный в профиле (белесый, светло-серый, иногда палевый). Структура плитчатая, чешуйчато-плитчатая или листоватая, возможно и бесструктурное строение. Мощность его колеблется от 1 до 20 см и более.

---

\* Обозначения горизонтов в скобках, не отделенные черточкой от стоящего слева от них индекса, характеризуют внутреннее подразделение горизонта, обозначенного этим индексом, или возможность замены основного горизонта другим.

- $A_2B$  — переходный иллювиально-иллювиальный (оподзоленный иллювиальный) горизонт. Окрашен, как правило, в буроватые и красноватые тона. Пестрый от обильной присыпки  $SiO_2$  и от осветленных клиньев, проникающих из горизонта  $A_2$ . Структура непрочной мелкоореховатая или ореховато-плитчатая. Мощность редко превышает 10—15 см.
- $B$  — иллювиальный горизонт, обычно самый плотный и самый ярко окрашенный в профиле, его мощность колеблется в довольно широких пределах — от 10 до 100 см и более. Подразделяется на два подгоризонта:  $B_1$  и  $B_2$ .
- $B_1$  — бурый, коричневатобурый или красно-бурый, плотный, ореховатый (крупноореховатый) или ореховато-комковатый. По граням структурных отдельностей имеются белесая присыпка и коричневатые натеки (пленки). Мощность 20—30 см. Переход к следующему подгоризонту постепенный.
- $B_2$  — той же окраски (иногда более светлой), ореховато-призматический или призматический с меньшим количеством присыпки  $SiO_2$ . Книзу структура укрупняется. Переход к нижележащему горизонту очень постепенный. Мощность 30—50 см.
- $BC$  — переходный, менее плотный (крупнопризматический или глыбисто-призматический), незаметно переходит в породу.
- $C$  — почвообразующая порода, слабо измененная или не измененная почвообразованием. Мощность почвенного профиля сильно варьирует — от нескольких десятков сантиметров до 2,5 м и более.

Наиболее характерными свойствами целинных почв подзолистого типа являются: кислая реакция (часто по всему профилю); высокая степень ненасыщенности основаниями горизонтов  $A_1$ ,  $A_2$  и  $B_1$ , обусловленная высоким содержанием обменного  $H^+$  ( $Al^{++}$ ) и низким содержанием обменных  $Ca^{++}$  и  $Mg^{++}$ ; резкое уменьшение в горизонте  $A_2$  емкости поглощения и содержания обменных оснований по сравнению с нижележащими горизонтами; облегченность («опесчаненность») механического состава верхних горизонтов (в суглинистых почвах) и «оглиненность», то есть более тяжелый механический состав горизонта  $B_1$ ; малая мощность гумусового горизонта и невысокие запасы гумуса, в составе которого ясно преобладают фульвокислоты; относительное обогащение поверхностных горизонтов кремнеземом и абсолютное обеднение их полуторными окислами; обедненность поверхностных горизонтов основными элементами питания растений.

На перечисленных выше характерных свойствах почв подзолистого типа и строится их диагностика. Различия в природных условиях приводят к обособлению в пределах типа нескольких существенно различающихся между собой крупных групп почв, называемых подтипами.

## Разделение на подтипы

В пределах рассматриваемого типа четко выделяются три основных подтипа почв, территориально связанные главным образом с зональными особенностями климата: глееподзолистые, подзолистые и дерново-подзолистые. Смена подтипов имеет общее направление с севера на юг. Однако фактические ареалы подтипов имеют сложную конфигурацию, заходя языками или образуя «острова» в ареалах смежных подтипов.

Глееподзолистые почвы имеют следующую систему морфогенетических горизонтов:  $A_0$ — $A_{2g}$ — $A_2B_g$ — $B$ — $BC$ — $C$ . Наиболее характерны

для них наличие оглеенности в горизонте  $A_2$  и отсутствие горизонтов  $A_0A_1$ ,  $A_1$  и  $A_1A_2$ .

**Подзолистые почвы** имеют более сложную систему горизонтов:  $A_0-A_0A_1-A_1A_2-A_2-A_2B-B_1-B_2-BC-C$ . Горизонт  $A_1$  в них либо отсутствует, либо мощность его не превышает 3 см. Под горизонтом  $A_0$  обычно залегает грубогумусная прослойка  $A_0A_1$  или подзолистый слабогумусированный горизонт  $A_2A_1$  мощностью до 3 см, под которым располагается более мощный горизонт  $A_2$ .

**Дерново-подзолистые почвы** имеют следующую систему горизонтов:  $A_0-(A_0A_1)^*-A_1-(A_1A_2)-A_2-A_2B-B_1-B_2-BC-C$ . В отличие от подзолистых почв у них четко обособлен горизонт  $A_1$ , имеющий различную мощность, но, как правило, не менее 4 см.

На основании термических показателей в пределах основных подтипов выделены фациальные подтипы (см. ниже).

Особую группу образуют **подзолистые почвы, используемые в земледелии**.

Классификация подтипов с делением их на некоторые более низкие таксономические единицы представлена в сводной таблице.

| Тип: подзолистые почвы                                                        |  |                                                                            |  |
|-------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------|--|
| Подтипы                                                                       |  |                                                                            |  |
| Глееподзолистые холодные длительно промерзающие                               |  |                                                                            |  |
| Глееподзолистые холодные длительно промерзающие освоенные                     |  |                                                                            |  |
| Глееподзолистые холодные длительно промерзающие окультуренные                 |  |                                                                            |  |
| Подзолистые умеренно холодные промерзающие                                    |  | Подзолистые умеренно холодные длительно промерзающие                       |  |
| Подзолистые умеренно холодные промерзающие освоенные                          |  | Подзолистые умеренно холодные длительно промерзающие освоенные             |  |
| Подзолистые умеренно холодные промерзающие окультуренные                      |  | Подзолистые умеренно холодные длительно промерзающие окультуренные         |  |
| Дерново-подзолистые умеренно теплые кратковременно промерзающие               |  | Дерново-подзолистые умеренные промерзающие                                 |  |
| Дерново-подзолистые умеренно теплые кратковременно промерзающие освоенные     |  | Дерново-подзолистые умеренные промерзающие освоенные                       |  |
| Дерново-подзолистые умеренно теплые кратковременно промерзающие окультуренные |  | Дерново-подзолистые умеренные промерзающие окультуренные                   |  |
|                                                                               |  | Дерново-подзолистые умеренно холодные длительно промерзающие               |  |
|                                                                               |  | Дерново-подзолистые умеренно холодные длительно промерзающие освоенные     |  |
|                                                                               |  | Дерново-подзолистые умеренно холодные длительно промерзающие окультуренные |  |

\* Индекс, заключенный в скобки и отделенный от соседних индексов черточкой, обозначает горизонт, не обязательно присутствующий в профиле.

Глееподзолистые холодные длительно промерзающие культурные \*

Подзолистые умеренно холодные промерзающие культурные \*

Подзолистые умеренно холодные длительно промерзающие культурные \*

Дерново-подзолистые умеренно теплые кратковременно промерзающие культурные

Дерново-подзолистые умеренные промерзающие культурные

Дерново-подзолистые умеренно холодные длительно промерзающие культурные

\* Диагностика разработана еще недостаточно.

*Глееподзолистые почвы*

Холодные длительно промерзающие почвы этого подтипа формируются под северотаежными еловыми лесами с кустарничками (черника, брусника и вороника) и сплошным покровом гипновых мхов на породах суглинистого, реже глинистого и супесчаного механического состава. Распространены преимущественно в северотаежной подзоне Русской равнины, но могут встречаться и в азиатской части СССР.

Характерными признаками этих почв являются отсутствие гумусового горизонта и поверхностное оглеение. Морфологически оно фиксируется наличием сизоватых и грязновато-белесых тонов и большим содержанием мелких железисто-марганцовых конкреций в горизонтах  $A_{2g}$  и  $A_2B_g$ , а химически проявляется в повышенном содержании в этих горизонтах легкоомобилизуемых форм железа.

Под слабо оторфованной, плохо разложившейся лесной подстилкой  $A_0$  мощностью 5—10 см залегает оглессный сизовато-серый с буроватыми пятнами и большим количеством микроорштейнов подзолистый суглинистый горизонт, крупитчатый во влажном состоянии и чешуйчато-порошистый в сухом. Мощность его варьирует от 3 до 10—12 см. Залегает под горизонтом  $A_{2g}$  переходный к иллювиальному горизонт  $A_2B_g$  окрашен неоднородно: палевые и белесовато-сизоватые языки и пятна чередуются с более темными пятнами и заливками. Механический состав его суглинистый. Отличается заметным уплотнением и наибольшим содержанием в профиле железисто-марганцовых стяжений. На глубине 30—40 см горизонт  $A_2B_g$  сменяется горизонтом В. Иллювиальный горизонт.

В —тяжелосуглинистый плитчато-призматический или ореховатоккомковатый, плотный, в верхней части содержит мелкие орштейны, по граням структурных отдельностей белесая присыпка. Граница перехода растянутая. На глубине 100—120 см горизонт В сменяется слабо затронутыми процессами почвообразования моренными или покровными суглинками.

В целом профиль характеризуется кислой реакцией ( $pH_{col}$  3,2—4,3), причем в минеральной части его максимум кислотности приходится

на горизонты  $A_{2g}$  и  $A_2B_g$ , которые обеднены поглощенными основаниями, илом, полуторными окислами и имеют высокую степень ненасыщенности (60—95%).

К числу отличительных особенностей этих почв относятся довольно высокое содержание вымытого гумуса (2—4%) в горизонте  $A_{2g}$ , постепенное уменьшение его содержания с глубиной (потечный гумус) и повышенное содержание подвижных форм железа, извлекаемых вытяжкой Тамма, в верхней части профиля. Горизонты  $A_{2g}$  и  $A_2B_g$  в отличие от породы обогащены легкомобилизуемыми формами железа, максимальное содержание которого отмечается в горизонте  $A_2B_g$ .

Почвы имеют неблагоприятный водно-воздушный и тепловой режим и, как правило, низкопродуктивны. При освоении требуют глубокого рыхления, регулярного внесения органических и минеральных удобрений, известкования, тепловых мелиораций. Разновидности легкого механического состава, наиболее теплые и менее оглессные, окультуриваются легче.

### *Подзолистые почвы*

Характерной особенностью подтипа является отсутствие или малая (менее 3 см) мощность гумусового горизонта.

Фациальный подтип: *подзолистые умеренно холодные промерзающие почвы* формируются под среднетаежными хвойными (еловыми) лесами с моховым или мохово-кустарничковым покровом. Распространены преимущественно в средней и южной частях Карельской АССР, в большей части Архангельской и северной половине Вологодской области и в южной части Коми АССР. Для них характерны значительная мощность профиля (100—120 см), четкая дифференциация его на горизонты, очень слабая выраженность (или отсутствие) признаков оглессности в верхней части профиля. Под подстилкой (5—10 см) залегают небольшая прослойка, сильно обогащенная органическими остатками ( $A_0A_1$ ) или прокрашенная потечным гумусом часть подзолистого горизонта ( $A_2A_1$ ), с содержанием фульватного гумуса до 1—3% (при потере от прокаливании 6—10%). Мощность ее не превышает 2—3 см. В подзолистых почвах южной части средней таеги встречаются почвы и с гумусовым горизонтом ( $A_1$ ) до 5—6 см. Однако во всех случаях поверхностный минеральный горизонт ( $A_0A_1$ ,  $A_1$ ,  $A_2$ ) является самым кислым в профиле и наиболее обедненным поглощенными основаниями.

Профиль и свойства почв этого подтипа наиболее полно отражают характерные черты типа подзолистых почв. Верхние горизонты подзолистых почв сильнокислые и кислые ( $pH_{CaCl_2}$  3,5—5,0), ненасыщенность основаниями достигает 80—85% и более. По валовому и механическому составу почвенная толща отчетливо дифференцирована. Почвы бедны зольными элементами и азотом. При их распахке в пахотный слой вовлекается масса подзолистого горизонта, сильно обедненного питательными веществами и обладающего крайне неблагоприятными водно-воздушными свойствами. Поэтому без регулярного внесения органических и минеральных удобрений использование этих почв нецелесообразно. При окультуривании же они обеспечивают устойчивые урожаи зерновых, картофеля и некоторых овощных культур.

Фациальный подтип: *подзолистые умеренно холодные длительно промерзающие почвы* формируются под елово-пихтово-кедровыми и кедрово-сосновыми лесами с мохово-кустарничковым наземным покровом. На породах суглинистого состава преобладают почвы со слабой степенью оподзоленности, для которых характерно наличие глубинной глеева-

тости, обусловленной медленным их оттаиванием. Мощность почвенной толщи обычно не превышает 80—100 см. Под подстилкой (5—10 см) залегает либо грубогумусная прослойка ( $A_0A_1$ ) толщиной 2—3 см, либо нерезко выраженной плитчатой структуры подзолистый горизонт также небольшой мощности (3—5 см). В составе органического вещества преобладают фульвокислоты, гумус потечный. Горизонт В также неотчетлив, уплотнение его незначительно, структура комковатая, несколько оглеси и имеет яркие буроватые тона окраски, обусловленные железистыми пленками. На песчаных отложениях профиль почв четко дифференцирован, подзолистый горизонт залегает непосредственно под подстилкой, степень оподзоленности может быть значительной. В иллювиальном горизонте этого подтипа почв окраска яркая благодаря накоплению железа.

Подзолистые умеренно холодные длительно промерзающие почвы имеют сильноокислую и кислую реакцию по всему профилю, сильно не насыщены (50—80%), нижние горизонты их на протяжении всего летнего периода холодные и влажные. В суглинистых почвах в нижней части профиля долго сохраняется мерзлота, в наиболее холодных местах она иногда «перелетовывает». Использование этих почв в земледелии ограничено не только их свойствами, но и краткостью безморозного периода. Встречаются в южной части средней тайги, в Тюменской области, в Иркутской области и Красноярском крае. Изучены слабо.

## Разделение глесподзолистых и подзолистых почв на роды и виды

**А. Почвы с иллювиальным горизонтом, обогащенным преимущественно илом, развитые на глинистых, суглинистых, иногда супесчаных почвообразующих породах.** В этой группе почв выделяются следующие роды:

*обычные* — развитые на рыхлых толщах суглинистого, глинистого и пылевато-супесчаного состава. Резких отличий в профиле по сравнению с приведенными описаниями не имеют. При наименовании этих почв название рода («обычный») опускается,

*остаточно-карбонатные* — развитые на породах, содержащих карбонаты кальция. Относительно высоко вскипают (горизонт В или ВС). Обычно резко выделяется иллювиальный горизонт, часты красноватые оттенки. При освоении возможно вторичное насыщение поглощающего комплекса основаниями;

*пестроцветные* — развитые на пестроцветных породах, часто имеющих тяжелый механический состав;

*контактно-глееватые* — формируются на двучленных наносах. На контакте смены наносов существует осветленная полоса (глесподзолистый горизонт), периодически переувлажненная и глессватая.

**Б. Почвы с иллювиальным горизонтом, обогащенным преимущественно железом, алюминием и гумусом, развитые на песчаных, супесчаных и щебнистых хорошо водопроницаемых почвообразующих породах (подзолах).** Эта группа родов подзолистых почв по морфологическому облику и ряду важных свойств существенно отличается от подзолистых почв, развитых на породах глинистого и суглинистого механического состава, и имеет следующее строение профиля:  $A_0—(A_0A_1)—(A_2A_1)—A_2—B_{1hf}(B_{1h}, B_{1f})—B_{2hf}(B_{2h}, B_{2f})—(BC)—C$ .

$A_0$  — слабооторфованная, плохо разложившаяся рыхлая лесная подстилка, мощность от 2 до 8 см.

$A_0A_1$  — более разложенный перегнойного характера органогенный горизонт с небольшой примесью минеральных частиц, мощность до 2 см.

$A_2A_1$  — светло-серый с белесоватым оттенком, рыхлый, бесструктурный, слабо прокрашен органическим веществом. Мощность 2—3 см. Присутствие этого и предыдущего горизонта в профиле не является обязательным.

$A_2$  — белесый, бесструктурный, рыхлый, минеральные зерна обычно лишены пленок гидроокислов. Мощность варьирует от 1—2 см до 10—15 см, языки до 60—80 см.

$B_{1hf}$  — горизонт коричневато-бурых или охристых тонов, рыхлый или слабо уплотненный, бесструктурный. Зерна минералов покрыты пленками гидроокислов железа и алюминия и вмытого органического вещества. Этот горизонт (как и нижележащий) может замещаться горизонтами  $B_h$  (более темных тонов) и  $B_f$  (охристых тонов). Мощность до 10—15 см.

$B_{2hf}$  — аналогичен предыдущему, но более светлый — желтовато-бурых тонов, слабо уплотненный или рыхлый, бесструктурный. Мощность до 20—30 см.

В иллювиальных горизонтах, чаще в горизонте  $B_2$ , могут содержаться различной плотности и формы марганцово-железистые стяжения, обогащенные органическим веществом.

$BC$  — переходный к почвообразующей породе горизонт со слабыми неравномерными признаками вливания полуторных окислов и органических веществ. Его присутствие в профиле обязательно.

$C$  — слабо измененная почвообразующая порода.

Характерными свойствами описываемых почв, отличающими их от подзолистых почв, развитых на глинистых и суглинистых породах, являются четкое иллювиально-иллювиальное перераспределение органического вещества и полуторных окислов (преимущественно несилкатных форм, накапливающихся совместно с органическим веществом), а иногда и ила на фоне более или менее выраженного обогащения почвенной толщи в целом  $R_2O_3$  и илом по сравнению с почвообразующей породой.

Наблюдается также четкая дифференциация минералогического состава илстой фракции за счет различной интенсивности стадийных превращений слоистых силикатов по генетическим горизонтам. Подзолы отличаются особо низкой емкостью поглощения и значительной обедненностью азотом, фосфором, а также доступными для растений формами  $Ca$  и  $K$  и других элементов питания.

Легкий механический состав подзолов обуславливает их высокую водопроницаемость, чрезвычайно низкую водоудерживающую способность и слабый капиллярный подъем, что обеспечивает хорошую аэрацию и отсутствие загнивания влаги в почвенном профиле. Вместе с тем возможно и поверхностное иссушение подзолов, так как по сравнению с более тяжелыми подзолистыми почвами они лучше прогреваются в теплый период года.

Среди подзолов различаются следующие роды:

*иллювиально гумусовые* — иллювиальный горизонт благодаря значительному накоплению гумуса (5—10%) окрашен в коричневые и кофейные тона. Количество поглощенных катионов в минеральных горизонтах может достигать 10—15 мг·экв. Профиль часто не дифференцирован по содержанию ила, или максимум его приходится на горизонт  $A_2$ . Количество несилкатных форм полуторных окислов в горизонте  $B$  колеблется от 5 до 10%.

Иллювиально-гумусовые подзолы приурочены к относительно богатым  $R_2O_3$  породам и районам с холодным гумидным климатом. В основном они сосредоточены на Кольском полуострове, в Северной Карелии, Средней и Восточной Сибири;

*иллювиально-гумусово-железистые* — по своим свойствам близки к иллювиально-гумусовым подзолам, но отличаются от них более светлой окраской иллювиального горизонта и меньшим содержанием вымытого органического вещества (2—4%) и несиликатных форм полуторных окислов (3—5%). Приурочены главным образом к относительно менее обогащенным  $R_2O_3$  породам и районам с умеренно холодным гумидным климатом. Распространены в основном в Северной и Средней Карелии, Средней и Восточной Сибири;

*иллювиально-железистые* — иллювиальный горизонт окрашен в охристые тона, что обусловлено накоплением гидроокислов железа, содержание вымытого органического вещества незначительное. Количество гумуса в горизонте В редко превышает 1,5—2%, составляя в среднем около 1%. Поглощенных катионов в минеральных горизонтах обычно содержится менее 4—5 мг·экв. (в среднем около 2 мг·экв.). Профиль почв всегда дифференцирован по илу и физическим глинам с максимумом тонкодисперсных фракций в горизонте В и минимумом в горизонте  $A_2$ . Количество несиликатных форм  $R_2O_3$  в горизонте В обычно не превышает 2—3% от веса почвы, а в среднем составляет около 1,5%. Почвы этого рода приурочены к бедным полуторными окислами кварцевым пескам. Значительные массивы этих почв встречаются на севере Русской равнины, а также на Западносибирской равнине;

*карликовые* — характеризуются укороченным почвенным профилем (до 40—50 см) при сохранении всех основных генетических горизонтов, присущих подзолам. Среди карликовых подзолов встречаются как иллювиально-гумусовые, так и иллювиально-гумусово-железистые.

Карликовые подзолы, как правило, приурочены к территориям, подвергавшимся последнему четвертичному оледенению, и всегда формируются на породах, обогащенных полуторными окислами. Наиболее часто встречаются в Карелии, на Кольском полуострове, в Средней и Восточной Сибири;

*со вторым осветленным горизонтом* — характеризуются осветленным без явных признаков оглеения горизонтом в средней части профиля на глубине 40—60 см. Образование этого горизонта связано с временным застаиванием влаги на контакте песчаных отложений с суглинистыми. В верхнем песчаном наносе формируется обычный профиль подзола с белесым горизонтом  $A_2$  и коричневым или охристым иллювиальным горизонтом. Рассматриваемые почвы всегда приурочены к двучленным наносам и наиболее широко распространены на севере Русской равнины;

*псевдофибровые* — характеризуются тонкими (1—2 см) горизонтальными или извилистыми прослойками ярко-ржавого или коричнево-ржавого уплотненного песка или супеси, обогащенных гидроокислами железа. Над псевдофибрами нередко располагаются тонкие прослойки осветленного песка — следствие временной задержки влаги. Рассматриваемые почвы, формируемые обычно на слоистых песках, наиболее часто встречаются в южной и северо-восточной части ареала подзолов Русской равнины;

*языковатые и карманистые* — нижняя граница подзолистого горизонта этих почв неровная, образует расположенные на различном расстоянии друг от друга карманы или языки. При средней глубине подзолистого горизонта 10 см карманы проникают на глубину 20—30,

а языки на 40—60 см. Под языками нередко наблюдаются плотные неправильной грушевидной формы ортзаиды. Языки и карманы являются, по-видимому, образованиями полигенетическими и могут быть представлены как реликтами былой гидрогенной стадии развития почвы, так и формироваться в настоящее время в условиях дополнительного увлажнения в пониженных элементах рельефа. Языковатые и карманистые подзолы широко распространены среди песчаных подзолов Русской равнины, а также на Западносибирской равнине;

*глубинно-глееватые* — характеризуются светло-серо-сизоватыми пятнами и разводами в нижней части профиля, их оглеение связано с застаиванием воды на границе песков и отложений более тяжелого механического состава. Контакт пород наблюдается в нижней части профиля или непосредственно под почвенной толщей. Наиболее широко распространены эти почвы в Западной Сибири;

*глубинно-глееватые мерзлотные* — как и предыдущие почвы, оглеены в нижней части профиля, что связано с льдистой мерзлотой, создающей водоупор. Распространены почвы на слоистых песчаных отложениях в областях с длительной сезонной и многолетней мерзлотой. Наиболее характерны для севера Западной Сибири.

Разделение глееподзолистых и подзолистых почв на виды (для всех родов) проводится по глубине нижней границы подзолистого горизонта в целинных почвах — от нижней границы подстилки (глубина подзолистых языков и карманов не учитывается): поверхностно-подзолистые ( $A_2 < 5$  см) \*, мелкоподзолистые ( $A_2 = 5—20$  см), неглубокоподзолистые ( $A_2 = 20—30$  см), глубокоподзолистые ( $A_2 > 30$  см).

Подзолистые типичные почвы по наличию в элювиальной части профиля признаков оглеения делятся на неглееватые (термин в название не включается) и поверхностно-слабоглееватые, характеризующиеся наличием железисто-марганцовых конкреций и отдельных сизоватых и ржавых пятен в элювиальной части профиля.

Дополнительное разделение на виды для почв, сформированных на песчаных и супесчаных почвообразующих породах и имеющих гумусовые, гумусово-железистые и железистые иллювиальные горизонты (подзолов):

по характеру распределения гумуса в профиле — иллювиально-гумусовые (содержание гумуса в горизонте  $A_2$  ниже, чем в горизонте В) и иллювиально-изогумусовые (в горизонте  $A_2$  содержание гумуса выше, чем в горизонте В);

по содержанию гумуса в горизонте В (для иллювиально-гумусовых) — иллювиально-малогумусовые ( $< 1\%$ ), иллювиально-среднегумусовые ( $1—3\%$ ) и иллювиально-многогумусовые ( $> 3\%$ );

по содержанию гумуса в горизонте  $A_2$  (для иллювиально-изогумусовых) — малогумусовые ( $< 3\%$ ) и многогумусовые ( $> 3\%$ ).

В качестве примера приведем полное название одного из видов: подзол глубинно-глееватый иллювиально-среднегумусовый мелкий.

### *Дерново-подзолистые почвы*

**А. Дерново-подзолистые целинные почвы, развитые на глинистых и суглинистых почвообразующих породах.** Делятся на следующие фациальные подтипы.

Фациальный подтип: *дерново-подзолистые умеренные промерзающие почвы*. Формируются под южнотаежными хвойными, лиственно-хвой-

\* К этому виду относятся, как правило, все почвы рода «карликовые», а также некоторые почвы других родов.

ными, хвойно-широколиственными лесами с мохово-травянистым или травянистым наземным покровом на породах разного минералогического состава и образуют, как уже отмечалось, довольно сложную систему горизонтов.

$A_0$  — опад (лесная подстилка) небольшой мощности (2—5 см).

$A_0A_1$  — сильноминерализованная нижняя часть лесной подстилки, почти сливающаяся с горизонтом  $A_1$ , мощность 1—2 см.

$A_1$  — гумусовый горизонт. Всегда четко выражен, имеет светло-серую или серую окраску и непрочную мелкокомковатую или порошистую структуру. Мощность горизонта  $A_1$  варьирует в пределах от 3 до 15 см. В редких случаях мощность его бывает и большей. Содержание гумуса колеблется от 3 до 6%. В групповом составе гумуса резко преобладают фульвокислоты; отношение  $C_T : C_F$  находится в пределах 0,3—0,5. Содержание гумуса с глубиной резко уменьшается и в  $A_2$  составляет только 0,2—0,5%. В горизонте  $A_1$  обычно наблюдается аккумуляция обменных  $Ca^{++}$  и  $Mg^{++}$  и заметное повышение емкости поглощения (до 15—20 мг·экв.).

$A_1A_2$  — элювиально-аккумулятивный горизонт; серый, светло-серый или белесо-серый (сильно осветленный), порошистый, неяслоистый, реже непрочной мелкокомковато-порошистой. Мощность 5—10 см. Содержание гумуса 1—1,5%. Групповой состав гумуса такой же, как и в горизонте  $A_1$ .

$A_2$  — самый характерный горизонт дерново-подзолистых почв, отличается резко пониженной емкостью поглощения и наиболее низким содержанием илестой фракции. Наличие обменных  $Ca^{++}$  и  $Mg^{++}$  падает до ничтожных величин (1—2 мг·экв. и ниже). Сильно снижаются здесь (по сравнению с горизонтами  $A_1$  и  $B_1$ ) и такие показатели, как величина гидролитической кислотности и содержание подвижного калия. Мощность горизонта сильно варьирует — от 2—3 до 30 см. Отдельные оподзоленные языки («заклиники») нередко достигают 50 см и более.

$A_2B$  — переходный элювиально-иллювиальный (оподзоленный иллювиальный) горизонт. Пестрый, преобладают бурые и белесые тона. Непрочной мелкоореховатой или ореховато-плитчатой с обильной белесой присыпкой. Мощность редко превышает 10—15 см. В отличие от предыдущего горизонта здесь значительно возрастает емкость поглощения, сумма обменных оснований (5—10 мг·экв.) и содержание илестой фракции.

$B$  — иллювиальный горизонт, хорошо выражен по морфологическим и внутренним свойствам (особенно в верхней части). Мощность его колеблется от 70 до 100 см и более. Подразделяется на подгоризонты  $B_1$  и  $B_2$  (в него можно включить и горизонт  $BC$ ).

$B_1$  — самый плотный в профиле, бурый, желто-бурый, красно-бурый, ореховатой (крупноореховатой) или ореховато-комковатой структуры. По граням структурных отдельностей белесая присыпка и коричневатые натеки (пленки). Мощность 20—30 см (редко больше). В этом подгоризонте резко возрастает количество илестой фракции, иногда превышающее содержание ее в породе. Значительно увеличивается емкость поглощения (10—25 мг·экв.) и сумма обменных оснований (10—20 мг·экв.). По сравнению с горизонтами  $A_1$  и  $A_2$  содержит больше полуторных окислов.

$B_2$  — той же окраски (часто более светлых тонов), что и горизонт  $B_1$ , менее плотный, ореховато-призматической или призматической структуры, с меньшим количеством белесой присыпки. По внутренним свойствам близок к  $B_1$ , однако более насыщен основаниями (до 50—70%). Мощность 30—50 см.

ВС — имеет крупнопризматическую или глыбисто-призматическую структуру, незаметно переходит в породу.

С — материнская, не измененная почвообразованием порода.

Дифференциация профиля дерново-подзолистых почв по содержанию обменных оснований (и всех катионов), илистой фракции и валовому составу, особенно по содержанию полуторных окислов, обычно выражена отчетливо.

Дерново-подзолистые почвы имеют сильноокислую или кислую реакцию по всему профилю: рН солевой суспензии колеблется в пределах 3,3—4,3, иногда достигая 4,5 (чаще всего в горизонте  $A_1$ ). Степень насыщенности в верхнем (40—50 см) слое в подавляющем большинстве случаев составляет 40—70% и редко снижается до 30—35%. Насыщенность основаниями (в этом же слое) обычно находится в пределах 10—40% и редко превышает 50%. Общая мощность профиля дерново-подзолистых почв 200—250 см.

Дерново-подзолистые умеренно промерзающие почвы широко распространены по всей территории южной и отчасти средней тайги европейской части СССР, где они являются основным земельным фондом.

Фациальный подтип: *дерново-подзолистые умеренно холодные длительно промерзающие почвы*. Формируются под южнотаяжными елово-пихтовыми, сосново-лиственничными лесами с примесью березы и иногда липы с мохово-травяным или травяным наземным покровом. Для таких почв характерно четкое обособление в профиле гумусового горизонта с содержанием гумуса от 2 до 4%. При суглинистом составе в нижних горизонтах профиля на глубине наиболее длительного сохранения сезонной мерзлоты наблюдаются признаки оглеения. Мощность профиля достигает 100—150 см. Почвы, формирующиеся на рыхлых толщах, обычно имеют развитый подзолистый горизонт мощностью 35—50 см. Профиль резко дифференцирован по содержанию ила и валовому составу, в нем часто присутствует второй (реликтовый) гумусовый горизонт  $A_{2h}$ , залегающий в нижней части подзолистого горизонта или под ним. В составе органического вещества горизонта  $A_1$  преобладают фульвокислоты, а в горизонте  $A_{2h}$  — гуминовые кислоты. Верхние горизонты имеют кислую или слабоокислую реакцию ( $pH_{\text{сол}} 3,5—5,0$ ) и низкую степень насыщенности (20—30%).

В почвах, образующихся на элювии плотных пород, степень оподзоленности может быть различной и иногда (хотя и редко) сильно выраженной. Мощность подзолистого горизонта 15—20 см. Его морфологические особенности зависят от степени подзолистости почв и состава почвообразующих пород.

В почвах, развитых на породах, содержащих карбонаты, в нижних горизонтах наблюдается вскипание от  $HCl$ .

Основной ареал дерново-подзолистых умеренно холодных длительно промерзающих почв — южная часть таежной зоны Сибири, где они широко используются в земледелии, являясь здесь основным фондом пахотных угодий. Нуждаются в известковании, внесении удобрений и микроэлементов, а также в мероприятиях, активизирующих биологические процессы. При разработке комплекса агротехнических приемов следует учитывать их влияние на термический режим почв.

Фациальный подтип — *дерново-подзолистые умеренно теплые кратковременно промерзающие почвы* \*. По внутренним свойствам близки к дерново-подзолистым умеренно промерзающим почвам. Для них

\* Этот фациальный подтип в ряде работ именуется дерново-палево-подзолистыми почвами.

характерны палевые тона горизонта  $A_2$  и пониженное содержание гумуса (редко превышающее 3%) в более мощном (10—20 см) горизонте  $A_1$ . Распространены на территории Белоруссии, Прибалтийских республик и Калининградской области в районах с более мягким и теплым климатом.

**Б. Дерново-подзолистые целинные почвы с иллювиальным горизонтом, обогащенным преимущественно железом, алюминием и гумусом, развитые на песчаных, супесчаных и щебнистых хорошо водопроницаемых породах.** Песчаные и супесчаные дерново-подзолистые почвы, несмотря на большое морфологическое сходство с дерново-подзолистыми суглинистыми почвами, обладают целым рядом свойств, обязывающих выделить их в особую группу.

Формируются песчаные и супесчаные почвы в тех же природных условиях, что и почвы суглинистые. Система генетических горизонтов дерново-подзолистых целинных супесчаных и песчаных почв следующая:  $A_0-(A_0A_1)-A_1-A_2A_1-A_2-A_2B-B(B_hB_f)-C$ .

Основной отличительной особенностью генетических горизонтов песчаных и супесчаных почв является их бесструктурность, лишь супесчаные почвы со значительным содержанием илистой фракции могут иметь непрочную структуру — слоистую в горизонте  $A_2$  и непрочнореховатую в горизонте В. При малом содержании илистой фракции горизонт В лишь слабо уплотнен.

В песчаных почвах иллювиальный горизонт фиксируется часто как иллювиально-гумусовый ( $B_h$ ) или иллювиально-железистый ( $B_f$ ). В общем же морфологические различия между песчаными и супесчаными почвами, с одной стороны, и суглинистыми и глинистыми, с другой стороны, невелики (система горизонтов, порядок их чередования). Более значительны их отличия от суглинистых и глинистых почв по внутренним свойствам.

$A_0$  — лесная подстилка (опад). Мощность от 0,5 до 5 см.

$A_0A_1$  — сильноразложившаяся лесная подстилка, нижней частью своей спаянная с горизонтом  $A_1$ .

$A_1$  — светло-серый (иногда с бурыми тонами), бесструктурный, с мощностью, колеблющейся в пределах 3—15 см (редко больше). Содержание гумуса варьирует довольно резко — от 0,5 (и меньше) до 5,0%, но чаще всего находится на уровне 1—1,5%. В групповом составе преобладают фульвокислоты ( $C_T : C_F = 0,3—0,5$ ). С увеличением глубины содержание гумуса падает. В горизонте  $A_1$  небольшой максимум емкости поглощения и суммы обменных оснований. Однако абсолютные величины емкости и суммы обменных оснований очень низки: емкость — 4—10 мг·экв., а сумма обменных оснований редко достигает 5—6 мг·экв. (в песчаных падает до 1—2 мг·экв.).

$A_2A_1$  — отличается от  $A_1$  меньшим содержанием гумуса и меньшей емкостью поглощения.

$A_2$  — белесый, бесструктурный (иногда непрочн-плитчатый, слоистый), различной мощности (от 2 до 30 см и более). Емкость поглощения и сумма обменных оснований колеблется от 0,2 до 2,0 мг·экв. По отношению к горизонту  $A_1$  резкое снижение емкости и суммы часто не выражено.

$B_1$  — обычно уплотненный, бесструктурный (в супесчаных непрочнореховатый), желтый или бурожелтый. За редким исключением в горизонте  $B_1$  емкость и сумма обменных оснований не увеличиваются, что резко отличает песчаные и супесчаные почвы от суглинистых. Мощность горизонта  $B_1$  30—50 см и более.

$C$  — материнская, не измененная почвообразованием порода.

Дифференциация профиля дерново-подзолистых супесчаных почв по содержанию обменных оснований, величине емкости и содержанию илстой фракции выражена нечетко и имеет другой характер, чем в суглинистых почвах. Очень часто с глубиной здесь отмечается постепенное снижение содержания илстой фракции, суммы обменных оснований и величины емкости поглощения. В супесчаных почвах со значительным содержанием илстой фракции (более 10—12%) дифференциация профиля сходна с таковой у суглинистых почв.

Дерново-подзолистые целинные песчаные и супесчаные почвы имеют сильнокислую или кислую реакцию ( $pH_{\text{сол}} 3,7—4,8$ ) по всему профилю. Исключение составляют песчаные дерново-подзолистые почвы с близким залеганием карбонатных или насыщенных основаниями суглинистых пород. В этих случаях pH может значительно повышаться. Степень ненасыщенности в верхнем (30—50 см) слое колеблется в широких пределах — от 40 до 90%, насыщенность же основаниями, как правило, не превышает 50%, составляя обычно 20—40% (в отдельных случаях снижается до 5%). Мощность профиля песчаных и супесчаных почв достигает 200—250 см.

Из физических свойств для рассматриваемых почв наиболее характерны бесструктурность, ничтожная водоудерживающая способность, плохая водоподъемная способность и хорошая водопроницаемость. Широко распространены дерново-подзолистые песчаные и супесчаные почвы в подзоне южной тайги. Нередко они встречаются и южнее, выходя за пределы зоны подзолистых почв.

## Разделение дерново-подзолистых почв на роды и виды

Дерново-подзолистые почвы с иллювиальным горизонтом, обогащенным преимущественно илом, развитые на глинистых и суглинистых почвообразующих породах, делятся на следующие роды:

*обычные* — развитые на рыхлых толщах суглинистого, глинистого и супесчаного состава. Никаких резких отличий в профиле по сравнению с приведенными описаниями не имеют. При определении почв название рода («обычный») опускается;

*остаточно-карбонатные* — формируются на породах, содержащих карбонаты кальция. Относительно высоко вскипают (горизонт В или С). Обычно резко выделяется иллювиальный горизонт, часты красноватые оттенки. При освоении возможно вторичное насыщение поглощающего комплекса обменными основаниями;

*пестроцветные* — почвы, развитые на пестроцветных породах, часто имеющих тяжелый механический состав;

*остаточно-дерновые* — в прошлом дерновые пойменные. Имеют хорошо развитый гумусовый горизонт, на фоне которого проявляется современный процесс оподзоливания (под моховыми лесами);

*со вторым гумусовым горизонтом* — эти почвы нередко называют вторично-подзолистыми. На фоне горизонта  $A_2$  или под ним выделяется в виде пятен или сплошной полосой гумусовый горизонт, сохранившийся от прежних фаз почвообразования;

*языковатые* — мощность горизонта  $A_2B$  более 15 см; белесые языки оподзоливания в нем выражены ярко и имеют структуру с ясными чертами слоеватости.

Дерново-подзолистые почвы, развитые на песчаных и супесчаных материнских породах:

*псевдофибровые* — формируются на слонистых песках. В профиле присутствуют уплотненные, обогащенные железом тонкие прослойки ярко-

ржавого или коричнево-ржавого цвета, увеличивающие водоудерживающую способность песчаной толщи и меняющие водный режим почвы;

*слабодифференцированные* — почвы на песчаных отложениях, в которых горизонт  $A_2$  выражен фрагментарно (или практически отсутствует), а непосредственно под горизонтом  $A_1$  формируется иллювиальный горизонт охристых или бурых тонов. Часто эти почвы называют боровыми песками;

*контактно-глубокоглееватые* — почвы, развитые на песках, подстилаемых отложениями тяжелого механического состава. Мощность песчаной толщи не менее 80—100 см. На контакте пород отмечается оглеение.

Разделение целинных дерново-подзолистых почв всех родов на виды проводится по следующим признакам:

по мощности гумусового горизонта — слабодерновые ( $A_1 < 10$  см); среднедерновые ( $A_1 = 10—15$  см) и глубокодерновые ( $A_1 > 15$  см);

по глубине нижней границы подзолистого горизонта (от нижней границы лесной подстилки) — поверхностно-подзолистые ( $A_2 < 10$  см), мелкоподзолистые ( $A_2 = 10—20$  см), неглубокоподзолистые ( $A_2 = 20—30$  см) и глубокоподзолистые ( $A_2 > 30$  см);

по степени выраженности поверхностного оглеения — неоглеенные (термин в название не включается) и поверхностно-слабоглееватые, характеризующиеся наличием железисто-марганцевых конкреций и отдельных сизоватых и ржавых пятен в элювиальной части профиля.

## ПОДЗОЛИСТЫЕ ПОЧВЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ\*

Подзолистые почвы, используемые в земледелии, выделяются в особую таксономическую группу, так как по условиям формирования и свойствам они значительно отличаются от целинных.

В зависимости от исходного состояния целинных почв и применяемых агротехнических приемов производственная деятельность человека вызывает в почвах изменения различного характера, что и обуславливает формирование новых разнообразных почвенных единиц, различающихся по интенсивности происшедших в них изменений (или по степени окультуренности).

Основываясь на экспериментальных данных, в настоящее время можно выделить три качественно различные между собой группы почв подзолистого типа, представляющие крупные таксономические единицы — *освоенные*, *окультуренные* и *сильноокультуренные* или *культурные*.

Освоенные и окультуренные почвы входят на уровне подтипов в тип подзолистых почв вместе с целинными почвами. Культурные же почвы образуют особый тип подзолистых культурных почв.

Деление подтипов глееподзолистых и подзолистых почв, используемых в земледелии, по степени окультуренности пока не имеет четких диагностических признаков, в то время как для используемых в земледелии дерново-подзолистых почв, составляющих основной земельный фонд таежной зоны, может быть дана вполне удовлетворительная диагностика \*\*.

\* Раздел написан К. И. Григорьевым.

\*\* Имеющиеся данные позволяют допустить, что диагностика подзолистых почв, используемых в земледелии, принципиально не будет отличаться от диагностики дерново-подзолистых почв.

Дерново-подзолистые почвы, используемые в земледелии, так же как и целинные, разделяются на две большие группы: А и Б.

**А. Дерново-подзолистые почвы с преимущественным накоплением в иллювиальном горизонте ила, развитые на глинистых и суглинистых материнских породах, используемые в земледелии.**

**Подтип: освоенные дерново-подзолистые почвы.** Формируются в условиях низкой агротехники (нерегулярное внесение невысоких доз минеральных и органических удобрений, отсутствие известкования или известкование неполными дозами). Но даже в этих условиях значительное изменение процессов почвообразования, сопряженное со сменой растительности, регулярной вспашкой и созданием однородного пахотного горизонта, приводит к усилению процесса, аналогичного природному дерновому.

Морфологические изменения проявляются прежде всего в увеличении мощности гумусового горизонта (фиксируемого как  $A_{\text{пах}}$  или  $A_{\text{пах}} + A_1$ ) и в уменьшении мощности подзолистого горизонта ( $A_2$ ), в большей или меньшей его трансформации, а нередко и в полном исчезновении в результате вовлечения в пахотный горизонт.

Полная система горизонтов освоенных дерново-подзолистых почв имеет следующий вид:  $A_{\text{пах}} - (A_2) - (A_2B) - B (B_1, B_2) - BC - C$ .

Однако полная система горизонтов в освоенных почвах сохраняется далеко не всегда. Так, у дерново-слабоподзолистых почв отсутствует горизонт  $A_2$ , а часто и горизонт  $A_2B$ , поэтому профиль освоенных почв в этих случаях представлен системой:  $A_{\text{пах}} - B(B_1, B_2) - BC - C$ .

Полный профиль освоенных дерново-подзолистых почв характеризуется следующими показателями.

$A_{\text{пах}}$  — трансформированный гумусовый, нередко подзолистый, а иногда и переходный элювиально-иллювиальный или иллювиальный горизонт целинных почв, светло-серый или серовато-бурый, непрочнокомковатый или комковато-порошистый. На поверхности часто образуется корка. Мощность редко превышает 20 см. Распаханные территории с освоенными почвами имеют, как правило, пестроокрашенную пятнистую поверхность. Содержание гумуса колеблется в небольших пределах — 1,5—2,5%, реже возрастает до 3%. В групповом составе гумуса значительно преобладают фульвокислоты — отношение  $C_f: C_h$  колеблется от 0,5 до 0,7, изредка опускаясь до 0,4. Количество гумуса глубже горизонта  $A_{\text{пах}}$  резко снижается независимо от того, залегает ли он на  $A_2$  или на  $B_1$ . Емкость поглощения катионов колеблется в пределах 10—12 мг·экв.

$A_2$  — подзолистый горизонт, при его наличии (часто отсутствует) характеризуется теми же показателями, что и горизонт  $A_2$  целинных почв; в нем резко снижается количество илстой фракции, сумма обменных оснований (1—2 мг·экв.) и емкость поглощения (4—6 мг·экв.). Мощность варьирует в широких пределах — от 1—3 до 30 см и более.

$A_2B$  — переходный элювиально-иллювиальный горизонт, по внутренним и внешним свойствам не отличается от аналогичного горизонта лесных дерново-подзолистых почв. Мощность колеблется от 1—2 до 10—15 см. Горизонт этот нередко отсутствует или представлен отдельными карманами и линзами.

$B$  — иллювиальный горизонт, полностью сохраняет все свойства горизонта  $B$  лесных почв. Здесь заметно повышена емкость поглощения катионов, которая обычно превышает емкость поглощения в пахотном горизонте (в лесных почвах чаще наблюдается обратное соотношение емкости в горизонтах  $A_1$  и  $B$ ). В тяжелосуглинистых (и глинистых) почвах максимум величины емкости поглощения в горизонте  $B$  (подгори-

зонт В<sub>1</sub>) выражен особенно резко. Сильно возрастает и содержание илстой фракции (по сравнению с горизонтами А<sub>пах</sub> и А<sub>2</sub>). Мощность горизонта (включая подгоризонты В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> и переходный горизонт ВС) колеблется в пределах 70—100 см и больше.

С — материнская порода, не измененная процессами почвообразования.

В дерново-подзолистых освоенных почвах отчетливо выражена дифференциация профиля по содержанию обменных оснований (и емкости поглощения), илстой фракции и валовому составу (особенно валовому содержанию полуторных окислов), причем их количество резко снижается в горизонте А<sub>2</sub> и значительно повышается в горизонте В<sub>1</sub>. Исключением являются дерново-слабоподзолистые освоенные почвы, не имеющие дифференцированного профиля.

Рассматриваемые почвы имеют кислую, реже слабокислую реакцию по всему профилю (рН<sub>сод</sub> 4,3—4,7). Степень насыщенности в верхнем (40—50 см) слое колеблется от 10 до 40%. Насыщенность основаниями в этом же слое достигает 30—60%, редко падая ниже 30% и поднимаясь до 70%. Обеспеченность пахотного слоя подвижными формами фосфора низкая, а обменным калием — низкая и средняя (соответственно 3—10 и 10—15—20 мг на 100 г почвы). Общая мощность профиля достигает 2—2,5 м. Среди почв, используемых в земледелии, освоенные почвы занимают преобладающую часть территории.

Фациальные подтипы выделяются на основе тех же термических показателей, что и для целинных почв.

Подтип: *окультуренные дерново-подзолистые почвы*. Являются переходным звеном между типом подзолистых почв и типом подзолистых культурных почв. Формируются под воздействием высокой агротехники (севообороты, регулярное внесение органических и минеральных удобрений, частичное известкование). В морфологии и во внутренних свойствах окультуренных почв еще сохраняется характер подзолистого типа, но в равной мере проявляются и черты дернового процесса.

Полная система горизонтов окультуренных дерново-подзолистых почв следующая: А<sub>пах</sub> — (А<sub>1</sub><sup>1</sup>) — (А<sub>2</sub>) — (А<sub>2</sub>В) — В(В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>) — ВС — С.

Однако среди окультуренных дерново-подзолистых почв часто (значительно чаще, чем среди освоенных) встречаются почвы, у которых отсутствуют горизонты А<sub>2</sub> и А<sub>2</sub>В, а иногда и горизонт А<sub>1</sub>. В этих случаях система горизонтов имеет упрощенный вид: А<sub>пах</sub> — В(В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>) — ВС — С. В таком профиле (дерново-слабоподзолистые почвы) свойства горизонта В несколько отличаются от свойств горизонта В полного профиля.

Характерные особенности полного профиля таковы.

А<sub>пах</sub> — серый или буровато-серый, мелкокомковатый или комковатый. Мощность 20—25 см. Содержание гумуса в А<sub>пах</sub> составляет 2—3% и редко бывает выше. В групповом составе гумуса значительно возрастает содержание гуминовых кислот, отношение С<sub>г</sub>: С<sub>ф</sub> колеблется в пределах 0,6—0,8 (в редких случаях 0,9). Емкость поглощения катионов достигает 12—18 мг·экв.

А<sub>1</sub> — подпахотный прогумусированный горизонт, обычно небольшой мощности (5—10 см), комковатой или комковато-ореховатой структуры. Может отсутствовать. Содержание гумуса снижается до 1,5—1%. Емкость поглощения также снижается.

А<sub>2</sub> — подзолистый горизонт, нередко отсутствует, имеет заметно измененный облик (по сравнению с А<sub>2</sub> освоенных почв). Верхняя часть его, примыкающая к А<sub>пах</sub> (или А<sub>1</sub>), окрашена гумусом и испещрена мелкими гнездышками и линзочками гумусированного вещества. Характерный для подзолистых почв минимум емкости пог-

лощения в окультуренных почвах сохраняется, но заметно возрастает абсолютная величина как общей емкости поглощения, так и суммы обменных оснований (емкость поглощения катионов достигает 6—12 мг·экв., а сумма  $\text{Ca}^{++}$  и  $\text{Mg}^{++}$  не падает ниже 4—5 мг·экв.). Мощность варьирует в довольно широких пределах, от 2—3 до 20 см и более, однако в большинстве случаев в окультуренных почвах не превышает 10 см.

$\text{A}_2\text{B}$  — при наличии горизонта  $\text{A}_2$  обладает теми же свойствами, что и горизонт  $\text{A}_2\text{B}$  освоенных почв. При залегании непосредственно под горизонтом  $\text{A}_{\text{пах}}$  приближается по свойствам к горизонту В. Горизонт  $\text{A}_2\text{B}$  часто выпадает из системы горизонтов.

В — при залегании под  $\text{A}_2$  и  $\text{A}_2\text{B}$  в общем сохраняет свойства горизонта В освоенных почв. Однако при залегании непосредственно под горизонтом  $\text{A}_{\text{пах}}$  (или  $\text{A}_1$ ) наблюдается заметная трансформация горизонта В, что сказывается в потемнении окраски верхней части подгоризонта  $\text{B}_1$ , в наличии мелких гумусированных гнездышек и в большом количестве ходов червей. Структура мелкоореховатая или ореховатая, переходящая в подгоризонте  $\text{B}_2$  и горизонте ВС в ореховато-призматическую и призматическую.

С — неизменная материнская порода.

На распаханной поверхности окультуренных почв в отличие от освоенных пятнистость выражена резко. Дифференциация профиля по содержанию обменных оснований, емкости поглощения катионов, илстой фракции и валовому содержанию полуторных окислов в окультуренных дерново-подзолистых почвах сохраняется (за исключением дерново-слабоподзолистых почв).

Дерново-подзолистые окультуренные почвы в верхнем 30—40-сантиметровом слое имеют слабокислую реакцию ( $\text{pH}_{\text{КСЛ}}$  колеблется в пределах 5,0—5,5, редко опускаясь до 4,5—4,7). Степень ненасыщенности в этом слое устойчиво держится в пределах 10% (обычно меньше 10%), а насыщенность основаниями (по Каппену) достигает 60—80%. Обеспеченность окультуренных почв подвижными Р и К средняя и хорошая.

Окультуренные почвы занимают значительно меньшую территорию, чем освоенные. Фациальные подтипы выделяются на основе тех же термических признаков, что и у целинных почв.

**Б. Дерново-подзолистые почвы с преимущественным накоплением в иллювиальном горизонте железа, алюминия и гумуса, развитые на песчаных и супесчаных породах, используемые в земледелии.**

Подтип: *освоенные дерновоподзолистые почвы* (супесчаные и песчаные). Система горизонтов освоенных почв представлена следующими горизонтами:  $\text{A}_{\text{пах}}-(\text{A}_2)-(\text{A}_2\text{B})-\text{В}-\text{С}$ .

$\text{A}_{\text{пах}}$  — светло-серый или бурых тонов, мощностью 15—20 см (реже до 25 см), бесструктурный. Количество гумуса варьирует от 0,3 до 2%. При этом резкие изменения в содержании гумуса, происходящие на незначительных расстояниях, характерны для песчаных почв, в супесчаных же освоенных почвах содержание гумуса выравнивается и колеблется в пределах 1,3—2%. В групповом составе гумуса преобладают фульвокислоты (отношение  $\text{C}_r : \text{C}_f$  равно 0,4—0,5). Содержание гумуса с глубиной резко падает. Емкость поглощения катионов и сумма обменных оснований очень низкие — соответственно 3—7 и 0,8—4 мг·экв. В супесчаных почвах емкость поглощения возрастает до 4—10 мг·экв., а величина суммы обменных оснований приобретает большую стабильность и в среднем несколько возрастает, достигая 2—4 мг·экв.

$A_2$  — подзолистый горизонт (у дерново-слабоподзолистых почв отсутствует), белесый, бесструктурный (в супесчаных разновидностях — неясностойкий или непрочно-плитчатый), мощностью от 2 до 30 см и более. Сумма обменных оснований очень низкая (0,4—1,5 мг·экв.). Емкость поглощения катионов редко превышает 3—4 мг·экв.

$B_1$  — иллювиальный горизонт, обычно уплотненный, бесструктурный (в супесчаных неясно- и непрочно-ореховатый). Емкость поглощения и сумма обменных оснований низкие (от 1 до 5 мг·экв.). С повышением содержания ила (до 8—10%) емкость поглощения в горизонте  $B_1$  значительно повышается (до 6—12 мг·экв.).

$C$  — не измененная почвообразованием материнская порода.

Дифференциация профиля дерново-подзолистых песчаных и супесчаных освоенных почв по содержанию обменных оснований и илистой фракции выражена нечетко, так же как и у целинных песчаных и супесчаных почв. Имеют кислую или сильнокислую реакцию ( $pH_{сол}$  3,9—4,9). Степень ненасыщенности основаниями в верхней (30—40 см) толще колеблется в пределах от 20 до 50 мг·экв., очень редко поднимаясь выше. Степень насыщенности основаниями в той же толще не поднимается выше 50%, но и не падает ниже 20%. Содержание подвижных форм фосфора и калия очень низкое (3—5, редко 10 мг на 100 г почвы).

Физические свойства освоенных и целинных песчаных и супесчаных почв аналогичны. По занимаемой территории освоенные почвы составляют преобладающую часть пахотных дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почв.

Окультуренные дерново-подзолистые песчаные и супесчаные почвы формируются в условиях высокой агротехники — при регулярном внесении больших доз органических (особенно сидератов) и минеральных удобрений.

Подтип: *окультуренные дерново-подзолистые почвы*. Морфологическое строение подзолистого профиля в основном сохраняется, но появляются и новые признаки; полная система горизонтов представлена  $A_{пах}-(A_1)-(A_2)-(A_2B)-B-C$ .

Нередко (в дерново-слабоподзолистых почвах) горизонты  $A_2$  и  $A_2B$  отсутствуют, и тогда составляющими частями профиля являются горизонты  $A_{пах}$ ,  $B$  и  $C$ .

$A_{пах}$  — серый или буровато-серый, бесструктурный (в супесчаных разновидностях непрочнокомковатый), мощность 20—25 см. Количество гумуса по сравнению с его содержанием в освоенных почвах возрастает и выравнивается: в песчаных почвах оно варьирует от 1,5—2%, а в супесчаных увеличивается до 2,5—3%. Уменьшение содержания гумуса с глубиной резкое. В групповом составе гумуса преобладают фульво-кислоты, но в значительно меньшей степени, чем в освоенных (отношение  $C_f:C_g$  равно 0,6—0,9). Емкость поглощения составляет 6—12 мг·экв. (редко выше). Сумма обменных оснований не ниже 3—4 мг·экв. (в супесчаных почвах 7—10 мг·экв.).

$A_2$  — подзолистый горизонт, белесый, бесструктурный. Мощность редко превышает 10—15 см. Емкость поглощения катионов и сумма обменных оснований такие же, как и в подтипе освоенных почв. Редким исключением являются лишь супесчаные почвы с горизонтом  $A_2$  малой мощности (2—5 см), у которого емкость поглощения повышается до 5—6 мг·экв.

$B$  — по морфологии и внутренним свойствам не отличается от горизонта  $B$  освоенных почв. Сумма поглощенных оснований колеблется от 1,5 до 3 мг·экв., в супесчаных почвах до 6 мг·экв. Емкость поглощения равна 3—7 мг·экв., редко больше (в супесчаных почвах).

Дифференциация профиля по содержанию илистой фракции и сумме обменных оснований выражена нечетко и сохраняет характерную для большинства песчаных почв специфичность (убывание илистой фракции и емкости поглощения катионов вниз по профилю).

Окультуренные дерново-подзолистые песчаные и супесчаные почвы имеют слабокислую ( $pH_{\text{с.о.л.}}$  5,5—6,0), редко кислую (4,7—5,5) реакцию. Степень ненасыщенности основаниями в верхней части профиля (30—40 см) снижается до 3—10% и лишь в отдельных случаях достигает 15—20%, насыщенность основаниями в этой же части профиля составляет 60—70, а иногда и 80%. Содержание подвижного фосфора значительно повышается (от 10 до 30 мг на 100 г почвы, а подвижного калия остается низким (5—10 мг) и лишь в супесчаных почвах иногда достигает 15—20 мг.

## Разделение на роды и виды

Разделение подзолистых почв, используемых в земледелии, на роды почти не отличается от целинных почв, дополнительно вводятся лишь роды известкованных и трансформированных почв (измененных плантажной или ярусной вспашкой).

Деление их на виды также осуществляется по тем же принципам, что и для целинных почв, но их диагностика различна. Разделение на виды основывается на мощности подзолистого и гумусового горизонтов.

По мощности подзолистого горизонта выделяются следующие виды почв:

дерново-слабоподзолистые \* — горизонт  $A_2$  либо отсутствует, либо представлен разрозненными линзами, карманами, гнездами или горизонтом  $A_2B$ ;

дерново-мелкоподзолистые — горизонт  $A_2$  сплошной мощностью до 10 см;

дерново-неглубокоподзолистые — горизонт  $A_2$  сплошной, мощность его колеблется от 10 до 20 см;

дерново-глубокоподзолистые — горизонт  $A_2$  сплошной, более 20 см.

По мощности пахотного и гумусового горизонтов виды разделяются на мелкопахотные ( $A_{\text{пах}}$  до 20 см), среднепахотные ( $A_{\text{пах}} + A_1 = 20—30$  см) и глубокопахотные \*\* ( $A_{\text{пах}} + A_1 > 30$  см).

Среди дерново-подзолистых почв, развитых на глинистых и суглинистых почвообразующих породах, дополнительно выделяется вид поверхностно-слабоглееватые. В полной номенклатуре это будет фиксироваться, например, так: дерново-неглубокоподзолистая мелкопахотная поверхностно-слабоглееватая.

Распространены подзолистые почвы преимущественно на равнинах, хотя встречаются и в горах, где отличаются меньшей мощностью профиля и щебнистостью. Разделение и диагностика горно-подзолистых почв соответствуют описанной выше. Дополнительно вводится разделение, указанное в пункте 2 „Введения“.

\* Отсутствие горизонта  $A_2$  является признаком не формальным, а весьма существенным, указывающим, что в пахотный горизонт вовлечен горизонт В (или  $A_2B$ ). Следовательно, в поверхностные горизонты в большей или меньшей степени возвращены илстая фракция и другие минеральные соединения, вынесенные из элювиальных горизонтов.

\*\* Повышенная мощность  $A_{\text{пах}} + A_1$ , или, вернее, А-гумусированного, является результатом не только глубокой вспашки, но и воздействия корневой системы травянистой растительности.

Разделение дерново-подзолистых почв по степени эродированности проводят в зависимости от характера их использования.

Среди ненахотных почв различают: слабосмытые — горизонт  $A_1$  смыт частично (не более половины); среднесмытые — горизонт  $A_2$  смыт частично или полностью; сильносмытые — смыт частично или полностью горизонт В.

Разделение пахотных дерново-подзолистых почв с установившейся глубиной их вспашки (не менее 18—20 см) следующее:

слабосмытые — вспашкой затронута самая верхняя часть горизонта  $A_2B_1$  (с сохранением его нижней части), вследствие чего пахотный слой заметно осветлен и имеет буроватый оттенок по сравнению с несмытой почвой, но в целом является достаточно прогумусированным. Залегают преимущественно на пологих склонах (уклон не более  $3^\circ$ ). Характерно наличие на поверхности почв редкой сети промоин, не поддающихся заравниванию при обычной обработке; суммарный запас гумуса в верхнем (30 см) слое обычно на 20—25% ниже, чем в несмытой почве;

среднесмытые — в пашню вовлечены целиком или частично горизонт  $A_2B_1$  и подгоризонт  $B_1$  до  $B_2$ , вследствие чего морфологические признаки подзолистости почв почти исчезают, а дифференциация почвенного профиля ослабляется. Цвет пашни в этом случае бурый и обычно сильнопоятистый. Располагаются почвы, как правило, на покатых склонах (с уклоном 3— $5^\circ$ ); поверхность пашни размыта частой сетью промоин;

сильносмытые — распахана средняя или нижняя часть горизонта  $B_2$ ; верхняя часть почвенного профиля смыта до такой степени, что не представляется возможным достоверное определение генетического названия первоначальной почвы. Преобладают такие почвы на сильнопокатых волнистых склонах со значительно варьирующими частичными уклонами до 5— $8^\circ$ . Встречаются на пашне лишь отдельными участками.

## ПОДЗОЛИСТЫЕ КУЛЬТУРНЫЕ ПОЧВЫ \*

Подзолистые культурные почвы разделяются на три подтипа: глееподзолистые культурные, подзолистые культурные и дерново-подзолистые культурные.

Из трех названных подтипов достаточно полно изучен лишь третий подтип, однако и здесь четкая диагностика может быть дана лишь для почв, развитых на глинистых и суглинистых почвообразующих породах. Для диагностики почв, формирующихся на песчаных и супесчаных материнских породах, достаточного количества данных пока не имеется.

Дерново-подзолистые культурные почвы формируются в условиях длительного и интенсивного окультуривания. При регулярном (ежегодном) внесении больших количеств навоза и систематическом известковании почвы, как правило, утрачивают морфологический облик подзолистого типа и характер внутренних свойств. Лишь изредка в дерново-подзолистых культурных почвах сохраняется остаточный сильно трапсформированный горизонт  $A_2$ .

Система горизонтов указанных почв:  $A_{\text{пах}}-A_1-(A_2)-B-C$ .

$A_{\text{пах}}$  — темно-серый, мелкокомковатый или зернистый. Мощность 25—30 см. Под ним нередко залегает более светлый, различной мощности (часто превышающий 10 см) горизонт  $A_1$ . На распаханной территории подзолистых культурных почв пятнистость почти не заметна. Содержание гумуса в  $A_{\text{пах}}$  достигает 2,5—5% (иногда больше), посте-

\* Раздел написан Г. И. Григорьевым.

пенно снижаясь к нижней части горизонта  $A_1$ , однако и здесь его количество обычно не падает ниже 1,5—2%. В групповом составе гумуса преобладают гуминовые кислоты (отношение  $C_T : C_F$  равно 1,1—1,3 и больше). Емкость поглощения катионов составляет 20—30 мг·экв., это выше, чем в породе.

$A_2$  — в большинстве случаев отсутствует, а если имеется, то малой мощности (3—5 см) и сильно трансформированный. В последнем случае горизонт испещрен мелкими гнездышками гумусированного вещества, покрашен гумусом. Количество гумуса достигает 0,5—1,0%. Структура неясноплитчатая или неяснолистоватая.

$B$  — несет отчетливый отпечаток трансформации: в верхней части (подгоризонт  $B_1$ ) покрашен гумусом и испещрен ходами червей и мелкими гнездышками гумусированного вещества. Структура (верхней части подгоризонта  $B_1$ ) мелкоореховатая, в нижней — ореховатая.

Подгоризонт  $B_2$  и горизонт  $BC$  не несут никаких следов изменений.

В подзолистых культурных почвах дифференциация профиля по содержанию обменных оснований, емкости поглощения, илстой фракции и валовому содержанию полуторных окислов ( $Fe$  и  $Al$ ) значительно сглажена и имеет несколько иной характер, чем в подтипах основных и окультуренных почв (максимум емкости обмена и обменных оснований в горизонте  $A_{пах}$ ).

Дерново-подзолистые культурные почвы в верхнем 40—50-сантиметровом слое имеют слабокислую или близкую к нейтральной реакцию ( $pH_{кст}$  5,5—6,5). Степень насыщенности не превышает 2—3%, а степень насыщенности основаниями не падает ниже 80%. Обеспеченность подвижными  $P$  и  $K$  очень высокая. Виды выделяются только по мощности гумусового горизонта: среднепахотные ( $A_{пах} + A_1 < 30$  см) и глубокопахотные ( $A_{пах} + A_1 > 30$  см).

Распространение дерново-подзолистых культурных почв весьма ограничено (старые огороды, приусадебные участки, сады и др.).

## БОЛОТНО-ПОДЗОЛИСТЫЕ ПОЧВЫ

Почвы этого типа распространены в таежно-лесной зоне среди подзолистых почв на слабодренированных территориях (плоские равнины и неглубокие понижения), для которых характерен временный застой поверхностных вод (верховодки) или относительно высокий уровень залегания мягких грунтовых вод. Формируются почвы под заболоченными лесами, которые в северной части таежно-лесной зоны представлены еловыми или сосново-еловыми насаждениями с мохово-кустарничковым наземным покровом, а в южной — смешанными лесами с мохово-травяным покровом или влажными послелесными лугами. Относительно устойчивое сезонное переувлажнение почвенного профиля является причиной образования в нем ржаво-охристых примазок, сизых оглеенных прожилок, пятен и даже глеевых горизонтов. Все эти признаки сочетаются с отчетливой оподзоленностью почв.

Профиль болотно-подзолистых почв представлен следующей системой горизонтов:  $A_0(A_d) - A_0A_1(A_dA_1) - A_1(A_{1g}) - A_1A_2(A_1A_{2g}) - A_2(A_{2g}) - B(B_g) - BC(BC_g) - C(C_g)$ .

$A_0$  — органический горизонт, представляет собой торфянистую или перегойную темную мажущуюся массу. На влажных лугах этот горизонт иногда может отсутствовать, тогда его замещает слой плотной дернины. Мощность перегойно-торфянистого слоя обычно не превышает 20—30 см.

$A_0A_1$  — выделяется в качестве особого переходного горизонта, когда нижняя часть органогенного горизонта обогащена минеральными компонентами или сильно минерализована.

$A_1$  — гумусовый горизонт, темноокрашен, зернисто-комковатой структуры, чаще слитный. При увлажнении почвы поверхностными водами имеет сероватый (стальной) оттенок, что связано с его оглеенностью ( $A_{1g}$ ). Могут встречаться мелкие дробовины. В почвах северной части зоны выражен менее отчетливо и может даже отсутствовать. Мощность его редко превышает 10—15 см.

$A_1A_2$  — обладает сходными признаками с горизонтом  $A_1$ , отличаясь от него структурой, носящей черты некоторой слоистости, и более светлой окраской.

$A_2(A_{2g})$  — подзолистый горизонт светлоокрашенный, бесструктурный или слоегато-плитчатый, чешуйчатый, иногда со следами оглеения. В этом случае содержит много дробовин и имеет сизоватый оттенок. Мощность варьирует от 5 до 40 см.

$B(B_g)$  — иллювиальный глееватый горизонт, окрашен в грязные тона и имеет явные признаки оглеения в виде сизоватых и охристых пятен и потоков. В почвах, формирующихся на двучленных наносах, на контакте различных пород образуется осветленная полоса (контактно-глеевый горизонт), в которой во влажные периоды отмечается верховодка. В песчаных почвах горизонт  $B$  окрашен в темно-коричневые тона и может не иметь четких признаков оглеения. Мощность его достигает 20—50 см.

$BC(BC_g)$  — переходный горизонт, имеющий свойства иллювиального горизонта, но в очень ослабленной степени.

$C(C_g)$  — почвообразующая порода, при отсутствии грунтового увлажнения не имеет признаков оглеения, а в случае его наличия сильно оглеена и переходит в водоносный горизонт. На песках оглеение может быть выражено слабо. Глубина залегания от 50—60 до 150—200 см.

Наиболее характерными свойствами болотно-подзолистых почв являются: кислая реакция при меньшей, чем в почвах подзолистого типа, кислотности элювиальных горизонтов; постепенное уменьшение содержания гумуса с глубиной, что обусловлено потечностью гумуса, в составе которого преобладают фульвокислоты, связанные с полуторными окислами; опосредственное обогащение поверхностных горизонтов кремнеземом и абсолютное обеднение полуторными окислами, накопление в оглеенных горизонтах подвижных форм железа.

Болотно-подзолистые почвы от смежных типов (подзолистых и болотных) почв отличаются следующими признаками: от подзолистых почв — наличием устойчивых признаков глеевых процессов (сизые и ржавые пятна) не только в элювиальных горизонтах, что в слабой степени отмечается и в типе подзолистых почв, но и в иллювиальных горизонтах. Однако присутствие слабых признаков глееватости в горизонте  $BC$  (и глубже) отмечается и в собственно подзолистых почвах, тем не менее этот признак не является основанием для их отнесения к типу болотно-подзолистых почв.

Важной особенностью, характерной, однако, не для всех болотно-подзолистых почв, является наличие в их профиле торфянистых и перегнойных горизонтов.

От болотных почв болотно-подзолистые отличаются наличием подзолистого горизонта и меньшей степенью оглеения минеральной части профиля. Кроме того, большинство болотных почв имеют органогенные горизонты мощностью более 30 см (хотя имеются болотные почвы и с менее мощными органогенными горизонтами и даже без них).

## Разделение на подтипы

Тип: болотно-подзолистые почвы

### Подтипы

Торфянисто-подзолистые поверх-  
ностно-оглеенные  
Дерново-подзолистые поверхно-  
стно-оглеенные  
Перегноино-подзолистые поверх-  
ностно-оглеенные

Торфянисто-подзолистые грун-  
тово-оглеенные  
Дерново-подзолистые грун-  
тово-оглеенные  
Перегноино-подзолистые грун-  
тово-оглеенные

По характеру увлажнения болотно-подзолистые почвы разделяются на почвы поверхностного увлажнения и почвы грунтового увлажнения (группа почв смешанного увлажнения за исключением надежных критериев не выделяется). Каждая из указанных групп по характеру органического горизонта разделяется на три подтипа: торфянистые, дерновые и перегноинные.

**Подтипы болотно-подзолистых почв поверхностного увлажнения.**  
Подтип: *торфянисто-подзолистые поверхностно-оглеенные почвы.* Характеризуется наличием торфянистого горизонта мощностью до 30 см, за которым следует подзолистый оглеенный горизонт с массой мелких орштейнов и ржавых примазок. Иллювиальный горизонт в верхней части окрашен в грязные тона, в нем встречаются точковидные дробовинки, сизые и ржавые примазки. Почвообразующая порода без признаков оглеения. Реакция по всему профилю кислая, наиболее кислыми являются поверхностные горизонты ( $\text{pH}_{\text{соль}}$  3,0—4,0). Ненасыщенность основаниями в верхней части профиля высокая (50—90%), в породе заметно снижается (до 30—40%). Гумусовый горизонт отсутствует. Сразу за торфянистым горизонтом следует подзолистый горизонт, содержащий 1—2% гумуса. Уменьшение количества гумуса с глубиной постепенное — в горизонте В его содержание составляет 0,5—0,6%. В почвах на двучленных наносах иногда обнаруживается накопление гумуса в иллювиальном горизонте (2—10%). В оглеенной части профиля много подвижных форм железа с максимумом в горизонте  $A_{2g}$ . Верхние горизонты отчетливо обеднены илом и полуторными окислами и обогащены кремнеземом. Зольность торфянистого горизонта колеблется от 10 до 60%. Без осушительных мероприятий посевы часто вымокают, обработка поля затруднена.

Развиваются на слабодренированных поверхностях, преимущественно в подзонах северной и средней тайги на породах тяжелого механического состава и двучленных отложениях под хвойными и смешанными лесами с гипново-политриховым, политриховым и политрихово-сфагновым наземным покровом.

Подтип: *дерново-подзолистые поверхностно-оглеенные почвы.* Для почв этого подтипа характерна маломощная (5—6 см) слабоотторфованная дернина, четко выраженный гумусовый горизонт (10—20 см), содержание гумуса в котором может резко варьировать от 2 до 9%, однако в большинстве случаев его количество не превышает 3—5%. Подзолистый горизонт (5—20 см) серовато-белесого цвета, плитчатой или чешуйчатой структуры с дробовинами и ржавыми примазками. В нижней его части, на границе с горизонтом В, и в верху последнего явные следы оглеения:

сизые прожилки, ржавые примазки, творожистая структура и грязноватая окраска. В горизонте В иногда наблюдается временная верховодка. Реакция всего профиля кислая. Наиболее кислые верхние горизонты ( $pH_{\text{сод}}$  3,5—4,5), гумус потечен, уменьшение его содержания с глубиной отчетливо, но нижние горизонты всегда несколько прогумусированы (0,5—0,6%). Ненасыщенность основаниями редко превышает 40—60%, дифференциация профиля по содержанию ила и валовому составу очень четкая. Верхние горизонты характеризуются накоплением подвижных форм железа за счет уменьшения его валового содержания. Дифференциация профиля по валовому содержанию алюминия выражена далеко не всегда. В этом подтипе встречаются почвы со вторым гумусовым горизонтом. На двучленных отложениях, близко подстилаемых карбонатной морской, формируются менее кислые и более насыщенные основаниями и слабее оподзоленные почвы.

Развиваются почвы этого подтипа преимущественно под южнотаежными заболоченными лесами и влажными послелесными лугами. При использовании их в пахотном фонде (без мелиорации) посевы часто подвержены вымочкам, которые во влажные годы полностью губят урожай, а в средние по увлажнению сильно его снижают.

Подтип: *перегнойно-подзолистые поверхностно-оглеенные почвы*. Перегнойный горизонт мощностью 10—20 см, развитый под маломощной подстилкой. Горизонт  $A_2$  выражен четко, оглеен, прогумусирован и переходит в оглеенный горизонт В с сизыми и охристыми пятнами. С глубиной оглеение уменьшается и глеевый горизонт сменяется неоглеенной породой. В верхней части профиля реакция почв кислая ( $pH_{\text{сод}}$  около 4), в нижней части — близка к нейтральной ( $pH_{\text{сод}}$  6—7). Насыщенность основаниями в верхней части профиля достигает 90%. Перегнойный горизонт содержит до 20—30% гумуса, состав которого характеризуется накоплением ульминовых кислот, связанных с кальцием и полуторными окислами. Почвы сильно оподзолены. В горизонте  $B_g$  заметного накопления полуторных окислов не отмечается.

Развиваются главным образом в наиболее теплых частях подзоны южной тайги (запад европейской части СССР), в понижениях на надрированных равнинах, сложенных породами тяжелого механического состава или на двучленных отложениях, под влажными елово-дубовыми и березово-осиновыми лесами с травянистым покровом. Без осушения использовать в земледелии не могут.

Подтипы *болотно-подзолистых почв грунтового увлажнения*. Подтип: *торфянисто-подзолистые грунтово-оглеенные почвы*. Развиваются на слабодренированных равнинах, сложенных слоистыми песками и супесями с близким залеганием грунтовых вод, под заболоченными елово-сосновыми лесами с моховым покровом. Характерно наличие торфянистого горизонта мощностью до 30 см. Верхняя часть профиля не оглеена или имеет следы сезонного переувлажнения в виде ржавых примазок, дробовин и потечного гумуса. Гумусовый горизонт отсутствует, подзолистый выражен отчетливо. Горизонт В часто содержит гумус в количестве 3—8% и имеет кофейные тона (горизонт  $B_n$ ). Оглеение отмечено в горизонте В, а также в С, который переходит в водоносный.

Реакция всего профиля кислая ( $pH_{\text{сод}}$  3—4), емкость поглощения низкая (2—4 мг-экв. на 100 г). Зольность торфянистого горизонта 10—60%. Для иллювиального горизонта характерно накопление полуторных окислов и ила в виде ортзандовых прослоек и орштейнов, причем ортзандовый горизонт может не совмещаться с  $B_n$ , а залегать под ним. Нижняя часть профиля осветлена, сильно переувлажнена и часто водоносна, поэтому без мелиорации эти почвы в распаху непригодны.

Подтип: *дерново-подзолистые грунтово-оглеенные*. Развиваются в подзоне южной тайги в понижениях или на слабодренированных равнинах, сложенных песчаными наносами, часто за пределами почвенного профиля подстилаемыми глинами. Формируются под заболоченными лесами или влажными послелесными лугами.

Для их профиля характерно наличие дернового горизонта мощностью 10—20 см, под которым залегает несколько прокрашенный гумусом серо-белесой окраски подзолистый горизонт (10—50 см), подстилавший, в свою очередь, иллювиально-гумусовым или ортандовым горизонтом. Мощность и степень его выраженности могут варьировать в широких пределах. Содержание гумуса колеблется от 2 до 10%. В нижней части профиля ясное оглеение. В среднеслабкие годы имеется водноносный горизонт.

Реакция почв кислая ( $pH_{\text{сод}}$  около 4), в нижних горизонтах может быть нейтральной или слабокислой. В верхних горизонтах почвы не насыщены основаниями (40—60%), а в нижних — насыщены или слабонасыщены. Без дренажных работ в распаху не пригодны.

Подтип: *перегнойно-подзолистые грунтово-оглеенные*. Очень близок к предыдущему подтипу, отличаясь от него наличием перегнойного горизонта и отсутствием дернового. Формируется в условиях более интенсивного грунтового увлажнения и под влиянием более жестких вод.

## Разделение на роды и виды

Болотно-подзолистые почвы делятся на следующие роды:

*обычные* — характерны для почв суглинистого и глинистого состава. Горизонт В по сравнению с горизонтом  $A_2$  обогащен иловатыми частицами, накопление гумуса и несиликатных форм железа в нем не выражено;

*иллювиально-гумусовые и иллювиально-железистые*. Оба рода характерны для почв песчаного состава, но отличаются по окраске горизонта В, который в первом случае имеет коричнево-кофейные тона, обусловленные накоплением гумуса, а во втором благодаря накоплению несиликатных форм железа — ярко-охристые;

*оруденные* — также характерны для почв песчаного состава, но формирующихся в условиях увлажнения минерализованными водами. Оруденстый горизонт слитный, плотный, темно-коричневой окраски, сильно обогащенный окислами железа. Залегает ниже горизонта В или вместе с ним, иногда поверхностный;

*контактно-глееподзолные* — формируются в почвах на двучленных отложениях. Горизонт контактного оглеения может сливаться с подзолистым горизонтом или отделяться от него иллювиально-гумусово-железистым горизонтом;

*со вторым гумусовым горизонтом или вторично-подзолистые* — на фоне горизонта  $A_2$  или под ним выделяется *реликтовый гумусовый горизонт*, сохранившийся от прежних фаз почвообразования.

Разделение на виды болотно-подзолистых почв осуществляется по следующим признакам:

по мощности и положению в профиле глеевого горизонта — *поверхностно-глееватые* (слабое оглеение с поверхности, включая горизонт  $B_1$ , до 40—50 см), *поверхностно-глеевые* (оглеение с поверхности, включая горизонт  $B_1$ , до 40—50 см), *профильно-глееватые* (слабое оглеение с поверхности, включая горизонт  $BC$ ), *профильно-глеевые* (оглеение с поверхности, включая горизонт  $BC$ ), *глубокоглееватые* (слабое

оглеение в горизонте ВС глубже 80—100 см) и глубокоглеевые (оглеение в горизонте ВС на глубине более 80—100 см); по мощности и оторфованности органического горизонта — подстилочные ( $A_0 < 10$  см), торфянистые ( $A_T = 10—20$  см) и торфяные ( $A_T = 20—30$  см);

по глубине оподзоливания (мощность горизонтов от нижней границы торфянистого горизонта до нижней границы горизонта  $A_2$ ) — мелкоподзолистые (до 20 см), неглубокоподзолистые (20—30 см) и глубокоподзолистые (более 30 см).

Название болотно-подзолистых почв складывается из соединенных наименований сложных видов по всем указанным критериям (для перегнойных почв термины «подстилочная», «торфянистая» и «торфяная» заменяются словом «перегнойная»). В качестве примера можно привести следующие виды почв: торфяно-неглубокоподзолистая поверхностно-глеевая; подстильно-мелкоподзолистая поверхностно-глееватая; торфянисто-глубокоподзолистая глубокоглееватая, перегнойно-мелкоподзолистая профильно-глееватая и т. д.

Формируются болотно-подзолистые почвы главным образом на равнинах, но встречаются и в горах, где характеризуются меньшей мощностью, а иногда и щебнистостью. Их диагностика и разделение на виды соответствуют описанным выше.

## ДЕРНОВО-КАРБОНАТНЫЕ ПОЧВЫ

Формируются в лесных зонах с различными термическими условиями на породах, содержащих значительные количества карбонатов кальция (известняки, мраморы, доломиты, мергели, карбонатные морены и др.), и имеют промывной или периодически промывной тип водного режима.

Богатство материнских пород карбонатами кальция при преобладании промывного режима в биоэкологических условиях лесных зон приводит к образованию своеобразного почвенного профиля с хорошо выраженным гумусовым горизонтом, характеризующимся высокой емкостью обмена и повышенным содержанием обменных оснований. В зависимости от стадии почвообразования (или богатства породы карбонатами кальция) гумусовый горизонт может быть либо гомогенным, либо с осветленными участками в нижней части его, которые выделяются в подгоризонт  $A_1A_2$ . Ниже гумусового горизонта формируется переходный (на более ранних стадиях развития) или иллювиальный (а зачастую и метаморфический) горизонт В, переходящий в элювий карбонатных пород, слабо затронутых процессами почвообразования ( $C_k$ ).

Наиболее характерные свойства дерново-карбонатных почв — слабокислая или нейтральная реакция верхних горизонтов и слабощелочная нижних, относительно высокое содержание гумуса, в составе которого преобладают гуминовые кислоты, связанные с кальцием, и высокая степень насыщенности основаниями при сравнительно высокой емкости обмена. Профиль почв по механическому и валовому химическому составу дифференцирован слабо.

Полный профиль дерново-карбонатных почв содержит следующие морфогенетические горизонты:  $A_0—A_1—(A_1A_2)—B(B_1, B_1)—BC—C_k—(D_k)$ .

$A_0$  — лесная подстилка, образуемая полуразложившимся или слаборазложившимся опадом, иногда — оторфенелая масса. Мощность колеблется от 1 до 7—8 см.

$A_1$  — четко выраженный гумусовый горизонт темной или темно-серой окраски нередко с коричневатыми оттенками, зернистой или мелкокомковато-зернистой структуры. Мощность варьирует от 4 до 40 см.

( $A_1A_2$ ) — горизонт представляет собой нижнюю часть горизонта  $A_1$ , имеет более светлую окраску или светло-серые расплывчатые пятна и слабую белесую присыпку. Наличие этого горизонта (в профиле присутствует не всегда) дает основание для отнесения почвы к подтипу оподзоленных дерново-карбонатных. Мощность обычно не превышает 10 см.

$B$  — переходный горизонт от гумусового горизонта к почвообразующей породе. Имеет сероватую, красноватую или бурую окраску и зернисто-комковатую структуру. В почвах, имеющих признаки выщелоченности или оподзоленности, приобретает черты вымывания ( $B_1$ ) либо оглинения ( $B_t$ ), в таких случаях является наиболее ярко окрашенным в профиле, в верхней части заметно уплотнен, более тяжел по механическому составу, ореховатой структуры. Мощность его в зависимости от степени развития почвенного профиля сильно варьирует.

$BC$  — переходный к неизменной почвообразующей породе.

$C_k$  — почвообразующая порода, представляет собой не измененный или очень слабо измененный процессами почвообразования элювий известковых пород. В профиле часто отсутствует в результате малой мощности рыхлой толщи элювия. В этом случае горизонт  $B$  переходит непосредственно в горизонт  $D_k$ .

$D_k$  — плитняк известковых пород (или очень сильно щебнистые продукты их выветривания, содержащие ничтожное — до 10% — количество мелкозема).

От генетически смежных типов (подзолистые, бурые лесные, подзолисто-бурые, желтоземы и подзолисто-желтоземные) дерново-карбонатные почвы отличаются следующими признаками:

у дерново-карбонатных оподзоленных в отличие от дерново-подзолистых остаточно-карбонатных отсутствует четко выраженный горизонт  $A_2$ , вместо которого нижняя часть горизонта  $A_1$  лишь осветлена. Нет здесь и характерной для горизонта  $A_2$  подзолистых почв плитчатой, чешуйчатой или листоватой структуры. По содержанию гумуса в горизонте  $A_1A_2$  дерново-карбонатные почвы значительно превосходят горизонт  $A_2$  подзолистых. В составе гумуса дерново-карбонатных почв отношение  $C_g : C_f$  не падает ниже 0,7—0,9, а в подзолистых оно редко достигает 0,7;

от подзолисто-бурых и подзолисто-желтоземных почв дерново-карбонатные оподзоленные также отличаются отсутствием горизонта  $A_2$ , ясно выраженным в этих почвах. Кроме того, дерново-карбонатные оподзоленные почвы имеют меньшую кислотность ( $pH_{\text{сол}} 3,5—4,5$ ), характеризуются отсутствием аналитически выраженной оподзоленности по выносу ила и полуторных окислов и резкого падения содержания гумуса в горизонте  $A_2$ ;

в отличие от бурых лесных почв и желтоземов дерново-карбонатные почвы более насыщены основаниями, менее кислы и характеризуются отсутствием или слабой выраженной оглинения профиля, карбонатностью его нижней части и более высоким отношением  $C_g : C_f$  (не ниже 0,7). Они обладают более темной (серой или даже черной) окраской гумусового горизонта, имеющего зернистую или комковато-зернистую структуру.

Значительное содержание карбонатов кальция в материнских породах препятствует развитию процессов подзолообразования в дерново-карбонатных почвах. Однако с течением времени совокупное воз-

## Разделение на подтипы

Тип: дерново-карбонатные почвы

Подтипы \*

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Дерново-карбонатные типичные холодные длительно промерзающие</p> <p>Дерново-карбонатные типичные умеренно холодные длительно промерзающие</p> <p>Дерново-карбонатные типичные умеренно холодные промерзающие</p> <p>Дерново-карбонатные типичные умеренные промерзающие</p> <p>Дерново-карбонатные типичные умеренно теплые кратковременно промерзающие</p> <p>• Дерново-карбонатные типичные теплые периодически промерзающие</p> <p>Дерново-карбонатные типичные очень теплые периодически промерзающие</p> <p>Дерново-карбонатные типичные субтропические непромерзающие</p> | <p>Дерново-карбонатные выщелоченные холодные длительно промерзающие</p> <p>Дерново-карбонатные выщелоченные умеренно холодные длительно промерзающие</p> <p>Дерново-карбонатные выщелоченные умеренно холодные промерзающие</p> <p>Дерново-карбонатные выщелоченные умеренные промерзающие</p> <p>Дерново-карбонатные выщелоченные умеренно теплые кратковременно промерзающие</p> <p>Дерново-карбонатные выщелоченные теплые периодически промерзающие</p> <p>Дерново-карбонатные выщелоченные очень теплые периодически промерзающие</p> <p>Дерново-карбонатные выщелоченные субтропические непромерзающие</p> | <p>Дерново-карбонатные оподзоленные холодные длительно промерзающие</p> <p>Дерново-карбонатные оподзоленные умеренно холодные длительно промерзающие</p> <p>Дерново-карбонатные оподзоленные умеренно холодные промерзающие</p> <p>Дерново-карбонатные оподзоленные умеренные промерзающие</p> <p>Дерново-карбонатные оподзоленные умеренно теплые кратковременно промерзающие</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

\* Недостаточная изученность дерново-карбонатных почв не позволяет считать эту схему исчерпывающей.

действие климатических агентов и растительности (при господстве промывного режима) приводит к постепенному выщелачиванию карбонатов кальция из верхних горизонтов почв и их влияние на ход почвообразования ослабляется.

В почвах происходит сильное оглинивание средней части профиля и подкисление верхней его части (переход в бурые лесные остаточнокорбонатные), иногда появляются признаки оподзоливания, а в дальнейшем формируется подзолистый горизонт (переход в дерново-подзо-

листые остаточно-карбонатные или подзолисто-буроземные остаточно-карбонатные почвы).

В результате эволюции формируются различные подтипы дерново-карбонатных почв, представляющие либо последовательные стадии почвообразования на исходно одинаковых материнских породах, либо исходно различные формы почвообразовательного процесса, обусловленные различным содержанием карбонатов в породе.

Выделяют три основных подтипа дерново-карбонатных почв: **дерново-карбонатные типичные** — со вскипанием от  $\text{HCl}$  с поверхности или в пределах горизонта  $A_1$ ; **дерново-карбонатные выщелоченные** — вскипание ниже горизонта  $A_1$ , но в пределах горизонта  $B_1$  и **дерново-карбонатные оподзоленные** — с появлением осветленных участков в нижней части горизонта  $A_1$  и вскипанием ниже горизонта  $B_1$ .

Кроме того, в зависимости от различия климатических условий, в каждом из этих трех подтипов выделяются фациальные подтипы.

### *Дерново-карбонатные типичные почвы*

Фациальные подтипы: *дерново-карбонатные типичные холодные длительно промерзающие, умеренно холодные длительно промерзающие, умеренно холодные промерзающие, умеренно промерзающие и умеренно теплые кратковременно промерзающие.*

Все перечисленные фациальные подтипы дерново-карбонатных типичных почв формируются в тех же климатических условиях, что и почвы подзолистого типа, но обычно под более богатым растительным покровом на маломощном элювии известковистых пород или на карбонатных моренах, карбонатных глинах и песчаниках. Профиль почв развит слабо, мощность его небольшая (10—20—50 см), содержит большое количество известкового щебня (кроме почв, развитых на карбонатных глинах и песчаниках). Полный профиль дерново-карбонатных типичных почв представлен горизонтами  $A_0$ — $A_1$ —(B)— $C_k$ — $D_k$ . Почвы вскипают с поверхности или в пределах горизонта  $A_1$ .

$A_0$  — лесной опад, мощность до 3—4 см.

$A_1$  — темноокрашенный, часто с коричневым оттенком, зернистый или комковато-зернистый. Мощность его колеблется от 5 до 15 см (редко больше).

B — часто выражен только фрагментарно или представляет собой постепенный переход в коренную породу (BC). Реакция нейтральная. Обычно сильно щебнист. Мощность 10—20 см.

$C_k$  — элювий известковых пород (обломки известняка, щебнистая морена и т. д.), иногда отсутствует.

$D_k$  — коренная порода, присутствует не всегда.

Валовой состав силикатной части почвы по профилю не дифференцирован. Содержание гумуса колеблется от 5 до 20% (и более). В групповом составе гумуса значительно преобладают гуминовые кислоты ( $C_g : C_{\Phi} > 1$ ). Реакция верхних горизонтов близка к нейтральной (pH 6,5—7,5), нижних — щелочная. Емкость поглощения в горизонте  $A_1$  достигает 40—50 мг. экв. и более, степень насыщенности основаниями составляет 95—98%.

Дерново-карбонатные типичные почвы рассмотренных фациальных подтипов почти всегда маломощны, щебнисты и отличаются повышенной сухостью.

Фациальные подтипы: *дерново-карбонатные типичные теплые периодически промерзающие и очень теплые периодически промерзающие.*

Формируются на породах, содержащих значительное количество карбонатов кальция, в аналогичных условиях климата и растительных ценозов, что и бурые лесные почвы. Рядом авторов были описаны на Кавказе под названием перегнойно-карбонатных почв.

Встречаются преимущественно на слабовыветреном, маломощном элювии известковистых пород. Профиль развит слабо (20—40 см), содержит большое количество щебня и обломков пород. Исключение составляют почвы, развитые на тяжелых карбонатных глинах. Почвы вскипают от HCl в горизонте А. Верхняя часть профиля (горизонты А и В) несколько обогащена илистой фракцией в отличие от дерново-карбонатных типичных почв предыдущей группы фациальных подтипов. Характерно высокое (10—25%) содержание гумуса в горизонте А<sub>1</sub>. Реакция гумусового горизонта близка к нейтральной (рН<sub>водн</sub> 7,0—7,8). Емкость поглощения составляет 45—55 мг·экв. на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями очень высокая (99—100%). Валовой состав силикатной части почв по профилю не дифференцирован.

Фациальный подтип: *дерново-карбонатные типичные субтропические непромерзающие почвы* близки к предыдущей группе подтипов, отличаясь от них термическим режимом, несколько более светлой окраской и, как правило, более округлой, лишенной острых краев формой обломков карбонатных пород, быстро разрушающихся в теплых влажных условиях.

### *Дерново-карбонатные выщелоченные почвы*

Фациальные подтипы: *дерново-карбонатные выщелоченные холодные длительно промерзающие, умеренно холодные длительно промерзающие, умеренно холодные промерзающие, умеренные промерзающие и умеренно теплые кратковременно промерзающие*. Развиваются обычно на более выветреной, чем у дерново-карбонатных типичных, и на относительно мощной элюво-делювиальной толще карбонатных пород. Профиль их более мощный (60—100 см) и включает полный набор горизонтов (А, В, С). Иногда горизонт С, слабо затронутый процессами почвообразования, может отсутствовать и тогда горизонт В залегает непосредственно на горизонте D. Мощность гумусового горизонта достигает 20—30 см. Горизонт В носит признаки иллювиальности: несколько уплотнен, нередко оглинен, окрашен в красноватые или бурые тона. Вскипание обнаруживается сразу же под гумусовым горизонтом или в пределах горизонта В. Содержание гумуса в почвах западных районов (Прибалтика и Белоруссия) обычно не превышает 3—5%, а в восточных районах достигает 5—10% и даже больше. Уменьшение содержания гумуса с глубиной резкое (в горизонте В<sub>1</sub> его уже не более 1,5—2,5%). Отношение C<sub>т</sub> : C<sub>ф</sub> обычно >1. Реакция гумусового горизонта слабокислая (рН 5,5—6,5), степень ненасыщенности основаниями низкая (5—10%).

Фациальные подтипы: *дерново-карбонатные выщелоченные теплые периодически промерзающие и очень теплые периодически промерзающие* развиваются обычно на более выветреной и несколько более мощной толще элювия и элюво-делювия карбонатных пород. Профиль почв более мощный (70—100 см и больше).

Гумусовый горизонт А<sub>1</sub> мощный (до 40 см), нижняя часть его иногда освещена. Горизонт В уплотнен, оглинен и имеет признаки иллювирования. Вскипание от HCl обнаруживается сразу же под гумусовым горизонтом или в пределах горизонта В. Содержание гумуса в горизонте

$A_1$  высокое (10—18%). Характерно резкое уменьшение содержания гумуса с глубиной: в горизонте В содержится уже не более 1,5—2% гумуса. Реакция горизонта  $A_1$  слабкокислая ( $pH_{водн}$  5,7—6,5), степень ненасыщенности основаниями очень низкая (менее 10%). Горизонт В несколько обогащен илистой фракцией и полуторными окислами.

Фациальный подтип: *дерново-карбонатные выщелоченные субтропические непромерзающие*. Морфологически мало отличаются от почв предыдущей группы фациальных подтипов (имеют лишь несколько более светлую желтоватую окраску и обычно более тяжелый механический состав).

### *Дерново-карбонатные оподзоленные почвы*

Фациальные подтипы: *дерново-карбонатные оподзоленные холодные длительно промерзающие, умеренно холодные длительно промерзающие, умеренно холодные промерзающие, умеренные промерзающие и умеренно теплые кратковременно промерзающие*.

Формируются на сильновыщелоченных карбонатных породах или на породах, содержащих в исходном состоянии малое количество карбонатов.

Профиль дерново-карбонатных оподзоленных почв хорошо дифференцирован и представлен следующей системой горизонтов:  $A_0$ — $A_1$ — $A_1A_2$ —В( $B_1$ ,  $B_2$ )—С( $C_k$ ).

$A_1$  — гумусовый горизонт. Мощность 20—30 см. Реакция от слабокислой до кислой ( $pH$  5,6—4,5). Содержание гумуса колеблется от 3 до 7 и даже 12% (в почвах Восточной Сибири). В групповом составе гумуса незначительно преобладают фульвокислоты ( $C_T : C_F$  составляет 0,7—0,9). Емкость поглощения 20—30 мг-экв. Нижняя осветленная часть горизонта  $A_1$  фиксируется как подгоризонт  $A_1A_2$ , который характеризуется значительным уменьшением содержания гумуса (2% и менее) и некоторым снижением количества илистой фракции и емкости поглощения. Степень ненасыщенности основаниями в горизонтах  $A_1$  и  $A_1A_2$  может возрастать до 40% и более.

В — четко отделяется от горизонта  $A_1$  яркой буроватой окраской и значительным уплотнением, особенно в верхней части. Имеет подгоризонты  $B_1$  (более уплотненный) и  $B_2$  (постепенно переходящий в материнскую породу). Мощность достигает 50 см и более. Отчетливо выражен максимум содержания илистой фракции. Граница вскипания залегает ниже подгоризонта  $B_1$ .

$C_k$  — почвообразующая карбонатная порода. Общая мощность профиля почвы достигает 100—120 см.

Дерново-карбонатные оподзоленные почвы таежных зон по внутренним свойствам приближаются к дерново-подзолистым остаточным карбонатным, в которые они и эволюционируют при дальнейшем выщелачивании карбонатов и развитии оподзоливания. Аналитически оподзоленность прослеживается в заметном увеличении валового содержания  $SiO_2$  и уменьшении содержания полуторных окислов в верхнем гумусовом и гумусово-элювиальном ( $A_1A_2$ ) горизонтах.

Фациальные подтипы дерново-карбонатных оподзоленных теплых и очень теплых периодически промерзающих (буроземной зоны) и субтропических теплых непромерзающих (желтоземной зоны) не описаны. Как правило, дерново-карбонатные выщелоченные почвы буроземной зоны эволюционируют непосредственно в бурые лесные остаточные карбонатные почвы, а желтоземной зоны — в остаточные карбонатные желтоземы.

## Разделение на роды и виды

В типе дерново-карбонатных почв выделяют следующие роды:

*известняковые* — формируются на известняках и мраморах, отличаются малой мощностью профиля, значительной щебнистостью и каменистостью, высокой насыщенностью основаниями и большой емкостью поглощения (40—85 мг экв.). Гумуса содержат много (11—20%);

*глинисто-мергелистые* — развиваются на мергелях, карбонатных песчаниках или глинах, а также на карбонатных моренах. От предыдущего рода отличаются почти полным отсутствием щебнистости, большей мощностью профиля, несколько меньшей емкостью поглощения и меньшим содержанием гумуса (8—12%) и свободных карбонатов;

*риховые* — формируются на маломощных элювиях плотных пород и имеют примитивный профиль  $A_k-(C_k)-CD_k$  небольшой мощности. Обычно сильно щебнисты и каменисты. Вскипают с самой поверхности и имеют малоразвитый фрагментарный гумусовый горизонт.

Разделение на виды осуществляется по следующим признакам:

по содержанию гумуса — перегнойные (>12%), многогумусные (12—5%), среднегумусные (5—3%) и малогумусные (<3%);

по мощности гумусового горизонта — маломощные (<15 см) и среднемощные (>15 см);

по степени каменистости поверхности, профиля и пахотного горизонта (см. приложения).

Распространены дерново-карбонатные почвы как на равнинах, так и в горных областях, где они обычно характеризуются меньшей мощностью профиля и большей щебнистостью. Их разделение и диагностика соответствуют описанным выше.

## Дерново-карбонатные почвы, используемые в земледелии

При вовлечении в сельскохозяйственное производство дерново-карбонатные почвы не претерпевают существенных изменений. Для указанных выше подтипов можно отметить следующее:

дерново-карбонатные типичные освоенные — изменений во внутренних свойствах не отмечается, мощность горизонта  $A_1$  за счет припахивания горизонта В (или ВС) может изменяться, содержание гумуса уменьшается до 3—6%;

дерново-карбонатные выщелоченные (освоенные) — претерпевают более заметные изменения, которые проявляются в заметном снижении содержания гумуса (редко достигает 4%), в сильном изменении структуры и мощности гумусового ( $A_{пах}$ ) горизонта (зернистая структура разрушается и пахотный горизонт распыляется, гумусовый горизонт  $A_{пах}$  часто мощнее  $A_1$ ), а также в лучшей насыщенности основаниями верхних горизонтов (до 80—90%);

дерново-карбонатные оподзоленные освоенные почвы испытывают наибольшие изменения: количество гумуса понижается до 2—3%, групповой состав его изменяется в сторону увеличения роли гуминовых кислот ( $C_g : C_f$  достигает 0,9—1,2), сильно возрастает содержание подвижных форм фосфора и калия и степень насыщенности основаниями (80—90%) верхних горизонтов ( $A_1$  и  $B_1$ ).

Дерново-карбонатные почвы, используемые в земледелии, разделяются на те же роды и виды, что и целинные почвы. Для разделения пахотных дерново-карбонатных почв по степени окультуренности данных не имеется.

## ДЕРНОВО-ГЛЕЕВЫЕ ПОЧВЫ

Формируются на слабодренированных равнинах и пониженных элементах рельефа, а также на территориях, сложенных карбонатными породами, под хвойными, смешанными и лиственными лесами с мохово-травяным и травяным наземным покровом в условиях избыточного поверхностного или грунтового увлажнения. Могут развиваться и под луговой растительностью. Слабая дренарованность территорий или близкое залегание грунтовых вод обуславливают присутствие в профиле почв явных признаков оглеения или даже обособленных глеевых горизонтов. Высокое содержание кальция в почвенных растворах препятствует отчетливому проявлению подзолистого процесса и стимулирует формирование в профиле четко выраженного и относительно мощного (20—30 см) гумусового горизонта.

Профиль дерново-глеевых почв имеет следующее строение:  $(A_0) - A_1(A_{1g}) - (A_1A_2)_g - B_g - C(C_g)$ .

$A_0$  — подстилка или перегнойный горизонт. Мощность его сильно варьирует (от 5 до 30 см) и зависит от степени переувлажнения почв, присутствует не всегда.

$A_1$  — гумусовый горизонт, темно-серого цвета, может иметь следы оглеения, выражающиеся в серо-стальном оттенке, а также в присутствии дробовин. В целинных почвах суглинистого или глинистого механического состава имеет зернистую структуру. В нижней части могут присутствовать признаки оподзоленности (осветленные участки, белесая присыпка). Мощность обычно не превышает 20—30 см.

$B$  — переходный горизонт грязно-бурых тонов, всегда оглеен, но степень оглеения различна (в виде сизых прожилок и ржавых примазок или сплошного глеевого горизонта). Часто оглеение выражено не по всей толще горизонта, а только сверху (поверхностное увлажнение) или только в нижней части над почвообразующей породой (грунтовое увлажнение). Структура при суглинистом составе творожистая или зернистая. Сильнооглеенные горизонты бесструктурны. Встречаются марганцовистые примазки и стяжения. Мощность 25—50 см.

$C$  — почвообразующая порода. Может быть как сильно оглеенной и даже водоносной, так и не иметь признаков оглеенности.

### Разделение на подтипы, роды и виды

---

Тип: дерново-глеевые почвы

---

Подтипы

---

Дерново-поверхностно глееватые  
Перегнойные поверхностно-глеевые

Дерново-грунгово-глееватые  
Перегнойные грунгово-глеевые

Характерными свойствами этих почв являются: высокая гумусированность (3—14%), преобладание в составе гумуса гуминовых кислот, связанных с кальцием, нейтральная или слабокислая реакция в верхних горизонтах и слабощелочная в нижних, присутствие в оглеенных горизонтах закисных форм железа, низкая степень ненасыщенности основаниями (10—30%), высокое содержание элементов зольной пищи растений и азота. Почвы потенциально плодородны, но требуют регулирования водного режима, а при сильной степени оглеения и дренажных работ.

Распространены на обширных территориях лесных зон, существенно различаются по термическим режимам, по соответствующей градации по этим показателям еще не разработано.

**Дерново-поверхностно-глееватые.** Развиваются на участках с периодически повышенным увлажнением (плоские и ложинообразные понижения на водоразделах), преимущественно на карбонатных породах тяжелого механического состава (карбонатные глины и суглинки, моренные карбонатные суглинки). Четко выраженный гумусовый горизонт (20—30 см) имеет признаки оглеения (сизовато-стальной оттенок и марганцовисто-железистые конкреции) и содержит от 7 до 18% гумуса. Реакция в верхних горизонтах слабокислая или нейтральная ( $\text{pH}_{\text{сод}}$  6,0—4,5). Степень ненасыщенности основаниями низкая (10% и менее).

При невысокой карбонатности грунтов и легком их механическом составе на участках с кратким периодом переувлажнения в почвах могут обнаруживаться признаки оподзоливания (осветленная нижняя часть гумусового горизонта и наличие белесой присыпки). Верхняя часть переходного горизонта также обычно имеет ясные следы оглеения — сизые прожилки, ржавые примазки, грязновато-серые тона. Нижняя часть профиля следов оглеения не имеет.

Мощный гумусовый горизонт, обеспечивающий возможность глубокой вспашки, и высокий запас питательных веществ обуславливают эффективное использование этих почв в сельском хозяйстве. Однако во влажные и даже средние по увлажнению годы весенняя обработка их затруднена, посевы часто вымокают. Для повышения плодородия необходима организация сброса избыточных поверхностных вод, после чего они могут использоваться наряду с дерново-карбонатными почвами.

**Дерново-грунтово-глееватые.** Формируются на участках с близким залеганием жестких грунтовых вод (плоские слабодренированные территории, днища ложин и балок). Характерной их особенностью является оглеенность нижней части профиля, выражающаяся в появлении сизо-серых пятен и прожилок, ржавых примазок и железисто-марганцовистых конкреций. В случае смешанного увлажнения признаки оглеения могут присутствовать и в поверхностных горизонтах. По аналитическим данным, дерново-грунтово-глееватые почвы близки к почвам дерново-карбонатного типа: содержат сравнительно много гумуса (4—8%), имеют нейтральную или слабокислую реакцию, обладают низкой степенью насыщенности основаниями (10—20%). В отличие от дерново-карбонатных почв в оглеенных горизонтах содержат закисные формы железа и марганца и недоокисленные формы органических веществ. Благодаря значительным запасам питательных веществ почвы высокопродуктивны, получаемые на них урожаи близки к урожаям на дерново-карбонатных почвах, к тому же посевы реже страдают от засух. В случае оглеенности верхних горизонтов (смешанное увлажнение) пугаются в регулировании водного режима путем сброса избыточных поверхностных вод. Необходимо также глубокое рыхление подпахотного горизонта.

**Перегонные поверхностно-глеевые.** Развиваются в условиях устойчивого повышенного поверхностного увлажнения в замкнутых понижениях или на слабодренлируемых плоских водоразделах и высоких террасах, на породах тяжелого механического состава, содержащих карбонаты. Формируются они под заболоченными лугами и заболоченными смешанными лесами с травянистым покровом. Характерной особенностью их является присутствие на поверхности относительно мощного

(10—30 см) темноокрашенного перегнойного горизонта, значительное время находящегося в переувлажненном состоянии, под которым залегает гумусовый оглеенный горизонт темно-серого цвета с сизо-стальным оттенком и железисто-марганцовистыми конкрециями. Содержание гумуса может достигать 10—15%. Переходный горизонт в верхней части также отчетливо оглеен, имеет мраморовидную с серовато-белесым, сизым и ржавым оттенками окраску, творожистую или острореберную структуру. С глубиной признаки оглеения постепенно ослабевают и совсем исчезают. Реакция верхних горизонтов варьирует от слабокислой до нейтральной ( $pH_{\text{сод}} 5—7$ ), гидролитическая кислотность иногда высокая (10—20 мг·экв.). В нижних горизонтах почвенного профиля реакция обычно нейтральная.

**Перегнойные грунтово-глеевые.** Развиваются в условиях постоянно высокого грунтового или смешанного увлажнения, на участках рельефа с близким залеганием жестких грунтовых вод, на которых часто отмечается застой поверхностных или приток почвенных вод с окружающих массивов. Характерными признаками таких почв являются: сильное оглеение нижних горизонтов (сплошной глеевый горизонт), часто сопровождающееся наличием признаков оглеенности по всему профилю (сизые прожилки, ржавые пятна, ортштейны). На поверхности почв залегает мощный перегнойный горизонт (20—35 см), а под ним сравнительно маломощный, несколько оглеенный гумусовый горизонт (10—15 см). Переходный горизонт мраморовидный (пятна серой, белесой, сизой и ржавой окраски), творожистой структуры, степень его оглеенности с глубиной усиливается (при высокой оглеенности бесструктурен). Весной и осенью сильно насыщен водой. Реакция верхних горизонтов слабокислая или нейтральная ( $pH_{\text{сод}} 5,5—7,0$ ). Содержание гумуса достигает 10—12%. Степень ненасыщенности основаниями в большинстве случаев бывает не выше 10%, по всему профилю отмечено большое количество закисных форм железа. Большая часть этих почв не освоена. Окультуривание их требует дренажных работ, обеспечивающих понижение уровня грунтовых вод, а также регулирующих увлажнение поверхностными водами.

Дерново-глеевые почвы делятся на следующие роды:

*карбонатные* — вскипают в пределах гумусового горизонта, содержат много гумуса и обменных оснований. Реакция слабощелочная. В профиле часто встречаются остаточные карбонаты;

*насыщенные* — вскипают под гумусовым горизонтом, который имеет слабокислую реакцию ( $pH_{\text{сод}} 5,5—6,5$ ), степень их ненасыщенности незначительная (10% и даже ниже);

*оподзоленные* — имеют признаки оподзоливания, проявляющиеся в появлении белесых пятен в нижней части гумусового горизонта и белесой присыпки в горизонте  $B_1$ ; реакция верхних горизонтов кислая или слабокислая, степень ненасыщенности основаниями обычно не выше 10—20%. Обнаруживается дифференциация профиля по механическому и валовому составу;

*осолоделые* — по строению профиля близки к предыдущему роду, отличаясь от него содержанием аморфной  $SiO_2$  (до 5%) в верхней части профиля, наличием в небольшом количестве легкорастворимых солей (плотный остаток водной вытяжки до 2%), а иногда и соды — в нижней его части, ореховатой или ореховато-призматической структурой горизонта В с ясным глянцем по граням и более резкой дифференциацией профиля по механическому и валовому химическому составу.

Разделение дерново-глеевых почв на виды осуществляется по содержанию гумуса: малогумусные (до 3%), среднегумусные (3—5%),

многогумусные (5—12%) и перегнойные (>12%). Их следует также делить по мощности гумусового горизонта, однако общие градации такого деления еще не разработаны.

## СЕРЫЕ ЛЕСНЫЕ ПОЧВЫ

Формируются в условиях относительно хорошего увлажнения (им свойствен периодически промывной тип водного режима) и при достаточно высокой сумме активных температур под пологом травянистых лесов — широколиственных в европейской части арсала и мелколист-венных с примесью хвойных пород в Сибири.

Характер растительности, обеспечивающей значительное ежегод-ное поступление в почву органических остатков, при высокой актив-ности биологического круговорота веществ обуславливает сравнитель-но высокое содержание гумуса в почвенном профиле.

Серые лесные почвы представлены следующими горизонтами:  
 $A_0-A_1-A_1A_2-BA_2-B(B_1B_2)-BC-C$ .

$A_0$  — лесная подстилка небольшой мощности (редко достигает 3—5 см).

$A_1$  — гумусовый горизонт, окрашен в серые тона и имеет комко-вато-порошистую структуру, густо пронизан корнями, образующими в верхней части дернину.

$A_1A_2$  — гумусово-элювиальный горизонт (в темно-серых лесных почвах может отсутствовать), более светло окрашенный, комковатый, часто с намечающейся плитчатостью, с обильной белесой присыпкой.

$BA_2^*$  — элювиально-иллювиальный горизонт серовато-бурого или серовато-коричневого цвета с угловато-мелкоореховатой структурой. Поверхность структурных отдельностей часто имеет серый или темно-серый цвет и всегда покрыта белесой присыпкой.

$B$  — иллювиальный, плотный, буро-коричневый, с ореховатой или призмовидно-ореховатой хорошо выраженной структурой. Поверх-ность структурных отдельностей, как правило, покрыта глянцевитыми иллювиальными темно-серыми или темно-коричневыми пленками ор-ганического или органо-минерального состава. По степени выраженно-сти перечисленных морфологических признаков подразделяется на горизонты  $B_1$  и  $B_2$ . Наиболее ярко они проявляются в горизонте  $B_1$ .

$BC$  — переходный от иллювиального к почвообразующей породе, отличается менее четкой оструктуренностью и меньшим количеством иллювиальных пленок, имеющих более светлую окраску, а также ме-нее плотным сложением. С этим горизонтом в большинстве случаев совмещается карбонатный горизонт  $BC_k$ . Форма карбонатов весьма разнообразна: выделения по мелким порам, журавчики, неясно оформ-ленная белоглазка, распыленные пятна.

Серые лесные почвы обладают рядом характерных свойств, обус-ловленных их формированием под листовенно-лесной растительностью: значительной аккумуляцией органического вещества и элементов зольного питания в относительно небольшом по мощности верхнем го-ризонте;

четкой элювиально-иллювиальной дифференциацией профиля по илу и полуторным окислам;

\* Обычно этот горизонт обозначают как  $A_2B$ , однако правильное обозначать его  $BA_2$ , указывая этим на подчиненное значение элювиаль-ных процессов и на принципиальное отличие этого горизонта от гори-зонта  $A_2B$  почв подзолистого типа.

характерным изменением емкости поглощения по профилю с высоким содержанием обменных катионов в гумусовом и иллювиальном горизонтах и ясным уменьшением его в горизонте  $A_1A_2$ .

устойчиво кислой (или слабокислой) реакцией с некоторым увеличением кислотности в иллювиальном горизонте и снижением ее в нижних частях профиля. При наличии карбонатного горизонта приобретают слабощелочную реакцию;

слабой насыщенностью поглощающего комплекса;

резко дифференцированным по профилю фульватно-гуматным составом гумуса (четкое увеличение отношения  $C_T : C_F$  в горизонте  $B_1$  до 1,5—2,0 и снижение его в горизонте  $B_2$  до 0,6—0,2).

Отличия серых лесных почв от примыкающих подтипов классификационно-смежных типов состоят в следующем.

В отличие от оподзоленных черноземов темно-серые лесные почвы имеют обособленный подгоризонт  $A_1A_2$  с обильной белесой присыпкой в нижней части горизонта  $A$ , более четкую ореховатую структуру и иллювиальные пленки в горизонте  $B$ , меньшую мощность гумусового горизонта (на 10—15 см) с пониженным содержанием гумуса в подгоризонте  $A_1A_2$  (на 1—3%).

От дерново-подзолистых почв светло-серые лесные почвы отличаются усилением аккумулятивных процессов, ослаблением элювиально-иллювиальной дифференциации профиля, увеличением в составе гумуса сложных продуктов гумусообразования и уменьшением актуальной и обменной кислотности. Морфологически светло-серые лесные почвы характеризуются более мощным ( $>10$  см) гумусовым горизонтом, наличием серых тонов в горизонте  $A_2$  (иногда выделяющимся как  $A_2A_1$ ) и отсутствием горизонта  $A_2B$ .

Благоприятный тепловой и водный режим серых лесных почв обуславливает высокую активность биологических процессов, мобилизующих внутренние резервы почвы, и делает возможным выращивание на них широкого ассортимента сельскохозяйственных культур. Большая часть площадей серых лесных почв распахана.

## Разделение на подтипы

В типе серых лесных почв выделяются три подзональных подтипа: **светло-серые, серые и темно-серые лесные почвы**, каждый из них включает несколько фациальных подтипов (см. схему на стр. 48).

### *Светло-серые лесные почвы*

Характеризуются светло-серой окраской гумусового и гумусово-элювиального горизонтов, слоисто-плитчатой структурой последнего и резко выраженным очень плотным иллювиальным горизонтом ореховатой структуры. Карбонатный горизонт выражен не во всех профилях. Механический и валовой анализы обнаруживают четкую дифференциацию профиля. Почвы не насыщены основаниями, в горизонте  $A_2A_1$  степень насыщенности составляет 10—40%.

Фациальный подтип: *светло-серые лесные теплые промерзающие почвы* (буровато-светло-серые) — формируются под широколиственными лесами с травянистым покровом. Широкого распространения не имеют, характерны преимущественно для Молдавии и Предкавказья. Большая часть их распахана. Имеют светлый с серовато-бурой окраской гумусовый горизонт (30—35 см) с низким содержанием гумуса (1,5—2%).

Подтипы

|                                                       |                                                                |                                                                    |                                                                            |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Светло-серые лесные теплые промерзающие               | Светло-серые лесные умеренно теплые промерзающие               | Светло-серые лесные умеренные длительно промерзающие               | Светло-серые лесные умеренно холодные длительно промерзающие               |
| Светло-серые лесные теплые промерзающие освоенные     | Светло-серые лесные умеренно теплые промерзающие освоенные     | Светло-серые лесные умеренные длительно промерзающие освоенные     | Светло-серые лесные умеренно холодные длительно промерзающие освоенные     |
| Светло-серые лесные теплые промерзающие окультуренные | Светло-серые лесные умеренно теплые промерзающие окультуренные | Светло-серые лесные умеренные длительно промерзающие окультуренные | Светло-серые лесные умеренно холодные длительно промерзающие окультуренные |
| Серые лесные теплые промерзающие                      | Серые лесные умеренно теплые промерзающие                      | Серые лесные умеренные длительно промерзающие                      | Серые лесные умеренно холодные длительно промерзающие                      |
| Серые лесные теплые промерзающие освоенные            | Серые лесные умеренно теплые промерзающие освоенные            | Серые лесные умеренные длительно промерзающие освоенные            | Серые лесные умеренно холодные длительно промерзающие освоенные            |
| Темно-серые лесные теплые промерзающие                | Темно-серые лесные умеренно теплые промерзающие                | Темно-серые лесные умеренные длительно промерзающие                | Темно-серые лесные умеренно холодные длительно промерзающие                |

В целинных почвах верхняя часть гумусового горизонта представлена рыхлой зернисто-пылеватой структуры дерниной. Глыбистого сложения пахотный слой оструктурен слабо. Нижняя часть гумусового горизонта иногда несколько темнее, структура листовато-плитчатая с обильной белесой присыпкой на поверхности. Иллювиальный горизонт уплотненный, выражен отчетливо, имеет ореховатую структуру и окрашен в яркие бурые тона. На глубине 130—150 см встречаются карбонаты.

Надкарбонатные горизонты имеют кислую реакцию. Наибольшая кислотность отмечается в средней части профиля (горизонт В<sub>1</sub>), где рН солевой суспензии может достигать 3,5—4,5. Ненасыщенность основаниями колеблется от 20—40%. Значительное увеличение количества поглощенных оснований обычно характерно для иллювиального горизонта. Верхние горизонты обеднены илом.

Фациальный подтип: *светло-серые лесные умеренно теплые промерзающие почвы* — распространены преимущественно в европейской части СССР, где формируются под широколиственными дубово-липовыми травяными лесами с примесью вяза и ясеня.

Профиль четко дифференцирован на генетические горизонты по элювиально-иллювиальному типу. Гумусовый горизонт А<sub>1</sub> мощностью 7—15 см, светло-серый, зернисто-комковато-порошистый, переходит

в серовато-белесый и пористый, оподзоленный горизонт  $A_1A_2$  с плитчатой, комковато-плитчатой или слоегато-плитчатой структурой. Под ним залегает элювиально-иллювиальный горизонт  $BA_2$ , имеющий неоднородную окраску (на буром или коричневом фоне частые белесые пятна и мелкие языки присыпки) и комковато-ореховатую структуру, который переходит в ясно иллювиальный текстурный горизонт В темно-бурого или темно-коричневого цвета, с хорошо выраженной ореховатой или призмовидно-ореховатой структурой и обильными коричневыми иллювиальными пленками на поверхности структурных отдельностей. Карбонатный горизонт часто отсутствует или залегает на большой глубине (200—250 см).

Содержание гумуса в почвах под лесом в горизонте  $A_1$  колеблется от 3 до 6%. Количество гумуса вниз по профилю убывает резко (на глубине 15—25 см гумуса около 1%). В составе гумуса гуминовые и фульвокислоты представлены в близких количествах (отношение  $C_T : C_F$  находится в пределах 0,9—1,2). Среди гуминовых кислот абсолютно преобладают кислоты первой фракции, связанные со свободными полуторными окислами, за счет которых в подгоризонте  $B_1$  содержание гуминовых кислот возрастает, отношение  $C_T : C_F$  расширяется до 1,5—1,7, при дальнейшем углублении оно резко снижается (до 0,2—0,5).

Реакция почвенного раствора гумусового горизонта кислая ( $pH_{\text{сол}}$  4,0—4,7). Минимальные значения  $pH$  (до 3,5) отмечаются в иллювиальном горизонте. Сумма обменных оснований колеблется в очень широких пределах в зависимости от содержания гумуса и механического состава.

Минимум обменных оснований отмечается в оподзоленном горизонте, максимум — в иллювиальном. Степень ненасыщенности колеблется в пределах 10—25%. Наибольшая степень ненасыщенности наблюдается в горизонте  $A_1A_2$ . Механический и валовой анализы обнаруживают отчетливую дифференциацию профиля по элювиально-иллювиальному типу. Вынос илстой фракции из верхних горизонтов составляет 30—60% от исходного количества. Валовой состав ила неоднороден по генетическим горизонтам: наблюдается сравнительно ясное перераспределение по профилю  $Fe_2O_3$ .

В отличие от светло-серых лесных теплых промерзающих почв светло-серые лесные умеренно теплые промерзающие почвы характеризуются большим содержанием гумуса и более высоким содержанием в его составе гуминовых кислот, заметно большей насыщенностью поглощающего комплекса основаниями и менее резкой дифференциацией профиля по илу. Морфологически они отличаются появлением серых тонов в окраске гумусовых горизонтов и менее интенсивным бурым оттенком в горизонте В.

Фациальный подтип: *светло-серые лесные умеренные длительно промерзающие почвы* — распространены преимущественно в Западной Сибири. Формируются под березовыми и сосново-березовыми травянистыми лесами, иногда с примесью осины.

Профиль этих почв обычно четко дифференцирован. Гумусовый горизонт  $A_1$ , как правило, небольшой мощности (7—12 см), серого цвета, зернистой структуры, при высыхании видна легкая белесая присыпка. Отчетливо выраженный оподзоленный горизонт  $A_1A_2$  имеет серовато-белесый цвет и ореховато-комковатую структуру, иногда с неясной плитчатостью. Горизонт  $BA_2$  бурый, ореховатый, с обильной белесой присыпкой. Иллювиальный горизонт В характеризуется большой плотностью, ореховато-призмовидной структурой. Темные гумусовые пленки на гранях структурных отдельностей этого горизонта, характерные для предыдущих фациальных подтипов, как правило, отсутствуют. Глу-

бина залегания карбонатов непостоянна, но чаще всего составляет 150—200 см. На глубине 90—100 см в профиле нередко обнаруживаются признаки сезонного оглеения в виде мелких ржавых пятен и сизоватых разводов.

Содержание гумуса в горизонте  $A_1$  этих почв под лесом обычно составляет 5—7% (возможны отклонения в сторону уменьшения до 3%); количество гумуса вниз по профилю уменьшается резко (в горизонте  $A_1A_2$  около 1,5—2,0%). Органическое вещество в гумусовом горизонте характеризуется слабым преобладанием фракции гуминовых кислот над фульвокислотами ( $C_T : C_F = 1,1—1,2$ ). С глубиной это отношение в отличие от одноименных почв умеренно теплой фации сужается до 0,6—0,3. В гуминовых кислотах горизонта  $A_1$  преобладает первая фракция ульминовых кислот. Реакция почвенного раствора верхнего горизонта слабокислая ( $pH$  5,8—6,0), в горизонте В наиболее кислая (3,7—4,8).

Сумма поглощенных оснований в горизонте  $A_1$  изменяется в широких пределах от 20 до 40 мг-экв. в зависимости от содержания гумуса и степени оподзоленности. В горизонте  $A_1A_2$  она уменьшается в 1,5—2 раза по сравнению с горизонтом  $A_1$ , возрастая вновь в иллювиальном горизонте. В составе поглощенных оснований преобладает Са (75—85%), насыщенность основаниями низкая (5—10%, иногда 20%).

Механический и валовой анализы почв большей частью свидетельствуют о значительном выносе из верхней части профиля как илстой фракции (30—50% по сравнению с породой), так и полуторфных окислов, а также об относительном накоплении в верхней части профиля кремнезема. Валовой состав ила также обнаруживает слабый вынос полуторфных окислов, главным образом окислов железа.

Светло-серые лесные умеренные длительно промерзающие почвы отличаются от светло-серых лесных умеренно теплых промерзающих почв отсутствием в профиле темных аккумулятивных пленок, наличием в нижней части профиля признаков мерзлотного оглеения, повышенной аккумуляцией органического вещества и относительно большей насыщенностью поглощающего комплекса основаниями. Очень часто в этих почвах присутствует второй гумусовый горизонт.

Фациальный подтип: *светло-серые лесные умеренно холодные длительно промерзающие почвы* — развиваются преимущественно в Средней Сибири. По своим морфологическим и внутренним свойствам близки к предыдущему фациальному подтипу, отличаясь от него только по термическим параметрам.

### *Серые лесные почвы*

В отличие от подтипа светло-серых лесных почв характеризуются большей аккумуляцией гумуса, менее резким убыванием его содержания с глубиной и увеличением в его составе содержания гуминовых кислот, меньшей степенью элювиально-иллювиальной дифференциации профиля, а следовательно, и менее уплотненными иллювиальными горизонтами, менее кислой реакцией, большей обменной способностью и меньшей насыщенностью поглощающего комплекса основаниями. Морфологически отличаются от них более темным цветом горизонтов  $A_1$  и  $A_1A_2$ . К тому же в горизонте  $A_1A_2$ , как правило, отсутствует слоистая структура, менее четко он обособляется и по всем другим признакам (структуре, пористости и количеству присыпки).

Фациальный подтип: *серые лесные теплые промерзающие почвы* (буровато-серые) — формируются под дубовыми лесами с примесью других пород и травянистым наземным покровом, на породах различ-

ного состава. Широко распространены в Молдавии и Предкавказье. Основные площади их распаханы. Отличаются относительно большей мощностью гумусового горизонта (20—25 см), в верхней части которого в целинных почвах типично высокое содержание гумуса (до 6%). Горизонты  $A_1$  и  $A_1A_2$  характеризуются серовато-бурой окраской.

Реакция верхних горизонтов почв в большинстве случаев слабоякислая ( $pH_{\text{сод}} 4,5-6$ ), в средней части профиля более кислая ( $pH_{\text{сод}} 4-5$ ). Ненасыщенность основаниями достигает 15—30%, верхние горизонты несколько опесчанены. Карбонаты встречаются в виде журавчиков, начиная со средней части профиля (110—140 см). Горизонт  $BA_2$  имеет ореховатую структуру, на поверхности структурных отдельностей ясно выделяется белесая присыпка. Иллювиальный горизонт выражен отчетливо, хотя и менее резко, чем в светло-серых почвах. Он заметно уплотнен, оглинен, обнаруживает накопление поглощенных оснований (по сравнению с породой).

Фациальный подтип: *серые лесные умеренно теплые промерзающие почвы* — формируются под широколиственными с подлеском и травянистым покровом лесами. Основной ареал — Восточно-Европейская равнина и Урал.

Профиль морфологически четко дифференцирован по элювиально-иллювиальному типу. Гумусовый горизонт  $A_1$  характеризуется значительной мощностью (15—20 см), серым цветом и мелкокомковатой структурой. Ниже обособляется белесовато-серый или светло-серый гумусово-элювиальный горизонт  $A_1A_2$  (10—15 см), крупнопористый с неяснокомковатой структурой, иногда с тенденцией к горизонтальной делимости. Под ним залегает более темно окрашенный горизонт  $BA_2$ , имеющий четкую остроугольно-мелкоореховатую структуру и темно-серую или черную с белесой присыпкой поверхность структурных отдельностей.

Залегающий ниже горизонт В характеризуется теми же признаками, что и в светло-серых умеренно теплых промерзающих почвах. Карбонатный горизонт в виде прожилок и журавчиков встречается чаще, чем в светло-серых почвах, глубина его залегания варьирует от 150 до 250 см.

Содержание гумуса в почвах под лесом составляет 5—8%, постепенно уменьшаясь вниз по профилю (на глубине 15—25 см 1—2%). Состав гумуса резко дифференцирован по профилю. В гумусовом горизонте преобладают гуминовые кислоты ( $C_T : C_F = 1,2-1,3$ ), причем 50—75% их общего количества составляют кислоты первой фракции. В горизонте  $BA_2$  отмечается абсолютное и относительное увеличение содержания гуминовых кислот за счет гуматов Са, составляющих здесь 60—75%. Глубже резко преобладают фульвокислоты.

Реакция почвенного раствора верхнего горизонта кислая ( $pH_{\text{сод}} 4,5-5,0$ ), минимальные значения pH (около 4) приурочены к иллювиальному горизонту. Сумма обменных оснований колеблется в широких пределах (20—35 мг-экв.), в поглощенном комплексе преобладает Са. Наибольшая ненасыщенность (до 15—20%) в горизонте  $A_1A_2$ .

Механический и валовой анализы почвы обнаруживают несколько меньшую, чем у светло-серых лесных почв, элювиально-иллювиальную дифференциацию почвенного профиля по содержанию ила и полутонких окислов — вынос ила 20—40%. В пределах профиля валовой состав ила практически однороден, наблюдается лишь незначительное перераспределение  $Fe_2O_3$ .

Серые лесные умеренно теплые промерзающие почвы отличаются от серых лесных теплых промерзающих почв меньшей мощностью гумусового

горизонта, большим содержанием гумуса и возраставшим в его составе роли гуматов кальция при соответствующем увеличении количества гуминовых кислот, большей насыщенностью поглощающего комплекса основаниями, менее резким оглиниванием горизонта В и большей глубиной залегания карбонатного горизонта, отсутствием бурых тонов в окраске горизонта  $A_1$  и более темной окраской горизонта  $BA_2$  по сравнению с вышележащими горизонтами.

Фациальный подтип: *серые лесные умеренные длительно промерзающие почвы* — формируются под пологом разреженных травянистых березовых и березово-сосновых лесов с примесью осины. Оподзолены слабо или средние. Мощность гумусового горизонта  $A_1$  колеблется от 15 до 25 см. Зернисто-ореховатой структуры оподзоленный горизонт  $A_1A_2$  выделяется в виде белесых пятен на белесовато-сером фоне; структура горизонта В ореховато-призматическая. Глубина карбонатных выделений непостоянна — 120—250 см, на речных террасах 90—120 см. На глубине 85—95 см появляются признаки оглессения.

Содержание гумуса в почвах под лесом составляет 6—9%. Органическое вещество в гумусовом горизонте характеризуется преобладанием гуминовых кислот над фульвокислотами ( $C_g : C_f = 1,2—1,5$ ), с глубиной оно сужается до 0,8—0,6. Среди гуминовых кислот преобладают гуматы Са. Реакция почвенного раствора гумусового горизонта слабокислая ( $pH_{сол} 5—6,5$ ), наиболее кислая реакция в горизонте В (3,6—4,8).

Сумма поглощенных оснований в горизонте  $A_1$  обычно выше суммы обменных оснований породы и составляет 32—40 мг экв. на 100 г почвы. В поглощающем комплексе господствует Са (80—87%). Ненасыщенность основаниями в верхнем горизонте небольшая (1—4%), а в средней части профиля более значительная (до 6—15%).

Механический анализ почв свидетельствует об обеднении верхних горизонтов илом (15—40% по сравнению с породой); валовой анализ обнаруживает вынос полуторных окислов из верхних горизонтов и обогащение ими горизонта В, а также относительное накопление кремнезема в оподзоленном горизонте. Валовой состав ила почти однороден. Основной ареал — Западная Сибирь.

Фациальный подтип: *серые лесные умеренно холодные длительно промерзающие почвы* — по своим морфолого-химическим свойствам близки к серым лесным умеренным длительно промерзающим, отличаясь от них только термическими параметрами. Основной ареал — Средняя Сибирь.

Серые лесные умеренные и умеренно холодные длительно промерзающие почвы отличаются от серых лесных умеренно теплых промерзающих почв отсутствием темной окраски в горизонте  $BA_2$  и темных аккумулятивных пленок в горизонте В, наличием в нижней части профиля признаков мерзлотного оглессения, повышенной аккумуляцией органического вещества в верхней части гумусового горизонта и большей насыщенностью поглощающего комплекса.

Фациальный подтип: *серые лесные холодные длительно промерзающие почвы* — формируются под березовыми, лиственнично-березовыми и лиственничными травянистыми лесами, на периферии межгорных степных котловин Забайкалья на породах разного состава, часто обогащенных щебнем плотных пород. В целинных почвах характерно присутствие на поверхности перегонной подстилки (4—6 см), за которой следует гумусовый горизонт мощностью до 10—15 см с содержанием гумуса 7—8% (под лесом); структура гумусового горизонта целинных суглинистых почв комковатая. Под ним залегает горизонт АВ, ореховатой

структуры, без следов оподзоленности, темно-коричневой окраски. В составе гумуса преобладают гуминовые кислоты. Иногда в нижней части профиля отмечается сезонное переувлажнение, связанное с наличием надмерзлотной верховодки, залегающей за пределами почвенного профиля. Оттаивают и прогреваются почвы весной медленно. Нижние горизонты на протяжении всего периода вегетации остаются холодными (5—7°C) и относительно влажными. Широкого распространения не имеют.

От предыдущих фациальных подтипов серые лесные холодные длительно промерзающие почвы отличаются наличием на поверхности перегнойной подстилки и отсутствием морфологических и химических признаков элювиально-иллювиальной дифференциации профиля.

### *Темно-серые лесные почвы*

Характеризуются значительной аккумуляцией органического вещества, фульватно-гуматным составом гумуса, слабой морфологической и химической элювиально-иллювиальной дифференциацией профиля, слабой кислотностью и низкой ненасыщенностью поглощающего комплекса основаниями. В отличие от светло-серых и серых лесных почв в их профиле не всегда присутствуют горизонты  $A_0$  и  $A_1A_2$ , а в горизонте, переходном от гумусового к иллювиальному, преобладают черты гумусового. В связи с этим они представлены следующей системой морфологических горизонтов:  $(A_0) - A_1 - (A_1A_2) - \bar{A}B - B_1 - B_2 - BC_K(BC) - C_K(C)$ .

Фациальный подтип: *темно-серые лесные теплые промерзающие почвы* (буровато-темно-серые) — характеризуются мощным гумусовым горизонтом (45—55 см), буровато-темно-серой его окраской и высоким содержанием гумуса (6—8% под лесом). По общему запасу гумуса приближаются к черноземам. Иллювиальный горизонт растянут и нечетко выражен, верхняя часть его значительно прокрашена гумусом. Оподзоленность не всегда выражена морфологически, но аналитически обнаруживается постоянно и проявляется в некотором обеднении илом гумусового горизонта, в накоплении в нем кремнезема и меньшим содержанием полуторных окислов. Реакция слабощелочная, емкость обмена высокая (при суглинистом составе 25—30 мг экв.). По своим свойствам близкий к выщелоченным и оподзоленным мицеллярно-карбонатным черноземам. Распространены главным образом в Молдавии и на Северном Кавказе.

Фациальный подтип: *темно-серые лесные умеренно теплые промерзающие почвы* — формируются под лесами того же типа, что и серые лесные почвы, но преимущественно в зоне лесостепи. Гумусовый горизонт  $A_1$  мощностью 20—30 см очень хорошо выражен, темно-серого цвета и вернистой структуры. Горизонт  $A_1A_2$  диагностируется только по наличию белесой присыпки. Под ним залегает горизонт с ясно выраженной мелкоореховатой структурой и темно-бурой или темно-коричневой окраской, поверхность структурных отдельностей окрашена в темно-серые или черные тона. Иллювиальный горизонт текстурный, ореховатой структуры, на поверхности структурных отдельностей аккумулятивные темные пленки. Карбонатный горизонт в большинстве случаев присутствует и обнаруживается на глубине 120—200 см.

Содержание гумуса в верхнем горизонте почв под лесом 6—8,5%, на глубине 15—20 см — около 4%. Состав гумуса верхнего гумусового горизонта гуматный (отношение  $C_T : C_\Phi = 1,5 - 1,7$ ). В составе гуминовых

кислот преобладают гуматы Са (более 45%), за счет которых в горизонте В<sub>1</sub>, где их около 95%, отношение расширяется до 2,0—2,3, а при дальнейшем углублении резко снижается.

Реакция в гумусовом горизонте слабокислая (рН 5,0—5,5), минимальные значения рН отмечаются в иллювиальном горизонте (4,5—4,7). Сумма поглощенных оснований значительная — 25—40 мг·экв. с максимумом в гумусовом горизонте. Степень насыщенности низкая — 1—3%.

Механический состав обнаруживает отчетливую дифференциацию (вынос ила из нижней части гумусового горизонта составляет до 10—15% от содержания в породе). Дифференциация профиля по валовому составу почвы выражена менее четко и обусловлена в основном перераспределением окислов железа. Валовой состав ила однороден по всему профилю почв.

От предыдущего фациального подтипа отличаются окраской горизонта А<sub>1</sub>, в котором отсутствуют бурые тона, меньшей мощностью и большей гумусированностью горизонта А<sub>1</sub>. По другим морфологическим и химическим свойствам существенных отличий не наблюдается. Основной ареал — лесостепь Русской равнины.

Фациальный подтип: темно-серые лесные умеренные длительно промерзающие почвы — развиваются преимущественно в южной лесостепи среди черноземов на вершинах увалов. В северной лесостепи встречаются среди серых лесных почв по сниженным плоским водоразделам и нижним частям склонов, под пологом травянистых сосново-березовых и березовых лесов паркового типа с примесью осины. Значительная часть территории, занимаемой этими почвами, в настоящее время распахана.

Оподзоленность этих почв слабая и прослеживается в виде легкой белесой присыпки в горизонтах А<sub>1</sub> и АВ. Иллювиальный горизонт уплотнен и имеет нечетко выраженную ореховато-призматическую структуру. Мощность гумусового горизонта 14—22 см, а гумусового и гумусо-иллювиального 25—40 см. Карбонатные выделения чаще всего обнаруживаются на глубине 90—150 см в виде мелких пятен и журавчиков. На глубине 75—90 см прослеживаются признаки оглеения.

Содержание гумуса в почвах под лесом колеблется в пределах 8—12%. Реакция почвенного раствора по всему профилю слабокислая и близкая к нейтральной (рН<sub>сол</sub> 5,2—6,6). Гидролитическая кислотность часто не превышает 2 мг·экв. на 100 г почвы. Сумма поглощенных оснований в горизонте А<sub>1</sub> достигает наибольших величин (35—50 мг·экв.), значительно превышая обменную способность породы; с глубиной она быстро падает. В поглощающем комплексе господствует Са (80—85%); насыщенность основаниями обычно полная по всему профилю.

Механический анализ часто обнаруживает слабый вынос из горизонтов А<sub>1</sub> и АВ илистой фракции (около 10—15% по сравнению с породой), а валовой состав почвы указывает на некоторое обеднение верхних горизонтов полутонкими окислами и соответственно на относительное накопление кремнезема. По валовому составу илистой фракции профиль не дифференцирован. Основной ареал — лесостепь Западной Сибири.

Фациальный подтип: темно-серые умеренно холодные длительно промерзающие почвы — по морфологическим и химическим свойствам близки к темно-серым умеренным длительно промерзающим, отличаюсь от них термическими параметрами. Основной район распространения — юг Средней Сибири.

От темно-серых лесных умеренно теплых промерзающих почв темно-серые лесные умеренные и умеренно холодные длительно промерзающие отличаются меньшей мощностью гумусового горизонта, более интенсивной аккумуляцией органического вещества в верхней части и наличием признаков мерзлотного оглеения в нижней части профиля.

Фациальный подтип: *темно-серые лесные холодные длительно промерзающие почвы* — формируются под березовыми, лиственничными или березово-лиственничными травяными лесами, преимущественно в межгорных котловинах Забайкалья. Отличаются от серых лесных холодных длительно промерзающих почв более высоким содержанием гумуса (8—14%) и темной окраской гумусового горизонта, имеющего небольшую мощность (10—15 см). Признаков оподзоленности не имеют. Несмотря на высокую гумусность, обладают небольшой емкостью обмена (на суглинистых почвах 15—20 мг·экв.), что свидетельствует о своеобразии состава органического вещества. Имеют кислую реакцию в верхних горизонтах и нейтральную или даже щелочную в нижних. Последнее связано с карбонатностью почвообразующих рыхлых толщ. Изучены недостаточно.

От предыдущего фациального подтипа отличаются присутствием на поверхности перегнойной подстилки, меньшей мощностью гумусового горизонта и большим содержанием в нем неполностью разложившихся органических остатков и фульвокислот.

## Разделение на роды и виды

В подтипах серых лесных почв наиболее распространены следующие роды:

*обычные* — развиты на рыхлых толщах суглинистого, глинистого и супесчаного состава. Никаких резких отличий в строении профиля по сравнению с приведенными описаниями не имеют. При определении почв название рода опускается;

*остаточно-карбонатные* — развиты на карбонатных породах, в пределах горизонта В относительно высоко вскипают;

*контактно-луговые* — формируются на двучленных наносах, на контакте присутствует устойчиво переувлажненная полоса, иногда с признаками оглеения;

*пестроцветные* — развиты на коренных пестроцветных толщах и пестроцветных корях выветривания, часто имеющих тяжелый механический состав. Нередко выделяются под названиями: темно-коричнево-серые, коричнево-серые, красноцветные, пестроцветные и т. д.;

*со вторым гумусовым горизонтом* — имеют более темную окраску в нижней части гумусового горизонта или под оподзоленным горизонтом  $A_1A_2$ .

Разделение серых лесных почв на виды производится по следующим признакам:

по глубине вскипания — высоко вскипающие (выше 100 см) и глубоко вскипающие (глубже 100 см);

по мощности гумусового горизонта ( $A_1 + A_1A_2$ ) — мощные ( $> 40$  см), среднемощные (40—20 см) и маломощные ( $< 20$  см).

Серые лесные почвы, распространенные в горах, диагностируются так же, как и равнинные, отличаясь от них меньшей мощностью почвенного профиля и его щебнистостью (см. приложения).

## Серые лесные почвы, используемые в земледелии

В процессе исследования установлено, что степень изменения свойств серых лесных почв, вовлекаемых в сельскохозяйственное производство, зависит не только от интенсивности хозяйственного воздействия человека, но и от исходного состояния почв. Наиболее сильно изменяются светло-серые почвы, в меньшей степени серые и совсем незначительно темно-серые. В соответствии с этим для каждого подтипа серых лесных почв, используемых в земледелии, выделяются группы почв разного таксономического уровня.

В подтипе светло-серых выделяют две крупные группы почв: освоенные и окультуренные, которые могут быть приравнены к подтипам; в подтипе серых — лишь одну группу почв, таксономический уровень которой можно считать близким к подтипу, а в подтипе незначительно изменяющихся темно-серых — лишь виды.

Приведенная ниже диагностика серых лесных почв, используемых в земледелии, составлена на основании экспериментальных данных, полученных для европейской территории Союза, для почв суглинистого и глинистого механического состава.

Подтип: **светло-серые лесные освоенные почвы** — формируются в условиях длительного применения низкой агротехники при несистематическом внесении минеральных и органических удобрений невысокими дозами. Регулярная вспашка, ведущая к созданию однородного пахотного горизонта, резкая смена растительного покрова и другие мероприятия вызывают ряд изменений как в морфологии, так и во внутренних свойствах лесных почв.

Полная система их представлена горизонтами  $A_{\text{пах}}$  ( $A_1A_2$ ) —  $BA_2$  —  $B$  —  $C$ . При глубокой вспашке и малой мощности гумусового горизонта, горизонт  $A_1A_2$  может отсутствовать. В этом случае горизонт  $BA_2$  бывает частично вовлечен в  $A_{\text{пах}}$ .

$A_{\text{пах}}$  — трансформированный гумусовый горизонт целинных почв (20—25 см), комковато-плитчатый, иногда намечается листоватость. Содержание гумуса колеблется от 1,5 до 2,5%. В групповом составе гумуса преобладают фульвокислоты ( $C_T : C_F = 0,7—0,9$ ). Емкость поглощения в  $A_{\text{пах}}$  составляет 10—15 мг·экв.

$A_1A_2$  — обычно светлее предыдущего, но бывает и более темной окраски, комковато-плитчатый, иногда намечается листоватость. Содержание гумуса редко превышает 1—1,5%. Групповой состав его заметно отличается от группового состава гумуса  $A_{\text{пах}}$ , отношение  $C_T : C_F$  обычно больше 1 (1,2—1,5). Часто (но не всегда) несколько снижается сумма обменных оснований (7—9 мг·экв.). Мощность не превышает 10 см.

$BA_2$  — верхняя часть иллювиального горизонта заметно оподзолена, по морфологии и внутренним свойствам не отличается от  $BA_2$  целинных почв. Мощность горизонта 10—20 см, содержание гумуса колеблется от 0,5 до 1,0%.

$B$  — сохраняет все свойства горизонта  $B$  целинных почв.

Имеют кислую реакцию почти по всему профилю ( $pH_{\text{сол}} 4—4,7$ ). Степень ненасыщенности основаниями в верхнем (30—40 см) слое обычно ниже 10% (редко повышается до 10—15%). Насыщенность основаниями, вычисленная по гидролитической кислотности, значительно выше, чем у целинных почв (от 60 до 75%). Содержание подвижных форм калия и фосфора низкое.

Механический и валовой анализы обнаруживают достаточно четкую дифференциацию профиля по элювиально-иллювиальному типу. Фа-

циальное разделение освоенных светло-серых лесных почв соответствует разделению целинных почв этого подтипа.

Для площадей распространения светло-серых освоенных почв характерна мелкая пятнистость почвенного покрова полей, связанная с частой сменой гумусированности и степени оподзоленности распахан-ных почв.

Освоенные светло-серые почвы занимают большую часть территории светло-серых лесных почв, используемых в земледелии.

Подтип: **светло-серые лесные окультуренные почвы** — формируются в условиях длительного применения высокой агротехники, при регулярном внесении больших доз органических удобрений. В морфологическом отношении в основном идентичны освоенным светло-серым почвам, отличаясь от них отсутствием или сильной трансформированностью горизонта  $A_1A_2$  и некоторыми изменениями горизонта  $BA_2$ .

Окультуренные светло-серые лесные почвы имеют следующую систему горизонтов:  $A_{кт}$  —  $(A_1A_2)$  —  $BA_2$  —  $B$  —  $C$ .

$A_{кт}$  — серый или темно-серый, мелкокомковатый или комковато-зернистый. Мощность более 20 см. Содержание гумуса достигает 4—5%. В групповом составе явно преобладают гуминовые кислоты ( $C_g : C_{ф} = 1,2—1,5$ ). Количественное убывание гумуса с глубиной постепенное: на глубине 35—40 см (в горизонте  $BA_2$ ) его содержание составляет 2%. Емкость поглощения равна 20—25 мг·экв., а сумма обменных оснований ( $Ca^{++} + Mg^{++}$ ) 15—20 мг·экв., а иногда и более.

$A_1A_2$  — значительно трансформирован, отличаясь от горизонта  $A_1A_2$  освоенных почв сильной гумусированностью (2—3%). В групповом составе гумуса преобладают гуминовые кислоты ( $C_g : C_{ф} = 1,2—1,3$ ). Емкость поглощения катионов минимальная в профиле (7—10 мг·экв.).

$BA_2$  — аналогичен  $BA_2$  освоенных почв, но значительно сильнее гумусирован (1,5—2%).

$B_1$  — аналогичен  $B_1$  освоенных и целинных почв.

Имеют слабокислую (или близкую к нейтральной) реакцию по всему профилю ( $pH_{сод}$  5,9—6,6). Степень насыщенности (в метровой толще) падает до 1% (обменный  $H^+$  нередко отсутствует). Насыщенность основаниями не ниже 80%. Количество подвижных форм  $P$  и  $K$  резко возрастает ( $P_2O_5$ —20—40 мг,  $K_2O$  — до 100 мг на 100 г почвы).

Дифференциация профиля по механическому и валовому химическому составу сохраняется. Фациальное разделение окультуренных светло-серых лесных почв соответствует разделению целинных светло-серых лесных почв. На распаханых участках пятнистость почвенного покрова малозаметна (завуалирована).

Окультуренные светло-серые почвы занимают незначительную территорию, будучи приурочены преимущественно к старым усадьбам, огородам и садам.

Подтип: **серые лесные освоенные почвы**. Формируются в условиях длительного применения низкой агротехники при нерегулярном внесении органических и минеральных удобрений малыми дозами.

По морфологическим признакам очень сходны с целинными. Можно отметить лишь сильную распыленность горизонта  $A_{пах}$ .

$A_{пах}$  — серый, мелкокомковато-порошистый. Мощность от 15 до 20 см и более. Количество гумуса варьирует в пределах 2—3,5%. В составе его преобладают гуминовые кислоты ( $C_g : C_{ф} = 1,3—1,5$ ). Емкость поглощения катионов составляет 20—25 мг·экв. и больше. Уменьшение содержания гумуса с глубиной довольно постепенное: на глубине 35—40 см его количество нередко достигает 1,5—2,5%.

$A_1A_2$  — обычно темнее  $A_{\text{пах}}$ , мелкокомковато-остроребристый, гумуса содержит 1,5—2,5%. В составе органического вещества значительно преобладают гуминовые кислоты ( $C_g : C_f = 2—3$ ). Наблюдается очень слабо выраженный минимум в содержании обменных катионов и емкости поглощения.

$BA_2$  — по морфологии и внутренним свойствам не отличается от подгоризонта  $BA_2$  целинных почв и соответствующих фациальных подтипов.

$B$  — также сохраняет все свойства целинных почв.

Имеют слабокислую (редко кислую) реакцию ( $pH_{\text{соль}}$  4,9—5,9) по всему профилю. Степень насыщенности не превышает 1%. Насыщенность основаниями варьирует от 80 до 90—98%. Подвижные формы фосфора и калия в верхней (30—40 см) толще содержатся в незначительных количествах. Дифференциация профиля по механическому и валовому химическому составу выражена значительно слабее, чем у светло-серых почв.

Фациальное разделение освоенных серых лесных почв соответствует разделению целинных серых лесных почв.

**Темно-серые лесные освоенные почвы.** Как уже отмечалось, распаханые темно-серые почвы изменяются весьма незначительно, поэтому их выделяют как группу видов, аналогичных видам темно-серых целинных почв.

В морфологии темно-серых освоенных почв существенных изменений не происходит: пахотный горизонт лишь утрачивает зернистую структуру и в нем заметно снижается содержание гумуса (до 3—4% против 4—8% у целинных). Групповой состав гумуса сохраняется, реакция почвенного раствора несколько изменяется в сторону уменьшения кислотности ( $pH_{\text{соль}}$  возрастает до 5,0—5,9).

Деление освоенных серых лесных почв на роды и виды сохраняется таким же, как и для лесных почв.

## Разделение серых лесных почв по степени эродированности

### Разделение непашотных почв.

*Светло-серые лесные почвы:* слабосмытые (горизонт  $A_1$  смыт частично), среднесмытые (смыт частично или полностью горизонт  $A_1A_2$ ) и сильно-смытые (смыт частично или полностью горизонт  $B$ );

*серые и темно-серые лесные почвы:* слабосмытые (смыто не более половины темноокрашенного горизонта  $A_1$ , коричневые или бурые оттенки горизонта  $B$  не просвечивают), среднесмытые (горизонт  $A_1$  смыт больше чем наполовину или полностью) и сильносмытые (смыт частично или полностью горизонт  $B$ ).

**Разделение пахотных почв.** *Светло-серые лесные почвы* с установившейся глубиной вспашки не менее 18—20 см:

слабосмытые — вспашкой затронута самая верхняя часть горизонта  $BA_2$ , вследствие чего пахотный слой заметно осветлен и имеет буроватый оттенок по сравнению с несмытой почвой, но в целом является достаточно прогумусированным; залегают на пологих склонах (уклон не более 3°); на поверхности редкая сеть промоин, не поддающихся выравниванию при обычной обработке; суммарный запас гумуса в верхнем (30 см) слое на 20—25% ниже, чем в несмытой почве;

среднесмытые — в пашню вовлечена большая часть или весь горизонт  $BA_2$  вплоть до горизонта  $B$ , вследствие чего почти исчезают морфо-

логические признаки подзолистости почв и ослабляется дифференциация почвенного профиля в целом. Цвет пашни бурый и обычно сильнопятнистый; почвы находятся на покатых склонах (преобладают уклоны 3—5°); поверхность пашни размыта частой сетью промоин;

сильносмывые — встречаются на пашне лишь отдельными участками. Распахивается средняя или нижняя часть горизонта В<sub>1</sub>; верхняя часть почвенного профиля полностью смыта, и не представляется возможным достоверное определение генетического названия первоначальной почвы. Находятся почвы на сильнопокатым волнистым склонам со значительно варьирующими уклонами (5—8°).

*Серые и темно-серые лесные почвы* с установившейся глубиной их вспашки не менее 20—25 см при первоначальной мощности гумусовых горизонтов 30—40 см:

слабосмывые — гумусовые горизонты смыты не более чем на одну треть первоначальной мощности, горизонт ВА<sub>2</sub> в пашню не вовлекается совсем или едва захватывается по верхней границе;

среднесмывые — гумусовый горизонт смыт более чем на одну треть, в пашню вовлекается верхняя часть горизонта В. Пахотный слой отличается буроватым оттенком;

сильносмывые — гумусовый горизонт смыт полностью, пахотный слой представлен в основном горизонтом В и имеет бурый цвет. Определение подтипа исходной почвы (серая или темно-серая) практически невозможно.

## СЕРЫЕ ЛЕСНЫЕ ГЛЕЕВЫЕ ПОЧВЫ

Встречаются среди массивов серых лесных почв на участках с повышенным увлажнением (в западинах, на нижних выложенных участках склонов и на плоских слабодренированных водоразделах при тяжелом составе почвообразующих пород) с характерными для них застоем поверхностных или относительно невысоким залеганием грунтовых вод, которые во влажные годы могут подниматься и достигать нижних горизонтов почвенного профиля. Развиваются под листовыми переувлажненными лесами (часто с примесью осины) или под влажными злаково-разнотравными вторичными лугами.

В строении профиля имеют много общего с серыми лесными почвами, differing от них признаками переувлажнения или оглеения, что сопровождается увеличенной мощностью гумусового горизонта с большим содержанием в нем гумуса.

Профиль серых лесных глеевых почв представлен следующей системой горизонтов: А<sub>0</sub>—А<sub>1</sub>—(А<sub>1</sub>А<sub>2</sub>)—ВА<sub>2</sub>(АВ)—В(В<sub>g</sub>)—ВС<sub>g</sub>—С<sub>g</sub>.

А<sub>0</sub> — подстилка мощностью 3—5 см и более.

А<sub>1</sub> — гумусовый, темной окраски (при повышенном увлажнении имеет стальной оттенок), зернисто-комковатой структуры.

В нижней части горизонта структурные отдельности иногда покрыты белесой присыпкой, что дает основание выделять эту часть профиля в качестве горизонта А<sub>1</sub>А<sub>2</sub>.

ВА<sub>2</sub>(АВ) — переходный горизонт бурого и грязно-бурого цвета с белесой присыпкой (если почва оподзолена) и черными гумусовыми пленками по граням структурных отдельностей; мелкоореховатой структуры; иногда имеет следы оглеения в виде охристых примазок, сизоватых пятен и дробовин.

В — переходный или иллювиальный (в случае оподзоленности) горизонт обычно призмовидно-ореховатой структуры. Расчленяется

на подгоризонты  $B_1$  и  $B_2$ , а при наличии глеевого процесса на подгоризонты  $B_{g1}$  и  $B_{g2}$ .

$BC$  — переходный к почвообразующей породе горизонт с менее ясно выраженной структурой. Гумусовые пленки на поверхности структурных отдельностей исчезают. Может иметь признаки оглеения ( $BC_g$ ).

$C_g$  — почвообразующая порода, почти всегда имеет признаки оглеения. Часто вскипает от  $HCl$  и содержит карбонатные новообразования. Вскипание отсутствует только в почвах, формирующихся на легких породах (легкие суглинки, супеси и пески). В них могут наблюдаться водоносные горизонты.

Серые лесные глеевые почвы выделены в самостоятельный тип недавно. На основании тех немногочисленных материалов, которые имеются, характерными свойствами почв типа следует считать больший запас гумуса и более постепенное уменьшение его количества с глубиной по сравнению с серыми лесными почвами, высокое содержание в составе гумуса гуминовых кислот, большая часть которых связана с кальцием, присутствие в профиле отчетливых признаков оглеения.

В зависимости от характера и степени переувлажнения в типе серых лесных глеевых почв выделяют три основных подтипа.

---

Тип: серые лесные глеевые почвы

---

Подтипы: серые лесные поверхностно-глееватые (и поверхностно-луговатые), серые лесные грунтово-глееватые, серые лесные грунтово-глеевые

**Серые лесные поверхностно-глееватые (и поверхностно-луговатые)\*.** Развиваются в условиях повышенного поверхностного увлажнения и занимают, как правило, микропонижения на водораздельных пространствах с глубоким уровнем грунтовых вод. Повышенное увлажнение их объясняется притоком влаги с окружающих территорий.

Для почв этого подтипа характерны признаки оглеения, присутствующие либо только в гумусовом горизонте (стальной оттенок), либо по всему профилю (сизоватые и охристые пятна, марганцовисто-железистые конкреции различного размера). В песчаных почвах по всему профилю прослеживаются охристые пятнышки.

По химическому составу они близки к серым лесным почвам (среди которых встречаются), но более гумусированы, имеют более высокую кислотность и ненасыщенность основаниями, часто более оподзолены. Из-за высокой влажности посевы на этих почвах во влажные годы часто вымокают. В сухие и средние по увлажнению годы посевы на них лучше обеспечены влагой.

**Серые лесные грунтово-глееватые.** Развиваются на участках с невысоким залеганием грунтовых, а иногда и с временным застоем поверхностных вод. Занимают плоские слабодренированные водораздельные пространства, нижние вышоложенные части склонов, террасы рек, верховья лоцин, балок и др. Формируются под листовыми переувлажненными лесами и влажными лугами.

Для морфологического облика этих почв характерно наличие признаков оглеения в нижней части профиля (ниже иллювиального горизонта), которое проявляется в виде ржавых примазок, дробовин и сизоватых пятен. В песчаных почвах видны охристые примазки.

---

\* Поверхностно-залуженные без ясно выраженного оглеения.

На основании имеющегося аналитического материала о химических свойствах серых лесных грунтово-глееватых почв можно сказать, что от окружающих серых лесных почв они отличаются несколько повышенной гумусированностью (5—11%), большим количеством обменных оснований (22—45 мг·экв.) и лучшей насыщенностью поглощающего комплекса. рН солевой суспензии колеблется от 4,0 до 4,5, с глубиной уменьшаясь до слабокислого; гидролитическая кислотность вниз по профилю также уменьшается от 8 до 14 мг·экв. в верхней части профиля и до 1—3 мг·экв. в нижней. В отличие от серых лесных обычно менее оподзолены и менее дифференцированы по валовому химическому составу и содержанию ила.

**Серые лесные грунтово-глеевые.** Развиваются в условиях близкого стояния грунтовых вод. Занимают нижние выложенные части склонов, террасы рек, днища логов и балок.

Для них характерна относительно большая мощность гумусового горизонта (40—50 см) и в случае сильного оглеения присутствие на поверхности маломощного (4—6 см) перегнойного горизонта. Признаки оглеения обнаруживаются уже в иллювиальном горизонте и выражаются в появлении ржавых и сизоватых пятен, примазок и дробовин. С глубиной степень оглеения увеличивается, что выражается в преобладании сизых тонов в окраске и даже обособлении глеевого горизонта. При смешанном увлажнении признаки оглеения отмечаются по всему профилю.

Весьма ограниченные аналитические данные свидетельствуют о том, что почвы этого подтипа по сравнению с окружающими серыми лесными почвами значительно более гумусны (8—11%), причем гумус их очень подвижен, что выражается в постепенном уменьшении его количества с глубиной и в наличии черных пленок по граням структурных отдельныхностей.

В переходном горизонте почвы этого подтипа по сравнению с почвами других подтипов серых лесных глеевых почв менее кислы (иногда нейтральны), более насыщены основаниями (90—97%) и слабо оподзолены (или почти не оподзолены).

В пределах типа серых глеевых почв выделяются следующие роды: *обычные* — развитые на рыхлых толщах суглинистого, глинистого и супесчаного состава, никаких резких отличий в профиле по сравнению с приведенными выше описаниями не имеют. При определении почв название рода опускается;

*слабодифференцированные* — песчаные со слабо проявленными типовыми чертами;

*контактно-глеевые* — развитые на неоднородных, обычно двучленных породах. Компоненты рыхлой толщи резко различаются по физическим свойствам, на контакте двух пород создается повышенное увлажнение, приводящее к оглеению этого слоя. Ниже признаки оглеения почти не обнаруживаются;

*высоковскипающие* — формируются на карбонатных породах, высоко вскипают (чаще у средней части профиля); оподзолены слабо или не оподзолены совсем;

*со вторым гумусовым горизонтом* (вторично-подзолистые) — темно-окрашенный горизонт мелкоореховатой структуры, у сильнооглеенных почв стального оттенка, а в сильнооподзоленных почвах окрашен менее интенсивно вследствие обильной белесой присыпки по граням структурных отдельностей;

*осолоделые* — с более резко выраженной кремнеземистой присыпкой и более высоким залеганием карбонатов. Анализы щелочных вы-

тяжек обнаруживают повышенное содержание кремнекислоты в гумусовом и осолоделом горизонтах, в некоторых случаях в нижних горизонтах имеется поглощенный Na;

*слитые* — формируются на иловато-глинистых породах, имеют слитое сложение; встречаются обычно среди серых лесных почв теплых и умеренно теплых фациальных подтипов.

По содержанию гумуса светло-серые, серые и темно-серые лесные глеевые почвы делятся соответственно на малогумусные ( $<3\%$ ), среднегумусные ( $3-5\%$ ) и многогумусные ( $>5\%$ ).

## БУРЫЕ ЛЕСНЫЕ ПОЧВЫ (БУРОЗЕМЫ)

Наиболее характерными признаками бурых лесных почв являются слабая дифференциация на генетические горизонты, сравнительно равномерный и однотонный (за исключением гумусового горизонта) бурый или коричневатобурый цвет, кислая или слабокислая реакция всего профиля или верхней его части, метаморфическое оглинивание всей толщи профиля, отсутствие выноса ила или небольшое обеднение верхних горизонтов почв илистой фракцией, отсутствие или слабо выраженное перераспределение кремнезема и полутвердых окислов по профилю, накопление подвижных оксалатнорастворимых (определенных по Тамму) и свободных форм железа (определенных по Мера и Джексону) в верхней части почвы, высокое содержание в гумусовом горизонте хорошо разложившегося органического вещества.

Формируются почвы под широколиственными, хвойно-широколиственными и хвойными мертвопокровными, кустарничковыми и широколиственными лесами.

Почвообразующими породами служат суглинистощебнистый элювий и элюво-делювий плотных осадочных, метаморфических и магматических пород, реже продукты выветривания рыхлых, богатых первичными минералами песков, озерно-ледниковые глины и моренные карбонатные суглинки.

Большие массивы бурых лесных почв сосредоточены в холмистых, предгорных и горных районах Кавказа, Кавказа, Крыма, Алтая, Дальнего Востока и некоторых других горных регионов. В равнинных условиях встречаются на богатых породах в западных районах европейской части СССР и на Дальнем Востоке.

Климат в районах распространения этих почв от умеренно холодного до умеренно теплого. По характеру увлажнения территории относятся к достаточно влажным и влажным. Это обуславливает при наличии хорошего дренажа промывной тип водного режима и формирование автоморфных (без застаивания поверхностных и дополнительного притока почвенных и грунтовых вод) бурых лесных почв.

Профиль их слабо дифференцирован и состоит из следующих генетических горизонтов:  $A_0-A_1-A_1-B_1(B_{t(i,h,f)})-BC-C$ .

$A_0$  — лесная подстилка из опада листьев, хвои и древесных остатков, мощность от 0,5 до 5 см.

$A_0A_1$  — грубогумусный перегнойный горизонт, темно-серого цвета, рыхлый.

$A_1$  — гумусовый горизонт, темновато-бурого или серовато-бурого цвета, рыхло-комковатой или комковато-зернистой структуры, суглинистый, иногда с включениями щебня. Мощность его колеблется от 10 до 20 см.

$V_{(t,l,f)}$  — метаморфический (или иллювиально-метаморфический) горизонт бурого или коричневатого цвета, суглинистый, иногда уплотненный, с комковато-ореховатой или зернисто-ореховатой структурой.

По граням структурных отдельностей тонкие органо-минеральные пленки. Довольно часто содержит значительное количество щебня и обломков пород, постепенно (обычно на глубине 40—75 см) сменяется элювием породы.

BC — переходный к породе горизонт.

C — материнская порода, чаще всего представлена суглинистым каменисто-щебинистым элювием и элюво-делювием плотных пород и значительно реже мелкоземистыми породами.

У южной (или нижней в системе вертикальной поясности) границы своего ареала бурые лесные почвы граничат с желтоземами, коричневыми или серыми лесными почвами. Границы с подзолистыми и подзолисто-бурыми почвами определяются обычно сменой почвообразующих пород.

От желтоземов, формирующихся в более теплых и влажных условиях, бурые лесные почвы отличаются меньшей интенсивностью выветривания и оглинивания, что проявляется в заметно меньшем содержании минералов каолиновой группы в илистой фракции. Кроме того, при формировании почв на одинаковых по составу породах бурые лесные почвы содержат меньше полуторных окислов и больше кремнезема, щелочных земель и щелочей. Анионная обменная способность бурых лесных почв практически равна нулю, тогда как в желтоземах она обычно составляет 5—7 мг экв. на 100 г почвы. Различаются эти почвы и характером органического вещества. Отношение C : N в бурых лесных почвах варьирует от 8 (10) до 18, а в желтоземах от 6 до 8. Морфологически бурые лесные почвы отличаются более темной (бурой) окраской, ясно выраженным горизонтом подстилки, наличием слаборазложившихся органических остатков в гумусовых горизонтах, окрашенных в более серые тона.

В отличие от коричневых почв, развивающихся в более сухих и теплых условиях, бурые лесные почвы характеризуются менее темной окраской, отсутствием иллювиально-карбонатного горизонта и ясно оглинившего горизонта в средней части профиля, кислой (или слабокислой) реакцией и ненасыщенностью основаниями поглощающего комплекса.

От серых лесных почв их отличают бурая окраска, отсутствие белесой присыпки и иллювиальных форм карбонатов в нижней части профиля, а также ряд других признаков.

Отличия от подзолистых и подзолисто-буроземных почв четко определяются по многим особенностям строения профиля.

## Разделение на подтипы

Тип бурых лесных объединяет большую группу почв, которые, несмотря на сходство химических и морфологических свойств, имеют существенные различия, определяемые неоднородностью природных условий, в первую очередь термических и водных режимов почв, влияющих на процесс минерализации органического вещества, скорость и характер биологического круговорота. С учетом этих различий внутри типа выделено несколько подтипов.

Тип: бурые лесные почвы

## подтипы \*

|                                                                                  |                                                                                                    |                                                                                       |                                                                                         |                                                                                       |                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Бурые лесные<br>кислые грубо-<br>гумусные уме-<br>ренно холодные<br>промерзающие | Бурые лесные<br>кислые грубо-<br>гумусные опод-<br>золенные уме-<br>ренно холодные<br>промерзающие | Бурые лесные<br>кислые<br>кратковременно<br>промерзающие                              | Бурые лесные<br>кислые оподзолен-<br>ные теплые кратко-<br>временно промер-<br>зающие   | Бурые лесные<br>слабонасыщен-<br>ные умеренно теп-<br>лые длительно про-<br>мерзающие | Бурые лесные<br>слабонасыщен-<br>ные оподзоленные<br>умеренно теплые<br>длительно промер-<br>зающие     |
| Бурые лесные<br>кислые грубо-<br>гумусные уме-<br>ренно промер-<br>зающие        | Бурые лесные<br>кислые грубо-<br>гумусные опод-<br>золенные уме-<br>ренные промер-<br>зающие       | Бурые лесные<br>кислые<br>периодически<br>промерзающие                                | Бурые лесные<br>кислые оподзолен-<br>ные теплые перио-<br>дически промер-<br>зающие     | Бурые лесные<br>слабонасыщен-<br>ные умеренно теп-<br>лые промерзающие                | Бурые лесные<br>слабонасыщен-<br>ные оподзоленные<br>умеренно теплые<br>промерзающие                    |
| Бурые лесные<br>кислые грубо-<br>гумусные уме-<br>ренно теплые<br>промерзающие   | Бурые лесные<br>кислые очень теп-<br>лые кратковремен-<br>но промерзающие                          | Бурые лесные<br>кислые очень теп-<br>лые кратковремен-<br>но промерзающие             | Бурые лесные<br>кислые оподзолен-<br>ные очень теплые<br>кратковременно<br>промерзающие | Бурые лесные<br>слабонасыщен-<br>ные очень теплые<br>кратковременно<br>промерзающие   | Бурые лесные<br>слабонасыщен-<br>ные оподзоленные<br>очень теплые крат-<br>ковременно про-<br>мерзающие |
|                                                                                  | Бурые лесные<br>кислые очень теп-<br>лые периодически<br>промерзающие                              | Бурые лесные<br>кислые оподзолен-<br>ные очень теплые<br>периодически<br>промерзающие | Бурые лесные<br>кислые оподзолен-<br>ные очень теплые<br>периодически<br>промерзающие   | Бурые лесные<br>слабонасыщен-<br>ные очень теплые<br>периодически<br>промерзающие     | Бурые лесные<br>слабонасыщен-<br>ные оподзоленные<br>очень теплые пе-<br>риодически про-<br>мерзающие   |

\* Недостаточная изученность бурых лесных почв не позволяет считать эту схему исчерпывающей.

## Бурые лесные кислые грубогумусные почвы\*

Формируются под хвойными лесами с полукустарничково-моховым, кисличниково-моховым напочвенным покровом с участием таяжного разнотравья, а также под мертвопокровными и папоротниковыми лесами на щебнисто-суглинистом элювии и элюво-делювии плотных осадочных, метаморфических и изверженных пород. Распространены в верхней части вертикального лесного пояса Карпат и Кавказа, в горных лесах Урала, Алтая, Саян, Сихотэ-Алиня и др.

Профиль почв сложен из следующих генетических горизонтов:  $A_0-A_0A_1-A_1-AB_{t,h,f}-B_{t,f,h}-B_{t,f,h}C-C$ .

$A_0$  — относительно слабо разложившаяся подстилка мощностью 3—5(8) см.

$A_0A_1$  — переходный, коричнево-черный, грубогумусовый, бесструктурный, мощность 2—3 см и более.

$A_1$  — гумусовый, темно-серый с коричневым оттенком, суглинисто-щебнистый, зернисто-комковатый, мощность 7—10 см.

$AB_{t,h,f}$  — переходный, бурый, окрашен светлее лежащих выше и ниже горизонтов, суглинисто-щебнистый, комковато-мелкоореховатый, мощность 15—25 см.

$B_{t,f,h}$  — иллювиально-метаморфический, охристо-бурый или коричневатобурый, ореховатый, суглинисто-щебнистый, иногда с морфологическими признаками иллювинования гумуса, мощность 20—25 см.

$B_{t,f,h}C$  — переходный к почвообразующей породе.

$C$  — почвообразующая обычно суглинисто-щебнистая порода.

Характерными свойствами бурых лесных кислых грубогумусных почв являются: слабая дифференциация на горизонты, кислая реакция профиля в целом ( $pH_{сод}$  3,2—4,2) и сильноокислая в верхней его части ( $pH_{сод}$  3,2—3,7), высокое содержание гумуса в горизонтах  $A_0A_1$  (15—30%) и  $A_1$  (8—10%), широкое отношение  $C:N$  (14—18), глубокое иллювинование гумуса в минеральную толщу с постепенным уменьшением его количества вниз по профилю, фульватный характер гумуса и преобладание в его составе гуминовых кислот первой фракции, невысокое (3—8 мг·экв.) содержание обменных оснований, высокая ненасыщенность основаниями (50—90%), относительно слабая дифференциация почвенного профиля по валовому содержанию железа, алюминия и кремнезема.

Гумусовый горизонт этих почв вследствие оподзоливающего влияния кислого органического вещества несколько обогащен кремнеземом и относительно обеднен алюминием и железом, максимум алюминия и железа, извлекаемых вытяжкой Тамма, приурочен к гумусовому горизонту, а иногда к горизонту  $B_{t,f,h}$ .

В подтипе выделяются три фациальных подтипа, строение и свойства которых изучены еще недостаточно: *бурые лесные кислые грубогумусные умеренно холодные промерзающие*, *бурые лесные кислые грубогумусные умеренные промерзающие* и *бурые лесные кислые грубогумусные умеренно теплые промерзающие*.

\* Своеобразие этих почв дает основание ставить вопрос о выделении их в качестве самостоятельного типа.

\*\* В верхней части горизонта  $AB_{t,h,f}$  при микроморфологическом исследовании обнаруживаются признаки элювинования, в то время как в более плотной нижней части появляются признаки иллювинования.

## *Бурые лесные кислые грубогумусные оподзоленные почвы*

Развиваются в аресах бурых лесных кислых грубогумусных почв по выположенным участкам склонов, в нижних частях склонов и по их шлейфам, где щебнистость рыхлых отложений ниже, а мощность их выше.

В профиле почв в нижней части гумусового горизонта и в верхней части переходного появляется осветленный горизонт  $A_1A_2$ . Иллювиально-метаморфическая толща, особенно верхняя ее часть, приобретает более четкие признаки иллювинования в виде ржаво-охристых тонов окраски.

Оподзоленность почв проявляется также в уменьшении суммы поглощенных катионов в подгумусовом горизонте, в более четкой дифференциации профиля по валовому составу (особенно по железу) и в элювиально-иллювиальном перераспределении железа и алюминия, извлекаемых вытяжкой Тамма.

Подтип разделяется на три фациальных подтипа (изученность слабая): *бурые лесные кислые грубогумусные оподзоленные умеренно холодные промерзающие, бурые лесные кислые грубогумусные оподзоленные умеренные промерзающие и бурые лесные кислые грубогумусные оподзоленные умеренно теплые промерзающие.*

### *Бурые лесные кислые почвы*

Формируются на суглинисто-щебнистом элюво-делювии осадочных бескарбонатных, метаморфических и магматических пород, реже на богатых озерно-ледниковых и моренных суглинках, под широколиственными лесами из бука, дуба, граба и каштана, а также под смешанными и хвойными лесами. Мощность профиля варьирует от 5 до 120 см, дифференциация его на генетические горизонты слабая. Для всего профиля, за исключением верхнего темноокрашенного гумусового горизонта, характерны постепенные переходы одного горизонта в другой. Основной ареал — Западное Закавказье и Карпаты, встречаются также на Алтае и в Западных Саянах.

Профиль почв имеет следующее строение:  $A_0-A_0A_1-A_1-AB_t-B_t-BC-C$ .

$A_0$  — рыхлая, разной степени разложения подстилка из листьев, веточек и плодов древесных и кустарников, мощность 1—4 см.

$A_0A_1$  — темно-серый, грубогумусный перегнойный горизонт, содержащий 11—15% гумуса, мощность варьирует от 1 до 3 см.

$A_1$  — гумусовый аккумулятивный горизонт, темно-бурый или серовато-бурый, суглинистый, рыхлый, комковато-мелкозернистый и порошисто-зернистый, мощность 5—20 см.

$AB_t$  — серовато-бурый или бурый, щебнистый, суглинистый, комковато-зернистый или комковатый, мощность 15—20 см.

$B_t$  — текстурный, желтовато-бурый или бурый, комковато-ореховатый, иногда заметно уплотнен, часто содержит много обломков и щебня породы, постепенно через горизонт BC на глубине 50—120 см переходит в почвообразующую породу.

Для бурых лесных кислых почв, помимо свойств, присущих типу бурых лесных почв в целом, характерны кислая реакция всего профиля и сильноокислая верхняя его часть ( $pH_{сол}$  3.2—4.5), высокая ненасыщенность поглощающего комплекса основаниями (50—90%), обусловленная почти нацело подвижным алюминием, низкая емкость обмена (5—10

мг·экв.), незначительное (2—5 мг·экв.) содержание обменных оснований (исключение составляет гумусовый горизонт, где за счет биогенной аккумуляции сумма  $\text{Ca} + \text{Mg}$  увеличивается до 18—30 мг·экв.) и узкое отношение  $\text{C} : \text{N}$  (8—10). Содержание гумуса в горизонте  $A_1$  высокое (4—8%), по мере углубления количество его уменьшается (сначала резко, а затем постепенно) и горизонт  $B_t$  часто содержит 1—2% гумуса. Гумус кислый, фульватный (отношение  $\text{C}_T : \text{C}_f = 0,3—0,7$ ). В составе гуминовых кислот значительно преобладают бурые ульминовые кислоты, непрочные связанные с полуторными окислами. Механический состав почв обнаруживает оглинивание всей массы почвенного профиля, обусловленное процессами внутрипочвенного выветривания. Валовой химический состав почв однороден по всему профилю. Среди бурых лесных кислых почв преобладают почвы средне- и тяжелосуглинистого механического состава. Они в большинстве случаев обладают благоприятными физическими свойствами, имеют водопрочную структуру, высокую порозность и хорошую воздухо- и водопроницаемость в верхних горизонтах. В естественном состоянии почвы имеют достаточные валовые запасы питательных веществ.

В подтипе бурых лесных кислых почв в зависимости от термического режима выделяют четыре фацциальных подтипа:

*бурые лесные кислые очень теплые периодически промерзающие и бурые лесные кислые очень теплые кратковременно промерзающие.* Основной ареал этих подтипов — Западное Закавказье и Закарпатье, они менее гумусны, более насыщенны (80—95%), обычно имеют более яркую буровато-желтую окраску (первый подтип иногда называют желто-бурыми почвами);

*бурые лесные кислые теплые периодически промерзающие и бурые лесные кислые теплые кратковременно промерзающие.* Почвы этих подтипов распространены в Прикарпатье, Закавказье и на западе европейской части СССР, от предыдущих фацциальных подтипов отличаются несколько меньшей насыщенностью поглощающего комплекса основаниями (40—70%) и относительно большим содержанием гумуса.

С дальнейшим уточнением ареала бурых лесных кислых почв возникнет необходимость в выделении ряда новых провинциальных подтипов.

### *Бурые лесные кислые оподзоленные почвы*

Формируются на слабоцебнистом, сравнительно сильно выветрелом элюво-делювии метаморфических, осадочных бескарбонатных пород, реже на элюво-делювии магматических пород, суглинистой морене и других богатых породах под широколиственными, смешанными и хвойными лесами.

Основной ареал — Западное Закавказье, Карпаты, запад европейской части СССР, Алтай и Западные Саяны.

В отличие от бурых лесных кислых неоподзоленных почв в строении профиля и химическом составе их обнаруживается некоторая, часто морфологически слабо выраженная оподзоленность.

Профиль имеет следующие горизонты:  $A_0 - A_0A_1 - A_1 - A_1A_2 - B_{II} - B_t - C - C$ .

$A_0$  — маломощная (2—3 см) подстилка.

$A_0A_1$  — слабонерогнойный горизонт мощностью 1—2 см.

$A_1$  — гумусовый суглинистый горизонт, доходящий до глубины 15—20 см (у более оподзоленных видов почв этот горизонт имеет меньшую мощность — 5—10 см, а иногда и совсем отсутствует).

$A_1A_2$  — гумусовый оподзоленный суглинистый горизонт, серовато-бурый или светло-бурый, непрочно-зернисто-комковатый, рыхлый, мощность 15—20 см

$B_{it}$  — бурый, тяжелосуглинистый, комковато-зернистый иллювиально-метаморфический горизонт, слабоуплотненного или плотного сложения (20—30 см).

$B_1C$  — тяжелосуглинистый, крупнокомковатый с коричневыми и коричнево-черными гумусовыми и гумусово-железисто-марганцевыми пленками по граням структурных отдельностей. Книзу оструктуренность постепенно исчезает. Мощность 30—50 см.

$C$  — почвообразующая порода, обычно щебневато-суглинистая

По химическим свойствам, кислотности, низкой емкости поглощения, ненасыщенности основаниями, составу гумуса и обеспеченности подвижными формами фосфора, калия и азота бурые лесные кислые оподзоленные почвы близки к бурым лесным кислым, но отличаются от них наличием морфологических и химических признаков оподзоленности и несколько меньшим плодородием.

Характеризуются относительно четко выраженной дифференциацией профиля, сравнительно большой мощностью профиля (120—140 см), небольшим содержанием щебня или полным его отсутствием в верхней части профиля, слабым выносом илстой фракции, железа и алюминия из верхних горизонтов, меньшим по сравнению с бурыми лесными кислыми почвами содержанием гумуса (2—7%) и отсутствием или очень слабой выраженностью выноса подвижных форм железа, извлекаемых оксалатной вытяжкой.

Оподзоленность несколько ухудшает физические и химические свойства этих почв, что прежде всего отражается на их структуре.

В зависимости от термических условий в подтипе бурых лесных кислых оподзоленных почв выделяют четыре фацциальных подтипа:

*бурые лесные кислые оподзоленные очень теплые периодически промерзающие и бурые лесные кислые оподзоленные очень теплые кратковременно промерзающие* Основной ареал этих подтипов — Западное Закавказье и Закарпатье. Характеризуются светлой желтоватой окраской и повышенным содержанием оксалаторастворимых форм  $Al$  и  $Fe$ ;

*бурые лесные кислые оподзоленные теплые периодически промерзающие и бурые лесные кислые оподзоленные теплые кратковременно промерзающие*. Распространены преимущественно в Прикарпатье и на западе европейской части СССР. Для них характерна более темная буроватая окраска и меньшее содержание оксалаторастворимых  $Al$  и  $Fe$ .

### *Бурые лесные слабонасыщенные почвы*

Формируются под широколиственными, хвойно-широколиственными и хвойными травянистыми и мертвопокровными лесами на слабовыветрелом тяжелосуглинистом элювии осадочных и магматических пород, а также на богатых основаниями и невыветрелыми минералами моренах и других породах.

Основные ареалы этих почв находятся на Дальнем Востоке, в Западных Саянах, на Алтае, северном склоне Большого Кавказского хребта, в Восточном Закавказье, горном Крыму, а также в западных районах европейской части СССР.

Профиль почв имеет небольшую мощность (60—90 см) и дифференцирован на следующие горизонты:  $A_0-A_0A_1-A_1-AB_1-B_1-B_1C-C$ .

$A_0$  — подстилка, обычно маломощная (1—2 см).

$A_0A_1$  — бурый с коричневатым или сероватым оттенком мелкозернистой или порошисто-зернистой структуры, грубогумусовый, обычно щебневатый горизонт, мощность 4—6 см.

$A_1$  — более светлый, зернисто-комковатый, часто с большим количеством щебня и дресвы, мощность 12—15 см.

$AB_t$  — ореховато-комковатый или зернистый, слабо окрашен гумусом, щебнистый, мощность 9—20 см.

$B_t$  — метаморфический плотный, щебнистый, тяжелосуглинистый, иногда с сизоватыми и ржавыми пятнами и единичными марганцовисто-железистыми дробовинами. Структура часто не выражена.

$BC_t$  — тяжелосуглинистый, обогащенный дресвой, переходный от метаморфического к элювию плотных пород.

$C$  — почвообразующая порода.

От описанных выше подтипов бурых лесных кислых почв отличаются более темной коричневатато-бурой окраской, слабокислой реакцией всего профиля ( $pH_{\text{соль}}$  4,3—6,0), высокой насыщенностью поглощающего комплекса основаниями (более 60%), значительной емкостью поглощения (12—40 мг·экв.), менее резким уменьшением содержания гумуса с глубиной, иным характером гумуса и распределением его фракций по профилю. В верхней части гумусового горизонта этих почв отношение  $C_t : C_{\text{ф}}$  более широкое, чем у бурых лесных кислых, — от 0,8—0,9 до 1,0—1,7. В группе гуминовых кислот наряду с ульминовыми значительное место занимают гуминовые кислоты второй фракции, связанные с  $\text{Ca}$ .

Высокая насыщенность основаниями, слабокислая реакция, несколько большее содержание гумуса, иной его состав и более глубокая гумусированность профиля обуславливают и большее потенциальное плодородие бурых лесных слабонасыщенных почв по сравнению с бурыми лесными кислыми.

В зависимости от особенностей гидротермического режима бурые лесные слабонасыщенные почвы разделяются на четыре фациальных подтипа:

*бурые лесные слабонасыщенные очень теплые периодически промерзающие и бурые лесные слабонасыщенные очень теплые кратковременно промерзающие.* Эти два подтипа распространены преимущественно в Крыму, на Северном Кавказе и в Восточном Закавказье. Характеризуются относительно высокой насыщенностью (60—80%) поглощающего комплекса основаниями, высокой емкостью (12—40 мг·экв.) поглощения, значительным содержанием гумуса (5—12%) и узким отношением  $C_t : C_{\text{ф}}$  (0,8—0,9);

*бурые лесные слабонасыщенные умеренно теплые промерзающие* (преимущественно Приморье) и *бурые лесные слабонасыщенные умеренно теплые длительно промерзающие* (главным образом Приамурье). Почвы этих подтипов отличаются более высоким содержанием гумуса (7—15%), большой емкостью обмена (26—52 мг·экв.), почти полной (98—99%) насыщенностью основаниями, резким спадом содержания гумуса по профилю, широким отношением  $C_t : C_{\text{ф}}$  (1,0—1,7) и преобладанием в составе органического вещества фракции гуминовых кислот, связанных с  $\text{Ca}$ .

Такой характер гумусообразования связан с особенностями биоклиматических условий Дальнего Востока. Довольно длительный вегетационный период, достаточное количество тепла и обилие влаги благоприятствуют пышному развитию растительности (широколиственные дубовые леса) и поступлению в почву большого количества органического

массы. Резкая смена сухих и влажных сезонов сопровождается значительным усилением микробиологической деятельности и приводит к активному гумусообразованию в летне-осенний период. Низкие зимние температуры и глубокое промерзание почв зимой способствуют денатурации органического вещества, уплотнению молекул гумусовых кислот и превращению их в менее подвижные формы, связанные с Са. Этому же, вероятно, благоприятствует и богатство опада травянистых лесов Дальнего Востока зольными элементами, в первую очередь Са. Различия в свойствах бурых лесных слабонасыщенных умеренно теплых промерзающих и умеренно теплых длительно промерзающих почв проявляются лишь в термическом режиме.

### *Бурые лесные слабонасыщенные оподзоленные почвы*

Развиваются на более мощных сильно выветрившихся почвообразующих породах, связанных преимущественно с более выположенными элементами рельефа.

Профиль этих почв более мощный (60—130 см) и имеет следующее строение:  $A_0-A_1-A_1A_2(A_2)-B_{it}-B_1C-C$ .

От описанного выше подтипа отличаются наличием признаков оподзоленности, проявляющихся в формировании под гумусовым горизонтом осветленного комковатого или комковато-порошистого горизонта  $A_1A_2$  или  $A_2$  (выраженного в виде отдельных пятен и не образующего сплошного непрерывного горизонта), и в отчетливом уплотнении и увеличении мощности (до 40—80 см) горизонта  $B_{it}$ , в верхней части которого имеется белесая присыпка, а в средней и нижней частях — следы оглеснения в виде марганцовисто-железистых примазок и пятен. По граням призматических и ореховато-призматических структурных отдельных в этом горизонте наблюдаются коричневато-бурые пленки и потеки органико-минеральных соединений. Аналитически оподзоленность их проявляется в некотором выносе ила из горизонтов  $A_1$ ,  $A_1A_2$  и  $A_2$  при отсутствии накопления или слабом накоплении его в горизонте  $B_{it}$ , в увеличении валового содержания кремнезема и уменьшении содержания полуторных окислов в верхней части профиля, без заметного иллювинования последних в горизонт  $B_{it}$ .

Содержание гумуса в горизонте  $A_1$  высокое (5—15%), реакция его слабокислая ( $pH_{сол}$  4,5—5,7), содержание обменных оснований повышенное (20—50 мг-экв.), насыщенность высокая (более 60—70%). Для оподзоленного горизонта характерны резкое снижение содержания гумуса (0,7—1,5%) и обменных оснований, повышение ненасыщенности основаниями (до 50—70%) и кислотности ( $pH_{сол}$  3,5—5).

Значительная разобщенность ареалов бурых лесных слабонасыщенных оподзоленных почв определяет различия их химического состава и термических режимов, позволяющих выделить четыре фациальных подтипа:

*бурые лесные слабонасыщенные оподзоленные очень теплые периодически промерзающие и бурые лесные слабонасыщенные оподзоленные очень теплые кратковременно промерзающие.* Распространены преимущественно в Крыму, на Кавказе, в Молдавии. Содержат от 2 до 8% гумуса в горизонте  $A_1$  и характеризуются повышенной емкостью поглощения (16—35 мг-экв.) и слабой ненасыщенностью (до 15%). В оподзоленном горизонте резко снижается содержание обменных Са и Mg, а степень ненасыщенности и кислотности возрастает, отношение  $C_T : C_F$  равно 0,7—0,8;

*бурые лесные слабонасыщенные оподзоленные умеренно теплые промерзающие и бурые лесные слабонасыщенные умеренно теплые длительно промерзающие.* Распространены преимущественно на Дальнем Востоке. По ряду морфологических и химических свойств, а также по термическому режиму существенно отличаются от предыдущих фациальных подтипов. Их гумусовый горизонт содержит больше органического вещества (8—15%), имеет менее кислую реакцию ( $pH_{\text{сод}} 5,4—5,7$ ), почти полностью насыщен основаниями, характеризуется широким (1,0—1,7) отношением  $C_T : C_F$  и значительным участием в составе гуминовых кислот фракции, прочно связанной с Са. Они глубоко промерзают и находятся длительное время в промерзшем состоянии. Имея сходные морфологические и химические свойства, эти фациальные подтипы различаются между собой по термическому режиму.

## Разделение на роды и виды

В подтипах бурых лесных почв выделяют следующие роды: *обычные* — формируются на элювии и элюво-делювии плотных осадочных, метаморфических и магматических пород, а также на мелкоземистых отложениях. Имеют все признаки и свойства, характерные для описанных выше подтипов бурых лесных почв;

*остаточно-карбонатные* — формируются большей частью на сильновыветрелом элюво-делювии или делювии карбонатных пород. Характеризуются темно-бурой или коричнево-бурой окраской профиля, прочной зернистой или мелкоореховато-зернистой структурой, глинистым и тяжелосуглинистым механическим составом, слабокислой или близкой к нейтральной реакцией верхних горизонтов ( $pH_{\text{сод}} 5,2—6,5$ ) и нейтральной или слабощелочной нижних ( $pH 6,5—7$ ), высокой насыщенностью поглощающего комплекса основаниями (97—99%), значительным содержанием обменных Са и Mg по всему профилю (25—30 мг·экв). В верхнем горизонте количество гумуса составляет 10—12%, в его составе преобладает вторая фракция гуминовых кислот, связанная с Са;

*остаточно-насыщенные* — развиваются на элювии и элюво-делювии основных магматических пород. От обычных подтипов бурых лесных почв отличаются слабокислой реакцией ( $pH_{\text{сод}} 4,5—5,5$ ) верхней части профиля и постепенным понижением кислотности с глубиной, значительной насыщенностью основаниями (50—70%), хорошо выраженной и более прочной мелкозернистой или комковато-зернистой структурой, более темной коричневатобурой окраской и более высоким содержанием полуторных окислов;

*ферралитизированные* — формируются на древних красноцветных элювиальных и делювиальных отложениях. Для них характерны красная или красновато-бурая окраска профиля, слабокислая и кислая реакция верхней части профиля ( $pH_{\text{сод}} 4,2—5,0$ ) и кислая в нижней части его ( $pH 3,8—4,0$ ), низкая емкость поглощения (4,5—10 мг·экв), заметная ненасыщенность почв основаниями и повышенное содержание полуторных окислов;

*вторично-дерновые почвы* — формируются под вторичными лугами и освещенными злаково-разнотравными порослевыми лесами, на месте вырубок широколиственных и хвойно-широколиственных лесов. Отличаются хорошо выраженным дерновым горизонтом, имеющим большую мощность, более прочную, комковато-зернистую структуру и содержащим большее количество гумуса.

Разделение бурых лесных почв на виды осуществляется по следующим признакам.

По содержанию гумуса — многогумусные ( $> 10\%$ ), среднегумусные ( $5-10\%$ ) и малогумусные ( $< 5\%$ );

по щебнистости и каменистости (деление см. в приложениях);

Освоенные варианты бурых лесных почв имеют строение:  $A_{\text{пах}} - (A_1A_2 A_2) - B_{\text{it}} - B_tC - C$ . Плантажированные почвы имеют профиль:  $(A_{\text{пл}} - B_{\text{it}}) - B_tC - C$ . Диагностические показатели по степени окультуренности не разработаны.

По степени эродированности бурые лесные почвы делятся на слабо-смытые (гумусовый горизонт  $A_1$  или горизонт  $A_{\text{пах}}$  смыт частично), среднесмытые (смыт частично гумусовый горизонт и подпахивается горизонт  $B_t$ ) и очень сильносмытые (горизонт  $B_t$  смыт, распахивается непосредственно материнская порода).

## БУРЫЕ ЛЕСНЫЕ ГЛЕЕВЫЕ ПОЧВЫ (БУРОЗЕМЫ ГЛЕЕВЫЕ)

Для почв этого типа характерно следующее строение профиля:  $A_0A_1 - (A_1A_{2g}) - (A_2B_2) - (AB)B_{\text{itg}} - BC_g - C (G)$ .

Основные морфологические признаки — слабая дифференцированность профиля, наличие сизых и ржавых пятен, железисто-марганцовых стяжений и конкреций, белесой присыпки, холодные серовато-сизые тона профиля, иногда присутствие грунтовых вод.

Наличие или отсутствие оподзоленных горизонтов ( $A_1A_2$  и  $A_2B$ ) дает основание для выделения оподзоленных и неоподзоленных подтипов буроземов глеевых.

Оглеенность (а иногда и водоносность) почвообразующей породы позволяет разделить подтипы с грунтовым оглеением (глееватые и глеевые) от подтипов с поверхностным оглеением (поверхностно-глееватые и поверхностно-глеевые).

Типовыми свойствами бурых лесных глеевых почв являются: кислая или слабокислая реакция по всему профилю, значительная гумусированность верхнего горизонта и резкое уменьшение содержания гумуса с глубиной (в целинных почвах); накопление подвижного и свободного железа в верхней части профиля; высокая насыщенность основаниями; накопление фракции  $< 0,001$  мм в средней части профиля, реже равномерное ее распределение по профилю; коэффициент элювиальности (отношение содержания ила в горизонте В к содержанию его в элювиальном горизонте  $A_1A_{2g}$ ) не превышает в крайних вариантах 1,4—1,5; слабое накопление валовой  $\text{SiO}_2$  в горизонте  $A_1A_{2g}$  и полуторных окислов в горизонтах  $B_{\text{itg}}$ .

Распространены бурые лесные глеевые почвы в ареале бурых лесных почв, где формируются под широколиственными и хвойно-широколиственными травянистыми лесами на пологих склонах и их шлейфах.

Развитие их тесно связано с тяжелым механическим составом почв и почвообразующих пород (обычно элювиально-делювиальные слабоскелетные суглинки и глины), залегающих в условиях слабодренированного рельефа, что способствует избыточному увлажнению.

Почвы этого типа используются в земледелии, но обладают рядом отрицательных свойств (неблагоприятным водо-воздушным режимом, крайне низким содержанием доступного для растений фосфора, быстрым снижением содержания гумуса при распашке), значительно снижающих их плодородие.

## Разделение на подтипы

В типе бурых лесных глеевых почв выделяют четыре подтипа, но диагностические показатели разработаны лишь для двух подтипов:

| Тип. бурые лесные глеевые почвы                  |                        |
|--------------------------------------------------|------------------------|
| Подтипы                                          |                        |
| Бурые лесные поверхностно-глееватые оподзоленные | Бурые лесные глееватые |
| Бурые лесные поверхностно-глеевые оподзоленные   | Бурые лесные глеевые   |

**Бурые лесные поверхностно-глееватые оподзоленные** (поверхностного и внутрипочвенного увлажнения) встречаются преимущественно на пологих склонах водоразделов и сопок под дубовыми и березово-дубовыми лесами в Закарпатье, на Кавказе и Дальнем Востоке. Травяной покров на них обычно развит хорошо. Почвообразующими породами являются элювиально-делювиальные отложения, представленные хрящеватыми тяжелыми суглинками и глинами. Развиваются почвы не только по воздействию атмосферных осадков, но и под влиянием-боковых подтоков внутрипочвенных вод. Степень оподзоливания и дифференциация профиля на генетические горизонты выражены слабо.

Профиль описываемых почв состоит из следующих горизонтов:  $A_0A_1-A_1A_{2g}-B_{it(g)}-B_{C_g}-C$ .

$A_0A_1$  — коричневатая-черная или темно-серая дернина мощностью 5—7 см.

$A_1A_{2g}$  — осветленный сизовато-серый или серовато-бурый элювиально-гумусовый глееватый горизонт мощностью 7—14 см, тяжело-суглинистый, бесструктурный, с редкими дробовидными железисто-марганцовыми образованиями.

$B_{it(g)}$  — иллювиальный оглиненно-глеевый, светло-бурый хрящеватый тяжело-суглинистый или глинистый, комковатый, с редкими сизыми и ржавыми пятнами, мощность 20—30 см.

$B_{C_g}$  — переходный, бурый, глинистый, нередко хрящеватый, бесструктурный, с сизыми и ржавыми пятнами и железисто-марганцовистыми дробовидными образованиями, мощность 40—50 см.

$C$  — почвообразующая порода неоднородно окрашенная или бурая, нередко щебневатая глина. При подсыхании в профиле бурых лесных глееватых почв появляется белесая присыпка.

Содержание гумуса в горизонте  $A_0A_1$  составляет 7—10% и более. В дальневосточных почвах отношение  $C_g : C_{ф}$  равно или несколько больше 1; в составе фракций преобладают гуминовые кислоты. Реакция почв кислая;  $pH_{вод}$  верхних горизонтов составляет 4,3—5,4. Степень насыщенности основаниями колеблется от 50 до 70%. Оксалатнорастворимое железо накапливается в верхней части профиля. Вынос ила очень незначителен и илистая фракция распределяется по профилю почти равномерно.

**Бурые лесные глеевые** (грунтового и смешанного увлажнения) описаны в Закарпатье, в Крыму, на Кавказе и Дальнем Востоке. Имеют сравнительно ограниченное распространение и формируются в междувальных понижениях, а также на пологих шлейфах в нижней части

склонов древних террас и увалов, где близко к поверхности подходят относительно слабо минерализованные грунтовые воды.

Почвообразующие породы — делювиально-пролювиальные и делювиальные суглинки. Растительный покров представлен изреженными травянистыми лесами. Переувлажнение бурых лесных глеевых почв обусловлено боковыми подтоками как поверхностных, так и грунтовых вод (часто с выходами родников).

Профиль почв этого подтипа характеризуется сильным оглеением нижних горизонтов и имеет следующее строение:  $A_0-A_1-(AB_g)-B_g-BC_g-C_g$ .

$A_0$  — полуразложившаяся маломощная (2—3 см) подстилка.

$A_1$  — гумусовый, темно-серый или коричневатый-черный суглинок, комковато-зернистой структуры, мощность 15—30 см.

$B_g$  — переходный глеевый, сизовато-бурый, глинистый, вязкий, с ржавыми пятнами и железисто-марганцовыми дробовидными образованиями, мощность 20—30 см.

$BC_g$  — переходный к породе, глеевый, ржаво-сизый или бурый, с сизыми и ржавыми пятнами, глинистый, хрящеватый, вязкий с железисто-марганцовыми образованиями, мощность 30—45 см.

$C_g$  — порода глеевая, ржаво-сизая, глинистая, бесструктурная, в нижней части водопосная.

Описываемые бурые лесные глеевые почвы характеризуются высоким содержанием гумуса в горизонте  $A_1$  целинных почв (4—8%) и быстрым убыванием его количества по профилю, слабокислой реакцией (рН солевой суспензии колеблется от 4,1 до 5,1), высокой степенью насыщенности основаниями (92—95%) горизонта  $A_1$ , аккумуляцией подвижного железа в верхней части профиля и слабым выносом илистой фракции.

Фациальные различия этой группы подтипов выявлены недостаточно. Имеющийся в литературе материал по бурым лесным глеевым почвам показывает, что для более холодных подтипов характерна некоторая оторфованность верхней части гумусового горизонта и несколько более высокое содержание гумуса в горизонте  $A_1$ .

В типе бурых лесных глеевых почв выделяются следующие роды: *обычные* — суглинистые и глинистые, соответствующие приведенным описаниям, *остаточно-карбонатные* — формируются на карбонатных породах, *ферралитизированные* — развиваются на древних пестроцветных и красноцветных корках выветривания и их дериватах и *галечниковые* — неполноразвитые на галечниках.

Разделение почв этого типа на виды не разработано.

Освоенные бурые лесные глеевые почвы отличаются наличием в профиле пахотного горизонта (обычно за счет горизонтов  $A_0$ ,  $A_1$  и  $A_1A_2$ ), содержащего от 2,5 до 5% гумуса.

## ПОДЗОЛИСТО-БУРЫЕ ЛЕСНЫЕ ПОЧВЫ (ПОДЗОЛИСТО-БУРОЗЕМНЫЕ)

Для почв этого типа характерно четко выраженное расчленение профиля по подзолистому типу, обусловленное процессами лессивирования (иллимеризации) и слабого сезонного поверхностного оглеения. Наличие (или отсутствие) процессов кислотного разрушения илстых частиц в верхней части профиля не имеет бесспорных доказательств.

От описанного выше типа бурых лесных почв (буроземов) подзолисто-бурые лесные почвы (подзолисто-буроземные) отличаются морфологически и химически четко выраженной дифференциацией проф-

филя на генетические горизонты, значительной оподзоленностью и слабой оглеенностью верхней и средней части профиля.

Профиль почв имеет следующее строение:  $A_0-A_0A_1(A_1)-A_1A_2-A_{2(g)}-(A_2B_{1tg})-B_{1t(g)}-BC-C$ . Характерные признаки — буровато-палевая и белесовато-палевая окраска и комковатая или зернисто-комковатая структура горизонта  $A_2$ ; достаточно четко выраженные признаки поверхностного сезонного переувлажнения: ясная дифференциация профиля по механическому составу (коэффициент элювильности, то есть отношение содержания ила в горизонте  $B_1$  к его количеству в горизонте  $A_2$ , варьирует от 1,2 до 2); высокая гидролитическая и обменная кислотность, почти целиком обусловленная обменным алюминием; значительное содержание подвижных окислов железа, алюминия и марганца в верхней части профиля; низкое содержание гумуса и высокая степень гумификации органического вещества ( $C:N=6-12$ ); довольно высокое содержание подвижных соединений калия и азота и низкое фосфора; неблагоприятные агрофизические свойства — плохая микроструктурность и хорошо выраженная макроструктурность.

Почвы этого типа описаны в Закарпатье и Предкарпатье, на Северном Кавказе, а также на юге Приморского края. Формируются они под широколиственными, преимущественно дубовыми лесами, на суглинистом элюво-делювии плотных пород, а также на древнеозерных, озерно-аллювиальных и делювиальных суглинках и глинах.

## Разделение на подтипы

Большая разобщенность ареалов подзолисто-бурых лесных почв обуславливает неоднородность их водного и термического режимов, позволяющую выделить два обособленных подтипа, включающих ряд фациальных подтипов.

Тип: подзолисто-бурые лесные почвы

### Подтипы

Подзолисто-бурые лесные ненасыщенные очень теплые периодически промерзающие

Подзолисто-бурые лесные ненасыщенные очень теплые кратковременно промерзающие

Подзолисто-бурые лесные ненасыщенные умеренно теплые кратковременно промерзающие

Подзолисто-бурые лесные слабонасыщенные очень теплые периодически промерзающие

Подзолисто-бурые лесные слабонасыщенные очень теплые кратковременно промерзающие

Подзолисто-бурые лесные слабонасыщенные умеренно теплые промерзающие

Подзолисто-бурые лесные слабонасыщенные умеренно теплые длительно промерзающие

## Подзолисто-бурые лесные ненасыщенные почвы

Эти почвы занимают довольно значительные площади в предгорных и холмисто-увалистых районах Карпат, а местами встречаются в Западном Закавказье. Формируются под дубовыми, дубово-грабовыми и буково-дубовыми лесами на пологих участках склонов, а также на размы-

тых и расчлененных холмисто-увалистых поверхностях древних речных террас. Почвообразующие породы представлены делювиальными, элювиально-делювиальными, моренными и древнеаллювиальными суглинками и глинами. Тяжелый механический состав, незначительные уклоны поверхности в сочетании с влажным и теплым климатом способствуют некоторому переувлажнению почв в ранневесенний и осенне-зимний периоды и развитию горизонтов поверхностного оглеения.

Профиль почв окрашен в палево-бурый и светло-бурый цвет и имеет следующее строение. Под рыхлой подстилкой  $A_0$  (1—2 см) прослеживается слабо выраженный (1—3 см) серый или буровато-серый грубогумусный горизонт  $A_0A_1$ . За ним следует маломощный (5—8 см) гумусовый горизонт  $A_1$ , который резко сменяется серовато-палевым или палево-бурым уплотненным зернисто-комковатым элювиально-гумусовым горизонтом  $A_1A_2$ . Структурные отдельности в нем обычно покрыты сплошным слоем белесой присыпки. На глубине 15—40 см этот горизонт постепенно переходит в палевый или белесовато-палевый, тонкопористый, комковатый и комковато-зернистый оподзоленный, нередко глеватый горизонт  $A_{2(g)}$  мощностью 10—15 см. В случае отсутствия этого горизонта  $A_1A_2$  непосредственно контактирует с переходным сильно растянутым (30—45 см) и уплотненным горизонтом  $A_2B_{1t(g)}$  ореховато-призматической или мелкопризматической структуры, часто с мелкими марганцовисто-железистыми новообразованиями. В верхней части горизонта  $A_2B_{1t(g)}$  по граням структурных отдельностей и вдоль ходов корней отмечается обильная белесая присыпка, количество которой по мере углубления убывает, и горизонт постепенно сменяется очень плотным тяжелосуглинистым желтовато-бурым или бурым горизонтом  $B_{1t}$ , имеющим призматическую или ореховато-призматическую структуру. По граням призм отмечается блестящие темные марганцовисто-железистые натёки, а местами плотные стяжения марганцовистых и железистых новообразований. Иногда в горизонте проследживаются слабые признаки оглеения. На глубине 140—200 см иллювиальный горизонт переходит в суглинистый делювий или элюво-делювий плотных пород.

Характерные признаки — большая мощность профиля (120—200 см); глубокая (достигающая иногда 60—90 см), однако не столь резко выраженная, как у подзолистых почв, оподзоленность, фиксирующаяся в горизонтах  $A_1A_2$ ,  $A_{2(g)}$  и  $A_2B_{1t(g)}$ ; незначительное обеднение полуторными окислами и илом этой части профиля, невысокое (2—3%) содержание гумуса в гумусовом горизонте ( $A_1$ ) и резкое уменьшение его в горизонте  $A_1A_2$  и  $A_{2(g)}$  (от 0,9—1,5 до 0,3—0,4%); узкое отношение  $C : N$  (6—10); резко выраженный фульватный характер гумуса ( $C_T : C_F = 0,3—0,6$ ). В группе гуминовых кислот преобладает первая фракция, рыхло связанная с  $R_2O_3$ . Гуминовые кислоты второй фракции почти полностью отсутствуют. Кислотность сильная ( $pH_{сод}$  3,8—4,6), содержание обменных  $Ca$  и  $Mg$  в гумусовом горизонте низкое (2—8 мг·экв.), емкость обмена 5—10 мг·экв. Ненасыщенность поглощающего комплекса 40—50%. Гидролитическая кислотность высокая и достигает в верхних ( $A_0A_1$  и  $A_1A_2$ ) горизонтах 6—15 мг·экв.

Фациальные подтипы представлены *подзолисто-бурыми лесными ненасыщенными очень теплыми периодически промерзающими, подзолисто-бурыми лесными ненасыщенными очень теплыми кратковременно промерзающими и подзолисто-бурыми лесными ненасыщенными умеренно теплыми кратковременно промерзающими* почвами. По строению профиля и основным свойствам они близки между собой и различаются лишь термическим режимом. Первый и второй подтипы распространены в Закарпатье и Западном Закавказье, третины — в Прикарпатье.

## Подзолисто-бурые лесные слабонасыщенные почвы

Почвы этого подтипа распространены преимущественно в Приморье и Приамурье, встречаются также на Северном Кавказе. Формируются на пологих участках склонов, а также на высоких увалах, представляющих собой расчлененные эрозией поверхности древнеозерных и речных террас. На Кавказе они развиты под дубовыми лесами с подлеском из азалии, на Дальнем Востоке — под дубовыми и дубово-черноберезовыми осоково-разнотравными лесами. Почвообразующими породами служат бескарбонатный элюво-делювий глинистых сланцев, сланцевых глин и других плотных пород, а также древнеозерные суглинки и глины.

Почвы имеют морфологически и химически четко выраженную оподзоленность. В их профиле выделяются следующие генетические горизонты:  $A_0-A_1-(A_1A_2)-L_{2g}-A_2B_g-B_{it}-BC-C$ .

$A_0$  — лесная подстилка мощностью 1—3 см.

$A_1$  — серовато-палевый или коричневатого-серый, зернисто-комковатый гумусовый горизонт (5—10 см).

$A_{2g}$  — осветленный палевый или желтовато-палевый оподзоленный горизонт, который несколько уплотнен, оглеен, имеет зернисто-комковатую непрочную структуру, часто содержит большое количество марганцовисто-железистых новообразований, мощность 5—25 см.

$A_2B_g$  — переходный палево-бурый или желто-палевый тяжелосуглинистый плотный, комковато-ореховатый горизонт, с признаками оглеения и белесой кремнеземистой присыпкой по границам структурных отдельностей, мощность 10—20 см.

$B_{it}$  — иллювиальный горизонт темно-бурый или желтовато-бурый, тяжелосуглинистый или глинистый, плотный, комковатый или призматически-комковатый, мощность от 30 до 100 см.

$C$  — почвообразующая порода суглинистая или глинистая, иногда хрящевато-щебнистая.

В отличие от подзолисто-бурых лесных ненасыщенных почв характеризуются четкими переходами одного генетического горизонта в другой, более темной окраской профиля и резко выраженной оподзоленностью, проявляющейся в значительном выносе полуторных окислов и ила из оподзоленного горизонта (коэффициент элювиальности близок к 2), а также меньшей актуальной кислотностью ( $pH_{водн}$  суспензии горизонта  $A_1$  4,6—5,0), большей емкостью поглощения (15—30 мг экв.), высокой насыщенностью верхней части профиля основаниями (более 70%), большим содержанием гумуса в горизонте  $A_1$  (6—10%) и более широким отношением гуминовых кислот к фульвокислотам ( $C_f : C_h = 0,8—1,9$ ). В группе гуминовых кислот наряду с ульминовыми (рычло связанными с  $R_2O_3$ ) значительная роль принадлежит второй фракции гуминовых кислот, прочно связанных с Са.

В подтипе подзолисто-бурых лесных слабонасыщенных почв выделяются четыре факультетных подтипа: *подзолисто-бурые лесные слабонасыщенные очень теплые периодические промерзающие* (распространены преимущественно на Кавказе), *подзолисто-бурые лесные слабонасыщенные очень теплые кратковременно промерзающие* (там же), *подзолисто-бурые лесные слабонасыщенные умеренно теплые промерзающие* (в Приморье) и *подзолисто-бурые лесные слабонасыщенные умеренно теплые длительно промерзающие* (в Приамурье). Все они сходны между собой генетически, однако дальневосточные подтипы отличаются от кавказских не только термическим режимом, но и рядом химических свойств: гумусовый горизонт их содержит большее количество органического вещества (10—14%), в составе которого преобладают гуми-

новые кислоты второй фракции, поглощающий комплекс почти полностью насыщен основаниями (более 90%), а отношение  $C_T : C_F$  больше единицы.

## Разделение на роды и виды

В подтипах подзолисто-бурых лесных почв выделяются следующие роды:

*обычные* — имеют все свойства и черты описанных выше провинциальных подтипов подзолисто-бурых лесных почв, развиваются на бурых суглинках и глинах;

*ферралитизированные* — встречаются в предгорьях Закарпатской области и в Приморье, где формирование их обусловлено близким залеганием или выходом на поверхность древних красноцветных кор выветривания и их дериватов. От обычных подзолисто-бурых лесных почв отличаются красноватой, красновато-бурой или желтовато-бурой окраской профиля, низким содержанием обменных оснований (2—7 мг·экв.), особенно обменного Са (1,5—4 мг·экв.) и сильной обедненностью подвижными формами фосфора (5—10 мг на 1 кг) и калия (20—60 мг на 1 кг). Характеризуются несколько лучшими агрофизическими свойствами;

*контактно-глееватые* — формируются на двучленных отложениях (супеси и легкие суглинки, подстилаемые на небольшой глубине — 0,5—1,0 м — тяжелыми глинами и суглинками). От обычных подзолисто-бурых лесных почв, сформированных на однородных по механическому составу породах, отличаются более резко морфологически и химически выраженной оподзоленностью, а также оглеением верхней части профиля, особенно горизонта, расположенного на границе пород легкого и тяжелого механического состава;

*остаточно-луговые* — встречаются на древних аллювиальных террасах. Для них типичны залегание на некоторой глубине от поверхности темноокрашенного реликтового гумусового горизонта и реликтовые признаки оглеения в виде большого количества марганцовистожелезистых стяжений (бобовин) в нижней части профиля, что обусловлено гидроморфным этапом пойменно-лугового развития.

Видовое разделение подзолисто-бурых лесных почв осуществляется по следующим признакам:

по глубине развития оподзоленного горизонта (градации почв по этому признаку пока не разработаны);

по степени выраженности процессов поверхностного оглеения — неоглеенные и слабоглееватые;

по глубине залегания «контактного» оглеения, на границе смены пород легкого механического состава более тяжелым — неглубоко-контактно-глееватые (верхняя граница контактного оглеения 30—50 см) и глубоко контактно-глееватые (50—100 см).

Освоенные подзолисто-бурые лесные почвы выделяются наличием пахотного (иногда и плантажированного) горизонта, пониженным содержанием гумуса в пахотном горизонте (1—2%) и более темной окраской подпахотного горизонта.

## ПОДЗОЛИСТО-БУРЫЕ ЛЕСНЫЕ ГЛЕЕВЫЕ ПОЧВЫ (ПОДЗОЛИСТО-БУРОЗЕМНЫЕ ГЛЕЕВЫЕ)

Почвы этого типа имеют резко дифференцированный профиль:  $A_d-(A_1)-A_{2g}B_g-V_{1g}-BC_g-C(G)$ , обусловленный процессами лессивирования и поверхностного или грунтового оглеения, а возможно, и

кислотного гидролиза. Наиболее ярко признаки оглеения выражены в горизонтах  $A_{2g}$  и  $A_2B_g$ , а иногда и в верхней части почвообразующей породы, где выделяется самостоятельный глеевой горизонт.

Для морфологического строения профиля подзолисто-бурых лесных глеевых почв характерно наличие под малоомощным горизонтом  $A_d$  или  $A_1$  мощностью 20—30 см, белесого горизонта  $A_{2g}$  с обилием железисто-марганцовых дробовин, бобовин, сизых и ржавых пятен и сильно уплотненного горизонта  $B_{1g}$ . Присутствие плотного иллювиального горизонта  $B_{1g}$  обуславливает застой вод и способствует развитию глеевых процессов в верхней части профиля.

Формируются почвы обычно на плоских вершинных частях увалов и невысоких плоских междуречьях, преимущественно под дубовыми, березово-дубовыми и лиственнично-дубовыми лесами. Почвообразующими породами являются делювиальные, древнеозерные и озерно-аллювиальные тяжелые суглинки и глины, а также глинистый элюво-делювий и делювий плотных пород.

Развитию глеевых процессов в указанных почвах благоприятствуют тяжелый механический состав, выровненный рельеф и большое количество осадков.

Основные ареалы подзолисто-бурых лесных глеевых почв находятся в Предкарпатье и на Дальнем Востоке, встречаются также на Кавказе и в Закарпатье.

Для почв этого типа характерны кислая реакция по всему профилю, отчетливо выраженная дифференциация профиля по илу и по валовому содержанию  $SiO_2$  и  $R_2O_3$ , накопление подвижного железа в верхних горизонтах, высокое содержание гумуса в горизонтах  $A_d$  и  $A_1$  и резкое уменьшение его содержания в горизонте  $A_{2g}$ . Сильное осветление мощного горизонта  $A_{2g}$  в значительной степени связано также с местным перемещением и сегрегацией железа в конкреции внутри глееподзолистого горизонта.

## Разделение на подтипы

В зависимости от характера и степени увлажнения в типе подзолисто-бурых лесных глеевых почв выделены следующие подтипы.

---

Тип: подзолисто-бурые лесные глеевые почвы

---

### Подтипы

|                                                     |                                        |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Подзолисто-бурые лесные по-<br>верхностно-глееватые | Подзолисто-бурые лесные глее-<br>ватые |
| Подзолисто-бурые лесные по-<br>верхностно-глеевые   | Подзолисто-бурые лесные глее-<br>свые  |

Диагностические показатели разработаны только для первых двух подтипов, различающихся между собой по степени оглеения верхней части профиля. Каждый из них может быть разделен на три фациальных подтипа — умеренно-теплые кратковременно промерзающие (главным образом в Прикарпатье), умеренно теплые промерзающие (преимущественно в Приморье) и умеренно теплые длительно промерзающие (в При-

амурье). Так как разделение полугидроморфных почв по термическим особенностям не является проработанным, то эти фациальные подтипы следует рассматривать как предварительные.

Фациальные подтипы: *подзолисто-бурые лесные поверхностно-глееватые и подзолисто-бурые лесные поверхностно-глеевые умеренно теплые кратковременно промерзающие*. Имеют кислую реакцию по всему профилю ( $\text{pH}_{\text{сод}} 4-4,3$ ), содержат от 1,5 до 5,5% гумуса в горизонте  $A_1$ . Обменная кислотность (по Соколову) в верхней части профиля (в горизонтах  $A_1$ ,  $A_{2g}$  и  $A_{2Bg}$ ) высокая (3—6 мг·экв.) и почти нацело обусловлена алюминием.

К этим же горизонтам приурочены наибольшая (10—15 мг·экв.) гидролитическая кислотность и наименьшая насыщенность основаниями (10—40%). Отношение  $C_T : C_F$  в горизонте  $A_1$  составляет около 0,5, а в горизонте  $A_{2g}$  0,2—0,3. В составе гумуса преобладают фракции гумусовых кислот, связанные с подвижными полуторными окислами (первые фракции гуминовых кислот и фульвокислот). Максимум агрессивных фульвокислот приурочен к обесцвеченному горизонту  $A_{2g}$ , что, вероятнее всего, связано с образованием низкомолекулярных органических кислот в результате глеевого процесса.

Фациальные подтипы: *подзолисто-бурые лесные поверхностно-глееватые и подзолисто-бурые лесные поверхностно-глеевые почвы умеренно теплые промерзающие и умеренно теплые длительно промерзающие* отличаются от описанной выше группы фациальных подтипов наличием оторфованной буровато-черного цвета дернины  $A_d$ , содержащей 9—13% гумуса, и более низкой обменной кислотностью, которая в горизонте  $A_d$  варьирует от 0,2 до 0,3 мг·экв., а в горизонте  $A_{2g}$  от 1,5 до 2,5 мг·экв. Степень насыщенности основаниями в верхних горизонтах очень высокая (более 90%). Отношение  $C_T : C_F$  близко или равно 1. Вынос ила незначительный, отношение содержания ила в горизонте  $B_{ig}$  к его содержанию в горизонте  $A_{2g}$  колеблется от 1 до 1,5.

Данные фациальные подтипы по строению профиля и химическому составу близки между собой и различаются только термическим режимом.

## Разделение на роды и виды

В типе подзолисто-бурых лесных глеевых почв выделяются следующие роды:

*обычные* — соответствуют приведенному выше описанию подтипов, разбиты на суглинистых и глинистых отложениях;

*остаточно-карбонатные* — содержат карбонаты в нижней части горизонта В или в верхней части горизонта С;

*глубокогалечниковые* — выделяются наличием прослоек галечника в нижней части горизонта В или в верхней части горизонта С;

*конкреционные* — содержат более 10% конкреций в горизонте  $A_{2g}$  или  $A_{2Bg}$ .

Разделение на виды проводится по глубине оподзоленности и глубине залегания горизонта конкреций. Диагностика видового разделения этих почв еще не разработана.

Освоенные подзолисто-бурые лесные глеевые почвы выделяются наличием пахотного (а иногда и плантажированного) горизонта и отсутствием верхних горизонтов профиля. Их диагностика по степени окультуренности также не разработана.

## ЛУГОВЫЕ ПОДБЕЛЫ

Луговые подбелы \* выделены в Приморском крае, где занимают слаборасчлененные увалисто-волнистые поверхности в Суйфуно-Ханкайско-Уссурийской равнине, представляющей собой древние аллювиально-озерные террасы. Формируются в северной части этой равнины под осоково-вейниковыми лугами с ерниковой березкой или осиново-березовым редколесьем с ивой и дубом, а в южной части — под остепненными разнотравно-злаковыми лугами в комплексе с кустарничковыми зарослями. Почвообразующие породы — тяжелые суглинки и глины.

Слабое расчленение рельефа и преобладание пород тяжелого механического состава способствуют поверхностному переувлажнению профиля и развитию процессов оглеения. Профиль почв резко дифференцирован на генетические горизонты:  $A_1-A_{2g}-B_g-C_g$ .

Элювирующее  $R_2O_3$  имеет здесь подчиненное значение, а осветление горизонта  $A_{2g}$  происходит преимущественно за счет стяжения содержащегося в этом горизонте железа в конкреции. Количество доступных форм азота и фосфора низкое, вследствие чего внесение фосфорных удобрений, а на их фоне и азотных, дает значительный эффект. Еще выше эффективность минеральных удобрений при совместном их внесении с органическими.

В пределах Приморского края сколько-нибудь значительных массивов целинных луговых подбелов не сохранилось, они почти сплошь распаханы.

### Разделение на подтипы

В типе луговых подбелов в зависимости от интенсивности дифференциации профиля и степени оглеения выделяют два подтипа: луговые подбелы оподзоленные и луговые подбелы оподзоленно-глеевые.

#### *Луговые подбелы оподзоленные*

Почвы этого подтипа распространены в Приморском крае в пределах Ханкайско-Уссурийской равнины, где развиваются под остепненными разнотравно-злаковыми лугами с келерией и арундинслай в комплексе с кустарничковыми зарослями. Профиль этих почв четко разграничен на генетические горизонты:  $A_1-(A_1A_{2g})-A_{2g}-B_{1g}-BC_g-C_g$ .

$A_1$  — темно-серый или серый тяжелосуглинистый, комковато-порошистый, пронизан корнями, мощность 10—20 см.

$A_1A_{2g}$  — неоднородно окрашенный, серый со светло-серыми пятнами, мощностью 5—7 см, иногда не выражен.

$A_{2g}$  — пепельного или серовато-пепельного цвета, суглинистый, уплотненный, слабопористый, пластичный, содержит много (до 15%) орштейнов, в которых сосредоточено до 50% валового содержания железа в горизонте, мощность 15—20 см.

$B_{1g}$  — слабооглеенный иллювиальный горизонт буро-серый с глиняным блеском и плитчато-призматической острореберной структурой.

---

\* Некоторые авторы именуют эти почвы лугово-бурые. Именно под этим названием они и были описаны в предыдущем издании «Указаний по классификации и диагностике почв».

По граням структурных отдельностей и слабо выраженным трещинам белесая мучнистая присыпка. Содержит небольшое количество мелких орштейнов, мощность 20—25 см.

BC<sub>g</sub> — светлее предыдущего, иногда сизо-бурый, призматической структуры, с белесой присыпкой, часто содержит темные линзы сапропеля, мощность 20—70 см.

C<sub>g</sub> — глинистая плотная почвообразующая порода, в случае близкого стояния верховодки обычно сильно оглеена.

Горизонт A<sub>1</sub> содержит около 6% гумуса, в составе которого преобладают гуминовые кислоты (C<sub>г</sub> : C<sub>ф</sub> = 1,0—1,3), имеет слабокислую, иногда близкую к нейтральной реакцию (pH<sub>сол</sub> 4,9—5,7) и высокую емкость обмена (25—30 мг·экв.). Поглощающий комплекс его почти полностью насыщен основаниями (более 85%).

Оподзоленный горизонт A<sub>2g</sub> несколько более кислый (pH<sub>сол</sub> 3,9—4,7), слабонасыщенный основаниями (6—17%), характеризуется наиболее низкой в профиле емкостью поглощения (13—15 мг·экв.).

Гидролитическая кислотность почв, особенно в верхних горизонтах, высокая (7—14 мг·экв.); степень насыщенности по гидролитической кислотности составляет около 70%, вследствие чего почвы остро нуждаются в известковании. Механический анализ обнаруживает обеднение илом верхней части профиля и накопление его в иллювиальном горизонте. Общий валовой анализ показывает значительный вынос алюминия из гумусового и осветленного горизонтов и сравнительно небольшое перераспределение валового железа; валовой анализ ила не дает сколько-нибудь заметных изменений по профилю в содержании кремнезема и полуторных окислов.

### *Луговые подбелы оподзоленно-глеевые*

Основные арсалы этих почв находятся в Средне-Амурской низменности, а отдельные массивы в северных районах Приморского края. Формируются на тяжелых озерных и озерно-аллювиальных глинах, а также аллювиально-делювиальных слабоскелетных глинах под осоково-вейниковыми лугами с ерниковой березкой и порослевыми древесно-кустарниковыми зарослями.

Характеризуются следующим строением профиля: A<sub>1</sub>—A<sub>2g</sub>—V<sub>ig</sub>—G.

A<sub>1</sub> — гумусовый горизонт, буровато-серый, комковато-порошистый или комковатый, суглинистый, мощность 10—20 см.

A<sub>2g</sub> — осветленный, палево-сизый, с охристыми пятнами оподзоленно-глеевый, мощность 15—25 см.

V<sub>ig</sub> — иллювиальный горизонт, мощный (40—50 см), неоднородно окрашен в сизовато-серый цвет, имеет плитчато-острореберную структуру и содержит мелкие неправильной формы охристые пятна.

G — глеевый, сизоватый, бесструктурный, вязкий.

Характерная особенность морфологического строения профиля этих почв — наличие глубоких (до 30—40 см) затеков гумуса и морозобойных трещин, образующихся в результате резкой смены температур (сильное и глубокое промерзание насыщенной влагой верхней части почвенного профиля в зимний период и быстрое иссушение ее в засушливый раннелетний период).

Почвы содержат 10—20% гумуса, качественный состав которого отличается от описанного выше подтипа луговых подбелов, оподзоленных накоплением (>50%) в поверхностных горизонтах нерастворимых

форм гумусовых веществ (гуминов). Содержание гуминовых кислот в них самое низкое. В составе гумусовых кислот преобладают ульминовые кислоты, рыхло связанные с полуторными окислами. Отношение  $C_g : C_f$  около 1. Почвы имеют кислую реакцию ( $pH_{сол}$  3,7—4,0) всего профиля. Гумусовый горизонт их характеризуется довольно высокой емкостью обмена (28—30 мг·экв.) и значительной насыщенностью основаниями (70—80%). Оподзоленно-оглеенный горизонт фиксируется резким уменьшением емкости обмена (14—16 мг·экв.), низким содержанием обменных оснований (6—8 мг·экв.) и значительной ненасыщенностью поглощающего комплекса (52—54%). Валовой анализ почв не обнаруживает очень резких изменений в составе минеральной части различных генетических горизонтов.

## Разделение на роды и виды

Вследствие недостаточной изученности родовое деление почв этого типа пока не разработано. Разделение на виды производится по мощности гумусового горизонта, глубине нижней границы оподзоленно-глеявого горизонта и степени оглеения. Границы между видами еще не установлены.

Особо выделяются освоённые луговые подбелы, их разделение по степени окультуренности не разработано.

## ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМОВИДНЫЕ ПОЧВЫ

Основными типовыми признаками лугово-черноземовидных почв (Амурских «прерий») являются глубокая гумусированность профиля (60—80 см, реже 100 см), отсутствие карбонатов в пределах и за пределами почвенного профиля, неясная дифференциация на генетические горизонты, повсеместное развитие признаков оглеения в виде сизовато-ржавых пятнышек и железисто-марганцовых дробовидных образований, наличие в профиле белесой присыпки с максимумом в нижних горизонтах.

Широко распространены эти почвы на равнинах юга Дальнего Востока (особенно на Зейско-Бурейской равнине), для которых характерны теплое влажное лето и холодная малоснежная зима, приводящая к глубокому (до 2—3 м) сезонному промерзанию почв.

Развиваются почвы в условиях муссонного климата под действием верховодки, образованию которой способствуют их тяжелый механический состав, слабая дренажность территории и сезонная медленная оттаивающая мерзлота. В вегетационный период верховодка располагается в верхней полутораметровой толще, а в позднелесенное время опускается глубже. Грунтовые воды залегают глубоко (15—16 см) и на формирование почв не влияют.

Распространены преимущественно на территориях с лугово-степной растительностью, представленной многочисленными видами лугового и злаково-бобового разнотравья с часто встречаемыми куртинами из кустарников ивы и орешника. Почвообразующие породы — тяжелые древние озерно-аллювиальные глины и суглинки.

Лугово-черноземовидные почвы имеют следующее морфологическое строение профиля:  $A_d - A_1 - AB - B_g - C_g$ .

$A_d$  — дерновый горизонт мощностью 7—12 см.

$A_1$  — гумусовый, черного цвета, зернистой или зернисто-мелкокомковатой структуры мощностью от 10 до 50 см.

АВ — серовато-бурого цвета, пороховидной или комковато-пороховидной структуры с мелкими сизыми и ржавыми пятнами и кремнеземистой присыпкой, мощность 20—30 см.

B<sub>g</sub> — бурый или серовато-бурый, пороховидной структуры, с сизыми и ржавыми пятнышками и кремнеземистой присыпкой, мощность 50—70 см.

C<sub>g</sub> — почвообразующая порода, неоднородно-бурая с сизыми и ржавыми пятнами, ореховатой структуры. Нередко в ней встречаются черные линзы сапропеля. По всему профилю обычны железисто-марганцовые стяжения с максимумом содержания в верхнем горизонте.

В целом почвы характеризуются высокой насыщенностью основаниями, сильным развитием дернового процесса и слабым проявлением элювиального процесса, выражающегося в передвижении илстой фракции по профилю почв без ее разрушения. В профиле почв в начале июля на глубине 140—150 см может встречаться сезонная мерзлота.

## Разделение на подтипы, роды и виды

В рассматриваемом типе выделяют только один подтип лугово-черноземовидных (поверхностного увлажнения) почв, приуроченный к умеренно теплой длительно промерзающей фации. Запасы гумуса в метровой толще этих почв достигают 400 т на 1 га, а его содержание в горизонте А<sub>1</sub> колеблется от 3—5 до 10%. В фракционном составе гумуса преобладают гуминовые кислоты (C<sub>г</sub> : C<sub>ф</sub> = 1,9—2,3). Реакция почв слабокислая (рН<sub>водн</sub> 5,9—6,2). Сумма поглощенных катионов в горизонте А<sub>1</sub> колеблется от 17—20 до 46 мг·экв. на 100 г почвы, а в породе составляет 12—27 мг·экв. Степень насыщенности основаниями более 95%. Содержание подвижных форм калия и фосфора высокое. Валовой состав почвы и илстой фракции по профилю не меняется.

В типе лугово-черноземовидных почв выделяются следующие роды: *обычные* — развиваются на древних озерно-аллювиальных глинах; для них характерны слабокислая реакция (рН<sub>водн</sub> 6,3—6,5) и высокое содержание обменных оснований (20—40 мг·экв.), в составе которых преобладает обменный Са (на долю Mg приходится не более 18—25%). Данному роду присущи все свойства, описанные для типа в целом;

*остаточно-осолодые* — формируются на древних озерно-аллювиальных глинах, богатых обменным магнием, содержание которого составляет 40—45% от суммы обменных оснований, обменного натрия мало (0,6—0,7 мг·экв.); рН слабокислый, иногда близкий к нейтральному. Профиль хорошо дифференцирован на генетические горизонты и имеет следующее строение: А<sub>1</sub>—А<sub>2g</sub><sup>сд</sup>—В<sub>1</sub>—В<sub>2</sub>—С.

Гумусовый темно-серого цвета горизонт А<sub>1</sub> мощностью 8—25 см резко сменяется серовато-белесым горизонтом А<sub>2g</sub><sup>сд</sup> глыбисто-комковатой, реже пластинчатой структуры с точечными железисто-марганцовыми образованиями, мощность 15—25 см. Ниже следует темный горизонт В<sub>1</sub> с ясно выраженной ореховатой или ореховато-призматической структурой, глянцевой поверхностью и обильной белесой присыпкой. В нижней части профиля иногда встречаются черные прослойки и линзы сапропеля.

Содержание гумуса в горизонтах А<sub>1</sub>, А<sub>2g</sub><sup>сд</sup> и В<sub>1</sub> составляет соответственно 10—13, 0,7—1,3 и 0,9—1,5%. Отношение C<sub>г</sub> : C<sub>ф</sub> в верхних горизонтах равно 1,3—1,5. Реакция почв слабокислая, близкая к нейтральной (рН<sub>водн</sub> 5,8—6,6); степень насыщенности основаниями 98—99%.

Верхняя часть профиля обеднена илистой фракцией; валовой анализ почвы в целом обнаруживает слабое накопление  $\text{SiO}_2$  в горизонте  $A_{2g}^{cd}$ . Валовой анализ фракции  $<0,001$  мм не дает изменений по профилю. Максимальная емкость поглощения отмечается в горизонте  $A_1$ , снижается до минимума в горизонте  $A_{2g}^{cd}$  и снова повышается в горизонте В.

Разделение на виды производится по мощности гумусового горизонта: мощные ( $A_1 + AB > 30$  см), среднемощные ( $A_1 + AB = 20-30$  см) и маломощные ( $A_1 + AB < 20$  см)\*; возможно также деление по глубине появления признаков оглеения.

## ЛУГОВЫЕ ТЕМНЫЕ ЧЕРНОЗЕМОВИДНЫЕ ПОЧВЫ

Луговые темные «почвы прерий» распространены на территории Амурской области, где занимают обширные плоские равнинные участки в пределах Архаринской равнины, мезопонижения водораздельных пространств Зейско-Бурейской равнины, а также нижние части очень пологих склонов к речным долинам и днища падей. Формируются почвы под осоково-разнотравными или веерниково-осоковыми лугами, в условиях поверхностного увлажнения с образованием временной верховодки. Характерно позднее оттаивание (в середине вегетационного периода). Почвообразующие породы: аллювиальные и делювиальные тяжелые суглинки и глины.

Профиль почв дифференцирован на следующие генетические горизонты:  $A_0-A_{1g}-B_g-C_g$ .

Горизонт  $A_g(10-15$  см) торфянистый или перегнойный, густо переплетен корнями. Следующий за ним горизонт  $A_{1g}$  более мощный (12—23 см), серовато-бурый, комковатый, с ржавыми пятнами, при подсыхании светлеет. Мощный (около 60 см) и обычно насыщенный влагой горизонт  $B_g$ , имеющий икряную или творожистую структуру, сизовато-ржавую окраску и достаточную плотность, очень постепенно сменяется плотным, ореховатым, глинистым и сизо-ржавым горизонтом  $C_g$ .

Наблюдается некоторый вынос ила из верхних горизонтов и накопление его в средних. Профиль по валовому составу не дифференцирован, отмечается лишь незначительное увеличение содержания  $\text{SiO}_2$  в гумусовом горизонте.

Поглощающий комплекс насыщен основаниями. В некоторых разрезах в заметных количествах содержится поглощенный Na (до 10% от емкости поглощения). Используются почвы как сенокосные угодья, а при осушении их можно использовать и под пашню.

## Разделение на подтипы, роды и виды

Луговые темные «почвы прерий» разделяются на два подтипа — луговые темные и влажно-луговые темные, различающиеся по степени выраженности оглеения и степени оторфованности органогенных горизонтов, и на три рода — обычные, осолоделые и остаточно-болотные. Диагностика разделения указанных подтипов почв на виды не разработана.

---

\* В роде остаточно-осолоделых почв учитывается только мощность горизонта  $A_1$ .

## ЧЕРНОЗЕМ

Черноземами называются богатые темноокрашенным гумусом почвы, не имеющие признаков современного переувлажнения, сформировавшиеся в плакорных условиях под многолетней травянистой растительностью степей и лесостепей континентального суббореального пояса. В СССР черноземы образуют обширную зону, простирающуюся от низовьев Дуная до Алтая и далее по крупным межгорным котловинам до гор Б. Хингана.

В северной части Черноземной зоны, характеризующейся умеренными температурными условиями, количество осадков и испарение в среднем уравниваются. К югу и юго-западу, с нарастанием температур, засушливость климата усиливается, зимы здесь более мягкие. К востоку и юго-востоку засушливость еще более увеличивается, а зимы становятся суровыми.

Водный режим черноземов в основном непромывной и лишь в отдельные влажные годы или периоды промывной. В условиях общего дефицита атмосферного увлажнения разложение органических остатков происходит при неполном насыщении почвы влагой, преимущественно в аэробных условиях при высоких температурах. Высыхание почвы летом и замерзание зимой сопровождается резким затуханием биохимических процессов, что приводит к денатурации органического вещества, уплотнению (конденсации) гумусовых кислот, превращению их в менее подвижные формы, связанные преимущественно с кальцием, и накоплению продуктов неполного разложения органических остатков в виде устойчивых гуминовых соединений. В составе гумуса черноземов гуминовые кислоты преобладают над фульвокислотами, причем гуминовые кислоты представлены большей частью фракцией, связанной с кальцием.

Процессы превращения и перемещения минеральных веществ активно захватывают лишь более растворимые и подвижные соединения (карбонаты, сульфаты, хлориды щелочей и щелочноземельных оснований) и в очень слабой степени проявляются в алюмосиликатной части почвенной массы.

Генетический профиль черноземов (в обобщенном «типоморфном» виде) характеризуется ясно выраженной верхней толщей (той или иной мощности) с накоплениями гумуса, обменных оснований и биогенных зольных элементов, глубже которой находится карбонатно-иллювиальная (или карбонатно-гипсово-иллювиальная) толща, постепенно переходящая в не измененную почвообразованием материнскую породу.

Профиль черноземов имеет следующее строение:

A—AB—B(B<sub>t</sub>, B<sub>к</sub>)—C<sub>к</sub>—(C<sub>c</sub>).

A — гумусовый, однородно темноокрашенный горизонт с зернистой структурой.

AB — гумусовый, темноокрашенный с общим побурением книзу или неоднородно окрашенный с чередованием темных гумусированных участков и темно-бурых, серо-коричневых пятен или заклинков, но с преобладанием темной гумусовой окраски. Обычно имеет зернистую структуру.

Нижняя граница обоих гумусовых горизонтов (A и AB) проводится по линии преобладания гумусовой окраски.

B — переходный к породе, имеет преимущественно бурую окраску с постепенной или неравномерно затечной, языковатой и т. п., ослабевающей книзу гумусированностью. По степени, форме гумусированности и структуре может подразделяться на подгоризонты B<sub>1</sub>—B<sub>2</sub>, а в

ряде подтипов в нем выделяют оглиненные ( $B_1$ ) или иллювиально-карбонатные ( $B_k$ ) подгоризонты. Накопление карбонатов наблюдается и глубже, в горизонте  $BC_k$  и материнской породе ( $C_k$ ); в некоторых южных подтипах выделяются горизонты аккумуляции гипса ( $C_s$ ).

Черноземная зона очень интенсивно освоена. В почвах, не тронутых пахотой, на поверхности наблюдается накопление органических остатков в виде своеобразной настилки — «степного войлока».

## Разделение на подтипы

Тип: черноземы

### Подтипы

|                                                                 |                                                                          |                                                     |                                               |                                                         |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Черноземы оподзоленные очень теплые кратковременно промерзающие | Черноземы оподзоленные теплые промерзающие                               | Черноземы оподзоленные умеренно теплые промерзающие | Черноземы оподзоленные умеренные промерзающие |                                                         |
| Черноземы выщелоченные очень теплые кратковременно промерзающие | Черноземы выщелоченные теплые промерзающие                               | Черноземы выщелоченные умеренно теплые промерзающие | Черноземы выщелоченные умеренные промерзающие | Черноземы выщелоченные умеренные длительно промерзающие |
| Черноземы типичные очень теплые кратковременно промерзающие     | Черноземы типичные теплые промерзающие                                   | Черноземы типичные умеренно теплые промерзающие     | Черноземы типичные умеренные промерзающие     |                                                         |
| Черноземы обыкновенные очень теплые периодически промерзающие   | Черноземы обыкновенные теплые кратковременно промерзающие и промерзающие | Черноземы обыкновенные умеренно теплые промерзающие | Черноземы обыкновенные умеренные промерзающие | Черноземы обыкновенные умеренные длительно промерзающие |
| Черноземы южные очень теплые периодически промерзающие          | Черноземы южные теплые кратковременно промерзающие и промерзающие        | Черноземы южные умеренно теплые промерзающие        | Черноземы южные умеренные промерзающие        | Черноземы южные умеренные длительно промерзающие        |

### Черноземы оподзоленные

Почвы этого подтипа являются ближайшей генетически родственной группой к темно-серым лесным почвам и, подобно им, характеризуются совмещением процесса интенсивного гумусонакопления и слабой элювиально-иллювиальной дифференциацией почвенного профиля под влиянием кислых растворов. Основной отличительный морфологический признак оподзоленных черноземов — наличие осветленной, мучнисто-белесой присыпки, покрывающей структурные отдельности в нижней части горизонта А и в верхней части переходного горизонта В, которые могут обособляться в подгоризонты  $A''$  и  $A''B$ .

Таким образом морфологическое строение профиля выражается следующей совокупностью горизонтов:  $A(A_{\text{пах}} + A') - A'' - A''B - B(B_1) - (B_k) - C_k$ .

Фациальные подтипы: *черноземы оподзоленные умеренные промерзающие, черноземы оподзоленные умеренно теплые промерзающие и черноземы оподзоленные теплые промерзающие*. Формируются под травянистыми лиственными лесами или на местах сведенных лесов, освоенных под пашню, преимущественно в южной подзоне лесостепи. Площади, занимаемые этими почвами, гораздо меньше, чем площади серых лесных почв и выщелоченных черноземов, составляющих основной фон почвенного покрова в названной выше подзоне.

Морфологический профиль складывается из темно-серого или серо-черного гумусового горизонта А зернистой или пороховато-зернистой структуры, которая при пахоте быстро становится глыбисто-комковатой. Нижняя часть этого горизонта заметно осветлена (оподзолена), именно в этой части профиля отмечается максимум белесой присыпки, которая по граням крупных структурных отдельных может проникать и в верхнюю часть слабогумусированного переходного горизонта В, образуя подгоризонты А" и А"В. Общая мощность гумусовых горизонтов составляет 30—70 см. Переходный горизонт В имеет бурую с темными пятнами и потеками окраску, ореховато-призматическую структуру, обычно с коричневыми пленками на гранях отдельных, более плотное сложение и более тяжелый механический состав, чем вышележащие гумусовые горизонты (в таком случае он называется В<sub>1</sub>). Вскипание и выделения карбонатов (горизонт В<sub>к</sub> или С<sub>к</sub>) чаще всего отмечаются в третьем полуметре от поверхности (а иногда и значительно глубже) и совсем не наблюдаются в почвах, подстилаемых бескарбонатными материнскими породами.

Содержание гумуса в верхнем десятисантиметровом слое горизонта А колеблется в широких пределах — от 5 до 12%. Реакция слабокислая (рН 5,5—6,5), с наименьшими значениями рН в подгоризонте А" (А"В) или в верхней части горизонта В. Здесь же отмечается относительно повышенная гидролитическая кислотность (обычно не более 5—7 мг-экв.). Поглощающий комплекс практически насыщен основаниями, обменный Н<sup>+</sup> (в количестве 2—3% от суммы поглощенных оснований) изредка может находиться в подгоризонте А"В.

В переходном обычно оглиненном горизонте В(В<sub>1</sub>) довольно постоянно обнаруживается относительное обогащение механического состава фракцией ила <0,001 мм и слабое накопление полутонких окислов.

Черноземные почвы перечисленных фациальных подтипов, различающиеся только особенностями термического режима, распространены главным образом под широколиственными лесами и пашнями в лесостепи европейской части СССР, реже в Западной и Средней Сибири.

Фациальный подтип: *черноземы оподзоленные очень теплые кратко-временно промерзающие*. Характеризуются большой мощностью гумусового горизонта не затронутых эрозией почв — 70—120 см, с постепенным осветлением его к низу за счет появления слабой белесой присыпки. Переходный горизонт В<sub>1</sub> буровато-серый, уплотненный, маловодопроницаемый, обладает чертами слитости. Вскипание глубокое (100—170 см), выделения карбонатов отмечаются преимущественно в форме паутинки и псевдомицелия. В нижней части гумусового и в переходном оглиненном горизонте В<sub>1</sub> фиксируется заметное накопление илистой фракции в результате вымывания и частичной метаморфизации (оглинивания на месте).

Распространены главным образом на пашнях и под широколиственными травяными лесами предгорной полосы Западного Предкавказья и в лесостепных районах Молдавии.

## Черноземы выщелоченные

Выщелоченные черноземы образуют группу широко распространенных фациальных подтипов, свойственных луговому разнотравно-злаковым степям лесостепной зоны и более увлажняемым частям зоны настоящих степей. Частично эти почвы могут формироваться и под парковыми редкостойными лесами (обычно по периферии лесных массивов или под небольшими колками степных дубрав).

Основным отличительным признаком выщелоченных черноземов является вымытость карбонатов из гумусового горизонта и по крайней мере из верхней половины переходного горизонта. Вместе с тем в почвенном профиле улавливаются черты элювиально-иллювиальной дифференциации: слабое равномерное осветление нижней части гумусового горизонта (без появления ясной белесой присыпки), растечность гумусовой прокраски в переходном горизонте В (или бескарбонатной его части), уплотнение и развитие крупноореховатой либо призмовидно-комковатой структуры (при среднем или тяжелом механическом составе). В окраске бескарбонатной части переходного горизонта в отличие от материнской породы имеется, как правило, больше красноватых и бурых тонов.

Фациальные подтипы: *черноземы выщелоченные умеренные промерзающие, черноземы выщелоченные умеренно теплые промерзающие и черноземы выщелоченные теплые промерзающие*. В наиболее полноразвитом виде характеризуются следующим строением профиля:  $A(A_{\text{пах}} + A) - AB - B - (B_k) - (BC_k) - C_k$ .

Гумусовый горизонт А имеет черно-серую или серовато-черную окраску, постепенно светлеющую или слегка буреющую книзу, ясно выраженную зернистую (в пахотном слое чаще зернисто-комковатую) структуру и слабоуплотненное сложение. Нижняя граница горизонта довольно четкая, определяемая по заметному общему побурению окраски либо по появлению бурых заклинков между черными гумусовыми язычками, карманами и потесками. Горизонт АВ значительно, но не всегда равномерно прогумусирован, имеет ореховатую или мелкокомковатую структуру; белесая присыпка на гранях отдельностей отсутствует или едва проявляется при полном высыхании. Мощность гумусовых горизонтов  $(A + AB)$  в почвах умеренно теплого и теплого промерзающих фациальных подтипов в большинстве случаев составляет 50—80 см, а в умеренном промерзающем фациальном подтипе (преимущественно Западная Сибирь и некоторые районы Средней Сибири) — 40—60 см.

Переходный бурый горизонт В имеет темные гумусовые узкие языки, струйчатые затеки, пленки на гранях структурных отдельностей, уплотненное сложение и слабое оглинение в бескарбонатной (выщелоченной) части. Глубина вскипания и выделения карбонатов чаще всего совпадает. Максимум выделений карбонатов (мицелий, белоглазка) отмечается в верхней части карбонатного горизонта. Гипс и легкорастворимые соли в профиле отсутствуют.

Разновидности среднего и тяжелого механического состава содержат в верхней части горизонта А (или в  $A_{\text{пах}}$ ) 5—10% гумуса, редко более; в почвах легкого механического состава гумуса содержится 3—6%. Качественный состав его характеризуется устойчивым преобладанием группы гуминовых кислот (отношение  $C_g : C_f$  около 1,5—2). Реакция в гумусовом горизонте близка к нейтральной (рН 6,5—6,8), гидролитическая кислотность 3—5 мг-экв. Поглощающий комплекс практически полностью насыщен кальцием и магнием (соотношение между ними 4 : 1 и более). Емкость поглощения в верхних и подгумусовых горизонтах составляет соответственно 40—50 и 20—30 мг-экв.

Основные ареалы этих почв — пахотные территории лесостепи европейской части СССР, Западной и частично Средней Сибири.

Фациальный подтип: *черноземы выщелоченные очень теплые кратко-временно промерзающие*. Отличаются большой (80—120 см) мощностью гумусовых горизонтов (A+AB), относительно невысоким (4—8%) содержанием гумуса в верхней части профиля и очень постепенным убыванием его с глубиной. Характерна значительная зоогенная перерывность почвенного профиля до глубины 1,5—2 м. Начало вскипания в преобладающем большинстве случаев отмечается на глубине 100—150 см. Выделения карбонатов в форме псевдомицелия начинаются немного глубже вскипания и проникают вниз, в горизонт белоглазки, свидетельствуя о широких миграциях почвенных растворов, формирующих карбонатный иллювий.

В горизонте AB и бескарбонатной части горизонта B морфологически и по данным механического анализа ясно проявляется оглинивание (накопление фракции ила).

Основные районы распространения — подгорные равнины Предкавказья и Молдавия.

Фациальный подтип: *выщелоченные черноземы умеренные длительно промерзающие*. Формируются под луговыми и кустарниково-луговыми степями, а также под травянистыми редколесьями в районах Средней и Восточной Сибири с резко континентальным климатом, отличающихся долгой и очень холодной зимой. Эти черноземы характеризуются малой мощностью гумусовых горизонтов (30—45 см), невысоким содержанием гумуса (6—8%) и резким уменьшением его содержания сразу же под гумусовыми горизонтами. В качественном составе гумуса группа гуминовых кислот лишь немного превышает количество фульвокислот. Карбонаты (обычно в небольших количествах) находятся в нижней части почвенного профиля в виде мергелистых бесформенных пятен, мучнистых скоплений на отдельных участках либо выделений на щебне и гальке. При формировании на породах, бедных кальцием, карбонатный горизонт может отсутствовать.

В более влажных районах, при тяжелом механическом составе материнских и подстилающих пород, в нижней части почвенного профиля и глубже (в слое длительного сезонного промерзания) очень часто наблюдаются глееватые (сизоватые и ржаво-охристые пятна, примазки и разводы) и мелкослоистая криогенная структура.

### *Черноземы типичные*

Типичными называются черноземы, обладающие наиболее характерно выраженными чертами черноземообразовательного процесса — интенсивным накоплением гумуса, азота и зольных элементов питания растений, неглубоким вымыванием карбонатов, отсутствием текстурной дифференциации почвенного профиля (по илистой фракции, окислам железа и алюминия). Генезис этих почв связывается с образованием большой биомассы разнотравно-злаковой растительностью южной подзоны лесостепи и северной полосы степей в условиях малодефицитного атмосферного увлажнения (коэффициент увлажнения 1,0—0,8).

Интенсивность гумусонакопления в типичных черноземах выражается в весьма высоком суммарном запасе гумуса — порядка 500—750 т на 1 га, что может определяться либо очень высоким процентным содержанием гумуса (9—12%) в гумусовом горизонте при сравнительно небольшой его мощности, либо большой мощностью названного горизонта при среднем или даже пониженном процентном содержании в нем гумуса.

Морфологическое строение профиля типичных черноземов — наиболее представительное для всего типа черноземов:  $A(A_{\text{пах}} + A) - AB(AB_K) - B_K - (BC_K) - C_K$ .

Фациальные подтипы: *черноземы типичные умеренные промерзающие, черноземы типичные умеренно-теплые промерзающие и черноземы типичные теплые промерзающие* — представлены видами разной мощности и гумусности.

Умеренно теплый фациальный подтип (распространен преимущественно в Среднерусской провинции) — преобладают мощные и близкие к ним черноземы ( $A + AB = 60 - 100$  см) с содержанием гумуса 7—10%. Для умеренно промерзающего фациального подтипа (Заволжье, Предуралье, Средняя и Южная Сибирь) характерны тучные (многогумусные) типичные черноземы с мощностью гумусовых горизонтов 40—70 см и содержанием гумуса 9—12%. В теплом промерзающем фациальном подтипе (главным образом Северная Молдавия и Украина) преобладают мощные и сверхмощные (80—130 см) типичные черноземы со средним и даже пониженным содержанием гумуса (5—8%).

Во всех рассматриваемых фациальных подтипах типичных черноземов вскипание наблюдается в нижней части гумусового горизонта или в горизонте АВ. В верхней части переходных горизонтов содержание карбонатов обычно невелико, а их выделения имеют форму рассеянного и редкого псевдомицелия; глубже появляются пятнистые выделения и белоглазка — к этой части профиля приурочен максимум накопления  $CaCO_3$  (горизонты  $B_K$ ,  $BC_K$  и  $C_K$ ). Выделения гипса и легкорастворимые соли во всем профиле отсутствуют. Распределение ила и полуторфных окислов по генетическим горизонтам более или менее равномерное.

*Типичные черноземы очень теплой кратковременно промерзающей фации* развиваются в условиях короткой, теплой и влажной, практически бесснежной зимы, теплого лета и сухой осени. Такой климат обеспечивает значительную продолжительность вегетационного периода, способствует активному течению биологических процессов (обильное ежегодное поступление в почву органических остатков, высокие темпы их разложения, относительно малое образование гумуса) и лучшей миграции почвенных растворов. Для черноземов этого фациального подтипа также характерны обильное население роющими животными (жуки, черви, грызуны), источенность (перерывистость) профиля и «копролитные структуры». На поверхности почвы обитают моллюски, раковины которых застываются землероями на большие глубины.

Типичные черноземы этого фациального подтипа отличает большая мощность гумусовых горизонтов (100—180 см) при относительно невысоком содержании гумуса и равномерном его распределении.

Горизонт А имеет зернистую структуру, а горизонт АВ — ореховато-зернистую, комковато-ореховатую или комковатую. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 6—8%. Источенность профиля до глубины 140—170 см интенсивная, глубже слабая. Вскипание наблюдается с глубины 20—60 см. Почти с этой же глубины появляются выделения карбонатов, сначала в виде налетов (паутинок, плесени), ниже (со 120—150 см) в виде жилок; белоглазка необильная, фиксируется на глубине 140—180 см. В горизонт белоглазки проникают и выделения жилок карбонатов. В верхней части карбонатного горизонта содержание карбонатов незначительное (около 1%), а на глубине 150—200 см достигает максимума (5—6%). Гипс и легкорастворимые соли отсутствуют.

Основной ареал — Предкавказье.

## Черноземы обыкновенные

Группа подтипов с вполне характерными типоморфными признаками черноземного почвообразования, но несколько ослабленным, по сравнению с типичными черноземами, накоплением гумуса. Обыкновенные черноземы приурочены к умеренно засушливым (коэффициент увлажнения 0,85—0,7) настоящим степям и в массе занимают срединное положение в черноземной зоне, заходя далеко и в смежные краевые подзоны. При обширности общего географического ареала обыкновенные черноземы находятся в широком диапазоне термических фаций — от очень теплой до умеренной длительно промерзающей. В тесной связи с термическими условиями находятся различия увлажнения по сезонам, что в совокупности и определяет наличие существенных особенностей в динамике почвенных процессов и морфогенетических свойствах рассматриваемых черноземов в разных фациях.

Фациальные подтипы: *черноземы обыкновенные теплые промерзающие, черноземы обыкновенные теплые кратковременно промерзающие, черноземы обыкновенные умеренно теплые промерзающие и черноземы обыкновенные умеренные промерзающие* — широко распространены на волнисто-равнинных и холмистых степях Украины, Русской равнины, Западной Сибири и Северного Казахстана, где формирование их проходило в плакорных положениях рельефа под разнотравно-злаковой (ковыльной) растительностью; в настоящее время почти полностью освоены.

Морфологический профиль того же строения, что и у типичных черноземов, характеризуется гумусовым горизонтом средней мощности (40—80 см), реже повышенной (80—100 см) или уменьшенной (<40 см), что чаще всего является следствием эродированности почвенного покрова.

Содержание гумуса в пахотном слое обыкновенных черноземов желтого и среднего механического состава в большинстве почвенно-географических провинций составляет 6—8%, а при легком механическом составе — 4—5%. В ряде регионов Украинской провинции содержание гумуса понижено. Групповой состав органического вещества характеризуется отношением  $C_T : C_F$  около 2, с преобладанием фракции гуминовых кислот, связанных с кальцием.

Нижняя граница гумусового горизонта может иметь различный вид: постепенное общее ослабление темной гумусовой окраски (более свойственно западным провинциям с мягкой зимой), потечно-языковатую, резко-языковатую и карманистую форму (последние преобладают в восточных провинциях с континентальным климатом). Вскипание отмечается внизу гумусового горизонта или в начале переходного, линия вскипания обычно неровная, в несколько сглаженной форме повторяет контуры нижней границы гумусирования. Карбонатные выделения преимущественно в виде редкого псевдомицелия или неясных пропиточных пятен появляются немного глубже линии вскипания, их максимум (белоглазка) сосредоточен в нижней части переходного горизонта  $B_k$  или в горизонте  $BC_k$ . Спорадически (на глубине 2—3 м и глубже) в профиле могут встречаться выделения гипса; закономерных изменений в содержании фракции ила, коллоидных окислов и кремнезема по профилю не наблюдается.

Фациальный подтип: *черноземы обыкновенные очень теплые периодически промерзающие* — отличаются большой глубиной проникновения гумуса, высокой сезонной миграцией карбонатов и значительной перегибистостью профиля (как и типичные черноземы той же фации).

Мощность гумусовых горизонтов (А+АВ) преобладающе составляет 80—120 см, в пахотном слое содержится 3—6% гумуса. Гумусовый горизонт темно-серый или буровато-серый, постепенно светлеющий с глубиной. Перерывность почвенного профиля очень интенсивная (особенно до 120 см, далее, до 170—200 см, — слабая), маскирующая структуру: в гумусовых горизонтах отсутствует четкая зернистость, сложение рыхлое, часто дырчатое.

Вскипают почвы с поверхности или в верхней части гумусового горизонта (до 30 см), выделения карбонатов на глубине 30—40 см появляются сначала в виде налетов, а затем в виде жилок. На глубине около 100—120 см — нечетко выраженная белоглазка. Выделения гипса отсутствуют (спорадически могут наблюдаться реликтовые включения гипса в глубоких горизонтах или в материнской породе).

Основные районы распространения — Предкавказье, Крым, юг Украины, Молдавия

Фациальный подтип: *черноземы обыкновенные умеренные длительно промерзающие* — характерны для районов с резко континентальным климатом, отличающимся отрицательными среднегодовыми температурами вследствие продолжительной очень морозной и малоснежной зимы и сокращенного теплого периода. Промерзание почв достигает 3—3,5 м и весеннее прогревание их идет медленно, в связи с чем глубокие горизонты почвенно-грунтового профиля длительно сохраняют низкие температуры. В этих условиях обыкновенные черноземы характеризуются небольшой мощностью гумусового горизонта (30—45 см) и соответственно неглубоким положением горизонта аккумуляции карбонатов. Содержание гумуса в пахотном слое при тяжелом и среднем механическом составе варьирует от 4 до 6%. Ниже гумусового горизонта содержание гумуса резко уменьшается. По суммарным запасам гумуса эти черноземы в 1,5—2 раза беднее аналогичных теплых и умеренно теплых черноземов. В составе гумуса гуминовые кислоты лишь незначительно преобладают над фульвокислотами.

В среднесибирской части провинции широко распространены черноземы с резкочерной и глубококарманистой формами нижней границы гумусового горизонта; в восточносибирском ареале преобладают неясночерная и волнистая формы. Карбонатный горизонт дифференцирован очень отчетливо, к резко выраженной верхней границе его приближен слой максимума карбонатных выделений (10—20%  $\text{CaCO}_3$ ) пропиточно-мучнистой, пятнистой, реже мицеллярной формы. Выделения гипса и легкорастворимые соли отсутствуют.

### *Черноземы южные*

Это наиболее ксероморфная группа черноземов, свойственная засушливым степям (коэффициент увлажнения 0,7—0,6) с обедненным и разреженным типчаково-ковыльным растительным покровом невысокой (в естественном состоянии) производительности. Недостаточность атмосферного увлажнения проявляется в ослабленном гумусоаккумуляции, уменьшенной мощности гумусированной части почвенного профиля, в повышении горизонта карбонатных выделений сравнительно с обыкновенными черноземами и в появлении гипсового горизонта в пределах двух-трехметровой толщи (на породах тяжелого и среднего механического состава). Таким образом, профиль южных черноземов имеет определенные черты сходства с профилем каштановых почв.

Полная, но неосложненная структура профиля южного чернозема имеет следующий вид: А ( $A_{\text{даж}}$  + А) — АВ ( $AB_k$ ) — В<sub>k</sub> — ВС<sub>k</sub> — С<sub>k</sub> — С<sub>с</sub>.

Однако среди южных черноземов выявлено большое число родовых подразделений, имеющих своеобразные черты морфологического строения профиля. Особенно часто в южных черноземах проявляются признаки солонцеватости.

Фациальные подтипы: *черноземы южные теплые промерзающие, черноземы южные теплые кратковременно промерзающие, черноземы южные умеренно теплые промерзающие, черноземы южные умеренные промерзающие*. Характеризуются средним и низким (в западных районах) содержанием гумуса в пахотном слое (от 4—6 до 3,5—3%) и малой или средней мощностью гумусовых горизонтов А<sub>1</sub>—АВ (от 25—30 до 60—70 см). В черноземах с мощностью горизонта А 25—30 см горизонт АВ при вспашке не затрагивается или захватывается лишь немного. В маломощных целинных или старозалежных южных черноземах мощность горизонта А обычно составляет 17—25 см, а при резкой языковатости нижней границы этого горизонта может сокращаться до 10—12 см (в Зауралье и Казахстане); при этом первый переходный (буровато-темно-серый, более или менее равномерно прокрашенный гумусом) горизонт АВ<sub>1</sub> почти не выражен. Поэтому на пахотных землях горизонт А, как правило, включает смешанный материал и на разрезе резко отделяется от нижележащего переходного горизонта В по прямосрезанным бурым заклинкам. Окраска пахотного слоя серо-черная или темно-серая, обычно с коричневатым оттенком, структура пылевато-комковатая.

Глубина вскипания в южных черноземах соответствует нижней границе горизонта А, иногда же наблюдается с поверхности, что во многих случаях вызвано глубокой вспашкой, частично прихватывающей верх горизонта В. Выделения карбонатов начинаются в непосредственной близости от линии вскипания — сначала в виде неясных выцветов пятен и псевдомицелия, глубже в форме белоглазки. Горизонт максимума глазковых карбонатных выделений отличается наибольшим уплотнением. Выделения гипса в виде мучнисто-кристаллических жилок, пятишек и друз появляются на глубине 1,5—2 м. В гипсовом горизонте могут содержаться легкорастворимые соли в количестве до 1,5% (по плотному остатку в водной вытяжке), причем содержание хлоридов может достигать 0,1—0,15%.

Южные черноземы рассмотренных фациальных подтипов распространены на юге Украины, Русской равнины, Урала и Зауралья, в Казахстане и южных районах Западной и Средней Сибири.

Фациальный подтип: *черноземы южные очень теплые периодически промерзающие*. Характеризуются значительной мощностью гумусовых горизонтов — 70—100 см. Содержание гумуса в пахотном слое 3—5%, к низу постепенно убывает.

Гумусовый горизонт А темно-серой окраски, с глубиной постепенно буреющей. Структура его зернистая, с поверхности часто слоеватая. Горизонт АВ имеет ореховато-комковатую и зернисто-комковатую структуру, которая большей частью маскирована интенсивной деятельностью землеросов. Вскипание, как правило, начинается с поверхности. Выделения карбонатов сначала появляются в виде настов (с глубины 30—40 см), а затем в виде жилок. На глубине 90—120 см наблюдается нечетко выраженная белоглазка, в которой выделения карбонатного псевдомицелия отсутствуют. В этом горизонте иногда появляется уплотнение, которому предшествует интенсивная перерыхлость почвы. На глубине 250—350 см встречается гипс в сопровождении небольших количеств легкорастворимых солей. Здесь сложение почвы становится рыхлым. Над солевым горизонтом иногда наблюдается слабая солонцеватость

(имеется щелочность от нормальных карбонатов и первые единицы мг экв. поглощенного Na).

Основные ареалы — Предкавказье и Крым, юг Молдавии.

Фациальный подтип: *черноземы южные умеренные длительно промерзающие*. Формируются в степных межгорных котловинах Восточной Сибири под злаково-разнотравной растительностью с разреженным и низкорослым травостоем, на породах преимущественно неоднородного литологического строения: с маломощным поверхностным мелкоземистым слоем, неглубоко (1—0,5 м и менее) подстилаемым галечниками или щебнистыми отложениями. В этих условиях черноземы характеризуются очень малой мощностью гумусового горизонта (не более 30 см) и малым содержанием гумуса в нем (3,5—5%).

В составе гумуса гуминовые и фульвокислоты содержатся в равных количествах, иногда фульвокислоты немного преобладают. Карбонатный горизонт расположен непосредственно под гумусовым или очень близко к нему и обычно представлен слоем мучнистых выделений  $\text{CaCO}_3$ .

## Разделение на роды и виды

Подтипы черноземов подразделяются на следующие роды:

*обычные* — выделяются во всех подтипах; развиты на достаточно однородных по сложению мелкоземистых и умеренно карбонатных материнских породах — легкоглинистых, суглинистых, пылевато-супесчаных; морфологические признаки и свойства соответствуют приведенным выше основным характеристикам подтипов. В полном наименовании чернозема название рода опускается:

*слабодифференцированные* — развиты на легких супесчаных и песчаных породах, характеризуются неясными границами генетических горизонтов и нетипично выраженными морфологическими признаками (окраска, структура, сложение и др.) вследствие особенностей материнской породы (высокая водопроницаемость, малая поглощательная способность, резкое преобладание в минеральной массе инертных компонентов и т. п.). Установление принадлежности к определенному подтипу нередко затруднительно;

*глубоковскипающие* — типичные, обыкновенные и южные черноземы с более глубоким, чем в обычных родах, вскипанием за счет облегченного механического состава или подстилания легкими породами либо вследствие локальных улучшенных условий увлажнения (промываемости) почвы;

*бескарбонатные* — развиты на породах, бедных силикатным кальцием (мнее 1%, древние коры выветривания и др.). Вскипание и выделения карбонатов отсутствуют. Верхние горизонты почвы насыщены основаниями и имеют нейтральную реакцию, нижние горизонты могут быть слабокислыми и содержат очень малое количество поглощенного кальция. Почвы этого рода встречаются преимущественно в лесостепных (оподзоленных, выщелоченных и типичных) группах подтипов;

*карбонатные* (пропитанно) — характеризуются устойчивым поверхностным вскипанием, то есть наличием карбонатов во всем почвенном профиле, начиная с поверхности. Карбонатные выделения могут быть ясно различимы в гумусовом горизонте (жилки, седины, мицелии) либо фиксированы в его нижней части или под ним. Общая морфологическая характеристика профиля сходна с обычным родом. Генезис поверхностной карбонатности может быть связанным с особо тяжелым (иловатым) механическим составом, с провинциальными или локальными

условиями повышенного ксероморфизма, реликтовыми явлениями, а также с агротехническими факторами (главным образом с вовлечением карбонатного материала в пахотный слой при глубокой вспашке). В оподзоленных и выщелоченных черноземах данный род не выделяется; *остаточно-карбонатные* — формируются на резко карбонатных породах (мел, известняк, мергель и др.). В почвенном профиле присутствует обломочный материал этих пород, большие количества которого (кроме вторичных карбонатов) сосредоточены под гумусовыми горизонтами А<sub>1</sub>-AB (15—30% CaCO<sub>3</sub> и более). Подстилаются грубым щебнистым элювием или элюво-делювием коренных пород.

Общее вскипание отмечается с поверхности почвы или с подпахотного слоя (нижней половины горизонта А). В подтипе оподзоленных черноземов данный род не обнаружен;

*карбонатные перерывы* — отличаются высоким (часто поверхностным) вскипанием в связи с активной деятельностью роющих животных (перенос карбонатов из карбонатного горизонта в гумусовый). Характерно смещение материала из разных генетических горизонтов, наличие в гумусовом горизонте светло-бурых участков, каналов, полостей, заполненных материалом материнской породы, и обратно-темных гумусированных участков (кротовин) в нижней части почвенного профиля. Сложение профиля рыхлое, кавернозное, неоднородное. Род свойствен степным подтипам черноземов (типичным, обыкновенным и южным);

*солонцеватые* — в пределах гумусового слоя имеют солонцеватый уплотненный горизонт с содержанием обменного Na более 5% от емкости;

*глубокосолонцеватые* — характеризуются наличием глубинного солонцеватого горизонта, расположенного над солевым горизонтом;

*остаточно-солонцеватые* (безнаровые) — имеют морфологические, физические и химические свойства солонцеватых почв при отсутствии или очень низком содержании (менее 3% емкости) обменного натрия;

*осолоделые* — для почв этого рода характерны: белесая присыпка в гумусовом горизонте, большая потечность гумусовой окраски, дифференцированность профиля по содержанию ила и полуторных окислов, относительно высокое вскипание и залегание легкорастворимых солей (по сравнению с обычными), слабощелочная реакция, иногда наличие обменного Na;

*проградированные* (вторично-насыщенные) — отличаются от обычных родов оподзоленных и выщелоченных черноземов полной насыщенностью основаниями, четко выраженным выносом ила и полуторных окислов из нижней части гумусового горизонта, иногда наличием белесой присыпки. Образовались в результате наложения современного ственного аккумулятивного процесса (в пахотных почвах) на предшествовавший более влажный режим оподзоленных и выщелоченных черноземов;

*остаточно-луговые* — распространены чаще всего на древних речных террасах («террасовые черноземы») и обнаруживают признаки луговости, оставшиеся от бывшего гидроморфного режима (повышенная гумусированность, большая мощность гумусового горизонта, более темная окраска нижних горизонтов; иногда встречаются дробовины);

*глубинно-глееватые* — развиты на двучленных и линзовидно-слоистых породах, а также в условиях длительной сохранности глубинной зимней мерзлоты (в районах резко континентального климата с очень холодной зимой). Характеризуются признаками слабой глееватости в нижних слоях почвенного профиля или материнской породы;

*щельные* — формируются на иловато-глинистых (загипсованных) или закарбоначенных породах очень плотного слитого сложения в условиях резко континентального климата. Характерно образование глубоких трещин и засыпание в них мелкозема из гумусовых горизонтов (черноземы языковатые). Вскипание фиксируется в горизонте А или с поверхности. На глубине 1—1,5 м встречаются выделения гипса;

*слитые* — развиты на иловато-глинистых породах. Характерна исключительная плотность (слитость) горизонта В, слабая его водопроницаемость и глыбисто-призмовидная структура. Почвы несолонцеватые. Выделяются в теплых фацнальных подтипах;

*неполноразвитые* — характеристика дана во Введении.

Деление черноземов на виды осуществляется по следующим признакам:

по мощности гумусового горизонта — сверхмощные ( $>120$  см), мощные ( $120-80$  см), среднемощные ( $80-40$  см),\* маломощные ( $40-25$  см) и очень маломощные ( $<25$  см);

по содержанию гумуса — тучные ( $>9\%$ ), среднегумусные (от 9 до 6%), малогумусные (от 6 до 4%) и слабогумусированные ( $<4\%$ ).

## Разделение черноземов по степени эродированности

**Непахотные почвы:** слабосмытые (смыто не более половины горизонта А), среднесмытые (горизонт А смыт более чем наполовину или полностью) и сильносмытые (смыт частично или полностью переходный горизонт АВ).

**Пахотные почвы.** Черноземы мощные и среднемощные всех подтипов с установившейся глубиной вспашки не менее 22 см при первоначальной мощности гумусовых горизонтов более 50 см:

слабосмытые — горизонт А смыт на 30%, пахотный слой не отличается по цвету от несмытых участков пашни. Мощность подпахотного гумусового слоя уменьшена до 25%, и запас гумуса в нем на 10% меньше по сравнению с незеродированной почвой;

среднесмытые — горизонт А смыт более чем наполовину. Пахотный слой отличается незначительным буроватым оттенком. Отмечается сокращение подпахотного гумусового слоя и запасов гумуса в нем до 50% по сравнению с незеродированной почвой;

сильносмытые — смыт полностью горизонт А и частично переходный горизонт В<sub>1</sub>. Пахотный слой окрашен в буроватый или бурый цвет и характеризуется сильно выраженной глыбистостью и склонностью образовывать корку. Мощность подпахотного гумусового слоя и запасы гумуса в нем сокращаются до 75% по сравнению с незеродированной почвой.

*Типичные, обыкновенные и южные черноземы с установившейся глубиной вспашки не менее 20 см при мощности гумусовых горизонтов до 50 см:*

слабосмытые — смыто до 30% первоначальной мощности гумусовых горизонтов А+АВ; в пашню вовлекается небольшая, самая верхняя, темноокрашенная часть горизонта АВ;

среднесмытые — гумусовые горизонты А+АВ смыты на 30—50%, при вспашке значительная часть или весь горизонт АВ вовлекается

---

\* В случае необходимости можно выделять черноземы среднемощные укороченные ( $40-60$  см) и среднемощные с повышенной мощностью ( $60-80$  см).

в пахотный слой. Последний подстиляется слабогумусированной или языковатой частью переходного горизонта В;

сильноосмытые — смыта большая часть гумусового горизонта, пашня имеет окраску, близкую к цвету почвообразующей породы, под пахотным слоем находятся нижние горизонты почвенного профиля.

### *Горные черноземы*

Среди горных черноземов наиболее распространенными являются выщелоченные и типичные, хотя встречаются оподзоленные, обыкновенные и южные. Из родов преобладают обычные, остаточно-карбонатные и неполноразвитые, а из видов — маломощные, среднемощные, тучные и среднегумусные, однако описаны и другие виды.

При классификации горных черноземов особое внимание уделяется их разделению по степени каменистости (см. приложение 2).

Основные ареалы — нагорья южного Закавказья, Дагестана, горы Средней Азии и Казахстана, горные котловины юга Сибири.

## **ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНЫЕ ПОЧВЫ**

Почвы этого типа являются полугидроморфными аналогами черноземов и формируются в отличие от последних в условиях повышенного увлажнения, которое может создаваться за счет местных временных скоплений влаги поверхностного стока, или за счет питания почвенно-грунтовыми водами, или в результате их совместного действия. Водный режим лугово-черноземных почв характеризуется чередованием периодов более или менее глубокого промачивания и возвратного капиллярного поднятия влаги, с сохранением капиллярного подпитывания нижней части почвенного профиля в течение значительной части вегетационного периода.

Морфологическое строение лугово-черноземных почв сходно со строением автоморфных черноземов; отличительные признаки — повышенная гумусность и наличие глубинной глееватости. Важным показателем служит сравнительно небольшая глубина залегания грунтовых вод или сезонной верховодки (3—7 м), что при среднетяжелых породах обеспечивает пленочно-капиллярное поднятие влаги до средней части почвенного профиля. Однако названные особенности не являются пространственно выдержанными и устойчивыми во времени; грунтовые воды в сухие сезоны могут опускаться или вообще находиться весьма глубоко (при односторонне-поверхностном типе водного питания лугово-черноземных почв). Таким образом, в почвенном профиле могут практически исчезать признаки глееватости. Поэтому, чтобы отличить лугово-черноземные почвы от автоморфных черноземов, необходимо тщательно проанализировать условия рельефа, характер гидрологической и гидрогеологической обстановки, состояние растительности (естественной и культурной) и почвенные свойства, в сопоставлении со свойствами настоящих черноземов.

### **Разделение на подтипы**

По типу водного питания и степени выраженности гидроморфных явлений лугово-черноземные почвы делятся на два подтипа.

**Луговато-черноземные почвы.** Почвы этого подтипа формируются под влиянием временного усиленного увлажнения водами поверхно-

стного стока или спорадического (редкого) паводкового затопления при глубоких грунтовых водах (более 6—7 м в породах тяжелого механического состава и более 4 м в легких породах), когда пленочно-капиллярное поднятие влаги не достигает почвенного профиля. Приурочены к ложбинам, плоским водосборным понижениям в вершинах оврагов, небольшим западинам на водоразделах, подсклоновым депрессиям и надпойменным террасам. В целинном состоянии покрыты лугово-степной раскисленностью, в посевах обычно выделяются лучшим развитием сельскохозяйственных культур. По морфологии и свойствам очень близки к автоморфным черноземам, отличаясь от них повышенной гумусностью, большей глубиной и растечностью гумусовой прокраски в горизонте В, слабыми и неустойчивыми признаками глубинного переувлажнения (ржаво-охристые жилки, оливково-серые примазки на глубине 2—3 м). В депрессиях на водоразделах обычно отмечается более глубокое выщелачивание карбонатов, чем в черноземах смежных плакорных местоположений; в подсклоновых понижениях и на надпойменных террасах, наоборот, возможно вторичное окарбонативание с появлением псевдомичелия в гумусовом горизонте и пропиточной формы выделений  $\text{CaCO}_3$  в средней или нижней части профиля. В подзонах обыкновенного и южного черноземов луговато-черноземные почвы часто бывают солонцеватыми.

**Лугово-черноземные почвы** формируются под влиянием смешанного периодического поверхностного и более постоянного грунтового увлажнения либо одностороннего устойчивого грунтового увлажнения при нахождении грунтовых вод на глубине 3—6 м. Почвенный профиль устойчиво находится в зоне пленочно-капиллярного поднятия грунтовой влаги.

Приурочены эти почвы главным образом к понижениям мезорельефа, но местами образуют обширные контуры на главных формах макрорельефа, как, например, на слабодренированных равнинах Западной Сибири. В целинном состоянии раскисленность лугово-степная, с обильным разнотравьем, нередко с разреженными лиственными лесами. Широко освоены под пашню. Сравнительно с луговато-черноземными почвами характеризуются более явными признаками гидроморфности — интенсивным гумусонакоплением (гучные среди среднегумусных черноземов, среднегумусные среди малогумусных), потечностью гумуса, устойчивым оглеением нижней части профиля и пропиточно-мергелистым характером карбонатного горизонта.

## Разделение на роды и виды

Роды в подтипах выделяются по особенностям строения профиля, определяемым свойствами породы и составом грунтовых вод, а также по признакам, унаследованным от предшествовавшего почвообразования. В число самостоятельных родов выделены следующие: оподзоленные, выщелоченные, карбонатные, осолоделые, остаточнo-солонцеватые, солонцевато-засоленные, засоленные, щельные и слитые. Характеристика этих родов соответствует описанным в типе черноземов.

По мощности гумусового горизонта выделяют четыре вида лугово-черноземных почв: сверхмощные, мощные, среднемощные и маломощные (градации те же, что и у черноземов). Среди маломощных следует выделять маломощные языковатые с узкими длинными затеками гумуса и карманистые — с чередованием широких полос гумусовой окраски и безгумусной почвообразующей породы. Визуально мощность гу-

мумовых горизонтов определяется по линии преобладания гумусовой окраски.

По содержанию гумуса видовые градации те же, что и у черноземов. Подразделения по степени солонцеватости, по глубине залегания и верхней границе солонцового горизонта и солевых выделений, а также по составу солей приведены в приложениях.

## КАШТАНОВЫЕ ПОЧВЫ

Каштановые почвы распространены в плакорных условиях сухих степей суббореального пояса. На территории СССР они распределены от низовьев Дуная до границы с КНР на юге Читинской области и образуют обширную зону, особенно хорошо выраженную на равнинах от Предкавказья до Алтая.

В целинном состоянии каштановые почвы находятся под песчаной или мелкодерновинно-злаковой, полинно-злаковой, ромашниково- или низово-злаковой растительностью, нередко с участием ксерофитных кустарников (преимущественно карагана). Развитие этих почв происходит в условиях неустойчивого и недостаточного (за исключением отдельных лет) увлажнения атмосферными осадками, что обуславливает меньшее, чем в черноземах, развитие биомассы, меньшее накопление гумуса, меньшую глубину промачивания почвы влагой и вымывания солевых продуктов почвообразования. Влагой хватает лишь для выноса из корнеобитаемого слоя наиболее легкорастворимых солей, более же труднорастворимые (сульфат кальция, карбонаты кальция и магния) подвергаются только частичному перемещению на некоторую глубину.

Морфологический профиль каштановых почв имеет следующее строение:  $A-B(V_1, V_2)-BC_K(C_K)-C_c$ , где  $A$  — гумусовый горизонт;  $B$  — переходный, иногда подразделяемый на два подгоризонта:  $V_1, V_2, BC_K$  и  $C_K$  — аккумулятивно-карбонатный гумусированный или аккумулятивно-карбонатный безгумусовый и  $C_c$  — аккумулятивный гипсовый.

В верхних горизонтах ( $A-B_1$ ) часто проявляется солонцеватость, связанная с биологическим круговоротом оснований и периодическим (в сухие сезоны) капиллярным подтягиванием кверху щелочных почвенных растворов. Однако наличие признаков солонцеватости обязательно для всего типа каштановых почв. В определенных условиях могут отсутствовать и аккумуляции гипса.

Каштановые почвы на северной границе зоны их распространения по строению и свойствам близки к южным черноземам, а на южной границе зоны — к бурым полупустынным почвам. Отделение каштановых почв от смежных зональных типов проводится по совокупности ландшафтно-ботанических и климатологических данных, с учетом установленных количественных показателей по содержанию гумуса.

Основным критерием для разграничения темно-каштановых, каштановых и светло-каштановых почв является степень их гумусированности, что лучше всего (хотя и не в полной мере) отражает подзональную смену биоклиматических условий сухих степей и соответственно — разную интенсивность аккумулятивного почвообразовательного процесса. При этом, поскольку содержание гумуса сильно зависит от механического состава почвы, применяется следующая опорная шкала (табл. 2).

Кроме указанных различий по содержанию гумуса подтипы в усредненном их виде характеризуются определенными сочетаниями при-

**Таблица 2. Разделение подтипов каштановых почв различного механического состава по содержанию гумуса**

| Подтип            | Процентное содержание гумуса в пахотном или верхнем (15 см) слое по разновидностям механического состава |                                         |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                   | глинистые, тяжело- и среднесуглинистые                                                                   | легкосуглинистые и супесчаные пылеватые |
| Темно-каштановые  | 3,2—4,0 (5)                                                                                              | 2,5—3,0 (4)                             |
| Каштановые        | 2,2—3,2 (4)                                                                                              | 1,5—2,5 (3)                             |
| Светло-каштановые | 1,5—2,2 (2, 5)                                                                                           | 1,0—1,5 (2)                             |

Примечание. В скобках приведены показатели для целинных и сильнозадернованных старозалежных почв.

наков, получающих в различных фациях и провинциях то или иное количественное выражение.

### Разделение на подтипы

| Тип: каштановые почвы                                                                                        |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                                            |                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Подтипы                                                                                                      |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                                            |                                                                                                  |
| Темно каштановые очень теплые периодически промерзающие<br>Каштановые очень теплые периодически промерзающие | Темно-каштановые теплые кратко-временно промерзающие<br>Каштановые теплые кратко-временно промерзающие<br>Светло каштановые теплые кратко-временно промерзающие | Темно-каштановые теплые промерзающие<br>Каштановые теплые промерзающие<br>Светло-каштановые теплые промерзающие | Темно-каштановые умеренно теплые промерзающие<br>Каштановые умеренно теплые промерзающие<br>Светло-каштановые умеренно теплые промерзающие | Темно каштановые умеренные длительно промерзающие<br>Каштановые умеренные длительно промерзающие |

### Темно-каштановые почвы

Фациальные подтипы: *темно-каштановые почвы теплые кратковременно промерзающие, темно-каштановые почвы теплые промерзающие и темно-каштановые почвы умеренно теплые промерзающие* географически свойственны северной подзоне сухих степей, смыкающей с южными черноземами и получающей близкое с последними количество осадков. Морфологический профиль этих почв складывается из: хорошо выраженного гумусового горизонта А, имеющего буровато- или коричневатую-темно-серую окраску и пороховато-мелкозернистую структуру; более бурого и не вполне равномерно прогумусированного, несколько уплотненного и комковатого горизонта В<sub>1</sub>; значительно более уплотненного, обычно с призмевидно комковатой структурой, очень неравномерно (пятнисто или потечно) гумусированного горизонта В<sub>2</sub>

с выделениями карбонатов (белоглазка, пятнистые скопления  $\text{CaCO}_3$ ); карбонатного горизонта  $\text{BC}_k$  с окончанием в нем темных гумусовых затеков и обильными выделениями  $\text{CaCO}_3$  и залегающей под ним материнской породы с выделениями гипса и повышенным содержанием легкорастворимых солей (сульфатный горизонт).

В различных провинциях ареала рассматриваемых фациальных подтипов темно-каштановые почвы заметно различаются по мощности гумусовых горизонтов и глубине аккумуляции карбонатов и гипса.

В Донской провинции мощность горизонтов А обычно составляет 25—30 см, А+В<sub>1</sub> — до 40—50 см, в Заволжской провинции соответственно 20—25 и 40 см, редко более. Вскипание обычно фиксируется в нижней части горизонта А или с поверхности, выделения карбонатов с глубины 40—60 см, а гипса — со 120—150 см. На обширных территориях Казахских сухих степей морфологические параметры строения темно-каштановых почв варьируют весьма значительно, но в целом мощность горизонтов А+В<sub>1</sub> у них заметно сокращена, а выделения  $\text{CaCO}_3$  и гипса начинаются на меньшей глубине, чем у одноименных почв Заволжья. Обычно мощность горизонта А здесь не превышает 20 см, а горизонтов А+В<sub>1</sub> — 30 см; на этой же глубине часто начинаются карбонатные выделения, максимум которых сосредоточен на глубине 60—100 см, а гипса 100—130 см.

Фациальный подтип: *темно-каштановые почвы очень теплые периодически промерзающие*. Характеризуются общей нерезкой дифференциацией генетических горизонтов, плавным ослаблением гумусированности с глубиной и признаками повышенной миграции карбонатов в корнесобитаемом слое. Морфологический профиль их сложен из буровато-темно-серого или серо-коричневого порошисто-комковатого гумусового горизонта А (мощность около 30 см, содержание гумуса около 3%), постепенно переходящего в темно-бурый комковатый горизонт В<sub>1</sub>, пронизанный карбонатной паутинкой, по нижней границе которого обычно начинается вскипание (40—45 см). Ниже, до глубины 60—65 см, выделяется неравномерно, но еще заметно прогумусированный горизонт В<sub>2</sub>, в котором на глубине 50 см содержится 1,5—2% гумуса, что служит важным диагностическим признаком для разграничения с подтипом каштановых почв той же фации. На глубине 60—70 см появляются обильные выделения карбонатов (псевдомицелий и белоглазка), а с глубины 1,5—2 м — выделения гипса. Наиболее характерно эти почвы представлены в Восточно-Предкавказской провинции (Северная Осетия, Кабардино-Балкарская АССР).

Фациальный подтип: *темно-каштановые почвы умеренные длительно промерзающие*. Выделяются существенными особенностями теплового и водного режимов, определяемыми резкой континентальностью климата и дефицитностью увлажнения, при своеобразном ритме выпадения осадков в течение года. Во время очень холодной и долгой, почти беспоспешной зимы, почвы могут промерзать до глубины 3 м и более. Поэтому, несмотря на интенсивное весеннее прогревание почв с поверхности, запас зимнего холода в глубоких горизонтах нередко сохраняется до середины вегетационного периода. Весна и начало лета очень сухие, во второй половине лета выпадают осадки.

Особенности водно-теплового режима проявляются в малой мощности гумусовых горизонтов А+В<sub>1</sub> (не более 30 см) при содержании гумуса в горизонте А около 4%, в преимущественно пороховатой структуре (<1 мм), быстром спаде содержания гумуса под бурым горизонтом В<sub>1</sub>, где обычно сразу же начинается резко осветленный карбонатный горизонт В<sub>2к</sub> или  $\text{BC}_k$ , содержащий обильные мучнистые накопления, про-

питочные пятна и натечные корки  $\text{CaCO}_3$  на щебне. Выделения гипса и легкорастворимые соли, как правило, отсутствуют.

Ареалы этих почв приурочены к большим степным межгорным котловинам Южного Алтая, Хакасии, Тувы и Забайкалья.

### *Каштановые почвы*

Фациальные подтипы: *каштановые почвы теплые кратковременно промерзающие, каштановые почвы теплые промерзающие и каштановые почвы умеренно теплые промерзающие*. Эти подтипы распространены в основном в средней части сухостепной зоны Восточно-Европейской равнины и Казахстана (от Манычской низины, Сальских и Нижнедонских степей до предгорий Юго-Западного Алтая и Тарбагатая), наиболее полно и характерно выражают главные черты континентального сухостепного почвообразования, присущие всему рассматриваемому типу почв. От темно-каштановых почв соответствующих фациальных подтипов отличаются более низкой гумусностью и меньшей мощностью гумусовых горизонтов  $A$  и  $A+B_1$ , склонностью к образованию призмовидно-крупнокумоватой структуры в подгоризонтах  $B_1$  и  $B_2$ , сильным уплотнением горизонтов  $BC_k-C_k$  при высыхании, более высоким положением в профиле выделений гипса.

В Донской провинции суммарная мощность гумусовых горизонтов  $A+B_1$  составляет около 40 см, выделения карбонатной белоглазки отмечаются на глубине 50—80 см, а гипс — со 100—150 см. Для Заволжья более характерны мощности горизонта  $A$  порядка 20 см, а  $A+B_1$  — около 30 см, причем в горизонте  $B_1$  обычны сильно осветленные слабогумусированные «заклинки». На целинных и старозалежных каштановых почвах Казахстана в поверхностной части горизонта  $A$  часто обособляется несколько осветленный подгоризонт неясной чешуйчато-слоевой структуры; мощность гумусовых горизонтов ( $A+B_1$ ) 25—30 см, нижняя граница их очень часто бывает резкоязыковатой. Глубина выделения и степень обилия карбонатных и гипсовых новообразований, а также содержание легкорастворимых солей варьируют в зависимости от конкретных местоположений.

Фациальный подтип: *каштановые почвы очень теплые периодически промерзающие*. Выделяются в ареалах Восточного Предкавказья и Крыма. К ним относят сухостепные почвы с содержанием гумуса в пахотном слое 2,8—3% при мощности заметно прогумусированных горизонтов ( $A+B_1$ ) 35—45 см. На глубине 50 см содержание гумуса резко падает (до 1%), что отличает данные почвы от темно-каштановых. Обильное выделение карбонатной «плесени» в почвенном профиле, а также общая сильная перерывность почвы червями, насекомыми, животными-землероями наблюдается начиная с горизонта  $B_1$  и до появления белоглазки. Вскипание начинается с поверхности или в подпахотном слое, где появляется карбонатный мицелий. С 50—60 см отмечается наличие карбонатной белоглазки, а с глубины 130—150 см — гипса.

Фациальный подтип: *каштановые почвы умеренные длительно промерзающие*. Характеризуются малой мощностью гумусовых горизонтов  $A$  и особенно  $B_1$ , ( $A+B_1$ ), как правило, не более 25 см, повышенным содержанием фульвокислот в составе гумуса (нередко преобладают над гуминовыми кислотами), близким к поверхности (почти непосредственно под гумусовым горизонтом) обособлением карбонатного горизонта, содержащего обильные мучнистые накопления, пропиточные пятна и натечные корки  $\text{CaCO}_3$  на щебне. Выделения гипса и легкорастворимые соли, как правило, отсутствуют.

## Светло-каштановые почвы

Фациальные подтипы: *светло-каштановые теплые кратковременно промерзающие, светло-каштановые умеренно теплые длительно промерзающие и светло-каштановые теплые промерзающие почвы*. Образуют самую южную подзону сухих степей, переходную к полупустыне.

Для морфологического профиля этих почв характерен осветленный бесструктурно-слоеватый гумусовый горизонт малой мощности (около 15 см, редко более), ясно выраженный уплотненный бурый горизонт  $B_1$  комковатой структуры, очень плотный и глубокий глазково-карбонатный горизонт  $C_k$ , который на глубине 80—120 см сменяется более рыхлой толщей породы с выделениями кристаллического гипса и легкорастворимых солей.

Вследствие общего скудного режима увлажнения и слабого развития почвенного профиля фациальные термические особенности в светло-каштановых почвах не получают достаточного морфологического выражения.

### Разделение на роды и виды

В типе каштановых почв выделяются следующие роды: *обычные, глубоковскипающие, карбонатные, карбонатные перерытые, солончакватые, солонцеватые, глубокосолонцеватые, остаточнo-солонцеватые, слитые, неполноразвитые*.

Признаки выделения родов каштановых почв совпадают с признаками, принятыми для черноземов.

Разделение каштановых почв на виды осуществляется с учетом мощности гумусовых горизонтов ( $A+B_1$ ): мощные ( $>50$  см), средне-мощные (30—50 см), маломощные (20—30 см) и очень маломощные ( $<20$  см).

### Разделение каштановых почв по степени эродированности

**Непахотные почвы:** слабосмытые (смыто не более половины горизонта  $A$ ), среднесмытые (горизонт  $A$  смыт более чем наполовину или полностью) и сильносмытые (смыт частично или полностью переходный горизонт  $B$ ).

**Пахотные почвы.** *Каштановые почвы с установившейся глубиной их вспашки не менее 20 см и мощностью гумусовых горизонтов до 50 см:*

слабосмытые — смыто до 30% первоначальной мощности гумусовых горизонтов  $A+B_1$ ; в пашню вовлекается небольшая, самая верхняя, темноокрашенная часть горизонта  $B_1$ ;

среднесмытые — смыто 30—50% мощности горизонтов  $A+B_1$ ; при вспашке значительная часть или весь горизонт  $B_1$  вовлекается в пахотный слой, подстилаемый слабогумусированной или языковатой частью переходного горизонта  $B_2$ ;

сильносмытые — смыта большая часть гумусового горизонта, цвет пашни приближается к цвету почвообразующей породы, под пахотным слоем находятся нижние горизонты почвенного профиля.

## *Горные каштановые почвы*

Подтипы, роды и виды горных почв выделяются в соответствии с критериями, изложенными выше. При классификации этих почв особое внимание уделяется их разделению по степени каменистости (см. приложение 2).

Основные ареалы — Южное Закавказье, нагорья и горы Средней Азии и Казахстана, горные котловины юга Сибири.

### **ЛУГОВО-КАШТАНОВЫЕ ПОЧВЫ**

Почвы этого типа представлены полугидроморфными почвами субхостепной зоны. Формируются они в относительно пониженных положениях макро-, мезо- и микрорельефа на надпойменных речных террасах в межсочных долинах, на подгорных шлейфах, в больших западинах, ложбинах, замкнутых блюдцах на недренированных равнинах и т. д., то есть в местах с повышенным увлажнением за счет временного скопления вод поверхностного стока, а также внутрисочного бокового стока или грунтовых вод, которые находятся на сравнительно небольшой глубине (3—5 м, реже до 7 м). Таким образом, водный режим этих почв неустойчивый, пульсирующий — с чередованием кратковременных периодов обильного увлажнения, глубокого нисходящего движения влаги и периодов иссушения верхних горизонтов с частичным капиллярно-плечным поднятием глубинной влаги.

В связи с повышенным увлажнением растительный покров на лугово-каштановых почвах более сомкнутый и лучше развитый, чем на автоморфных (зональных) каштановых почвах. В составе растительности данных почв обычно преобладают более влаголюбивые виды (мезофильное разнотравье, кустарниковые караганы, спиреи и высокорослые злаки).

По морфологическому строению лугово-каштановые почвы близки к каштановым, но отличаются от них большим содержанием гумуса: в более северной подзоне лугово-каштановые почвы содержат в верхнем горизонте 4—6% гумуса, в южной подзоне (среди светло-каштановых почв) его количество достигает 4% (приведенные показатели относятся к почвам глинистого и суглинистого механического состава). В составе гумуса преобладают гуминовые кислоты (отношение  $C_T : C_F$  порядка 1,5—2,5).

В переходном горизонте В часто наблюдается потечность, расплывчатость темной гумусовой прокраски, некоторое уплотнение и накопление илстых частиц, что является результатом слабого перемещения (вымывания) гумусово-минеральных водных суспензий в периоды кратковременного обильного увлажнения почвы с поверхности. Эти особенности в наиболее резкой форме выражены в некоторых родах описываемых почв (солонцеватых, осолоделых, слитых).

Каких-либо иных специфических и постоянных морфологических и химических признаков для непосредственной диагностики лугово-каштановых почв не имеется; их отделение от автоморфных каштановых почв производится на основе анализа условий водного режима почв с учетом рельефа, общей гидрогеологической обстановки, состояния растительности и выявления особенностей почвенных свойств в сопоставлении их с аналогичными свойствами автоморфных каштановых почв смежных или близко расположенных территорий.

## Разделение на подтипы

По характеру водного питания и степени выраженности гидроморфных явлений тип лугово-каштановых почв делится на два подтипа.

**Луговато-каштановые почвы.** Формируются под влиянием временного повышенного увлажнения водами поверхностного стока или спорадического (редкого) паводкового затопления (верхние пойменные речные террасы), без участия капиллярно-плечного подпитывания корнеобитаемого слоя снизу, за счет грунтовых вод, залегающих на глубине более 7 м в почвах с тяжелым механическим составом и менее 4 м — в легких почвах. Почвы этого подтипа по свойствам особенно близки к типу каштановых, признаки лугового процесса в них почти не проявляются.

**Лугово-каштановые почвы.** Характеризуются смешанным поверхностным и грунтовым, либо односторонним устойчивым увлажнением от грунтовых вод, находящихся на глубине 3—6 м при породах тяжелого и среднего механического состава и менее 3 м при более легких породах.

## Разделение на роды и виды

Лугово-каштановые почвы делятся на следующие роды:

*обычные* — развиты на достаточно однородных по сложению мелкоземистых и умеренно карбонатных материнских породах: легкоглинистых, суглинистых, пылевато-супесчаных. Морфологический профиль соответствует профилю автоморфных каштановых почв и складывается из хорошо выраженного гумусового горизонта А зернисто-порошистой или слабокомковатой структуры, переходного неравномерно прогумусированного бурого (со слабыми признаками вымывания гумуса и ила) горизонта В<sub>1</sub> комковато-призматической структуры, более светлого (желтобурого, палевого) с выделениями карбонатов в форме белесых неясных пятен, прожилок, белоглазки или сплошной мучнистой пропитки горизонта В<sub>к</sub>, который на глубине 100—150 см сменяется малоизмененной материнской породой, иногда содержащей кристаллические выделения гипса и легкорастворимых солей. Вскипание от кислоты начинается в нижней части гумусового горизонта А или сразу же под ним, в верхней части горизонта В<sub>1</sub>;

*карбонатные* — вскипают с поверхности или в верхней части гумусового горизонта А;

*выщелоченные* — вскипают глубже горизонта В<sub>1</sub>, который имеет более уплотненное сложение и потечную гумусовую прокраску. В карбонатном горизонте В<sub>к</sub> наблюдается обилие выделений СаСО<sub>3</sub> в форме яркой белоглазки. Весь почвенный профиль обычно промыт от легкорастворимых солей;

*осолоделые* — имеют осветленный серый горизонт А слоегато-комковатой структуры (или со значительным осветлением и слоеватой структурой в нижней части горизонта) и неоднородный по окраске (серо-бурый, коричнево-серый и т. п.) уплотненный комковато-призматический горизонт В<sub>1</sub>, сохраняющий морфологические черты солонцеватости при отсутствии или очень малом содержании в нем поглощенного натрия (менее 3% от емкости поглощения);

*солонцеватые* — имеют уплотненный горизонт В<sub>1</sub> комковато-призматической структуры, содержащий более 3% поглощенного натрия. Под карбонатным горизонтом В<sub>к</sub> часто фиксируются выделения гипса и легкорастворимых солей;

*солончаковатые* — характеризуются наличием легкорастворимых солей на глубине 30—150 см;

*слитые* — имеют слитно-глыбистое сложение всего профиля или верхней его части до глубины не менее 50—70 см. Горизонты А и В<sub>1</sub> плохо дифференцированы. Механический состав иловато-глинистый;

*глееватые* — формируются в больших понижениях рельефа с застойным переувлажнением. Характеризуются наличием признаков оглеения в средней или нижней частях почвенного профиля;

*промывные* — характеризуются неглубоким (менее 1 м) подстиланием сильноводопроницаемыми отложениями (галечник, гравий, щебнистый песок и др.), вследствие чего поверхностное увлажнение приводит к интенсивному гравитационному стоку влаги, а капиллярно-плечное поднятие влаги от грунтовых вод резко ослаблено или отсутствует. Почвенный профиль остепнен, выделения карбонатов в форме пятен, пропитывания, мучнистых накоплений, пленок и плотных натеков («бородок») отмечаются на нижних поверхностях гальки, щебня и камней. Гипс и легкорастворимые соли отсутствуют.

Разделение лугово-каштановых почв на виды осуществляется по двум основным признакам: по содержанию гумуса — темные (>4%) и светлые (<4%) и по мощности гумусового горизонта — аналогично каштановым почвам.

## ЛУГОВЫЕ ПОЧВЫ

Луговыми называются почвы лесостепной и степной зон, образующиеся в результате дернового и глеевого процессов в условиях повышенного поверхностного обводнения и постоянной связи с почвенно-грунтовыми водами, вне речных пойм. Распространены луговые почвы по понижениям рельефа на недренированных равнинах. Увлажняются пресными водами поверхностного стока и почвенно-грунтовыми водами разной степени минерализации, залегающими в вегетационный период на глубине 1—3 м. Формируются под луговой растительностью: луговыми злаками, осоками, мезофильным разнотравьем и пр. Передко в ассоциацию входят древесно-кустарниковые породы.

Наиболее характерна для почв этого типа резкая сезонная изменчивость условий увлажнения, выражающаяся в обильном кратковременном увлажнении весной (затопление тальми водами) и в последующем господстве восходящих токов влаги от грунтовой воды (или остатков верховодки) летом и осенью. Уровень почвенно-грунтовых вод связан с размером наводка: более высокий в большие наводки и более низкий в малые. Продолжительность затопления поверхности почвы от одной до трех недель.

При непродолжительном затоплении происходит остепнение растительности и почв, а при длительном — заболачивание. В результате разного соотношения интенсивности поверхностного и грунтового увлажнения по сезонам и годам луговые почвы имеют переменный периодически промывной — периодически выпотной режим почвенной влаги, что влечет за собой неустойчивость их современных солевых профилей и свойств, а также относительно быстрое изменение в условиях мелиорации.

Луговые почвы степей делятся на подтипы в зависимости от продолжительности поверхностного и грунтового увлажнения и переходов к лугово-степному и лугово-болотному типам почвообразования.

## Разделение на подтипы

В типе луговых почв выделяется два подтипа: луговые и влажно-луговые.

**Луговые** (собственно) имеют хорошо развитый гумусовый горизонт и признаки оглеения в нижней части переходного горизонта и в материнской породе. Периодическое поверхностное увлажнение сочетается с пленочно-капиллярным увлажнением от расположенных на глубине 1,5—3 м грунтовых вод. Профиль хорошо дифференцирован на морфологические горизонты:  $A-AB_k-(B_{гк})-C_{гк}$ ; слоистость выражена слабо или отсутствует.

$A$  — гумусовый горизонт, темно-серый или серый, однородный, поршисто-комковато-зернистый, неслоистый, в нижней части мелкие ржавые пятнышки, переход языковатый или карманистый.

$AB_k$  — карбонатный гумусовый, буро-серый, слабее гумусирован и менее однороден. Ореховато-крупнокомковатый, признаки переувлажнения более ясные, по граням структурных отдельностей слабые натечные плесочки. Мощность  $A+AB_k$  варьируют от 50 до 70 см.

$(B_{гк})$  — пестрый, бурый с признаками переувлажнения в виде ржавых примазок и пятен, карбонатный (пятна, нечеткая белоглазка, общая пропитка).

$C_{гк}$  — оглеенная, карбонатная материнская порода. Ниже располагается водоносный горизонт.

Вскипают в нижней части гумусового горизонта. Возможны признаки оstepнения — облессованность породы, ходы степных землероев, карбонатный лжемицелий и пр.

**Влажнолуговые** (переходные к лугово-болотному типу) характеризуются обильным увлажнением и следующим морфологическим строением профиля:  $A(A_g)-AB_{гк}-(B_{гк})-C_{гк}$ .

Высокое залегание почвенно-грунтовых вод (100—150 см) в течение всего вегетационного периода обеспечивает постоянную насыщенность корнеобитаемой зоны капиллярной влагой. Поверхностное затопление сильное, ежегодное и длительное (около трех недель), что имеет решающее значение для использования и мелиорации луговых почв описываемого подтипа. Свойства влажнолуговых почв столь же мобильны, как и собственно луговых, и тоже зависят от интенсивности ежегодного обводнения.

В годы с большим паводком они заболачиваются, а в годы с малым — засоляются. Маломощны и малогумусны, признаки оглеения отмечаются не только в породе, но и в переходном и гумусовом горизонтах. Имеют общую сизоватую прокраску и слабую окарбоначенность.

## Разделение на роды и виды

Роды в подтипах луговых почв выделяются по дополнительным признакам, связанным с особенностями развития луговых почв, динамикой уровня грунтовых вод и наличием реликтовых (остаточных) признаков от предшествовавшего почвообразования.

*Обычные* — соответствуют приведенным описаниям подтипов.

*Выщелоченные* — характеризуются промывистостью от легкорастворимых солей и выщелоченностью от карбонатов. Вскипают ниже гумусового горизонта, поэтому в них выделяется безгумусовый, бескарбонатный горизонт  $B_1$ . Такие почвы встречаются на участках лучшего увлажнения и дренажа: в лесостепи, по глубоким хорошо обводняемым пони-

жениям, на породах среднего и опесчаненного механического состава и др.

*Карбонатные* — вскипают с поверхности или в гумусовом горизонте (содержание  $\text{CO}_2$  карбонатов по профилю менее 10%); горизонт карбонатной аккумуляции выражен нерезко или не выражен совсем (печеткая белоглазка, псевдомиделий). Гумусовый горизонт часто заклинистый. Приурочены к породам тяжелого механического состава, трещиноваты, иногда слитые и засоленные.

*Омергелеванные* — имеют омергелеванный переходный горизонт  $B_{\text{км}}$ , содержащий более 10%  $\text{CO}_2$  карбонатов, что обычно выражается в форме сплошной пропитки или обильных пятнистых скоплений. Почвы этого рода нередко языковатые, слитые и щельные, иногда солонцеватые и содержат легкорастворимые соли и гипс. Приурочены к усыхающим озерным котловинам, слепым дельтам с жесткими водами и др.

*Засоленные* — засолены легкорастворимыми солями. Глубина залегания гипсовых выделений около 30 см. Нередки признаки слабой солонцеватости в нижней части гумусового горизонта. Для всех луговых засоленных почв характерно отсутствие четкой корреляции между глубиной залегания легкорастворимых солей и гипсовых выделений.

*Солонцеватые* — характеризуются наличием солонцеватого ореховатого или ореховато-призматического горизонта, содержащего поглощенный натрий. Осолонцован может быть гумусовый горизонт или переходный (поверхностно-солонцеватые и глубинно-солонцеватые почвы). Гумус в профиле потечен. Солонцеватость обычно сопровождается засолением. Иногда имеются признаки поверхностного надсолонцового осолодения.

*Слитые* — типична слитость и щельность всего профиля, особенно переходного горизонта. Развита на породах гжелего, часто иловатого механического состава. Обычно малогумусны, могут быть карбонатными, омергелеванными и солонцеватыми.

*Осолоделые* — характеризуются осолодением гумусового или верхней части солонцеватого горизонта. Имеется присыпка или присутствует самостоятельный горизонт  $A_2$  пластинчато-листоватой структуры и белесоватого цвета. Обычно в разной степени солонцеваты, реже солонцеватость отсутствует.

Разделение луговых почв на виды производится по характеристике гумусового горизонта: мощности и содержанию гумуса (градации те же, что и для черноземов). Видовое деление почв по степени солонцеватости, глубине засоления и типу засоления приведено в приложениях.

## БУРЫЕ ПОЛУПУСТЫННЫЕ ПОЧВЫ

Бурые полупустынные почвы — автоморфный тип почв полупустынной (пустынно-степной) зоны, простирающейся относительно неширокой (до 200 км) полосой от Калмыцкой АССР и Астраханской области на западе до крайних восточных пределов равнинного Казахстана. Формируются под разреженной злаково-полынной растительностью.

Типичный профиль суглинистой бурой полупустынной почвы имеет следующее строение:  $A-B-B_{\text{км}}-(BC_c)-C_c$ .

$A$  — сверху крупнопористая корочка (2—4 см), ниже рыхлый, слоистый, светло-серый. Мощность 12—15 см.

$B$  — бурый или светло-бурый, крупнокомковатый, уплотненный, вскипает, мощность 12—15 см.

$B_{\text{км}}$  — желто-бурый, плотный, комковато-ореховатый, с выделениями карбонатов в виде белоглазки, мощность 25—40 см.

ВС<sub>с</sub> — менее плотный переходный, с гипсовыми выделениями, залегает обычно на глубине 60—70 см, в профиле выражен не всегда.

С<sub>с</sub> — рыхлый неоструктуренный, с обильными выделениями гипса, нередко легкорастворимые соли.

Содержание гумуса в бурых полупустынных суглинистых почвах 1—1,5% (редко до 1,8%). Емкость поглощения невысокая (15—20 мг. экв.), поглощающий комплекс почти полностью насыщен кальцием и магнием. Поглощенный натрий обычно не обнаруживается или присутствует в незначительных количествах (1—3% от суммы). Реакция верхних горизонтов слабощелочная (рН 7,4—7,6), нижних — щелочная (рН 8,2—8,8).

В связи с переходным характером зоны распространения бурых полупустынных почв в них сочетаются элементы как степного, так и пустынного почвообразования (последние явно преобладают).

В отличие от степных (каштановых) почв бурые полупустынные не имеют дернины, верхний (гумусовый) горизонт их малосвязный, бесструктурный слабослоеватый, нередко с поверхностной непрочной корочкой. Гумус, при малом его содержании (около 1,5%), распределяется в профиле более равномерно, без быстрого уменьшения с глубиной или даже с незначительным максимумом в горизонте В. В составе гумуса преобладают фульвокислоты ( $C_T : C_F > 1$ ), отношение углерода органических соединений к азоту меньше 9 (7—9). На некоторой глубине (в горизонте В), как правило, наблюдается заметное накопление илистых частиц (оглинивание), не сопровождающееся, однако, перераспределением полутвердых окислов по профилю.

Признаки, сближающие бурые полупустынные почвы с каштановыми, выражаются в сходном характере распределения по профилю карбонатов, гипса и легкорастворимых солей, а именно в наличии определенных горизонтов их скопления, хотя и на меньшей глубине, чем в каштановых почвах. В бурых полупустынных почвах вскипание начинается с 15—20 см, иногда с поверхности; скопления карбонатов отмечаются с 25—35 см (максимум на глубине 30—40 см), а гипса и легкорастворимых солей с 60—80 см.

## Разделение на подтипы

В типе бурых полупустынных почв выделяют три фациальных подтипа, определяемых по термическим критериям: *бурые полупустынные теплые кратковременно промерзающие* (основной ареал — территория Южного Прикаспия к востоку до Мугоджарских гор), *бурые полупустынные теплые промерзающие* (к востоку от Мугоджар до юго-западных подножий Алтайских гор) и *бурые полупустынные умеренно теплые длительно промерзающие* (котловины юга Тувы); характеризуются пониженной гипсоносностью или полным ее отсутствием.

## Разделение на роды и виды

Из числа родов в типе бурых полупустынных почв выделены следующие:

*обычные* — несолощеватые, формируются на суглинках под белопопынной растительностью. По свойствам соответствуют типовому описанию;

*слабодифференцированные* — песчаные и супесчаные, слагаются под орково-белопопынной растительностью. Корочка и слоевато-чешуй-

чатая структура в горизонте А отсутствуют. В карбонатном горизонте мало или совсем нет конкреций, выделения гипса незначительны;

*солончаковатые* — отличаются повышенной засоленностью по всему профилю ниже горизонта А. В растительном покрове преобладают солянки;

*солонцеватые* — наиболее широко распространенный род бурых полупустынных почв. Отличаются повышенным уплотнением, особенно в горизонте В, в котором нередко отмечаются слитость и глыбистая структура. В составе поглощенных оснований содержание натрия увеличивается до 10%. Растительность — биюргун, солянки;

*гипсоносные* — во втором полуметре профиля и глубже обнаруживаются большие скопления гипса, губчатого или шестоватого строения. По структуре и свойствам горизонты А и В могут быть обычными, солончаковатыми и солонцеватыми. Наиболее широко распространены на Мангышлаке и в северной окраине Устюрта.

Разделение на виды осуществляется по глубине, типу и степени засоления, а также по степени солонцеватости (градации даны в приложениях). Возможно видовое разделение и по характеру гипсоносного горизонта (см. приложения).

## ЛУГОВО-БУРЫЕ ПОЛУПУСТЫННЫЕ ПОЧВЫ

Встречаются по понижениям, среди бурых полупустынных почв, где развиваются в условиях дополнительного (к атмосферному) увлажнения водами поверхностного стока, а иногда и грунтовыми водами, под загущенным покровом пыльно-злаковой растительности. От автоморфных бурых полупустынных почв отличаются повышенной гумусностью (2—3%), наличием слабого оглеения, относительно большей плотностью от солей и пониженным горизонтом вскипания.

Типичный профиль суглинистой лугово-бурой полупустынной почвы имеет следующее строение: А—В—В<sub>к</sub>—С<sub>г</sub>.

А — гумусовый горизонт мощностью 10—25 см, серовато-бурый, непрочнокомковатый, слоегато-пористого сложения.

В — переходный горизонт, бурый или коричневатобурый, глыбистоккомковатый, уплотненный, мощность 12—40 см.

В<sub>к</sub> — карбонатный горизонт, буровато-желтый, плотный, комковатопореховатый, с карбонатами в виде белоглазки, мощностью 50—70 см.

С<sub>г</sub> — гипсоносная порода, часто засоленная, обычно обнаруживается на глубине 80—150 см.

Лугово-бурые полупустынные почвы характеризуются щелочной реакцией почвенного раствора, усиливающейся книзу в связи с появлением в профиле карбонатных выделений. Содержание гумуса постепенно убывает вниз по профилю. Данные по групповому и фракционному составу гумуса подтверждают принадлежность их к почвам полупустынной зоны (отношение  $C_T : C_F$  всегда меньше единицы).

Поглощающий комплекс лугово-бурых полупустынных почв в основном насыщен кальцием и магнием. Поглощенный натрий либо не обнаруживается, либо присутствует в незначительных количествах (1—1,5% от суммы).

## Разделение на подтипы

Тип лугово-бурых почв разделяют на два подтипа: **луговато-бурые полупустынные** — формируются в неглубоких западинах, увлажняемых за счет местного накопления снега и дополнительного поступления по-

верхностного стока, часто встречаются в комплексах с бурыми, бурыми солонцеватыми почвами и солонцами. Вскипание пониженное (с 50—70 см), выделения гипса большей частью отсутствуют. Грунтовые воды залегают глубже 4—5 м;

**Лугово-бурые полупустынные** — формируются в более крупных понижениях, дополнительно увлажняемых как поверхностными, так и грунтовыми (2—4 м) водами, чаще всего встречаются в сочетаниях. Степень минерализации грунтовых вод — от слабой до значительной. Степень оглеения — во втором метре.

## Разделение на роды и виды

*Обычные* — по свойствам соответствуют описаниям подтипов.

*Выщелоченные* — верхняя часть профиля (в пределах первого метра) бескарбонатна или очень бедна карбонатами. Развиваются на легких породах.

*Солончаковатые* — засолены по всему профилю ниже горизонта А.

*Солонцеватые* — отличаются повышенным уплотнением в горизонте В (иногда по всему профилю), слитостью, глыбистой структурой, увеличенным содержанием поглощенного натрия (свыше 3%).

При делении почв на виды учитывают глубину засоления, степень засоления, тип засоления и степень солонцеватости (градации даны в приложениях).

## СЕРО-БУРЫЕ ПУСТЫННЫЕ ПОЧВЫ

Серо-бурые пустынные почвы представляют собой один из трех типов зональных автоморфных почв (серо-бурые пустынные, такыровидные пустынные, песчаные пустынные), выделяемых в пустынной зоне СССР. Два первых типа при значительном сходстве многих диагностических признаков существенно различаются по свойствам, обусловленным разным возрастом их образования. Специфика третьего типа определяется особенностями рыхлопесчаной почвообразующей породы.

Малое количество атмосферных осадков (90—150, редко до 200 мм в год) оказывает решающее влияние на почвы и растительность пустынной зоны. Лишь в короткие периоды весны и поздней осени почвы бывают увлажнены выше пороговой величины влажности завядания растений, летом же они высыхают до воздушно-сухого состояния. Наряду с зимним появляется устойчивый летний биологический покой растительности и верхних горизонтов почвы. В таких условиях возможна произрастания степных дерновинных злаков исключается. Безраздельное господство приобретают здесь различные виды полынной и солянковой растительности, способные прерывать вегетацию как при зимних морозах, так и при летней засухе, и возобновлять ее в любое время при наступлении благоприятного сочетания тепла и влаги (исключение составляет растительность на песчаных почвах). Растения не образуют сомкнутого покрова (поверхность почвы затенена менее чем наполовину), не образуют дернины и вносят в почву мало материала для накопления гумуса. Кроме того, многие виды (биюргун и др.) отличаются способностью накопления щелочных солей в своих тканях, что при их отмирании приводит к подщелачиванию почвы и проявлению особой формы пустынной корковой (такырной) солонцеватости.

Серо-бурые пустынные почвы, сформированные на породах различного состава и происхождения, приурочены к равнинам наиболее древ-

него возраста, какими являются Устюрт, Бетпак-Дала, Мангышлак, Краснодарский полуостров и др.

В профиле серо-бурой пустынной почвы различаются следующие генетические горизонты.

0—4 (7) см — корка пористая (ячеистая, порозреватая), более или менее прочная, светло-серая обычно хорошо отслаивается от нижележащего горизонта;

4(6)—10(15) см — слоистато-чешуйчатый, светло-серый, более или менее рыхловатый;

10(15)—25(40) см — уплотненный, буровато-желтый, с редкими прожилками карбонатов или без них;

25(40)—50(65) см — буровато-желтый, светлее предыдущего, уплотненный, с разрозненными скоплениями мелкокристаллического гипса;

50(65)—90 см (и больше) — продолжение того же горизонта с меньшим или большим содержанием гипса. Во многих случаях профиль переполнен гипсом в виде губчатой или шестоватой массы, окрашен неравномерно — в красновато-желтые и белые тона.

Содержание гумуса в серо-бурых пустынных почвах небольшое (<1%). Распределение его равномерное либо с некоторым максимумом на глубине 10—20 см. В составе гумуса фульвокислоты преобладают над гуминовыми кислотами.

Все серо-бурые пустынные почвы карбонатны с поверхности. Количество карбонатов может быть различным, но распределение их по профилю очень характерное — максимум их (5—12%  $\text{CO}_2$ ) обычно обнаруживается в самых верхних горизонтах.

Емкость поглощения низкая (<10 мг·экв. на 100 г почвы). Почвы насыщены кальцием и магнием. Засоление может быть весьма разнообразным как по составу солей, так и по их содержанию и распределению в почвенном профиле.

## Разделение на подтипы

Фациальные различия серо-бурых пустынных почв, определяемые по термическим критериям, позволили выделить следующие подтипы:

**серо-бурые пустынные очень теплые промерзающие**, основной ареал — Мангышлак (преобладающая часть), Центральный Устюрт, северная часть Кызылкумов и вся часть пустынной зоны, расположенная севернее Каратау (Бетпак-Дала и др.);

**серо-бурые пустынные субтропические кратковременно промерзающие** — распространены в южной части Мангышлака, Устюрта и Кызылкумов, на Краснодарском полуострове, в Заунгузских Каракумах и Ферганской долине (на отдельных участках подгорных равнин);

**серо-бурые пустынные субтропические жаркие непромерзающие** — низменные Каракумы, подгорные равнины Копет-Дага и остальная часть пустынной зоны к югу от 40° с. ш.

## Разделение на роды

В типе серо-бурых пустынных почв выделяются следующие роды: *обычные*, они же солончаковатые, так как содержание солей больше 0,3% на глубине 30—80 см свойственно всем серо-бурым пустынным почвам. Поверхность почвы оголенная, трещиноватая (такыровидная), но

неплотная. Корка непрочная, легко раздавливается и рассыпается в пыль. Словато-чешуйчатый горизонт рыхловатый или рыхлый. Характерная растительность — белая полынь, боялыш;

*обычные гипсоносные* — диагностические признаки те же, но в профиле с глубины 50—70 см обнаруживается мощный горизонт губчато-шестоватого гипса;

*солончаковые* — содержащие легкорастворимых солей на глубине 5—30 см более 0,3%, после дождя на поверхности почвы иногда появляются солевые выцветы. По другим диагностическим признакам сходны с родом обычных почв, отличаясь от них характером растительности (биюргун, часто низкорослый, и солянковые);

*солончаковые гипсоносные* — от предыдущего рода отличаются наличием горизонта с обильными скоплениями гипса;

*такырно-солонцеватые* — поверхность почвы такырная, то есть очень плотная, разделенная трещинами на многогранники; корка прочная (в горсти не раздавливается), подкорковый словатый горизонт состоит из более грубых, угловатых и прочных отдельностей. Весь профиль уплотненный. Анализы обнаруживают высокую общую щелочность ( $\text{НСО}_3$  — 0,05–0,10%), тогда как щелочность от нормальных карбонатов, а также поглощенный натрий часто не обнаруживаются. Характерное растение — биюргун;

*такырно-солонцеватые гипсоносные* — те же признаки, что и у предыдущего рода, но при наличии горизонта обильного скопления гипса;

*высокогипсоносные (бозынгены)* — с глубины 12—15 см отмечается губчато-шестоватый гипс. Поверхность неплотная, корка непрочная, нижележащие горизонты рыхлые. Растительность почти отсутствует, очень характерны редкие экземпляры кырк-бугума;

*промытые* — приурочены к блюдцевидным и воронковидным западинам. Отличаются полной опресненностью всего профиля. Корка тонкая, хрупкая; словато-чешуйчатый горизонт рыхлый; нижележащая часть профиля монотонная. Белоглазка встречается во втором метре или отсутствует. Выделения гипса отсутствуют. Характерная растительность: белая полынь, атрофаксис, местами примесь пустынного ковыля.

Видовое деление серо-бурых пустынных почв отсутствует.

## ТАКЫРОВИДНЫЕ ПУСТЫННЫЕ ПОЧВЫ

Пустынные почвы этого типа являются относительно молодыми почвами обсохших аллювиальных и пролювиально-аллювиальных равнин, формирующимися на слоистых отложениях различного механического состава. Растительность разнообразная. На ранних стадиях развития это верблюжья колючка, тамарикс, черный саксаул, живущие за счет глубокозалегающих грунтовых вод, а на более зрелой стадии — полынь, кейряук, биюргун и другие полукустарнички, образующие разомкнутый покров (проективное покрытие не превышает 20—30%). Эфемеры встречаются в очень малом количестве. Дернина отсутствует. Поверхность почвы оголенная, трещиноватая, наподобие такыра, но неплотная, водопроницаемая.

Дифференциация профиля такыровидных пустынных почв отмечается только в самой верхней его части. При этом различаются непрочная пористая корка мощностью 2—5 см, слабо выраженный светло-серый словато-чешуйчатый горизонт мощностью 5—12 см и бесструктурный, несколько уплотненный горизонт, переходящий на глубине 20—30 см в малозмененную материнскую породу. В наиболее молодых почвах обна-

руживаются остаточные признаки гидроморфизма — сизоватые пятна и погребенные гумусовые горизонты.

Содержание гумуса крайне невелико (доли процента, лишь в погребенных горизонтах бывает больше). Реакция почвенного раствора щелочная и слабощелочная. Почвенный поглощающий комплекс насыщен кальцием и магнием; емкость поглощения низкая (7—12 мг·экв. на 100 г почвы).

Почвы карбонатны только с поверхности, иллювиальный карбонатный горизонт отсутствует. Наблюдаемые различия в содержании карбонатов отражают лишь разное исходное содержание их в слонистой породе. Аналогично и распределение гипса по профилю, общее его содержание невелико (редко превышает 1%).

**Разделение на подтипы.** В такыровидных пустынных почвах выделяют следующие фациальные подтипы:

*такыровидные пустынные очень теплые промерзающие почвы.* Распространены в низовьях Сырдарьи, в Восточном Приарале и на аллювиальных равнинах к северу от Каратау;

*такыровидные пустынные субтропические кратковременно промерзающие.* Основной ареал — староречья Амударьи, Зеравшана и другие регионы южнее Аральского моря и севернее 40° с. ш.;

*такыровидные пустынные субтропические жаркие непромерзающие* — в районах Средней Азии южнее 40° с. ш.

**Разделение на роды:** *обычные* — глобокосолончаковатые, *солончаковатые* — засоленные на глубине 30—80 см, *солонцеватые* (корково-солонцеватые) — с более прочной такыровидной коркой, с уплотнением в нижележащих горизонтах. Для них характерны наличие поглощенного натрия и высокая щелочность.

*Древнеорошавшиеся* — с остаточными признаками давнего орошения. По морфологии и химизму мало отличаются от обычных такыровидных почв. Выделяются по наличию однородного горизонта агропирригационных отложений и по внешним признакам бывшего орошения. От современных орошаемых почв отличаются отакыренностью верхней части профиля. Разделение на виды не производится.

## ТАКЫРЫ

Такыры — весьма оригинальные почвенные образования пустынной зоны, выделяющиеся своей твердой, полигонально-трещиноватой поверхностью и застыванием на ней вод атмосферных осадков. Приурочены такыры к неглубоким плоским понижениям, чаще всего встречаются малыми участками, протяженностью в несколько десятков или сотен метров, крупные массивы образуют редко. Кроме кратковременно вегетирующих водорослей и лишайников, покрывающих поверхность тонкой пленкой, другой растительности такыры почти не имеют.

В их профиле различаются те же генетические горизонты, что и в описанной выше такыровидной почве, но с существенно иными физическими свойствами.

Светло-серый крупнопористый (ячеистый) корковый горизонт (мощностью 2—8 см) в сухом состоянии отличается большой прочностью, а при увлажнении становится слитным и вязким. Трещины, проникающие на глубину 15—20 см, разделяют корковый горизонт на многогранные плитки с оплывшими краями. Высохшая водорослевая пленка придает поверхности розовый оттенок. Иногда она отслаивается и свертывается, напоминая папирус.

Подкорковый горизонт слоисто-чешуйчатый или тонкопластинчатый, серый, иногда буроватый, мощность 6—12 см. От соответствующего горизонта такыровидных почв отличается большей твердостью, жесткостью структурных отделностей, при увлажнении также образует сплошную вязкую массу. Ниже залегает бесструктурный уплотненный горизонт, мало отличающийся от неизменной почвообразованием породы.

Общая мощность почвенного профиля не превышает 30—40 см.

Все такыры карбонатны с поверхности. Содержание  $\text{CO}_2$  карбонатов варьирует от 4 до 9% в зависимости от степени карбонатности исходных пород, карбонатные новообразования отсутствуют. Гумус распространяется на глубину 15—20 см, но содержание его не превышает 0,5%. Большинство такыров солончаковаты. Засоление хлоридно-сульфатное и сульфатно-хлоридное, встречаются случаи содового засоления. Очень характерно отсутствие гипсовых аккумуляций.

Представлены такыры тремя родами: *обычные* — глубокозасоленные, *солончаковатые* — содержание солей больше 0,3% на глубине 30—80 см и *опесчаненные* — с нанесенными на поверхность бугорками и грядками песка. Деление на виды не производится.

## ПЕСЧАНЫЕ ПУСТЫННЫЕ ПОЧВЫ

Тип — песчаные пустынные почвы — представляют собой в основном или перевесные древнеаллювиальные отложения, или перевесные коренные пески. И те и другие неоднородны и богаты по минералогическому составу. Растительность песчаных пустынь весьма разнообразна, что связано с наличием дополнительной влаги, образуемой путем конденсации. В растительном покрове преобладают крупные кустарники: кандым, каллигонум, песчаная акация, а также белый саксаул. Весной песчаная осочка и бромус образуют густой зеленый покров с примесью разнотравья. Наиболее плотный эфемерный злаково-осочковый покров образуется по прикустовым буграм крупных кустарников.

Наиболее сформированные, песчаные пустынные дернистые с недифференцированным профилем почвы образуются под покровом илака (осочки), на пологих склонах и в межгрядовых понижениях.

В профиле песчаных почв более гумусный и сильнoderнинный горизонт образуется на некоторой глубине (5—6 см) под слоем навесного песка. Он содержит много неразложившихся корешков илака и потому носит название «корешковатый». В средней части профиля песчаных почв иногда наблюдается слабое накопление пылеватых и глинистых частиц. Карбонаты выделяются в форме расплывчатых пятен. На глубине 20—30 см в песчаных почвах появляется характерное (главным образом при высыхании) небольшое покраснение, что связано с обезвоживанием гидроокислов железа. С этим процессом связано превращение молодых серых песков в желтые. Содержание гумуса в песчаных почвах очень низкое, но проникает он в почву глубоко (до 30—35 см). В песчаных почвах с более густой растительностью увеличивается карбонатность, а также наблюдается небольшое накопление сульфатов.

Кроме карбонатов, которые преобладают главным образом в верхних слоях (до 30—50 см), в песчаных почвах котловин встречаются плотные известковые стяжения (аккырши). По-видимому, их образование связано с повышением сезонным и конденсационным увлажнением котловин. Очень плотные аккырши с железистыми пятнами являются древними гидрогенными образованиями.

Видовое разделение почв отсутствует, а деление на роды производится на основе минералогического и химического состава песков:

*полевошпатовые* — наиболее распространенный род песков в пустынях СССР; *известковистые* — распространены в районах, где песчаные территории расположены вблизи выходов известковистых пород, площади занимают небольшие;

*гипсовые* — встречаются по окраинам соленых озер и шоров на переветренных солевых наносах, выдутых из шоров («депизы» в Туркмении).

## ЛУГОВО-ПУСТЫННЫЕ ПОЧВЫ

К лугово-пустынным относят полугидроморфные почвы пустынной зоны, выделяемые в Узбекистане, Туркмении и Казахстане как промежуточные (переходные) между собственно гидроморфными луговыми и автоморфными, в данном случае такыровидными почвами. В основном это бывшие луговые почвы в той или иной мере опустыненные в связи с понижением уровня грунтовых вод до глубины 3—5 м. Такие почвы выделяются в некоторых местах по окраинам современных дельт Амударьи, Сырдарьи и в других районах.

Почвы относительно молодые, и профиль их слабо дифференцирован. Ясно выделяется только гумусовый горизонт, непрочнокомковатый, серый или светло-серый, быстро светлеющий книзу и переходящий в толщу слоистого аллювия, слабокорешковатый. Содержание гумуса в поверхностном слое 1—2% (изредка больше), на глубине 20—30 см понижается до 0,5%. В нижележащей толще слоистого аллювия на разной глубине обнаруживаются признаки бывшего оглеения — сизоватые пятна и ржавые примазки. Почвы карбонатные по всему профилю. Иллювиального карбонатного горизонта нет. Незначительные выделения гипса фиксируются в прослойках более тяжелого механического состава.

К этому же типу относят почвы, имеющие строение серо-бурых пустынных и песчаных пустынных почв, под которыми на глубине 2,5—3,5 м залегают грунтовые воды.

## Разделение на подтипы

**Луговато-пустынные (луговато-такыровидные)** — по морфологии очень близки к такыровидным пустынным почвам, характеризуются хрупкой землистой корочкой и слабо выраженным словато-чешуйчатым горизонтом, грунтовые воды находятся на глубине 3,5—5 м.

**Лугово-пустынные (лугово-такыровидные)** — по свойствам приближаются к луговым почвам, грунтовые воды на глубине 2,5—3,5 м.

**Лугово-пустынные почвы поверхностного дополнительного увлажнения** — в пустынной зоне встречаются редко (на небольших участках подгорной равнины Копетдага, где описаны под местным названием «ойтаки»). Под травянистой луговой растительностью (чаир, осока, арпаган, мятлик) формируется задернованный гумусовый горизонт мощностью около 10 см, под ним (до 20—30 см) — комковатый горизонт с ржавыми пятнышками. Содержание гумуса до 1,5%. Грунтовые воды глубже 10 м.

**Лугово-пустынные серо-бурые** — по строению профиля аналогичны серо-бурым пустынным почвам, но на глубине 2,5—3,5 м имеют грунтовые воды, в связи с чем характеризуются мелкокристаллическим характером гипса и несколько повышенным содержанием хлоридов в рас-

положенных кверху от уровня грунтовых вод слоев. Встречаются на подгорных шлейфах.

**Лугово-пустынные песчаные** — по профилю сходны с пустынными песчаными, differing от них повышенным содержанием гумуса (до 1%) и чертами молодости и примитивности — распределение карбонатов и гипса отражает их содержание в почвообразующей породе. Встречаются в молодых придельтовых регионах.

Разделение на роды: *обычные* — незасоленные или глубокосолончаковые; *солончаковые*, содержащие более 0,3% легкорастворимых солей на глубине до 80 см.

Разделение на виды не производится.

## СЕРОЗЕМЫ

Сероземы — это зональный автоморфный тип почв особой предгорной полупустынной или пустынно-степной, а точнее — эфемерово-степной зоны, находящейся на территории Казахской, Узбекской, Киргизской, Таджикской и Туркменской союзных республик, где она окаймляет горные массивы Тянь-Шаня и Памиро-Алая. Эта зона является здесь первой ступенью в ряду вертикальных почвенных зон.

По биоклиматическим условиям от горизонтальных полупустынной и пустынной зон она отличается главным образом большим количеством осадков (170—600 мм против 90—170 мм), более продолжительным и влажным весенним биологическим активным периодом (50—100 дней против 25—50 дней) и растительным покровом из характерных для зоны эфемеровых трав, образующих дернину. Лучшие условия увлажнения способствуют широкому развитию богарного земледелия в сероземной зоне, тогда как в горизонтальных полупустынной и пустынной зонах земледелие возможно только орошаемое. Кроме того, рассматриваемая зона отличается большей продолжительностью безморозного периода (170—240 дней против 140—180) и более высокой суммой активных температур (3500—5800° против 3200—4000°), что при орошении позволяет возделывать здесь более продуктивные сельскохозяйственные культуры.

Перечисленные зональные различия обуславливают формирование разных зональных типов почв.

Сероземы занимают подгорные наклонные равнины и холмистые предгорья, а также одновысотные с ними склоны гор. Высотное положение их варьирует в зависимости от особенностей климата конкретных районов. Нижняя граница их обычно проходит на высоте 200—400 м над уровнем моря, верхняя — на 1200—1600 м.

Развиваются сероземы под травянистой растительностью в условиях контрастного климатического режима, характеризуемого теплой и влажной весной, жарким и сухим летом, умеренно холодной и влажной зимой, со средним годовым количеством атмосферных осадков 200—600 мм. Природная растительность образует сомкнутый покров из эфемеров и эфемероидов (мяглик луковичный, осочка, луковичный ячмень и др.) и растений более длительной вегетации (полынь, псоралея, флоμισ, кузния и др.). Основные почвообразующие породы лессы, лессовидные суглинки и другие мелкоземистые и каменные породы.

В профиле целинных сероземов различают следующие почвенные горизонты: А—АВ—В<sub>к</sub>—С.

А — гумусовый, серый или светло-серый, вверху задернованный чешуйчато-мелкокомковатый, мощность 12—17 см.

АВ — переходный, менее гумусный, «кавернозный», дырчатый от ходов и камер насекомых и червей, серо-палевый, непорочнокомковатый, с выделением карбонатов в виде плесени по стенкам пустот (иногда без заметных выделений), мощность 15—26 см.

В<sub>к</sub> — карбонатно-иллювиальный, буровато-палевый, уплотненный, с редкими ходами и камерами землероев, с выделениями карбонатов в виде белесых пятен (белоглазки), конкреций (журавчики) и в виде плесени, мощность 60—100 см.

С — подпочва, палевый, желтоватый, в верхней части без солевых выделений, с глубины 1,5—2 м с прожилками и друзами мелкокристаллического гипса (гипсовый горизонт).

Количество гумуса в верхнем горизонте несмытых почв варьирует от 1 до 3,5%. Столь значительные колебания связаны с подтиповыми различиями почв. Для состава гумуса характерно относительно высокое содержание азотсодержащих веществ, что выражается в узком отношении углерода к азоту (порядка 6—9), а также некоторое преобладание фульвокислот ( $C_T : C_F = 0,7—0,9$ ).

Атмосферные осадки промачивают сероземы до 1—2 м. Нижележащая порода имеет постоянную влажность, близкую к влажности завядания растений. Промачивание сопровождается вымыванием растворимых солей, что и приводит к образованию упомянутых выше карбонатного и гипсового горизонтов. Вымывание карбонатов до некоторой степени компенсируется обратным выносом их с капиллярно-пленочной влагой в начальные стадии просыхания почвы, а также биогенным выносом, что способствует появлению в горизонте АВ карбонатов в виде плесени и тонких выпотных пленок на стенках пустот. В результате карбонаты из верхних горизонтов полностью никогда не удаляются, и вскипание почв от кислоты с поверхности — один из характерных признаков сероземов.

Содержание карбонатов в горизонте максимального их скопления варьирует от 5 до 11%  $CO_2$ . Разница между этими величинами и содержанием карбонатов в верхнем горизонте почвы и в подпочвенной породе достигает соответственно 5 и 3%  $CO_2$ .

Анализы нередко обнаруживают некоторое оглинение почвенной толщи, особенно в средней части профиля, по сравнению с подпочвой. Морфологически такое оглинение в сероземах остается незаметным в связи с тем, что глинистые частицы под действием карбонатов соединяются в прочные микроагрегаты, равные по крупности пылевым частицам.

По данным валовых анализов, перераспределение кремнезема и полуторных окислов по профилю не обнаруживается.

Из других общих свойств сероземов можно отметить слабую водопрочность крупных структурных отдельностей, малую емкость поглощения (8—16 мг-экв. на 100 г почвы в гумусовом горизонте и 7—8 мг-экв. в лессовидной почвообразующей породе), насыщенность щелочно-земельными основаниями (главным образом кальцием), биологическое накопление фосфора и калия (соответственно 0,1—0,2 и 2—3%) и относительно высокое содержание азота в форме легкогидролизуемых соединений (0,05—0,2%).

Приведенные выше диагностические признаки повторяются во всех почвах типа сероземов. Количественное выражение признаков в разных группах почв варьирует в определенных более узких пределах, что и служит для диагностики подтипов и других подразделений сероземов. С этой же целью используются дополнительные признаки — засоление, эродированность и др.

## Разделение на подтипы

| Тип: сероземы                                                           |                                                                         |                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Подтипы                                                                 |                                                                         |                                                                |
| Сероземы светлые<br>очень теплые кратко-<br>временно промерзаю-<br>щие  | Сероземы светлые<br>субтропические перио-<br>дически промерзаю-<br>щие  | Сероземы светлые<br>субтропические жар-<br>кие непромерзающие  |
| Сероземы типичные<br>очень теплые кратко-<br>временно промерзаю-<br>щие | Сероземы типичные<br>субтропические перио-<br>дически промерзаю-<br>щие | Сероземы типичные<br>субтропические жар-<br>кие непромерзающие |
|                                                                         | Сероземы темные<br>субтропические перио-<br>дически промерзаю-<br>щие   | Сероземы темные<br>субтропические жар-<br>кие непромерзающие   |

**Светлые сероземы** представляют собой наиболее аридный подтип. Среднегодовое количество осадков в подзоне светлых сероземов колеблется от 170 до 300 мм (почва промачивается до 1 м), естественная растительность — осочково-мятликовая с полынью.

Характеризуются небольшим содержанием гумуса в верхнем горизонте целинных почв (1—1,5%), а также в пахотном горизонте 0,6—1% \*. Валовое содержание азота 0,06—0,1%. В связи с малой гумусностью цвет верхнего горизонта светло-серый. Обычное строение профиля: А—0—12 см, АВ—12—30 см, В — 30—100 см.

Светлые сероземы образуют нижнюю подзону. В Средней Азии они занимают преимущественно подгорные равнины, местами — низкие предгорья и низкие горы. Высотное положение в северной части ареала (к северу от Каратау, Киргизского хребта и Заилийского Алатау) от 350—400 до 600—800 м над уровнем моря, на остальной территории от 200—350 до 400—600 м.

Разделение светлых сероземов на фациальные подтипы основано на различии их термических режимов.

Фациальный подтип: *сероземы светлые очень теплые кратковременно промерзающие* (в других классификациях выделяются под названиями семиреченских, малокарбонатных сероземов и светло-бурых почв). Основной ареал — северные подгорные равнины Тянь-Шаня в Чимкентской, Джамбулской и Алма-Атинской областях Казахской ССР и северные районы Киргизской ССР.

Фациальный подтип: *сероземы светлые субтропические периодически промерзающие*. Распространены на западных подгорных равнинах Тянь-Шаня в Чимкентской области Казахской ССР, в Ташкентской, Сырдарьинской, Самаркандской, Андижанской, Наманганской и Ферганской областях Узбекской ССР, в Ошской области Киргизской ССР и в северных районах Таджикской ССР.

Фациальный подтип: *сероземы светлые субтропические жаркие непромерзающие* — на подгорных равнинах южнее линии Зеравшанского

\* В дерновом горизонте отмечены случаи содержания гумуса до 2,2%.

хребта, в Кашкадарьинской и Сурхандарьинской областях Узбекской ССР, в южных районах Таджикской ССР и в Туркменской ССР.

**Типичные сероземы** представляют собой центральный подтип.

Отличительные особенности подзоны типичных сероземов: среднегодовое количество атмосферных осадков 270—500 мм (почва промачивается до 1,5 м), естественная растительность — разнотравно-осочково-мятликовая со многими видами длительно вегетирующих растений (фломис, псоралея и др.).

Количество гумуса в типичных сероземах варьирует от 1,5 до 2,5%, в распаханых почвах от 1 до 1,5%\*. Валовое содержание азота 0,1—0,16%. Цвет верхней части гумусового горизонта серый. Обычное строение профиля: А — 0—15 см, АВ — 15—40 см, В — 40—70 см.

Типичные сероземы образуют среднюю подзону. В Средней Азии они занимают подгорные равнины, предгорья и местами низкие горы. Высота их залегания над уровнем моря варьирует в северной части от 600—800 до 900—1200 м, на остальной территории — от 400—600 до 700—1000 м.

Типичные сероземы разделяются на три фациальных подтипа:

*сероземы типичные или обыкновенные очень теплые кратковременно промерзающие.* В различных классификациях выделяются под названиями семиреченских или малокарбонатных сероземов и светло-бурых почв. Основной ареал — северные предгорья Тянь-Шаня в Чимкентской, Джамбулской и Алма-Атинской областях Казахской ССР и северные районы Киргизской ССР;

*сероземы типичные субтропические периодически промерзающие* — западные подгорные равнины и предгорья Тянь-Шаня в Чимкентской области Казахской ССР, в Ташкентской, Сырдарьинской, Самаркандской, Андижанской, Наманганской и Ферганской областях Узбекской ССР, в Ошской области Киргизской ССР и в северных районах Таджикской ССР;

*сероземы типичные субтропические жаркие непромерзающие.* Распространены в подгорных равнинах и предгорьях южнее линии Зеравшанского хребта в Кашкадарьинской и Сурхандарьинской областях Узбекской ССР, в южных районах Таджикской ССР и в Туркменской ССР.

**Темные сероземы** представляют собой наиболее влажный подтип: среднегодовое количество атмосферных осадков 450—600 мм (почва промачивается до 2 м), естественная растительность — эфемерово-пырейно-разнотравная.

Содержание гумуса в верхнем горизонте 2,5—4%, в распаханых почвах — 1,5—2%\*\* . Валовое содержание азота 0,1—0,2%. Обычное строение профиля: А — 0—17 см, АВ — 17—45 см, В — 45—100 см.

Темные сероземы образуют верхнюю подзону, занимающую в Средней Азии высокие предгорья западных и южных отрогов Тянь-Шаня и Памиро-Алая. Высотное положение от 700—1000 до 1400—1600 м.

Темные сероземы делятся на два \*\*\* фациальных подтипа:

*сероземы темные субтропические периодически промерзающие.* Основной ареал — западные предгорья Тянь-Шаня (Чимкентская область Казахской ССР, Ташкентская, Сырдарьинская, Самаркандская, Андижанская, Наманганская и Ферганская области Узбекской ССР), Ошская область Киргизской ССР и северные районы Таджикской ССР;

\* В дерновом горизонте иногда до 3,9%.

\*\* В дерновом горизонте до 5—6%.

\*\*\* В предгорьях северных склонов Тянь-Шаня (Джамбулская и Алма-Атинская области Казахской ССР и северная часть Киргизии) мес-

*сероземы темные субтропические жаркие непромерзающие* — распространены на подгорных равнинах и в предгорьях южнее линии Зеравшанского хребта в Кашкадарьинской и Сурхандарьинской областях Узбекской ССР, в южных районах Таджикской ССР и в Туркменской ССР.

## Разделение на роды

Разделение сероземов на роды одинаково для всех подтипов сероземов, хотя не все роды в равной мере характерны для каждого подтипа.

Различают следующие роды:

*обычные* — на глубоких мелкоземистых породах, незасоленные, соответствуют описаниям подтипов;

*остаточно-солончаковатые* — выделяются по наличию легкорастворимых солей в количестве до 0,3% в более или менее глубоких горизонтах, обнаруживаемых в подпочвенной части профиля на глубине 1,5—2 м. Такое положение солей не имеет практического значения для богарного земледелия, но весьма важно для определения пригодности почв под орошение.

Очень часто орошение таких почв приводит к подъему грунтовых вод и вторичному засолению. Солончаковатые светлые сероземы встречаются весьма часто и по занимаемой площади, по-видимому, являются преобладающими в подтипе светлых сероземов. Засоление типичных и темных сероземов — явление весьма редкое. Дальнейшее разделение солончаковатых почв проводится по количеству и качеству солей (см. приложения);

*галечниковые* (светлые, типичные и темные сероземы) — нередко встречаются на подгорных равнинах (на конусах выноса) и на верхних террасах речных долин. Выделение их важно для определения степени пригодности почв под орошение. Дальнейшее разделение их по содержанию гальки в верхних горизонтах и по глубине подстилания сплошным галечником дано в приложении 2.

то темных сероземов в ряду вертикальных зон занимают светло-каштановые карбонатные почвы, сходные с ними по содержанию гумуса в верхнем горизонте (2,6—3%) и по карбонатности (вверху 1—5%  $\text{CO}_2$ , на глубине около 1 м — 8—11%), но отличающиеся от них по мощности гумусового горизонта (до 70 см) и по очень постепенному уменьшению содержания гумуса (пахотный горизонт по цвету такой же, как и подпахотный). Эти отличия связаны с иными биоклиматическими условиями: более продолжительный весенне-раннелетний активный период (90—130 дней против 70—100) и более короткий период летней засухи (40—60 дней против 130—150).

В растительном покрове преобладает типчак. Еще более существенны различия между светло-каштановыми карбонатными и светло-каштановыми почвами горизонтальной зоны. Достаточно сказать, что первые развиваются при вдвое большем количестве осадков (400—500 мм), благодаря чему с успехом используются под богарные посевы, в то время как посевы на светло-каштановых горизонтально-зональных почвах нуждаются в орошении.

Вопрос о классификационном положении светло-каштановых карбонатных почв требует специального изучения. При почвенных съемках их можно делить аналогично темным сероземам на роды (обычные — на глубоких мелкоземистых породах и неполноразвитые — на плотных породах), а также по эродированности. Кроме того, особому выделению подлежат орошаемые светло-каштановые карбонатные почвы.

Каждый из перечисленных родов может быть разделен на два под-рода: а) на карбонатных породах, б) на малокарбонатных породах.

Для разделения сероземов по степени смытости приняты следующие градации:

по степени эродированности пахотных почв — слабосмытые (смыто не более половины горизонта А), среднесмытые (горизонт А смыт более чем наполовину или полностью) и сильносмытые (смыт частично или полностью переходный горизонт В);

по степени эродированности пахотных почв с установившейся глубиной их вспашки не менее 25 см и мощностью гумусовых горизонтов до 40 см — слабосмытые (смыто не более половины горизонта А), среднесмытые (смыт более чем наполовину или полностью гумусовый горизонт А, распадается переходный горизонт В) и сильносмытые (смыт частично или полностью переходный горизонт В, распадается нижняя часть переходного горизонта В или верхняя часть горизонта С).

## ЛУГОВО-СЕРОЗЕМНЫЕ ПОЧВЫ

Лугово-сероземные почвы встречаются как на низких, так и на более высоких уровнях сероземной зоны, но к настоящему времени они почти полностью превращены в орошаемые почвы, в целомном же виде сохранились лишь в некоторых районах Казахстана.

Развитие почв происходит в условиях слабого грунтового увлажнения, при котором капиллярная кайма не достигает или редко достигает верхних горизонтов и только в весенний период, по-видимому, смыкается со слоями, увлажненными атмосферными осадками. Такое увлажнение происходит при глубине залегания грунтовых вод от 2,5 до 5 м в зависимости от водно-физических свойств почв и подпочвенных пород, поэтому продолжительных анаэробных фаз в развитии почвы здесь не наблюдается и процессы разложения органического вещества протекают очень интенсивно.

В связи с этим накопление гумуса происходит лишь в небольших пределах и могут сохраняться некоторые процессы, характерные для сероземов (вынос карбонатов, слабое оглинение в горизонте В), но с усиленным биологическим круговоротом.

Внешне лугово-сероземные почвы отличаются по составу растительности, где наряду с осочкой, мятликом и другими эфемерами встречаются растения, способные использовать влагу более глубоких горизонтов — солодка, чий, алтей, мелкий тростник и др.

Отличительные признаки почвенного профиля лучше всего выявляются при сравнении с теми светлыми и типичными сероземами, среди которых рассматриваемые почвы встречаются: гумусовая часть профиля (А+В) несколько более мощная (35—50 см), содержание гумуса повышенное (в верхнем горизонте от 1,5 до 2,5%); в горизонте В карбонатных пятен и конкреций меньше, чем в сероземах; переходы между горизонтами более постепенные, в горизонте С нередко наблюдается белесоватый оттенок, вызванный общим пропитыванием карбонатами, встречаются и карбонатные конкреции; на глубине 80—100 см появляются охристые и бледно-сизые пятна, количество которых книзу увеличивается. Содержание карбонатов варьирует, отличаясь значительным увеличением в нижней части профиля, что свидетельствует о накоплении их не только путем иллювирувания, но и путем выноса из грунтовых вод.

## Разделение на подтипы

В республиканских классификационных схемах различаются почвы лугово-сероземные и сероземно-луговые. В общесоюзной систематике такие почвы выделяются в качестве подтипов под названием лугово-сероземные и лугово-сероземные.

**Лугово-сероземные** — встречаются редко, в местах с устойчивым залеганием грунтовых вод на глубине 3,5—5 м. Растительный покров их представлен эфемерами и эфемероидами (солодка, чий и др.).

Гумусовый дерновый горизонт мощностью около 10 см, серый, чешуйчатый, комковатый, содержит 1,5—2% гумуса. Гумусовый поддерновый горизонт светло-серый, мощность 25—30 см, комковатый, с небольшими выделениями карбонатов в виде плесени. Иллювиальный карбонатный горизонт содержит выделения карбонатов в виде белесых пятен и конкреций. Во втором метре — бледно-сизые и мелкие ржавые пятна, нередко появляется белесоватый общий оттенок сплошного пропитывания карбонатами.

**Лугово-сероземные** — встречаются в местах с более или менее устойчивым залеганием грунтовых вод на глубине 2,5—3,5 м.

Сомкнутый растительный покров на этих почвах создается в основном представителями луговой формации, с большим участием растений с глубокой корневой системой, среди которых нередко присутствуют и везенные эфемеры.

Гумусовый дерновый горизонт мощностью 10—15 см, серый, чешуйчато-комковатый, содержит 2—2,5% гумуса. Гумусовый поддерновый горизонт мощностью 30—40 см, светло-серый, крупнокомковатый, с выделениями карбонатов в виде плесени. Подгумусовый горизонт светлый, белесовато-желтый, иногда сизоватый, с карбонатами в виде белесых пятен и явными признаками оглеения (сизые и охристые пятна) на глубине 1—5 м.

## Разделение на роды и виды

Среди лугово-сероземных почв различаются следующие почвенные роды: *обычные* — на мелкоземистых породах, незасоленные; *солончаковатые* — с видимыми скоплениями легкорастворимых солей на той или иной глубине и *галечниковые* — подстилаемые галечником на глубине менее 0,7 м.

Данные о видовом делении почв по степени засоления и по глубине залегания галечника приведены в приложениях.

## ЛУГОВЫЕ ПОЧВЫ ПОЛУПУСТЫНЬ И ПУСТЫНЬ

Развиваются в условиях периодического или постоянного капиллярного увлажнения всей почвенной толщи от грунтовых вод. Не исключено дополнительное увлажнение с поверхности, в том числе сбросными водами с орошаемых полей. Растительность луговой формации, вегетирующая до заморозков, представлена здесь главным образом корнесвищными злаками (нальчатник, аджарек, тростник, вейник) и другими видами. Местами сохранились тугай с тополем, лохом, тамариксом. Во многих регионах (в первую очередь в сероземной зоне) луговые почвы на значительных площадях освоены под орошаемое земледелие (и как орошаемые рассматриваются ниже).

Различное проявление лугового процесса приводит к большому морфологическому разнообразию почв лугового типа. Основной фактор, обуславливающий это разнообразие, — большее или меньшее увлажнение, связанное главным образом с глубиной и минерализацией грунтовых вод. Уровень грунтовых вод обнаруживается на глубине от 1 до 2,5 м.

Профиль луговых почв полупустынь и пустынь имеет следующее строение:  $A_{\text{дерн}}-AB_g-B_{\text{кг}}(B_g)-C_{\text{кг}}(G)$ .

$A_{\text{дерн}}$  — дерновый, богатый гумусом горизонт.

$AB_g$  — гумусовый, в разной степени оглеенный.

$B_{\text{кг}}$  — переходный, в разной степени оглеенный, часто аккумулятивно-карбонатный.

$C_{\text{кг}}$  — почвообразующая порода, в разной степени окарбоначенная и оглеенная.

Общетиповые признаки и свойства луговых почв полупустынь и пустынь:

— повышенное для почв данной зоны содержание гумуса — большей частью 1,5—3%, в верхнем горизонте до 4%;

— в составе гумуса более широкое отношение углерода к азоту — до 10—14;

— отсутствие ясных признаков карбонатного иллювинования при накоплении в нижней части профиля карбонатов, поступающих из грунтовых вод;

— хорошо выраженные признаки анаэробных восстановительных процессов, то есть признаки оглеения в нижней и средней частях профиля.

Кроме перечисленных, может быть указан ряд общих признаков, свойственных большинству почв данных зон: вскипание с поверхности, устойчивая щелочная реакция почвенного раствора, полная насыщенность поглощающего комплекса основаниями, высокая микроагрегированность и слабая устойчивость от разрушения макроструктурных частиц.

## Разделение на подтипы

Среди луговых почв полупустынь и пустынь выделяют два подтипа:

**Луговые (типичные)** — формируются под типичной луговой растительностью с грунтовой водой на глубине 1,5—2,5 м и характеризуются следующим строением профиля:  $A_{\text{дерн}}-AB_g-B_{\text{кг}}-C_{\text{кг}}$ .

$A_{\text{дерн}}$  — гумусовый дерновый горизонт мощностью 12—17 см, прочно связанный мелкими корнями, серый или темно-серый, мелкокомковатый, содержит 1,5—4% гумуса.

$AB_g$  — гумусовый поддерновый горизонт мощностью до 50 см, серый, книзу с сизоватым оттенком, комковатый.

$B_{\text{кг}}$  — подгумусный горизонт белесый от карбонатов, с сизыми и ржаво-охристыми пятнами.

$C_{\text{кг}}$  — почвообразующая порода с более выраженным оглеением, вязкая, мажущаяся, нередко сильно омергелеванная.

**Влажно-луговые (болотно-луговые)** — занимают более увлажняемые понижения на речных террасах и в местах, где наиболее близко подходят к поверхности грунтовые воды, на подгорных равнинах. Глубина залегания грунтовых вод 1—1,5 м, иногда до 0,5 м. Формируются болотно-луговые почвы под густым покровом травянистой злаковой и осоково-злаковой растительности и имеют следующее строение профиля:  $A_{\text{дерн}}-AB_g-B_g-G$ .

От предыдущего подтипа отличаются глубокой и прочной задержанностью, перегибным характером гумусового горизонта, повышен-

ным содержанием гумуса и сильной оглеенностью подгумусовой части профиля.

**А<sub>дерн</sub>** — гумусовый дерновый горизонт мощностью 20 см, темно-серый, во влажном состоянии черный, зернисто-комковатый; гумуса содержит более 3—4%.

**АВ<sub>г</sub>** — поддерновый гумусовый горизонт мощностью 20—30 см, темно-серый с сизоватым оттенком, мелкокомковатый.

**В<sub>г</sub>** — подгумусовый горизонт белесовато-сизый, оглеенный, нередко омергелеванный, постоянно влажный.

**Г** — глеевая почвообразующая порода.

## Разделение на роды и виды

Луговые почвы полупустынь и пустынь включают следующие почвенные роды:

*аллювиальные* — на мелкоземистых отложениях надпойменных террас с грунтовыми водами неустойчивого аллювиального режима (ясно выражены слоистость и большие сезонные колебания уровня грунтовых вод);

*аллювиальные галечниковые* — с маломощным мелкоземистым профилем, подстилаемые галечником на глубине менее 0,7 м (разделение по глубине залегания галечника см. в приложениях);

*аллювиальные засоленные* — с выделением солей на поверхности или в профиле (разделение по количеству и качеству солей см. в приложениях 7 и 8);

*сазовые* — развивающиеся под влиянием грунтовых вод сазового (подгорного, устойчивого) режима, омергелеванные в нижней части профиля;

*сазовые засоленные* — с выделениями солей на поверхности или в профиле, с повышено минерализованными грунтовыми водами сазового режима, омергелеванные, в том числе с плотными мергелевыми и гипсомергелевыми горизонтами (шош, арзык). Разделение по количеству и качеству солей дано в приложениях 7 и 8;

*сазовые солонцеватые* — встречаются в северной части сероземной зоны.

По содержанию гумуса луговые почвы пустынь и полупустынь разделяются на два вида: светлые (>2%) и темные (<2%).

## ОРОШАЕМЫЕ ПОЧВЫ

В исследованиях орошаемых почв основное внимание всегда уделялось почвам полупустынных и пустынных областей, где орошаемое земледелие имеет тысячелетнюю историю и орошаемые почвы занимают обширные площади. Здесь благодаря природным условиям и специфическим особенностям земледелия орошаемые почвы претерпели наибольшие изменения, что дает основание выделять их в самостоятельные типы.

Вместе с тем в последние десятилетия орошаемое земледелие в нашей стране занимает все большие площади в зонах каштановых, черноземных, серых лесных и даже подзолистых почв. Однако в этом случае как вследствие природных условий, так и благодаря краткости ирригационного периода орошаемые почвы претерпели сравнительно слабые изменения, к тому же изучены они еще недостаточно. Поэтому определить таксономическое значение этих изменений и дать диагностические харак-

теристики выделенных таксонов в настоящее время невозможно. Вместе с тем очевидно, что орошаемые почвы должны выделяться особо в классификациях и при картировании. Так как при орошении нередко явления вторичного засоления, заболачивания и олуговения, то среди орошаемых почв должны выделяться вторично-засоленные, вторично-заболоченные и вторично-луговые. Такие группы необходимо выделять при четком проявлении признаков вторичности, в противном случае следует просто указывать на засоленность, заболоченность и луговость. Дальнейшее подразделение по степени этих явлений должно вестись в соответствии с критериями, установленными для соответствующих типов. Например, могут выделяться дерново-подзолистые орошаемые почвы, черноземы орошаемые вторично-луговые, каштановые орошаемые вторично-луговые солончаковатые и т. д.

Такое разделение применяется для всех почв степной и лесной зои, используемых с орошением.

Классификация орошаемых почв полупустынь и пустынь разработана на значительно детальнее.

С целью сохранения достаточной сопоставимости и преемственности новых почвенных подразделений с теми, которые уже вошли в практику картирования почв и отражены на существующих почвенных картах наряду с уточнением классификационного положения различных подразделений орошаемых почв номенклатура их по возможности сохранена прежняя, ставшая уже широко распространенной и привычной.

## ОРОШАЕМЫЕ СЕРОЗЕМЫ

К названному типу относятся почвы, развивающиеся в условиях промывного ирригационного режима увлажнения, которое сопровождается привнесом с поливными водами карбонатов и других растворенных солей (до 0,5 г на 1 л и более), а также взвешенных мелкоземистых частиц.

От исходных сероземов, из которых они образовались, отличаются более активной деятельностью биоценозов — культурной растительности, микрофлоры и почвенной фауны. Этому способствует более благоприятное сочетание влаги, тепла и аэрации, систематическое внесение удобрений и намного более продолжительный в году биологически активный период.

Формирующиеся в таких условиях почвы сохраняют только некоторые остаточные признаки исходных сероземов, со временем утрачивая их и приобретая существенно новые признаки и свойства.

К числу остаточных признаков относится хорошая исходная микроагрегатность почвенной массы, общая карбонатность ее и некоторая дифференцированность содержания карбонатов по почвенному профилю (впоследствии исчезающая). Сходство с сероземами выражается также в сравнительно невысокой емкости поглощения, насыщенности щелочно-земельными катионами, главным образом кальцием, и в устойчивой слабощелочной реакции почвенного раствора.

Новые признаки и свойства, свидетельствующие о развитии агроиригационного почвообразовательного процесса, заключаются в постепенном увеличении мощности гумусовой части профиля с формированием так называемого агроиригационного горизонта, в связи с чем в начальный период орошения запасы гумуса несколько уменьшаются, но затем вновь значительно возрастают, в изменении качественного состава гумуса, характеризуемого более широким отношением углерода к азоту,

в повышенной оглиненности почв по профилю, часто в отсутствии его дифференциации, в более значительной перерывности почвы дождевыми червями и в некотором уплотнении почв по всему профилю, более заметному в подпахотном горизонте, но не сопровождающемуся значительным ухудшением водно-физических свойств. Наконец, как результат систематического внесения удобрений, обычно отмечается увеличение содержания валового и подвижного фосфора в пахотном слое.

Общие морфологические особенности типа орошаемых сероземных почв — характерная монотонность и слабая дифференцированность почвенного профиля. Практически в них различимы только гумусовый пахотный, несколько уплотненный подпахотный и агроирригационный горизонты серого цвета и сохранившаяся часть профиля исходной почвы, погребенной агроирригационными отложениями. Мощность гумусовой части профиля от 25—40 см до 1—1,5 м (и более). Выделяется пахотный слой (30 см), подпахотный горизонт (10—20 см) — оба более темного цвета, нижележащий — менее темный гумусовый горизонт. Переходы между ними по цвету и механическому составу выражены нечетко. Общая монотонность гумусовой части профиля объясняется постепенностью наращивания почвы путем привноса и перепаживания агроирригационных отложений, о чем свидетельствует наличие в толще черепков глиняной посуды, костей, угольков и других предметов, которые почти всегда находят в почвенных разрезах.

## Разделение на подтипы

При разделении на подтипы используются как признаки, отражающие степень развития почвообразовательного процесса (мощность агроирригационных горизонтов), так и остаточные признаки исходных почв (тех или иных подтипов сероземов). На основании этого выделяют следующие подтипы.

**Орошаемые сероземные светлые** — выделяются в подзоне светлых сероземов, где они формируются на территориях с хорошим естественным дренированием. Мощность гумусовой части профиля до 60 см. Цвет светло-серый. Содержание гумуса в пахотном слое 0,7—1,2%, реже до 1,5%. В подгумусовой части отмечены выделения карбонатов в виде белесоватых пятен и конкреций. Выделения гипса фиксируются глубже 2 м, а грунтовые воды глубже 5 м.

**Орошаемые сероземные типичные** — распространены в подзоне типичных сероземов. Мощность гумусовой части профиля до 60 см. Цвет серый. Содержание гумуса 1—1,5%, реже до 2%. В подгумусовой части — пятна и конкреции карбонатов. Выделения гипса не обнаруживаются; грунтовая вода на большой глубине.

**Орошаемые сероземные темные** — выделяются в подзоне темных сероземов. Мощность гумусовой части профиля до 60 см. Цвет темно-серый. Содержание гумуса 1,4—2%. В подгумусовой части пятна и конкреции карбонатов. Гипсовых выделений не обнаруживается. Грунтовая вода на большой глубине.

**Староорошаемые сероземные почвы** — широко распространены в районах давнего орошения во всех подзонах сероземной зоны на территориях с хорошим естественным дренажем.

В их профиле выделяются: верхний гумусовый горизонт (пахотный и подпахотный) мощностью около 40 см, серый или темно-серый с содержанием гумуса 1—2%; нижний гумусовый горизонт (агроирригационный), с предыдущим связан очень постепенным переходом,

серый или светло-серый с легким сизоватым оттенком и меньшим содержанием гумуса, мощность его от 40 см до 1 м и более; подгумусовая часть профиля без карбонатных и гипсовых новообразований. Грунтовая вода находится на большой глубине.

Разделение на фациальные подтипы проводится так же, как и у типичных сероземов.

## Разделение на роды и виды

Орошаемые сероземные почвы делятся на два рода: *обычные* — полноразвитые на глубоких мелкоземистых породах и *галечниковые* — с подстилением галькой на глубине менее 0,7 м (дальнейшее разделение их по глубине подстиления галечником дано в приложениях).

Видовое деление проводится с учетом мощности гумусового (агро-иригационного) горизонта: маломощные (< 40 см), среднемощные (40—70 см) и мощные (> 70 см).

По степени эродированности (смытости) почвы делятся на слабосмытые (гумусовый горизонт мощностью 40—50 см, на поверхности промоины глубиной до 5 см, уклон поверхности 0,5—2°), среднесмытые (гумусовый горизонт 25—40 см, промоины глубиной до 10 см, уклон поверхности 2—5°), сильносмытые (гумусовый горизонт меньше 25 см, промоины глубиной более 10 см, уклон поверхности более 5°) и намытые (гумусовый горизонт больше 60—70 см при наличии внешних признаков намыва, уклон поверхности до 1°).

## ОРОШАЕМЫЕ ЛУГОВО-СЕРОЗЕМНЫЕ ПОЧВЫ

К этому типу отнесены почвы, формирующиеся под воздействием перемежающегося иригационно-грунтового-гидроморфного режима увлажнения, сохраняющие в той или иной мере остаточные признаки сероземов. По происхождению это бывшие лугово-сероземные почвы, измененные орошением, и бывшие сероземы с поднявшимся после орошения уровнем грунтовых вод. От орошаемых сероземных отличаются наличием признаков глееватости и засоленности в нижней части профиля и повышенным содержанием гумуса в верхней его части.

## Разделение на подтипы

Выделяют два подтипа орошаемых лугово-сероземных почв: орошаемые лугово-сероземные и орошаемые сероземно-луговые (вторично-луговые).

**Орошаемые лугово-сероземные** — изредка встречаются на подгорных равнинах, в редких для орошаемых территорий условиях более или менее стабильного положения уровня грунтовых вод на глубине 3—5 м. Мощность гумусового горизонта до 60—70 см. Содержание гумуса около 1,5% с постепенным уменьшением книзу. Пятна и конкреции карбонатов в подгумусном горизонте не всегда четко выражены морфологически. Слабые признаки глееватости (сизоватые пятна и мелкие ржавые пятнышки), книзу оглеенность усиливается. Встречаются выделения гипса.

**Орошаемые сероземно-луговые** (вторично луговые) — формируются при устойчиво близком уровне грунтовых вод, достигнутом в результате

орошения. Это бывшие сероземы, после орошения развивающиеся по типу орошаемых луговых почв. В литературе они известны под названием глееватых орошаемых серозем. Примером могут служить известные орошаемые почвы Голодной степи.

В профиле различается довольно равномерно окрашенный, светло-серый гумусовый горизонт мощностью около 40 см, с содержанием гумуса 1,5—2%. Под ним более светлый желтоватый остаточный-иллювиальный карбонатный горизонт с сохранившимися пятнами и конкрециями карбонатов. На глубине около 1 м наблюдаются признаки оглеения.

Грунтовая вода, находящаяся на глубине 2—3 м, периодически приближается к поверхности. Обычно почвы обнаруживают сильную склонность к засолению.

## Разделение на роды и виды

Различаются следующие почвенные роды:

*обычные* (на мелкоземистых породах незасоленные) и *засоленные*.

Деление на виды по степени засоления и составу солей см. в приложениях.

## ОРОШАЕМЫЕ БУРЫЕ ПОЧВЫ ПОЛУПУСТЫННОЙ ЗОНЫ

В настоящее время орошаемые бурые почвы в полупустынной зоне занимают относительно небольшие площади, но представляют наибольшую сельскохозяйственную ценность. Формируются на территориях с хорошим естественным дренажем. От исходных бурых полупустынных почв отличаются растянутостью гумусовой части профиля и некоторой монотонностью нижележащей части. Гумусовое окрашивание — до 50—60 см. Цвет серый или светло-серый. Содержание гумуса в пахотном слое 1—2%. В подгумусной части возможны выделения карбонатов в виде расплывчатых белесых пятен и примазок. Гипс и легкорастворимые соли вымыты на значительную глубину. Грунтовые воды не ближе 5 м.

**Разделение на роды:** *обычные* (полноразвитые на глубоких мелкоземистых породах) и *галечниковые* (подстилаются галечником на глубине менее 0,7 м).

## ОРОШАЕМЫЕ ЛУГОВО-БУРЫЕ ПОЧВЫ ПОЛУПУСТЫННОЙ ЗОНЫ

Почвы этого типа приурочены к участкам с грунтовой водой на глубине 2,5—4 м. В остальном диагностические признаки те же, что и для орошаемых бурых почв полупустынной зоны. Уровень грунтовых вод на указанной глубине при орошении обычно не бывает устойчивым.

При расширении орошаемой площади возможны повышение уровня грунтовых вод и вторичное засоление почв.

**Разделение на роды:** *обычные* (незасоленные) и *засоленные*, содержащие на различной глубине больше 0,3% легкорастворимых солей.

**Разделение на виды**, осуществляемое по степени и химизму засоления, дано в приложениях.

## ОРОШАЕМЫЕ СЕРО-БУРЫЕ ПОЧВЫ ПУСТЫННОЙ ЗОНЫ

К названному типу относятся орошаемые почвы пустынной зоны, формирующиеся на месте бывших серо-бурых пустынных почв и сохраняющие в той или иной мере некоторые остаточные признаки последних. Площади таких почв пока невелики, но в ближайшей перспективе возможно значительное их расширение.

В профиле различается гумусовый горизонт, частично состоящий из агроирригационных отложений, однородный, монотонный, светло-серый, постепенно переходящий в нижележащую породу. Содержание гумуса меньше 1%. Во втором полуметре некоторое время сохраняется размытый гипсовый горизонт; впоследствии он утрачивается. При хорошей естественной дренированности грунтовые воды остаются на большой глубине.

**Разделение на роды:** *обычные* — на мелкоземистых негипсоносных породах, *остаточно-гипсоносные* — с сохранившимся горизонтом гипса и *галечниковые* — подстилаемые галечником на глубине менее 0,7 м.

## ОРОШАЕМЫЕ ТАКЫРОВИДНЫЕ ПОЧВЫ ПУСТЫННОЙ ЗОНЫ

Орошаемые такыровидные почвы пустынной зоны формируются на равнинах аллювиального и пролювиально-делювиального происхождения в условиях устойчиво глубокого залегания грунтовых вод. Значительная часть этих почв сформировалась на орошавшихся в древности территориях с мощными агроирригационными наносами.

В профиле различаются светло-серый, монотонный, довольно однородный по механическому составу, бесструктурный (непрочнокомковатый) гумусовый горизонт и подгумусовая часть, без какого-либо подразделения на генетические почвенные горизонты. В почвах недавнего орошения мощность гумусового горизонта едва превышает мощность пахотного слоя, при длительном орошении она значительно увеличивается за счет привноса агроирригационных отложений.

### Разделение на подтипы

Изложенное дает основание различать два подтипа этих почв: **орошаемые такыровидные** — с мощностью гумусового (агроирригационного) горизонта до 60 см и **старороошаемые такыровидные** — с мощностью гумусового горизонта более 60 см.

### Разделение на роды и виды

Выделяют два почвенных рода: *обычные* — не засоленные на большую глубину и *засоленные* (остаточно-засоленные) — содержащие больше 0,3% солей на глубине до 2 м.

**Разделение на виды** по степени и химизму засоления см. в приложениях.

## ОРОШАЕМЫЕ ЛУГОВО-ПУСТЫННЫЕ ПОЧВЫ

Лугово-пустынные или лугово-такыровидные орошаемые почвы выделяются на участках с более или менее устойчивым положением грунтовых вод на глубине 2,5—4 м. Такие участки встречаются по периферии орошаемых районов.

Верхняя часть профиля орошаемых лугово-пустынных почв очень сходна с указанной частью профиля орошаемых такыровидных почв. В нижней части обнаруживаются слабые признаки оглеения (ржавые примазки, сизоватость), указывающие на близость к луговым почвам. Но более существенна и практически важна склонность к засолению, которая в орошаемых лугово-пустынных почвах проявляется намного слабее, чем в луговых почвах.

### Разделение на подтипы

**Орошаемые лугово-пустынные** — с агроирригационным горизонтом мощностью менее 0,6 м.

**Старсорошаемые лугово-пустынные** — с агроирригационным горизонтом мощностью 0,6 м.

**Орошаемые лугово-пустынные** — с агроирригационным горизонтом мощностью менее 0,6 м.

**Староорошаемые лугово-пустынные** — с агроирригационным горизонтом мощностью более 0,6 м.

### Разделение на роды и виды

Известно два рода почв: *обычные* — незасоленные и *засоленные* (периодически промываемые).

Разделение на виды по степени и химизму засоления дано в приложениях.

## ОРОШАЕМЫЕ ЛУГОВЫЕ ПОЧВЫ ПОЛУПУСТЫНЬ И ПУСТЫНЬ

К этому типу относится большая группа гидроморфных почв, развивающихся в условиях ирригационно-гидроморфного режима увлажнения и интенсивного агротехнического и мелниоративного воздействия.

Орошаемые луговые почвы несут в себе значительные черты сходства с луговыми (неорошаемыми) почвами: капиллярное увлажнение всего профиля от грунтовых вод (периодически прерываемое увлажнением с поверхности), преобладание восстановительных процессов и оглеение в нижней части профиля, нередко омергелование нижней части. Однако процесс почвообразования в целом у них развивается по-другому, чем в луговых почвах. В верхней части профиля систематически поддерживаются более постоянные аэробные условия, к чему направлена вся технология земледелия. Само орошение водой, более насыщенной кислородом, в этом отношении может быть противопоставлено капиллярному увлажнению от грунтовых вод. С оросительной водой и удобрениями в почву привносятся не только элементы питания растений, но и значительное количество нового земельного материала. Все это ведет к формированию относительно однородного агроирригационного горизонта, который в почвах данного типа достигает большой мощности, что является их основным отличием.

Орошаемые луговые почвы полупустынь и пустынь делятся на подтипы по степени выраженности (мощности) агроирригационного процесса почвообразования и по степени гидроморфности, совпадающей с разделением по элементам лугового и болотного почвообразования.

Орошаемые луговые почвы полупустынь и пустынь, сочетающие в себе проявление агроирригационного и лугового процессов почвообразования, формируются под влиянием грунтовых вод, уровень которых естественно или с помощью искусственного дренажа поддерживается на глубине 1,5—2,5 м.

## Разделение на подтипы

В типе выделяются три подтипа — орошаемые луговые, орошаемые влажнолуговые и староорошаемые луговые (остаточно-луговые).

**Орошаемые луговые почвы** — широко распространены на территории трех зон — полупустынной, пустынной и предгорно-полупустынной сероземной. Их разнообразие по содержанию гумуса, карбонатов и по другим признакам связано главным образом с характером почвообразующих пород и качеством грунтовых вод. Количество гумуса варьирует в широких пределах — от 1 до 3—4%. Содержание карбонатов в гумусовом горизонте от 3 до 9%  $\text{CO}_2$ , книзу обычно увеличивается, иногда очень значительно. Общими подтиповыми отличительными признаками являются мощность агроирригационного гумусового горизонта (не более 0,6 м) и оглеенность в той или иной степени подгумусового горизонта.

**Орошаемые влажнолуговые почвы полупустынь и пустынь** — формируются при устойчиво близком (в пределах 0,5—1,5 м) уровне грунтовых вод, как правило, искусственно регулируемом с помощью дренажных устройств.

В развитии агроирригационного процесса почвообразования и в формировании профиля этих почв существенное значение имеют остаточные свойства исходных болотно-луговых и болотных почв. Важнейшее из этих свойств — остаточный гумус, высокое содержание которого сохраняется продолжительное время.

Мощность гумусового агроирригационного горизонта до 50—60 см, цвет темно-серый, книзу сизо-серый. Отличается довольно прочной мелкокомковатой структурой, содержит 3—5% гумуса. Подгумусный горизонт оглеенный, а нередко и омергелеванный.

**Староорошаемые луговые (остаточно-луговые) полупустынь и пустынь** — гидроморфные почвы давнего орошения с хорошо сформированным мощным (более 0,7 м) агроирригационным горизонтом, характеризующимся монотонностью, серой, иногда с сизоватым оттенком окраской, более темной сверху, гумуса содержит 1,5—2%. Переход к следующему горизонту постепенный, нередко устанавливаемый лишь по слоистости нижележащей толщи. Подгумусовый горизонт сероватосизый, оглеенный или белесо-сизый, омергелеванный. Грунтовая вода на глубине 1,5—2,5 м.

## Разделение на роды и виды

Орошаемые луговые почвы полупустынь и пустынь делятся на следующие роды:

*аллювиальные* — развивающиеся на надпойменных речных террасах под влиянием грунтовых вод аллювиального режима;

*аллювиальные засоленные* — с выделением солей на поверхности или в профиле;

*сазовые* — развивающиеся под влиянием грунтовых вод сазового режима;

*сазовые засоленные* — с выделением солей на поверхности или в профиле;

*галечниковые* — подстилаемые галечником на глубине не менее 0,7 м (см. приложения).

Разделение на виды проводится по следующим признакам:

по содержанию гумуса — малогумусные (<1%), среднегумусные (1—2%) и многогумусные (>2%);

по мощности гумусного (агроирригационного) горизонта — мало-мощные (<40 см), среднемощные (40—70 см) и мощные (>70 см); по степени и химизму засоления (см. приложения).

## ОРОШАЕМЫЕ БОЛОТНЫЕ ПОЧВЫ ПОЛУПУСТЫНЬ И ПУСТЫНЬ

К названному почвенному типу отнесены почвы постоянных рисовых полей, заливаемые водой в течение вегетации риса и осушаемые в остальное время. Грунтовые воды не опускаются ниже 0,5—1 м. По существу, это иловато-болотные почвы особого ирригационного режима увлажнения и особого воздействия земледелия, искусственно создаваемые и поддерживаемые. Особенности почвообразования в данном случае заключаются в сезонном чередовании длительных анаэробных условий и восстановительных процессов (на карбонатном фоне) с кратковременной аэрацией почвы в период осушения и обработки. Морфологически это выражается в явных признаках оглеения всего профиля (сизый цвет и ржавые пятна).

**Разделение на подтипы данного типа почв** в зоне полупустынь и пустынь не производится.

**Разделение на роды:** *аллювиальные* — на речных террасах с грунтовыми водами аллювиального режима и *сазовые*.

## СЕРО-КОРИЧНЕВЫЕ ПОЧВЫ

Серо-коричневые почвы, известные и как каштановые субтропические, каштановые восточноказакавказские и др., формируются в условиях сухих умеренно теплых субтропиков под ксерофитными (часто кустарниковыми) степями и созданными на их месте пашнями. Этот тип почв распространен на равнинах, в предгорьях и низкогорьях Восточного Закавказья и Южного Дагестана. Имеются сообщения об их выделении в Южном Казахстане и Средней Азии, однако вопрос о распространении этих почв в указанных районах является дискуссионным.

Развиваются почвы при непромывном водном режиме и глубоком залегании грунтовых вод. Среднегодовое количество осадков варьирует от 250 до 500 мм, основная часть их выпадает весной, в начале лета и поздней осенью. В эти периоды почвообразовательные процессы протекают наиболее активно. По термическому режиму почвы относятся к субтропическим периодически промерзающим.

Характерные признаки серо-коричневых почв, как почвенного типа: сравнительно невысокая гумусированность верхних горизонтов (2—5% гумуса на целине и 1,5—3,5% на пашне) наряду с довольно глубоким проникновением гумусовых веществ; сильная закрепленность гумусовых веществ минеральной почвенной массой (высокие величины негидролизующего остатка) и узкие отношения C : N, равные 7—9; как правило, высокая оглиненность всего почвенного профиля, обычно с максимумом содержания фракции ила (<0,001 мм) в его средней части; практически однородное распределение по профилю окиси кремния и полуторных окислов с отношением  $\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3$ , равным 4—6; полная насыщенность основаниями и незначительные колебания емкости обмена по профилю; слабощелочная или щелочная реакция по всему про-

филю; карбонатность всего профиля и наличие мощного, достаточно хорошо выраженного карбонатно-иллювиального горизонта; серая со слабым коричневым оттенком окраска верхних горизонтов и серовато-коричневая окраска средней части профиля.

Ближайшими типами к серо-коричневым почвам по условиям формирования, свойствам и природным районам распространения являются каштановые почвы, коричневые почвы и сероземы.

Сходные с каштановыми по условиям увлажнения, серо-коричневые почвы имеют резко отличный термический режим — зимой они не промерзают. Верхние горизонты заметно оглинены, отношение  $\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3$  в них значительно уже (4—6), чем у каштановых почв (обычно более 6—7); гумус относительно богаче азотом и более легко гидролизуется.

Различия между серо-коричневыми и коричневыми почвами, которые развиваются в условиях большего увлажнения и несколько меньшей теплообеспеченности вполне отчетливы по отношению к подтипам типичных и выщелоченных коричневых почв, характеризующихся отсутствием карбонатов в верхней части профиля и наличием ясно выраженного иллювиально-метаморфического горизонта В. Менее определенны отличия серо-коричневых почв от ксероморфного подтипа коричневых карбонатных почв (под ксерофитными лесами, кустарниками и пашнями на их месте), имеющих более ясный коричневый цвет, четкую ореховатость метаморфического горизонта, более мощный гумусовый профиль и несколько повышенное содержание гумуса.

Недостаточно четки и отличия серо-коричневых почв от сероземов, которые формируются в несколько более теплых и сухих условиях (коэффициент увлажнения сероземов колеблется от 0,1 до 0,4, у серо-коричневых почв от 0,2 до 0,5). Сероземы отличаются менее дифференцированным профилем, меньшим содержанием гумуса и меньшей мощностью гумусового горизонта, значительно более высоким содержанием карбонатов в верхнем горизонте, меньшей оглиненностью и более широким отношением  $\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3$  (6—7). По условиям увлажнения темные сероземы близки к темным и обыкновенным серо-коричневым почвам, а обыкновенные сероземы — к светлым серо-коричневым почвам. Светлые сероземы развиваются в более засушливых условиях, чем светлые серо-коричневые почвы.

Для серо-коричневых почв, развивающихся на рыхлых отложениях, характерно следующее морфологическое строение:  $A_k - B_t - B_k$  ( $B_{kt}$ ) —  $BC_k - C_k$ .

$A_k$  — гумусовый горизонт мощностью 20—25 см, коричневатосерый, чаще тяжелосуглинистого механического состава, у целинных вариантов распадается на два подгоризонта: верхний — несколько более легкого механического состава, имеющий тенденцию к пластичности, и нижний — более светлый, комковатый. Вскипает с поверхности. Переход к нижележащему горизонту постепенный; карбонатен.

$B_k$  — метаморфический горизонт значительной мощности (часто более 50 см), серовато-коричневый или серовато-бурый, плотный, по механическому составу более тяжелый, чем гумусовый. Структура ореховато-мелкоглыбистая. Карбонатен (псевдомицелий, прожилки).

$B_{kt}$  — метаморфический, аккумулятивно-карбонатный, сочетающий оглиненность с максимальной аккумуляцией карбонатов в профиле (выделения карбонатов в виде пятен и конкреций).

$BC_k$  — переходный к породе, карбонатен.

$C_k$  — карбонатная почвообразующая порода, нередко засоленна.

Разделение на подгоризонты и переход к породе, как правило, нечеткие.

Обработка серо-коричневых почв без орошения не сопровождается серьезными изменениями их морфологического строения. При этом обычно исчезает свойственный многим целинным серо-коричневым почвам самый верхний горизонт, более легкого механического состава, имеющий тенденцию к пластичности, появляется характерная для обрабатываемых почв структура, содержание гумуса в верхнем слое несколько уменьшается. Пахотный слой обрабатываемых серо-коричневых почв зачастую несколько светлее, чем верхний горизонт у целинных разновидностей, однако эта разница весьма незначительна.

## Разделение на подтипы

Тип серо-коричневых почв подразделяется на три зональных подтипа: серо-коричневые темные, серо-коричневые обыкновенные и серо-коричневые светлые.

**Серо-коричневые темные почвы**, называемые иногда каштановыми, развиваются на наиболее увлажненных территориях арсала типа серо-коричневых почв под полынно-эфемерово-злаковыми сухими степями и кустарниками. Рельеф — низкогорья, волнистые предгорные плато и подгорные равнины. Почвообразующие породы преимущественно карбонатные, рыхлые, тяжелого механического состава. Среднегодовое количество осадков 400—500 мм, коэффициент увлажнения — 0,4—0,5.

Гумусовый профиль серо-коричневых темных почв более мощный, чем у обыкновенных и светлых, количество гумуса в верхнем горизонте целинных разновидностей составляет 4—5%, на глубине 1 м — 0,7—0,9%. Общее содержание азота в верхнем горизонте равно 0,25—0,30%, отношение  $C:N$  — 8—9, отношение  $C_T:C_{\phi}$  — 1,0—1,4.

Вскипают почвы этого подтипа, как правило, с поверхности. Содержание карбонатов в верхнем горизонте обычно невысокое (1—3%  $CO_2$ ), книзу оно возрастает, достигая 6—14%. Карбонатно-иллювиальный горизонт выражен четко (большое количество хорошо оформленной белоглазки). Реакция почвы слабощелочная. Емкость обмена составляет 30—35 мг-экв. Легкорастворимые соли практически отсутствуют. Плотный остаток в водных вытяжках до глубины 100—150 см не превышает 0,2%.

Обрабатываемые варианты серо-коричневых темных почв содержат в верхнем горизонте 3—3,5% гумуса. Валовое содержание азота в пахотном слое 0,25—0,3%.

**Серо-коричневые обыкновенные почвы**, часто именуемые светло-каштановыми, формируются под эфемерово-злаково-полынными сухими степями. Рельеф — низкогорья, волнистые предгорные плато и подгорные равнины. Почвообразующие породы преимущественно карбонатные, рыхлые, тяжелого механического состава, нередко гипсоносные. Среднегодовое количество осадков 300—400 мм, коэффициент увлажнения 0,3—0,4.

Содержание гумуса в верхнем горизонте целинных разновидностей составляет 2,5—3,5%. Гумусовый профиль менее мощный, чем у темных серо-коричневых почв; на глубине 50 см содержит 0,8—1% гумуса. Общее содержание азота в верхнем горизонте 0,2—0,25%, отношение  $C:N$  — 7—8. Отношение  $C_T:C_{\phi}$  — 0,9—1,2. Вскипают обычно с поверхности. Невысокое в верхнем горизонте содержание карбонатов (1—4%  $CO_2$ ) книзу значительно увеличивается. Карбонатный горизонт

выражен достаточно хорошо. Реакция слабощелочная. Емкость обмена 25—30 мг·экв. Легкорастворимые соли практически отсутствуют. Плотный остаток водной вытяжки на глубине 100—150 см не превышает 0,2%.

Пахотные серо-коричневые обыкновенные почвы содержат в верхнем горизонте 2—2,5% гумуса. Валовое содержание азота в пахотном слое 0,2—0,25%.

**Серо-коричневые светлые почвы** (в работах некоторых закавказских почвоведов называются бурыми полупустынными) развиваются в наиболее засушливой части ареала серо-коричневых почв под эфемерово-солянково-полянными сухими (и пустынными) степями. Рельеф и почвообразующие породы здесь в общем те же, что и у предыдущих подтипов. Среднегодовое количество осадков 220—300 мм, коэффициент увлажнения 0,2—0,3.

Гумусовые горизонты их относительно маломощны. Содержание гумуса в верхнем горизонте целинных разновидностей составляет 2—2,5%, на глубине 50 см — 0,5—0,7%. Общее содержание азота в верхнем горизонте 0,15—0,2%, отношение  $C:N = 6-8$ . Отношение  $C_T:C_F = 0,7-1,0$ . Вскипают с поверхности. В верхнем горизонте содержание карбонатов порядка 3—4%  $CO_2$ , книзу оно значительно возрастает. Карбонатно-иллювиальный горизонт выражен достаточно четко. Реакция слабощелочная или щелочная. Емкость обмена 22—25 мг·экв. на 100 г почвы.

Обрабатываемые варианты серо-коричневых светлых почв содержат в верхнем горизонте 1,5—2% гумуса. Валовое содержание азота в пахотном слое 0,1—0,15%.

Без орошения почвы этого подтипа в земледелии почти не используются. В условиях орошения все подтипы серо-коричневых почв постепенно приобретают признаки, свойственные лугово-серо-коричневым почвам. На первых стадиях развития у них отмечаются следы периодических восстановительных процессов (наличие отдельных ржавых пятен) и некоторое уплотнение подпахотного горизонта. Орошаемые серо-коричневые почвы широко используются под сады, виноградники, хлопчатник и т. п.

## Разделение на роды и виды

Подтипы серо-коричневых почв подразделяются на следующие роды: *обычные* (характеристика их дана в описании подтипа);

*солонцеватые* — отличаются четкой дифференциацией профиля. Верхняя часть профиля (5—10 см) более рыхлая, осветленная, с листоватой структурой. Ниже залегает солонцеватый горизонт коричнево-бурого цвета, уплотненный, более тяжелый по механическому составу, с тенденцией к призмовидности. Глубже идет менее плотный горизонт с обильными выделениями карбонатов в виде белоглазки и крупных пятен. Содержание обменного  $Na$ , несмотря на морфологически четко выраженную солонцеватость, не всегда высокое. Наиболее распространены солонцеватые разновидности среди светлых серо-коричневых почв и наименее — среди темных;

*солончаковатые* — формируются на засоленных породах и имеют слабодифференцированный профиль. Легкорастворимые соли содержатся в заметных количествах уже в верхних горизонтах, а на глубине 1 м их обычно больше 2%. Почвы, как правило, солонцеватые. Наиболее широко распространены в подтипе светлых серо-коричневых;

**гипсоносные** («гажевые») — формируются преимущественно на конусах выноса и в районах распространения «дурных земель». Имеют маломощный гумусовый горизонт (до 20—30 см), сходный с гумусовым горизонтом обычных светлых серо-коричневых почв. Ниже залегает гипсоносный горизонт мощностью 50—80 см, представляющий собой мучнистую массу, состоящую из мельчайших кристалликов гипса. Содержание его может составлять 60% и более. Вниз по профилю кристаллы гипса становятся крупнее. Распространены преимущественно среди светлых (реже — обыкновенных) серо-коричневых почв;

**галечниковые** — развиваются на конусах выноса и отличаются слабодифференцированным профилем и высоким содержанием гальки (не глубже метаморфического горизонта).

Разделение серо-коричневых почв на виды производится по степени солонцеватости и глубине залегания легкорастворимых солей (см. приложения).

Градации серо-коричневых почв по степени окультуренности не разработаны. Различаются освоенные варианты, используемые под богарные культуры при обычном уровне агротехники, и орошаемые варианты. Степень окультуренности описываемых почв может определяться содержанием в них питательных веществ, водно-физическими свойствами, мощностью рассоленной части профиля и дренированностью (для поливаемых почв).

Выделяемые во всех подтипах горные серо-коричневые почвы подразделяются на два рода — развивающиеся на плотных породах и развивающиеся на рыхлых породах. Обычно горные разновидности этих почв отличаются малой мощностью, относительно слабой дифференцированностью профиля и значительной щебнистостью (при развитии на плотных породах количество щебня нередко составляет 30—40% от веса почвы). Среди горных серо-коричневых почв широко распространены эродированные варианты, отличающиеся меньшим содержанием гумуса в верхнем слое и более светлой его окраской. Разделение по степени эродированности ведется по градациям, принятым для коричневых почв.

## ЛУГОВО-СЕРО-КОРИЧНЕВЫЕ ПОЧВЫ

Лугово-серо-коричневые почвы формируются среди серо-коричневых почв в условиях повышенного увлажнения (грунтового, поверхностного или смешанного), преимущественно на подгорных равнинах и речных террасах Восточного Закавказья и Южного Дагестана. Весьма значительная их часть получает дополнительное увлажнение за счет орошения.

Профиль лугово-серо-коричневых почв представлен следующими горизонтами:  $A_{k(g)}-B_{tk(g)}-B_{kt(g)}-B_{C_{kg}}-C_g$ .

В целом для типа характерны общая значительная мощность почвенного профиля, несколько бóльшая, чем мощность серо-коричневых почв, более или менее сильное оглеение (наличие по всему профилю или в нижней его части сизых и ржавых пятен), высокая оглиненность всего почвенного профиля, как правило, более интенсивная, чем у предыдущего типа, относительно невысокая гумусированность верхних горизонтов (2—4% гумуса, редко до 6—7%) и глубокое проникновение гумусовых веществ, однородное распределение по профилю кремнезема, полуторных окислов и карбонатов, полная насыщенность основаниями и значительные колебания емкости обмена по профилю, слабощелочная или щелочная реакция.

## Разделение на подтипы

В зависимости от характера и степени увлажнения тип лугово-серо-коричневых почв подразделяется на три подтипа.

**Поверхностно-луговато-серо-коричневые почвы.** Формируются на подгорных равнинах, шлейфах и периферических частях долин — на участках с дополнительным поверхностным увлажнением и глубоким залеганием грунтовых вод. От серо-коричневых почв отличаются более растянутым гумусовым профилем с очень слабым убыванием содержания гумуса вниз по профилю и наличием признаков оглеения (преимущественно ржавых пятен) в верхних горизонтах.

**Луговато-серо-коричневые почвы.** Приурочены к территориям с неглубоким залеганием грунтовых вод (3—5 м) и дополнительным поверхностным увлажнением. В отличие от предыдущего подтипа имеют признаки оглеения в нижних почвенных горизонтах и почвообразующей породе, а также слабое оглеение в верхних горизонтах.

**Лугово-серо-коричневые почвы.** Формируются на участках с близким залеганием грунтовых вод (2—3 м), получающих дополнительное поверхностное увлажнение. Отличаются от предыдущего подтипа более интенсивным оглеением всего почвенного профиля, особенно его нижних горизонтов. Окраска их более темная, чем у луговато-серо-коричневых. Количественные показатели для разграничения этих подтипов не разработаны.

## Разделение на роды и виды

Подтипы лугово-серо-коричневых почв подразделяются на следующие роды:

*обычные* — формируются на незасоленных породах под влиянием пресных вод (характеристика их изложена в описании подтипов);

*солонцеватые* — развиваются на засоленных породах или под влиянием засоленных вод, отличаются появлением призмовидной структуры в нижней части горизонта А и в верхней части горизонта В. Содержание обменного Na в уплотненном солонцеватом горизонте более 5% емкости обмена;

*солончаковатые* — формируются в тех же условиях, что и почвы предыдущего рода. Легкорастворимые соли залегают в них не глубже 150 см. Обычно эти почвы также солонцеватые.

Род солончаковатых почв особенно широко распространен в подтипе лугово-серо-коричневых, а род солонцеватых почв — также и в подтипе луговато-серо-коричневых.

Разделение лугово-серо-коричневых почв на виды производится по содержанию гумуса, степени солонцеватости и глубине залегания легкорастворимых солей.

По содержанию гумуса выделяются темные лугово-серо-коричневые почвы, содержащие более 5% гумуса в верхнем горизонте целинных разновидностей и более 3% гумуса у пахотных, и светлые лугово-серо-коричневые почвы с содержанием гумуса соответственно меньше 5 и 3%.

Разделение по степени солонцеватости и глубине залегания солей проводится по критериям, изложенным в приложениях.

Большая часть лугово-серо-коричневых почв используется в земледелии. В основном эти почвы орошаются и на них выращивают виноград, хлопчатник, плодовые культуры, а на неорошаемых участках — зерновые культуры. Почвы, расположенные на пониженных элементах

рельефа, редко используются в качестве приусадебных участков и почти не имеют сильноокультуренных разновидностей. В отличие от целинных обрабатываемые неорошаемые лугово-серо-коричневые почвы характеризуются некоторым уменьшением содержания гумуса в верхних горизонтах (обычно 2—4%), а орошаемые их разновидности — понижением уровня залегания легкорастворимых солей (при наличии достаточного дренажа). Водно-физические свойства почв у орошаемых разновидностей, используемых без внесения значительных доз удобрений, могут несколько ухудшаться в связи с ухудшением структуры и уплотнением почвы.

К окультуренным орошаемым лугово-серо-коричневым почвам относятся плантажированные и более интенсивно удобряемые разновидности, имеющие лучшие водно-физические свойства и повышенный запас питательных веществ.

## КОРИЧНЕВЫЕ ПОЧВЫ

Коричневые почвы развиваются в умеренно теплых (переходных к субтропическим) и субтропических условиях под открытыми травянистыми дубовыми и дубово-грабовыми лесами, зарослями кустарников и пашнями на их месте. Широко распространены в предгорных и горных районах Закавказья, Чечено-Ингушской АССР и Дагестанской АССР, а также в горах Крыма и некоторых горных областях Средней Азии, где формируются на различных породах при непромывном водном режиме и глубоком залегании грунтовых вод.

Снеговой покров в более теплых районах распространения коричневых почв неустойчив. Кратковременное (неглубокое) промерзание почв наблюдается в горных условиях на больших абсолютных высотах. В более теплой части ареала они практически не промерзают.

Среднегодовое количество осадков варьирует от 400 до 650 мм; основная часть выпадает весной и в начале лета. В это время почвообразовательные процессы протекают наиболее активно; летом наступает период «жаркого покоя».

Характерные диагностические признаки: глубокое проникновение почвообразовательных процессов и значительная (до 1,5—2 м) мощность почвенного профиля (в тех случаях, когда этому не препятствуют плотные породы); умеренная гумусированность верхних горизонтов (5—8% под естественной растительностью и 2—5% на пашне) и относительно глубокое проникновение гумусовых веществ вниз по профилю почвы (0,8—1% гумуса на глубине 1 м); фульватно-гуматный состав гумуса (отношение  $C_T : C_F$  близко к 1); высокая оглиненность всего профиля, особенно его средней части; сравнительно узкие молекулярные отношения  $SiO_2 : R_2O_3$  (4—5) в валовом составе, особенно в средней и нижней частях профиля; высокая емкость обмена, уменьшающаяся вниз по профилю, и полная или почти полная насыщенность почвенного поглощающего комплекса обменными основаниями; нейтральная или слабощелочная реакция верхних горизонтов и щелочная нижних; наличие карбонатно-иллювиального горизонта; преобладание в профиле коричневой окраски и довольно четкая цветовая дифференциация профиля (максимально оглиненный метаморфический горизонт выделяется интенсивным коричневым цветом).

Наиболее близкими по условиям формирования и свойствам типам почв являются серо-коричневые, бурые лесные и черноземы. Оглинения коричневых почв от серо-коричневых были рассмотрены выше.

От черноземов, сходных по условиям увлажнения, коричневые почвы отличаются термическим режимом (почти все они зимой не промерзают), коричневой окраской, ореховатой и призмовидной структурой, наличием уплотненного оглиненного метаморфического горизонта, менее четким переходом от гумусового горизонта к нижележащим, более узким отношением  $\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3$ , менее однородным распределением илистой фракции по профилю, большим объемным весом и более низкой порозностью и водопроницаемостью.

От бурых лесных почв, развивающихся в более влажных и несколько более прохладных условиях, коричневые почвы отличаются пониженным содержанием гумуса в верхних горизонтах, менее грубым характером органического вещества (отношение  $\text{C} : \text{N} = 10$ ), наличием иллювиально-карбонатного горизонта, щелочной и нейтральной реакцией, насыщенностью основаниями.

Для коричневых почв плакоров или пологих склонов, развивающихся на рыхлых отложениях, характерно следующее морфологическое строение профиля:  $A_{(к)} - B_{t(к)} - BC(BC_k) - C_k$ .

$A_{(к)}$  — гумусовый горизонт мощностью 20—35 см, темный серовато-коричневый, в верхней части (у целинных почв) темный коричнево-серый, чаще тяжелосуглинистого или глинистого механического состава, комковатый, дернистый. Иногда карбонатный, переход к нижележащему горизонту у карбонатных коричневых почв постепенный, у типичных и выщелоченных — более четкий.

$B_{t(к)}$  — метаморфический горизонт мощностью 20—30 см, ярко-коричневый, глинистый, плотный, комковато-ореховато-мелкоглыбистый, иногда карбонатный. Переход постепенный.

$BC_{(к)}$  — метаморфический переходный к породе горизонт мощностью 20—35 см, неоднородно окрашенный, несколько более легкий по механическому составу и менее плотный, чем горизонт  $B_{t(к)}$ , часто карбонатный.

При развитии на рыхлых карбонатных отложениях карбонатные коричневые почвы вскипают начиная с гумусового горизонта, типичные — с метаморфического, выщелоченные — ниже метаморфического горизонта. Во всех подтипах коричневых почв наблюдаются обильные

## Разделение на подтипы

Тип: коричневые почвы

Подтипы

Коричневые выщелоченные субтропические непромерзающие

Коричневые типичные субтропические непромерзающие

Коричневые карбонатные субтропические непромерзающие

Коричневые выщелоченные очень теплые периодически промерзающие

Коричневые типичные очень теплые периодически промерзающие

Коричневые карбонатные очень теплые периодически промерзающие

Коричневые выщелоченные очень теплые кратковременно промерзающие

Коричневые типичные очень теплые кратковременно промерзающие

Коричневые карбонатные очень теплые кратковременно промерзающие

яркие выделения карбонатов в виде псевдомицелия, прожилок и пятен.

Обработка коричневых почв (без орошения) не вызывает серьезных морфологических изменений — несколько изменяется сложение и структура верхнего горизонта и заметно убывает содержание гумуса в нем, однако существенного посветления верхнего горизонта при этом не происходит.

### *Коричневые выщелоченные*

Развиваются на наиболее увлажненных территориях ареала коричневых почв под дубовыми или грабово-дубовыми лесами с орешником, алычой и т. п. и пашнями на их месте. Среднегодовое количество осадков 550—650 мм, коэффициент увлажнения (по Иванову) 0,75—0,9.

Строения профиля:  $A-B_t-BC_k-C_k$ .

Главными особенностями их строения является бескарбонатность гумусового и метаморфического горизонтов и интенсивная и оглиненность последнего. Гумусовый профиль коричневых выщелоченных почв довольно мощный (50—70 см), содержание гумуса в верхнем горизонте (под лесом) 4—8%, на глубине 50 и 100 см соответственно до 2 и 1%, отношение  $C:N=9-11$ . Вскипают с глубины 80—100 см. Реакция в бескарбонатных горизонтах нейтральная ( $pH_{водн}$  6,5—7,2). Емкость обмена в верхних горизонтах 30—40 мг·экв. на 100 г почвы, вниз по профилю она уменьшается до 22—30 мг·экв. Содержание обменного кальция равно 85—90% от суммы обменных катионов.

Подразделяется на три фациальных подтипа:

*коричневые выщелоченные субтропические непромерзающие* (основной ареал — Южное побережье Крыма, восточные равнинно-предгорные (до высоты 500—600 м) районы Грузии, предгорные районы Азербайджана, предгорно-низкогорные районы Таджикистана и юга Узбекистана);

*коричневые выщелоченные очень теплые: а) периодически и б) кратковременно промерзающие* (основной ареал — Дагестанская АССР и Чечено-Ингушская АССР, низкогорья Грузии, Азербайджана, низкогорья и отчасти среднегорья Средней Азии).

### *Коричневые типичные*

Развиваются преимущественно под низкорослыми дубовыми лесами с боярышником, грецким орехом, алычой, терном и пашнями на их месте. Среднегодовое количество осадков 500—600 мм, коэффициент увлажнения 0,60—0,75.

Строение профиля:  $A-B_{тк}-BC_k-C_k$ .

От предыдущего подтипа отличаются карбонатностью метаморфического горизонта и менее резко выраженной его оглиненностью. Гумусовый профиль их сходен. Содержание гумуса и его запасы, общее количество азота и отношение  $C:N$  здесь примерно такие же, как и в коричневых выщелоченных почвах. Верхние горизонты слабощелочные ( $pH$  7,2—7,7), нижние — щелочные ( $pH$  около 8). Емкость обмена в верхних горизонтах 35—45 мг·экв., в нижних — 25—35 мг·экв. Содержание обменного кальция равно 85—90% от суммы обменных катионов.

Тоже подразделяются на три фациальных подтипа: *коричневые типичные субтропические непромерзающие, коричневые типичные очень*

*теплые периодически промерзающие и кратковременно промерзающие*, основной ареал которых совпадает с ареалами соответствующих фациальных подтипов коричневых выщелоченных почв.

## *Коричневые карбонатные*

Приурочены к наиболее аридной части ареала коричневых почв и представляют собой переход от коричневых почв к более ксерофитным почвенным типам (серо-коричневым, сероземам и каштановым). Формируются под низкорослыми кустарниковыми лесами с дубом, орешником, кизилом, арчей и под созданными на их месте пашнями. Среднегодовое количество осадков 400—500 мм, коэффициент увлажнения 0,5—0,6. Строение профиля:  $A_k - B_{kt} - B_{Ck} - C_k$ .

От двух предыдущих подтипов отличаются карбонатностью всего профиля (начиная с гумусового горизонта — не глубже 20—25 см) и слабой оглиненностью метаморфического горизонта.

Содержание гумуса в верхних горизонтах карбонатных коричневых почв такое же или несколько меньшее, чем в типичных; гумусовый профиль их несколько короче (на глубине 100 см содержится 0,6—0,8% гумуса). Отношение  $C : N$  обычно равно 9—11, а отношение  $C_T : C_{ф} = 1,4—1,6$ , что несколько шире, чем в других подтипах коричневых почв.

Содержание карбонатов в самом верхнем горизонте невелико (0,5—1%  $CO_2$ ), вниз по профилю оно быстро увеличивается. Реакция всего профиля щелочная ( $pH_{водн}$  верхних горизонтов 7,5—8,0, нижних — 8,0—8,2). Емкость обмена варьирует от 30—45 мг·экв. в верхних горизонтах до 20—25 мг·экв. в нижних. Относительное содержание обменного кальция здесь несколько ниже, чем в других подтипах (70—90%).

Подразделение на фациальные подтипы и их ареалы соответствует описанным для коричневых выщелоченных почв.

## **Разделение на роды и виды**

Коричневые почвы подразделяются на следующие роды:

*обычные* — развиваются на умеренно карбонатных рыхлых отложениях (лессовидные тяжелые суглинки и глины, карбонатные глины). Показатели этих почв даны в описании подтипа;

*малокарбонатно-глинистые* — формируются на элювиях и элюво-делювиях бескарбонатных глинистых сланцев и сланцевых глин, отличаются тяжелым и почти однородным по профилю механическим составом, нерезко выраженным карбонатно-иллювиальным горизонтом, повышенным содержанием валового и несиликатного железа;

*песчанисто-глубококарбонатные* — формируются на элювиях и элюво-делювиях бескарбонатных кислых пород (песчаников, гранитов и т. п.), профиль их отличается сильной опесчаненностью, глубоким выносом карбонатов, слабокислой реакцией и невысокой емкостью обмена;

*красноцветные* — развиваются на красноцветных глинах (элювиях известняков и др.), преимущественно на южных склонах Крымских гор. Характеризуются ясно выраженной красноватой окраской почвенного профиля, повышенным содержанием полутвердых окислов и более узкими отношениями  $SiO_2 : R_2O_3$  в почвенной массе;

*солонцеватые* — формируются на солоносных породах (карбонатных и бескарбонатных) и отличаются призмовидно-столбчатым характером метаморфических горизонтов и наличием легкорастворимых солей

на глубине 1,5—2 м. Приурочены главным образом к подзоне коричневых карбонатных почв;

*солончаковатые* — распространены в наиболее аридных районах ареала коричневых почв, преимущественно в Восточном Закавказье, Южном Дагестане и в восточной части Южного берега Крыма, где формируются на тяжелых засоленных породах. Отличаются появлением легкорастворимых солей с небольшой глубины (100—150 см). В зависимости от состава почвообразующих пород могут быть карбонатными и бескарбонатными;

*остепненные* — формируются на территориях, где естественная лесостепная растительность сведена и на смену ей пришли степные ассоциации. Характеризуются более растянутым гумусовым профилем с несколько пониженным содержанием гумуса в верхних горизонтах и повышенным в нижних. Емкость обмена убывает вниз по профилю весьма незначительно. Почва темнеет, приобретает черноватую окраску: структура ее становится комковато-зернистой. Широко распространены в Восточном Закавказье и во многом напоминают черноземы.

Разделение на виды: по содержанию гумуса в верхнем горизонте — слабогумусированные (<4% на целине и <2,5% на пашне), малогумусные (соответственно 4—6 и 2,5—4%) и среднегумусные (>6% на целине и >4% на пашне). Слабогумусированные виды в литературе нередко называют светлыми, а среднегумусные — темными.

Градации разделения по степени солонцеватости, глубине залегания солей и степени щебневатости даны в приложениях.

Значительная часть коричневых почв обрабатывается, однако разделение их по культурному состоянию еще недостаточно разработано. Рассматриваемые почвы предварительно можно разделить на четыре группы:

*освоенные коричневые почвы* — используются в основном под зерновые культуры. От целинных отличаются меньшим содержанием гумуса и питательных веществ, ухудшением структуры пахотного горизонта, уплотнением подпахотного горизонта;

*окультуренные коричневые почвы* — используются в основном под сады и виноградники. По содержанию гумуса и структуре мало отличаются от целинных, часто содержат больше питательных веществ;

*плантажированные коричневые почвы* — используются под закладку садов и виноградников, характеризуются однородной перемешанной частью профиля, представленной гумусовым и метаморфическим горизонтами;

*культурные коричневые почвы* — в основном это почвы приусадебных участков, используемые с внесением больших количеств удобрений. Имеют мощный темный, хорошо оструктуренный пахотный горизонт, постепенно переходящий в подпахотный, и отличаются высоким содержанием подвижных форм питательных веществ.

Указанные четыре наименования добавляются к соответствующим родовым наименованиям.

Коричневые почвы большей частью расположены в предгорных и горных районах. Обширные их массивы встречаются на склонах значительной крутизны и на плотных породах. В то же время имеются и крупные участки коричневых почв, формирующихся на выровненных территориях с мощным чехлом рыхлых отложений.

Горные коричневые почвы отличаются меньшей мощностью почвенных профилей, более слабой их дифференциацией, недостаточной выраженностью метаморфического оглиненного горизонта, обычно боль-

шим содержанием гумуса в верхнем горизонте и более грубым его характером (отношение  $C : N$  более 12). Их разделение на подтипы, роды и виды ведется в соответствии с критериями, изложенными выше. Особое внимание уделяется их разделению по степени каменистости (см. приложения).

По степени эродированности коричневые распахиваемые почвы сухих лесов и кустарников с установившейся глубиной их вспашки не менее 20 см и мощностью гумусовых горизонтов до 50 см делятся на слабосмытые (смыто до 30% первоначальной мощности гумусовых горизонтов  $A$  и  $B_t$ , в пахоту вовлекается небольшая, самая верхняя, темноокрашенная часть горизонта  $B_t$ ), среднесмытые (смыто 30—50% мощности горизонтов  $A$  и  $B_t$ , в пахотный слой вовлекается значительная часть или весь горизонт  $B_t$ , подстилаемый слабогумусированной или языковатой частью переходного горизонта  $BC$ ) и сильносмытые (смыта большая часть гумусового горизонта, пахота имеет окраску, близкую к цвету почвообразующей породы, под пахотным слоем находятся нижние горизонты почвенного профиля).

## ЛУГОВО-КОРИЧНЕВЫЕ ПОЧВЫ

Лугово-коричневые почвы формируются среди коричневых почв в условиях повышенного грунтового, поверхностного или смешанного увлажнения. Распространены преимущественно в предгорных районах восточной части Северного Кавказа и Восточного Закавказья на подгорных равнинах и речных террасах. Почвообразующие породы — аллювиальные или делювиально-пролювиальные отложения, в основном тяжелого механического состава. Естественная растительность — лесокустарниковая мезофильная. В настоящее время большинство лугово-коричневых почв освоено под пашни, сады и огороды. Значительная часть этих почв орошается.

Для типа в целом характерны следующие признаки: общая значительная мощность почвенного профиля, несколько превышающая мощность профиля коричневых почв, более или менее сильное оглеение (наличие по всему профилю или в нижней его части сизых и ржавых пятен), более слабое, чем у коричневых почв, увеличение оглинения средней части профиля по сравнению с остальной его частью, относительно невысокая гумусированность верхних горизонтов (3—6% на целине и 2—4% на пашне) и глубокое проникновение гумусовых веществ, однородное распределение по профилю кремнезема и полуторных окислов с таким же отношением  $SiO_2 : R_2O_3$ , как у коричневых почв (4—5), полная насыщенность основаниями и обычно постепенное убывание емкости обмена вниз по профилю, слабощелочная реакция в верхних горизонтах и слабощелочная или щелочная в нижних, карбонатность всего профиля, отсутствие четко выраженного карбонатно-аллювиального горизонта и обычно неярко расплывчатые формы карбонатных выделений, коричневатая или серо-коричневая окраска, несколько более темная и более однородная по профилю, чем у коричневых почв.

Профиль лугово-коричневых почв имеет ряд общих черт с профилем коричневых, особенно с коричневыми карбонатными. Однако имеется и ряд отличий. Для них характерны слабая выраженность оглиненного горизонта, не имеющего яркого коричневого оттенка и мало отличающегося от соседних горизонтов, значительная однородность и более темная общая окраска профиля, расплывчатость карбонатных выде-

лений, а также паличие сизых и ржавых пятен. Часто почвы имеют корку и отличаются в верхних горизонтах непрочной, преимущественно глыбистой структурой.

## Разделение на подтипы

В зависимости от характера и степени увлажнения тип лугово-коричневых почв подразделяется на три подтипа.

**Поверхностно-лугово-коричневые почвы.** Формируются на подгорных равнинах, шлейфах, краевых частях долин — на участках с дополнительным поверхностным увлажнением при глубоком залегании грунтовых вод. От коричневых почв отличаются более растянутым гумусовым профилем и наличием признаков оглеения (преимущественно ржавых пятен) в верхних горизонтах.

**Лугово-коричневые почвы.** Формируются на участках с неглубоким залеганием грунтовых вод (3—5 м). В большинстве случаев они получают также дополнительное поверхностное увлажнение. Отличаются от предыдущего подтипа наличием водоносного горизонта и оглеения в нижних почвенных горизонтах и почвообразующей породе. Слабое оглеение нередко наблюдается и в верхних горизонтах.

**Лугово-коричневые почвы.** Развиваются на участках с близким залеганием грунтовых вод (2—3 м) и часто с дополнительным поверхностным увлажнением. От предыдущего подтипа отличаются более интенсивным оглеением всего почвенного профиля, особенно его нижних горизонтов, и более темной окраской.

Количественные показатели для разграничения подтипов лугово-коричневых почв не разработаны.

## Разделение на роды и виды

Подтипы лугово-коричневых почв подразделяются на следующие роды:

*обычные* — формируются на незасоленных породах под влиянием пресных вод (характеристика их приведена в описании подтипов);

*солонцеватые* — развиваются на засоленных породах или под влиянием минерализованных вод. Отличаются столбчато-призматической структурой в нижней части гумусового горизонта и верхней части иллювиально-метаморфического горизонта. Содержание обменного Na в уплотненном горизонте более 5% емкости обмена. Реакция по всему профилю щелочная;

*солончаковатые* — формируются в тех же условиях, что и почвы предыдущего рода. Легкорастворимые соли появляются не глубже 150 см. Обычно эти почвы также и солонцеватые;

*слитые* — отличаются очень тяжелым механическим составом, слитным сложением и очень слабой водопроницаемостью, при увлажнении набухают, при высыхании растрескиваются.

Разделение на виды:

по содержанию гумуса в верхнем горизонте — слабогумусные (<4% на целине и <2,5% на пашне), малогумусные (соответственно 4—6 и 2,5—4%) и среднегумусные (>6 и >4%);

по степени солонцеватости и по глубине залегания солей (см. приложения).

Большая часть лугово-коричневых почв используется в земледелии. На орошаемых участках выращивают плодовые культуры, вино-

град, иногда рис, а на неорошаемых землях — в основном зерновые культуры.

Разделение этих почв по культурному состоянию еще недостаточно разработано. Предварительно предлагается выделять освоенные, окультуренные и плантажированные лугово-коричневые почвы:

освоенные — формируются в условиях недостаточно высокого уровня агротехники. Типичные признаки — распыленность пахотного горизонта, невысокое содержание гумуса и уплотненность подпахотного горизонта.

При орошении уплотняются еще в большей степени, заплывают и приобретают глыбистую структуру; водно-физические свойства их ухудшаются. Особенно это проявляется при использовании лугово-коричневых почв под рис;

окультуренные — формируются при использовании на фоне высокой агротехники с внесением удобрений. Отличаются более высоким содержанием гумуса и подвижных форм питательных веществ (по сравнению с освоенными вариантами), лучше оструктуренными и более рыхлыми верхними горизонтами и хорошими водно-физическими свойствами;

плантажированные — имеют мощный однородный верхний горизонт, часто крупноглыбистый после недавнего плантажа.

Указанные три наименования добавляются к соответствующим родовым наименованиям.

## ЛУГОВО-ЛЕСНЫЕ СЕРЫЕ ПОЧВЫ

Формируются лугово-лесные серые почвы в условиях переменновлажного субтропического климата на низменных равнинах, сложенных молодыми аллювиально-пролювиальными отложениями, галечниковых конусах выноса, а также местами по выположенным участкам склонов в предгорьях.

Близкое залегание пресных грунтовых вод (обычно проточных) обуславливает развитие на них мощной древесной и травянистой растительности.

Для типа в целом характерны значительная мощность гумусового горизонта (40—80 см, иногда более 1 м), при резком варьировании содержания гумуса в самом верхнем горизонте (от 2—3 до 10—12%) и постепенном уменьшении содержания гумуса с глубиной, очень прочно закрепленный малорастворимый гумус с высоким содержанием гуматов кальция и широким отношением  $C:N$  (15—20), наличие признаков оглеения (сизых и ржавых пятен), часто начиная уже с верхнего горизонта, тяжелый механический состав и некоторая слоистость профиля, как правило, слабощелочная или щелочная реакция, рассоленность почвенного профиля (содержание легкорастворимых солей обычно меньше 0,1%) и сравнительно узкое молекулярное отношение  $SiO_2 : R_2O_3$ , равное 4—5.

Целинные лугово-лесные серые почвы представлены следующими горизонтами:  $A_0-A_{(g)}-B_g-C_g-(G)$ .

$A_0$  — лесная подстилка;  $A_{(g)}$  — гумусовый горизонт буровато-серого или сизовато-серого цвета, часто с признаками оглеения;  $B_g$  — переходный горизонт, постепенно переходящий в породу;  $C_g(G)$  — почвообразующая порода, обычно сильно оглеена; карбонатно-иллювиальный горизонт, как правило, не выражен.

## Разделение на подтипы

В типе лугово-лесных серых почв выделяются два подтипа:

**лугово-лесные серые почвы** — характеризуются наличием процессов переувлажнения и оглеения начиная с нижней части гумусового или с подгумусового горизонта. Грунтовые воды расположены относительно глубоко, и сильное оглеение наблюдается только в почвообразующей породе;

**влажнолугово-лесные серые почвы** — развиваются на участках с более близким залеганием грунтовых вод. Процессы переувлажнения и оглеения наблюдаются во всех горизонтах.

## Разделение на роды и виды

Выделяются три рода:

*обычные* — обладают признаками, описанными при характеристике подтипов. Почвы эти всегда карбонатны, хотя в верхних горизонтах содержание карбонатов может быть очень низким;

*бескарбонатные* — формируются на продуктах выветривания бескарбонатных и бедных кальцием пород под влиянием бедных карбонатами вод. Вскипают не по всему профилю и имеют нейтральную реакцию верхних горизонтов;

*валунно-галечниковые* — развиваются на галечниковых отложениях. Характеризуются хорошим дренажем и слабым развитием процессов оглеения.

Разделение на виды: по содержанию гумуса — малогумусные (светлые), содержащие менее 6% гумуса (у пахотных менее 4%), среднегумусные — 6—9% (4—6%) и многогумусные (темные) — более 9% (более 6%);

по глубине залегания валунно-галечниковых пород (см. приложения).

Почвы этого типа широко используются в земледелии под различные культуры (плодовые насаждения, хлопчатник, овощи, зерновые), значительная часть их орошается. Разделение луговых почв по окультуренности не разработано.

## ЖЕЛТОЗЕМЫ

Развиваются в условиях влажного субтропического климата под лесами с большим участием вечнозеленых растений. Их ареал охватывает в Западном Закавказье прибрежные районы примерно от Туапсе до границы Советского Союза с Турцией и в Восточном Закавказье — Ленкорань.

Преобладание годовой суммы осадков над годовой испаряемостью создает в них промывной водный режим, который в западной части господствует в течение всего года, а в восточной с мая по август прерывается засушливыми условиями.

Распространены желтоземы на расчлененных древних морских террасах и примыкающих к ним предгорьях и низкогорьях, формируясь в холмистых и низкогорных районах на продуктах выветривания плотных пород, в первую очередь сланцев, относящихся к группе кислых и средних пород, а в террасовых регионах — на рыхлых, преимущественно глинистых породах.

В естественных лесных условиях в профиле желтозема выделяются следующие горизонты:  $A_0-A-AB-B-BC-C$ .

$A_0$  — лесная подстилка мощностью до 1 см, в отдельные годы к концу лета полностью исчезающая.

$A$  — гумусовый горизонт, темно-серый (серый или светло-серый) с палевым, иногда желтым оттенком, комковатый, иногда комковато-ореховатый, мощность 10—15 см.

$AB$  — переходный гумусово-метаморфический горизонт, серовато-желтый (серовато-палевый), неяснокомковатый, в нижней части нередко содержит в небольших количествах мелкие, иногда точечные железисто-марганцовые конкреции, а также сизоватые и ржавые пятна, мощность 15—20 см.

$B$  — иллювиально-метаморфический горизонт, желтый или ярко-желтый, плотный, призмовидный, мелкоглыбистый, иногда бесструктурный, во влажном состоянии вязкий, мощность 30—40 см.

$BC$  — переходный к почвообразующей породе горизонт, его свойства в значительной степени зависят от характера породы. Обычно желтый или палево-буроватый, бесструктурный, нередко пестрый (присутствуют красноватые и желтоватые тона окраски). Обломки породы, как правило, сильно выветренные, мощность 20—40 см.

$C$  — почвообразующая порода, желтая, как правило, сохраняет строение исходной породы.

Процессы выветривания во влажнотропической зоне обуславливают несколько повышенное содержание в желтоземах полуторных окислов, снижение содержания кремнезема, значительный вынос магния и калия (их количество варьирует от 0,1 до 3,5%) и еще более интенсивный вынос кальция и натрия (содержатся в количестве от 0,5 до 2,5%). Высокое содержание полуторных окислов обеспечивает заметную анионную поглощающую способность почв (5—7 мг. экв. на 100 г). Молекулярное отношение  $SiO_2 : R_2O_3$  составляет обычно 3,8—5,0.

Содержание гумуса в верхнем горизонте желтоземов колеблется от 2 до 7%, причем меньшие количества характерны для почв равнинно-холмистых районов, а большие — для низкогорий. С глубиной содержание гумуса в желтоземах довольно быстро понижается. Отношение  $C_T : C_F$  колеблется от 0,5 до 0,25. Реакция кислая, обменная способность — от низкой (4—5 мг. экв.) до средней (20—30 мг. экв. на 100 г почвы). Поглощающий комплекс не насыщен основаниями, однако степень ненасыщенности существенно меняется (от 4—7 до 60—70%). Различия в степени ненасыщенности, а также в реакции (более кислые и менее кислые) связаны, как правило, с биоклиматическими условиями.

Механический состав желтоземов по профилю может не меняться, но нередко верхние горизонты обеднены илстыми частицами. Характер распределения ила по профилю отделяет желтоземы от подзолисто-желтоземных почв. Почвы, в которых отношение количества ила в иллювиальном горизонте к количеству ила в элювиальном горизонте (коэффициент дифференциации ила) больше 2, относятся к подзолисто-желтоземным, а почвы с отношением меньше 2 — к желтоземам. Это различие в степени дифференциации отчетливо проявляется также в валовом составе, обменной способности, распределении подвижных форм железа и др.

От бурых лесных почв, развивающихся в более прохладных условиях, желтоземы отличаются более глубокой выветренностью («гнилые» обломки породы, большее количество минералов каолининовой группы), большим количеством полуторных окислов и меньшим количеством кремнезема, щелочных земель и щелочей. В связи с этим и анионная

обменная способность у бурых лесных почв близка к нулю, а у желтоземов обычно составляет 5—7 мг·экв. на 100 г почвы. Различаются почвы и по характеру органического вещества: отношение C : N в органическом веществе кислых бурых лесных почв обычно составляет 12—16, а в органическом веществе желтоземов — 6—8

От красноземов, развивающихся в сходных биоклиматических условиях, но на породах, более бедных кремнеземом (основные изверженные породы и их дериваты), желтоземы отличаются цветом, менее прочной и более грубой структурой, они менее выветрелы — в составе их глинистых минералов наряду с минералами каолинитово-галлуазитовой группы присутствуют гидрослюды и монтмориллонит, беднее полуторными окислами (у красноземов отношение  $\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3$  в илстой фракции меньше 2, а в желтоземах от 2 до 2,5) и богаче кремнеземом и основаниями, имеют обычно более высокую катионную обменную способность (у красноземов она равна 10—12 мг·экв. на 100 г). Следует подчеркнуть, что различия красноземов и желтоземов по составу ила заметно менее четкие, чем по составу почв в целом.

От коричневых почв, с которыми желтоземы соседствуют на «сухом крыле» своего ареала, где недостаток увлажнения обуславливает переход от промывного водного режима желтоземов к непромывному водному режиму коричневых почв, желтоземы отличаются отсутствием иллювиально-карбонатного горизонта, значительно более светлой окраской, кислой реакцией, ненасыщенностью основаниями и более высокой выветрелостью.

От глеевых желтоземов отличаются отсутствием или слабым развитием признаков оглеения, которые могут встречаться лишь в виде отдельных сизоватых и ржавых пятен, не образующих отчетливо выраженных горизонтов.

## Разделение на подтипы

Поскольку в составе типа желтоземов имеются почвы как с недифференцированным профилем, так и с дифференцированным, то возникает необходимость в разделении их на две группы — неоподзоленные и оподзоленные.

В связи с биоклиматическими условиями желтоземы различаются по реакции и степени ненасыщенности. Эти признаки также дают основание для разделения желтоземов на две группы — ненасыщенные и слабоненасыщенные.

В результате перечисленных различий в типе желтоземов выделено четыре подтипа почв с двумя фациальными подтипами в каждом.

**Желтоземы ненасыщенные.** Морфологическое строение профиля соответствует описанному выше для типа в целом. Характеризуются кислой реакцией ( $\text{pH}_{\text{водн}} < 5$ ), высокой ненасыщенностью основаниями (обычно 40—60%, но не ниже 20%) и отсутствием или слабой дифференциацией почвенного профиля (коэффициент дифференциации ила  $< 1,2$ ).

Распространены в Западном Закавказье, где засушливый период отсутствует, на территориях с расчлененным рельефом (низкогорья и холмистые участки) и, как правило, с плотными почвообразующими породами. Процесс внутрипочвенного выветривания и процессы нормальной эрозии в почвах этого подтипа идут более интенсивно, чем вынос илстых частиц из верхних горизонтов, что обуславливает слабое развитие или отсутствие дифференциации минеральной части профиля.

Желтоземы  
ненасыщенные  
субтропические  
непромерзаю-  
щие

Желтоземы  
ненасыщенные  
субтропические  
периодически  
промерзающие

Желтоземы  
ненасыщенные  
оподзоленные  
субтропические  
непромерзаю-  
щие

Желтоземы  
ненасыщенные  
оподзоленные  
субтропические  
периодически  
промерзающие

Желтоземы  
слабоненасы-  
щенные субтро-  
пические непро-  
мерзающие

Желтоземы  
слабоненасы-  
щенные субтро-  
пические перио-  
дически промер-  
зающие

Желтоземы  
слабоненасы-  
щенные оподзо-  
ленные субтро-  
пические непро-  
мерзающие

Желтоземы  
слабоненасы-  
щенные оподзо-  
ленные субтро-  
пические перио-  
дически промер-  
зающие

**Желтоземы ненасыщенные оподзоленные.** Своеобразие профиля этих почв заключается в осветлении верхней оподзоленной части профиля, имеющей светлый серовато-палевый цвет и элементы слоеватости в структуре. Иллювиальный горизонт яркой желтой окраски, отчетливо уплотнен, нередко содержит железистые пленки на поверхности структурных отдельностей (красноватые и ржавые железистые примазки), а в верхней части иллювиального горизонта и в нижней части элювиального встречаются мелкие марганцово-железистые конкреции. Коэффициент дифференциации ила больше 1,2. В механическом и валовом составе отчетливо проявляется обеднение верхних горизонтов илестыми частицами, а также алюминием и железом. Нередко отмечается снижение обменной способности этих горизонтов. Как и предыдущий подтип, распространен в Западном Закавказье, на участках с менее расчлененным рельефом (предгорья, холмистые территории) и с более выветрелыми почвообразующими породами.

**Желтоземы слабоненасыщенные.** Морфологические черты этих почв в общем соответствуют типичному строению желтоземов, описанному выше, отличаясь коричневатым оттенком средней и нижней части профиля. Реакция слабокислая ( $pH_{водн}$  от 5,0 до 6,5—7), степень ненасыщенности невысокая (<20%), дифференциация минеральной части профиля отсутствует или очень слабая (коэффициент дифференциации ила <1,2). Желтоземы этого подтипа развиты главным образом в Восточном Закавказье, где отчетливо выражены четырехмесячный сухой сезон, когда нисходящие токи влаги в почве сменяются восходящими и происходит насыщение почв основаниями. Формируются почвы в условиях расчлененного (горного, холмистого) рельефа, преимущественно на плотных почвообразующих породах, что ослабляет процессы дифференциации минеральной части почв.

**Желтоземы слабоненасыщенные оподзоленные.** Профиль их от типичного профиля желтоземов отличается более светлой окраской (серовато-палевая, серовато-светло-желтая), более легким (по сравнению с иллювиальным горизонтом) механическим составом, меньшей прочностью структурных отдельностей и их тенденцией к слоеватости в верхних горизонтах. Иллювиальные горизонты более сильно уплотнены, более яркие, желтовато-коричневые, на поверхности структурных отдельностей часты пленки и железистые примазки. Реакция

слабокислая ( $pH_{\text{водн}} > 5$ ), насыщенность невысокая ( $< 20\%$ ). Верхняя часть профиля обеднена илистыми частицами и соответственно алюмином и железом, нередко в ней понижена и обменная способность. Коэффициент дифференциации ила колеблется от 1,2 до 2. Распространены почвы главным образом в Восточном Закавказье на более пологих элементах рельефа (волнисто-холмистые территории) с более глубоко выветрелыми почвообразующими породами.

Все рассмотренные подтипы желтоземов встречаются как в горах, так и на равнинно-холмистых территориях, причем в первом случае преобладают неоподзоленные, а во втором — оподзоленные.

## Разделение на роды и виды

В подтипах желтоземов могут выделяться четыре рода:

*обычные* — развиваются на мощных делювиях и элювиях, щебень в них либо отсутствует, либо появляется лишь в горизонте, переходном к почвообразующей породе, или глубже. Они в наиболее полной степени обладают свойствами того подтипа, внутри которого выделяются;

*остаточно-карбонатные* — формируются на почвообразующих породах, содержащих карбонаты. В отличие от обычных почв в нижних горизонтах нейтральны, насыщены основаниями и часто имеют повышенную катионную обменную способность во всем профиле;

*неполноразвитые* — формируются на относительно маломощных элювиях плотных пород и поэтому содержат щебень в подгумусовом, а часто и в гумусовом горизонте;

*галечниковые* — представляют собой аналог неполноразвитых, но в отличие от них формируются на галечниковых отложениях.

Разделение на виды:

по мощности гумусового горизонта — глубокогумусированные ( $> 30$  см), неглубокогумусированные (от 30 до 20 см) и мелкогумусированные ( $< 20$  см);

во всех подтипах может выделяться вид с признаками поверхностного переувлажнения. Для почв этого вида характерны следы оглеения, которые в оподзоленных желтоземах наиболее часто выражены в нижней части элювиального горизонта и верхней части иллювиального горизонта, являясь следствием застаивания поверхностных вод на границе между более легким и подстилающим его более тяжелым горизонтом (контактное оглеение). Встречаются следы оглеения и в нижней части профиля. Однако степень оглеения в этих почвах слабая, что не позволяет отнести их к глеевым желтоземам. Вполне объективные количественные критерии для разделения желтоземов по степени оглеения отсутствуют;

по степени оподзоленности (для оподзоленных желтоземов) — слабооподзоленные (осветление в виде отдельных пятен) и среднеоподзоленные (имеют сплошной осветленный горизонт с несколько облегченными механическим составом).

Классификация желтоземов, измененных в результате освоения и окультуривания, еще не разработана. Однако некоторые предложения для выделения различных групп желтоземов, измененных деятельностью человека, могут быть сделаны. Необходимо выделять вторично-насыщенные почвы, образующиеся в результате удобрения и особенно известкования почв, плантажированные желтоземы, а также окультуренные, которые вследствие удобрения и правильной обработки приобрели мощный, хорошо оструктуренный пахотный горизонт с большим

содержанием питательных веществ и благоприятными химическими и физическими свойствами.

Орошаемые желтоземы следует выделять особо с подразделением их на орошаемые, орошаемые оглеенные и орошаемые глеевые. Распаханные почвы, не относящиеся ни к одной из перечисленных групп, выделяют под наименованием освоенных.

## ЖЕЛТОЗЕМЫ ГЛЕЕВЫЕ

Желтоземы глеевые по строению и многим свойствам близки к желтоземам, среди которых они широко распространены, но избыточное увлажнение и связанные с ним процессы оглеения обуславливают их своеобразие. Приурочены к территориям с пониженными элементами рельефа, а также к плоским, слабодренированным водораздельным участкам. Имеют следующее строение профиля:  $A_0-A_{(g)}-AB_{(g)}-B_{(g)}-BC_{(g)}-C(G)$ .

От желтоземов отличаются четко выраженными глеевыми горизонтами, окрашенными в сизые, оливковые и ржавые тона. Для почв этого типа характерна менее яркая желтая окраска средней и нижней части профиля, а также неоднородность гумусовой окраски, слабокислая реакция ( $pH_{водн}$  5,5—6,5) и довольно низкая насыщенность основаниями (степень насыщенности меньше 25—30%).

## Разделение на подтипы

Среди желтоземов глеевых выделяются три подтипа.

**Желтоземы поверхностно-глееватые** (поверхностного увлажнения). Формируются при ослабленном поверхностном стоке в условиях глубокого залегания грунтовых вод на тяжелых почвообразующих породах. Избыточное увлажнение, связанное с застаиванием поверхностных вод, приводит к оглеению верхних горизонтов. В отличие от желтоземов в верхней части профиля (обычно в подгумусовом горизонте, а иногда и в гумусовом) имеют отчетливые признаки оглеения в виде сизоватых и ржавых пятен, постепенно исчезающих в средней или нижней части профиля.

**Желтоземы глееватые** (грунтового и смешанного увлажнения). Развита в понижениях и нижних частях склонов, а потому могут быть связаны как с тяжелыми, так и с более легкими почвообразующими породами. Грунтовые воды залегают на глубине 3—5 м, в связи с чем в нижней части профиля отчетливо выражено оглеение, отсутствующее или слабо выраженное в верхних горизонтах.

**Желтоземы глеевые** (грунтового и смешанного увлажнения). В отличие от предыдущего подтипа грунтовые воды в них обычно залегают на глубине 1—3 м, в связи с чем весь профиль находится под влиянием избыточного увлажнения и во всех горизонтах отчетливо выражено оглеение, усиливающееся от верхних горизонтов к нижним.

## Разделение на роды и виды

Подтипы желтоземов глеевых делятся на три рода: *обычные* (по строению и свойствам соответствуют приведенным выше характеристикам подтипов), *остаточно-карбонатные* (выделяются карбонатностью нижних горизонтов, их щелочной реакцией и насыщенностью основа-

ниями) и *галечниковые* (с близким залеганием галечников, что определяет ряд их специфических свойств).

Разделение на виды проводится по степени оподзоленности: неоподзоленные (термин в названии не вводится), слабооподзоленные и среднеоподзоленные.

К оподзоленным относятся почвы, в которых верхняя часть профиля обеднена илистыми частицами и соответственно алюминием и железом. Нередко в ней понижена и обменная способность. Коэффициент дифференциации ила варьирует от 1,2 до 2. В слабооподзоленных освещении развито неотчетливо (в виде отдельных пятен). В среднеоподзоленных почвах осветленный горизонт сплошной, выражен четко.

При сельскохозяйственном использовании почв следует выделять желтоземы глеевые осушенные и желтоземы глеевые орошаемые (включая вторично-заболоченные).

Дальнейшее подразделение должно вестись по глубине пахотного горизонта (пахотные, глубокопахотные и плантажированные) и по степени окультуренности.

## ПОДЗОЛИСТО-ЖЕЛТОЗЕМНЫЕ ПОЧВЫ

Подзолисто-желтоземные почвы\*, как и желтоземы, развиваются в условиях влажного субтропического климата Западного Закавказья и Ленкорани, но в отличие от них формируются на глинистых и суглинистых нещелочистых породах, залегающих на равнинных и слабоволнистых территориях.

Более выветрелые и более бедные почвообразующие породы, а также более равнинный характер рельефа, создающий застой поверхностных вод, обуславливают дифференциацию минеральной части подзолисто-желтоземных почв, обеднение их верхних горизонтов илистыми частицами и полутонкими окислами, снижение обменной способности верхних горизонтов почв и т. д.

По термическим условиям образования они относятся к субтропическим непромерзающим.

В естественных лесных условиях в профиле подзолисто-желтоземных почв выделяются следующие горизонты:  $A_0$ — $A_1A_2$ — $A_{2(g)}$ — $V$  ( $V_{1(g)}$ ,  $V_2$ )— $BC$ — $C$ .

$A_0$  — лесная подстилка мощностью до 1 см, в отдельные годы к концу лета полностью исчезающая.

$A_1A_2$  — гумусово-элювиальный горизонт, палево-сероватый, суглинистый, бесструктурный, рыхлый, пористый, мощность 4—8 см.

$A_2$  — элювиальный, белесовато-желтый, суглинистый, бесструктурный, рыхлый, пористый, мощность 5—15 см; иногда с признаками глееватости.

$V$  — иллювиальный, в верхней части желтый, суглинистый или глинистый (тяжелее предыдущего), неясной комковато-ореховатой структуры; в нижней части красновато-желтого, иногда ярко-желтого цвета, уплотненный, комковато-глыбистый, иногда с ржавыми пятнами и мелкими марганцово-железистыми орштейнами и примазками, мощность 45—85 см.

---

\* Наименование этих почв окончательно еще не установилось (известны под названиями субтропические подзолистые, желтоподзолистые, желтоземно-подзолистые, субтропические псевдоподзолы).

ВС — переходный, окрашен менее ярко (желтый), иногда неоднородный, суглинистый или глинистый, плотный, глыбистый, мощность 40—60 см.

С — почвообразующая порода.

На границе элювиального и иллювиального горизонтов нередко отмечается глееватость, связанная с временным застоем поверхностных вод. Верхняя часть профиля обеднена илом, коэффициент дифференциации ила больше 2, нередко достигает 3—4.

Характер выветривания в подзолисто-желтоземных почвах такой же, как и в желтоземах, в связи с чем отношение  $\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3$  в валовом составе средних и нижних горизонтов этих почв составляет 3,8—5,0, а в верхних горизонтах вследствие процессов дифференциации минеральной части оно значительно возрастает, достигая 5,5—6,5.

В составе глинистых минералов преобладают гидрослюды, каолинит или галлуазит. Количество гумуса в верхнем горизонте составляет 2—7% и очень быстро убывает книзу. В составе гумуса фульвокислоты значительно преобладают над гуминовыми кислотами. При распашке содержание гумуса обычно несколько снижается.

Реакция подзолисто-желтоземных почв варьирует от слабокислой до кислой ( $\text{pH}_{\text{водн}}$  от 6,5 до 3,8), поглощающий комплекс ненасыщен (степень ненасыщенности от 5 до 70%); столь широкий диапазон связан как с различиями биоклиматических условий, так и с неоднородностью почвообразующих пород.

Отличия этого типа почв от желтоземов рассмотрены выше; от подзолисто-буроземных отличаются более глубокой выветрелостью — наличием в глинистой фракции большего количества минералов каолин-галлуазитовой группы, а вместе с этим и меньшей величиной отношения  $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ , не превышающего в этой фракции 2,5, более высоким содержанием окислов железа, придающих почве желтую и красновато-желтую окраску, пониженной катионной обменной способностью (при одинаковом механическом составе) и повышенной анионной обменной способностью.

## Разделение на подтипы

Среди подзолисто-желтоземных почв выделяют два подтипа.

**Подзолисто-желтоземные ненасыщенные почвы.** Развита в более влажной части ареала типа — в Западном Закавказье. Их морфология соответствует приведенной выше типовой характеристике. Реакция этих почв кислая ( $\text{pH}_{\text{водн}} < 5$ ), степень ненасыщенности составляет обычно 40—60%, никогда не опускается ниже 20%. Так как количество осадков обычно в течение всего года превышает испаряемость, то характерным для них является промывной водный режим.

**Подзолисто-желтоземные слабоненасыщенные почвы.** Развита преимущественно в более сухой части ареала подзолисто-желтоземных почв — в Ленкорани. Их морфология соответствует приведенной выше характеристике морфологии типа, но иллювиальные горизонты имеют коричневатые тона окраски. В некоторых профилях в глубоких горизонтах обнаруживаются крупные карбонатные конкреции (журавчики), залегающие в бескарбонатной, невискипающей массе мелкозема. Реакция слабокислая ( $\text{pH}_{\text{водн}}$  5—7), степень ненасыщенности не более 20%. В их водном режиме отчетливо выражен четырехмесячный сухой сезон, когда нисходящие токи влаги прекращаются и даже сменяются восходящими.

## Разделение на роды и виды

В каждом подтипе подзолисто-желтоземных почв могут выделяться следующие роды:

*обычные* — развиваются на суглинистых и глинистых однородных почвообразующих породах и наиболее полно соответствуют признакам подтипа, в котором выделены. На контакте оподзоленного и иллювиального горизонтов в почвах этого рода может отмечаться некоторая глееватость;

*контактно-глееватые* — формируются на неоднородных по механическому составу породах; в профиле этих почв отчетливо выражены глееватые горизонты, связанные со сменой механического состава породы и наличием местных водоупоров;

*галечниковые* — образуются на суглинках и глинах, подстилаемых не глубже 1 м галечниками, определяющими многие свойства почв,

*остаточно-луговые* — выделяются по наличию в профиле признаков, свидетельствующих о значительно более высоком увлажнении этих почв в прошлом (остаточная глубокая гумусовая прокраска, следы древнего оглеения — ржавые примазки, общая пятнистость окраски и др.);

*конкреционные* — содержат в одном или нескольких горизонтах профиля (не глубже 150 см) конкреции в количестве от 20 до 50% от массы почвы;

*остаточно-луговые орштейновые* — характеризуются наличием в одном или нескольких горизонтах профиля больших скоплений (более 50% от массы почвы) орштейнов, которые, сливаясь, местами образуют прочные железистые плиты. В то же время признаки современного оглеения в этих почвах отсутствуют или выражены очень слабо.

Все роды, кроме первых двух, развиваются на террасах и связаны с бывшими поемными и поемно-террасовыми условиями

По глубине оподзоленности (нижняя граница оподзоленного горизонта) подзолисто-желтоземные почвы разделяют на три вида: мелкооподзоленные (не глубже 25 см), неглубокооподзоленные (25—50 см), глубокооподзоленные (глубже 50 см).

Возможно также видовое разделение по глубине контактного оглеения.

Подзолисто-желтоземные почвы в настоящее время почти полностью распаханы, и свойства их существенно изменены. Распаханные, но слабокультурные разделяются на пахотные (пахотный горизонт не глубже 30 см) и плантажированные (пахотный горизонт глубже 30 см). Почвы, у которых пахотный (или плантажированный) горизонт обогащен питательными веществами, имеет оптимальную реакцию и благоприятные физические свойства, должны выделяться как окультуренные и культурные с дальнейшим подразделением на пахотные и плантажированные.

## ПОДЗОЛИСТО-ЖЕЛТОЗЕМНО-ГЛЕЕВЫЕ ПОЧВЫ

По условиям развития подзолисто-желтоземно-глеевые почвы\* близки к подзолисто-желтоземным почвам, но отличаются от них большей увлажненностью грунтовыми водами или водами поверхностного стока. Распространены в том же ареале, что и подзолисто-желтоземные почвы,

\* Наименование этих почв еще не установилось (известны также как подзолисто-охристо-глеевые, субтропические подзолисто-глеевые, подзолисто-болотные, желтоземно-подзолисто-глеевые, субтропические подзолисто-глеевые и желтоземно-подзолисто-глеевые).

занимая лишь более пониженные элементы рельефа. Профиль их отличается интенсивной оглеенностью, а также значительным накоплением в иллювиальном горизонте железа либо в форме конкреций — ортштейнов, либо в форме сплошных ожелезненных горизонтов. Имеют строение профиля  $A_0-A_1A_2-A_{2g}-B_g-BC_g-C_g(G)$ .

От желтоземов глеевых подзолисто-желтоземно-глеевые почвы четко отделяются дифференцированностью профиля: обедненностью верхних горизонтов илом и полуторными окислами и обогащенностью ими иллювиальных горизонтов. Почвы этого типа, особенно те их группы, которые связаны с влиянием грунтовых вод, характеризуются слабнокислой реакцией (pH 5,5 и выше) и относительно низкой насыщенностью основаниями (до 20—30%), что исключает необходимость их разделения на подтипы ненасыщенных и слабонасыщенных.

## Разделение на подтипы

В подзолисто-желтоземно-глеевых почвах выделяют три подтипа.

**Подзолисто-желтоземные поверхностно-глееватые почвы.** Формируются под влиянием избыточного поверхностного увлажнения и имеют отчетливо выраженное оглеение в верхней части профиля (особенно в нижней части элювиального горизонта и в верхней иллювиального горизонта). Распространены на ограниченных территориях, преимущественно на выположенных низких частях склонов, у подножий террас и т. д.

**Подзолисто-желтоземные глееватые почвы.** Развиваются в условиях избыточного грунтового увлажнения, оглеение отмечается в почвообразующей породе и в нижней части иллювиально-переходного горизонта. Распространены широко, занимая плоские поверхности террас Колхидской низменности и Ленкорани. Часто характеризуются наличием аккумуляций железа.

**Подзолисто-желтоземные глеевые почвы.** По строению близки к подзолисто-желтоземно-глееватым почвам, отличаясь от них более интенсивным оглеением, охватывающим почвообразующую породу и всю толщу иллювиально-переходного горизонта. Наиболее распространенный подтип подзолисто-желтоземно-глеевых почв, занимает обширные территории на террасах Колхидской низменности и Ленкорани. Почти всегда в иллювиальном горизонте отчетливо выражены аккумуляции железа в виде конкреций либо в виде сплошной плиты ортштейнов.

## Разделение на роды и виды

В подтипах подзолисто-желтоземно-глеевых почв выделяются следующие роды:

*обычные* — формируются на бескарбонатных мелкоземистых породах. Их строение описано при характеристике типа и подтипов;

*остаточно-карбонатные* — формируются на богатых карбонатами породах. Наличие остаточных карбонатов отмечено в породе, а иногда и в нижней части почвенного профиля. Мелкозем, как правило, не вскипает ни в почве, ни в почвообразующих породах;

*галечниковые* — образуются на суглинках и глинах, подстилаемых галечниками не глубже 1 м;

*конкреционные* — содержат в одном из горизонтов почвенного профиля (не глубже 150 см) конкреций от 20 до 50% массы почвы;

*ортштейновые* — характеризуются наличием в профиле больших (более 50% массы почвы) скоплений ортштейнов, местами сливающихся в плотные железистые плиты.

Разделение на виды:

по глубине оподзоленности — мелкооподзоленные (нижняя граница подзолистого горизонта не глубже 25 см), неглубокооподзоленные (25—50 см) и глубокооподзоленные (глубже 50 см);

по глубине залегания горизонта конкреций или ортштейна — поверхностно-конкреционные или ортштейновые (верхняя граница соответствующего горизонта не глубже 30 см), конкреционные и ортштейновые (30—70 см), глубококонкреционные и глубокоортштейновые (70—150 см) с последующим делением их на конкреционные рыхлоортштейновые и слитноортштейновые.

В настоящее время почвы этого типа почти полностью освоены под чайные и цитрусовые плантации, при создании которых был устроен дренаж, существенно изменивший водный режим почв. Поэтому среди освоенных почв особо следует выделять дренированные, а также плантажированные почвы.

Разделение по степени окультуренности разработано еще недостаточно. В самостоятельные таксономические единицы выделены пахотные, окультуренные и культурные почвы, разделяемые по глубине пахотного горизонта на пахотные (пахотный горизонт не глубже 30 см), глубокопахотные и плантажированные (глубже 30 см). Культурные почвы имеют мощный пахотный горизонт, обладающий благоприятными физическими свойствами, насыщенный или слабонасыщенный и содержащий большие количества подвижных форм питательных веществ. Окультуренные характеризуются менее мощным и менее благоприятным по физическим свойствам пахотным горизонтом с такой же или более высокой степенью насыщенности и более низким содержанием легкодоступных питательных веществ. Пахотные почвы отличаются от целинных распаханностью, химические свойства их такие же или несколько хуже, чем у целинных.

## КРАСНОЗЕМЫ

Развиваются красноземы под лесной растительностью со значительным участием вечнозеленых растений в условиях влажного субтропического климата. В отличие от желтоземов, образующихся на сланцах, глинистых и суглинистых отложениях и других породах кислого и среднего состава, красноземы формируются на красноцветных продуктах выветривания основных изверженных пород (главным образом андезитов) и их дериватов (галеchnikов, состоящих преимущественно из основных пород, и зебристых глин) — на красноземной коре выветривания.

Распространены они в холмистой полосе Западной Грузии (с высотами от 80 до 200 м над уровнем моря), образующей прерывистую дугу, которая начинается южнее Сухуми и тянется до границы с Турцией, окаямляя Колхидскую низменность.

По термическим условиям красноземы относятся к субтропическим непромерзающим. Все месяцы характеризуются, как правило, преобладанием осадков над испаряемостью, что обуславливает устойчиво промывной водный режим красноземов.

В профиле красноземов выделяются следующие горизонты: А—АВ—В—ВС—С.

А — гумусовый, красно-коричневого, оранжево-коричневого и коричневого цвета, комковатой, порошисто-комковатой или зернисто-ком-

коватой прочной структуры, глинистый или тяжелосуглинистый, рыхлый, мощность 12—25 см.

AB — первый переходный горизонт оранжевого, коричнево-красного цвета с отдельными более ярко окрашенными пятнами, структура комковатая, ореховато-комковатая, мощность 20—35 см.

B — второй переходный горизонт, неоднородно окрашенный — коричневато-красноватый, коричневато-оранжевый. Гумусированные участки встречаются реже, чем негумусированные, структура почти отсутствует, уплотнен. В почвах, развитых на коре выветривания галечников, местами видно исходное строение породы, в почвах, образующихся на коре выветривания андезитов, исходное строение породы не обнаруживается. Мощность 30—45 см.

BC — переходный к породе, неоднороден, преобладают компоненты, сохраняющие исходное строение породы, компоненты с ясно выраженной почвенной структурой встречаются реже.

C — красноземная кора выветривания, ярко и неоднородно окрашенная — красная, оранжевая, много железистых и марганцевых примазок. В коре выветривания галечников отчетливо видно строение исходной породы. Галька полностью выветрела и легко речется пожом.

Характер выветривания и состав исходной породы обуславливает бедность красноземов кремнеземом и основаниями и богатство их полуторными окислами. Содержание CaO обычно колеблется от 0,5 до 1,5%, содержание MgO выше (1—2,5%). Количество кремнезема во многом зависит от содержания кварца в исходной породе. В красноземах, развитых на коре выветривания андезитов, его содержание составляет 35—45%, а в развитых на коре выветривания галечников — до 55—60%, что связано с обычными примесями к выветрелой андезитовой гальке более кислых пород. Соответственно меняется и содержание алюминия (от 30—35 до 15—25%) и железа (от 20—30 до 10—15%). В связи с этим отношение  $SiO_2 : R_2O_3$  колеблется от 1,4—2 до 4—5.

Высокое содержание полуторных окислов и особенно железа, являющегося в момент освобождения из алюмосиликатных минералов активно клеящим веществом, обуславливает высокую микроагрегированность красноземов, что значительно улучшает их физические свойства: водопроницаемость, аэрацию, влагоемкость.

Илистая фракция красноземов, состоящая главным образом из каолинита и галлуазита, гетита и гиббсита, обуславливает их низкую катионную обменную способность (10—20 мг. экв.). Среди обменных катионов кальций и магний составляют обычно 15—40%, остальная часть приходится на алюминий и водород. По отношению к анионам красноземы обладают значительной поглощающей способностью (10—15 мг. экв. на 100 г). Реакция их кислая ( $pH_{водн}$  4,3—5,4). Содержание гумуса в верхних горизонтах колеблется от 6 до 9%, книзу оно быстро убывает. В составе гумуса преобладают фульвокислоты (отношение  $C_g : C_f$  в верхних горизонтах составляет 0,6—0,8, а в нижних — 0,2—0,3). При расщеплении красноземов содержание гумуса и кислотность их убывают.

## Разделение на подтипы

Наряду с красноземами, в которых отсутствуют процессы обеднения верхней части профиля илистыми частицами и полуторными окислами, выделяется большая группа почв, у которых эта дифференциация выражена вполне отчетливо, что дает основание выделить два подтипа.

**Красноземы типичные** (строение и свойства этих почв описаны при характеристике типа) — широко распространены в южной части ареала красноземов, чаще приурочены к коре выветривания андезитобазальтов, реже — к коре выветривания галечников и еще реже — к зербистым глинам.

**Красноземы оподзоленные** — приурочены преимущественно к плоским элементам рельефа, главным образом к водораздельным частям увалов. Особенно часто они образуются на зербистых глинах, реже — на продуктах выветривания галечников и наиболее редко — на продуктах выветривания андезитов и базальтов.

От типичных красноземов отличаются некоторой осветленностью верхней части профиля и заметным накоплением в средней части профиля железистых ортштейнов, конкреций, различных потеклов и примазок. Средняя часть профиля этих почв, как правило, уплотнена. Верхние горизонты их обеднены алюминием и железом и обогащены кремнеземом. Разница в содержании полуторных окислов в оподзоленном и иллювиальном горизонтах составляет более 5%. Валовой состав илстой фракции почвы по профилю не меняется. Обоedнение верхних горизонтов почвы алюминием и железом не всегда сопровождается обеднением этих горизонтов илстыми частицами, но агрегированность и особенно микроагрегированность оподзоленных красноземов ниже, и это ухудшает их физические свойства.

Реакция оподзоленных красноземов не отличается от реакции типичных красноземов, по анионная и катионная обменная способность их обычно ниже (соответственно 10—15 и 6—10 мг. экв. на 100 г почвы).

## Разделение на роды и виды

В типе красноземов выделяют четыре рода:

*развитые на элювии изверженных пород* (свойства красноземов в них выражены наиболее отчетливо) — характеризуются большим содержанием полуторных окислов (40—50%), прочной микроструктурностью и наиболее высокой поглотительной способностью по отношению к анионам (10—15 мг. экв.);

*развитые на элювии галечников* — имеют более низкое содержание полуторных окислов (около 35%), несколько пониженную поглотительную способность по отношению к анионам (8—12 мг. экв.) и менее прочную микроструктурность, в связи с чем физические свойства их менее благоприятны, чем у почв, развитых на элювии изверженных пород;

*развитые на зербистых глинах* — наиболее бедны полуторными окислами (25—30%), имеют низкую поглотительную способность по отношению к анионам (4—8 мг. экв. на 100 г) и очень слабо выраженную микроструктурность, в связи с чем ухудшается водопроницаемость и снижается влагоемкость;

*развитые на переотложенном* (делювиальном, аллювиально-делювиальном и аллювиальным путем) *красноземном материале* — выделяются наличием слоистости, отсутствием яркой пятнистой окраски и преобладанием более монотонной коричневатой окраски, незаметностью перехода почвы в почвообразующую породу, менее благоприятными физическими свойствами (бесструктурность, низкая порозность, слабая водопроницаемость).

Оподзоленные красноземы разделяют на виды по степени оподзоленности: в слабооподзоленных осветленный горизонт образует отдельные пятна, в среднеоподзоленных осветленный горизонт сплошной.

Подавляющее большинство красноземов в настоящее время освоено и используется в земледелии. Если при распашке свойства красноземов не улучшились или даже ухудшились, то их выделяют как освоенные, если же изменения выявляются в увеличении мощности гумусового горизонта и возникновении глубокого однородного пахотного горизонта, а также в повышенном содержании подвижных форм фосфора и доступных форм азота, то такие почвы выделяются в особые группы окультуренных (с мощностью гумусового и удобренного горизонтов от 20 до 30 см) и окультуренных мощных (с мощностью гумусового горизонта от 30 до 45 см).

Следует выделять красноземы плантажированные, плантажированные глубокоокультуренные, террасированные и террасированные глубокоокультуренные.

## ТОРФЯНЫЕ БОЛОТНЫЕ ПОЧВЫ\*

Почвы этих типов формируются в условиях избыточного увлажнения атмосферными, застойными пресными или слабoproточными грунтовыми слабо-, средне- или сильноминерализованными водами под специфической влаголюбивой олиготрофной, мезотрофной или эвтрофной растительностью. Неполное разложение отмирающих растительных остатков, происходящее летом в результате периодического опускания уровня почвенно-грунтовых вод и проникновения в толщу почвы воздуха, содержащего кислород, приводит к процессам торфообразования.

## ТОРФЯНЫЕ БОЛОТНЫЕ ВЕРХОВЫЕ ПОЧВЫ

Почвы этого типа широко развиты в таежной зоне на водоразделах и верхних террасах речных долин, в лесостепной зоне встречаются значительно реже. Формируются в условиях застойного увлажнения атмосферными водами. Для этих почв характерно развитие влаголюбивой олиготрофной растительности, произрастающей при почти полном отсутствии кислорода в воде, а также при крайне небольшом количестве питательных элементов и сильноокислой реакции. Наиболее характерными растениями-индикаторами верховых болотных почв являются сфагновые мхи; из древесных растений — сосна, обычно сильно угнетенная, реже угнетенная ель, карликовая береза, полукустарники — багульник, кассандра, морошка, голубика, а также клюква, шейхцерия и пушица.

Основными показателями почв болотного верхового типа являются органогенные горизонты, нацело состоящие из органических остатков олиготрофной растительности, высокая кислотность ( $pH_{\text{сод}}$  2,5—3,8), низкая зольность (2,4—6,5% на сухое вещество) и небольшой объемный вес (0,03—0,10); твердая фаза в этих горизонтах занимает от 0,14 до 0,65% объема почв. Влагоемкость почв очень высокая — в зависимости от ботанического состава органогенные горизонты могут поглощать от 700 до 1500% влаги на сухое вещество. Валовое содержание Са, К и Р низкое (соответственно 0,1—0,7; 0,03—0,08 и 0,03—0,2% на сухую навеску). Ненасыщенность основаниями высокая (50—90%).

---

\*Раздел написан И. Н. Скрынниковой.

## Разделение на подтипы

По степени развития процесса почвообразования различают два подтипа болотных верховых почв: болотные верховые торфяно-глеевые (мощность торфяных горизонтов  $< 50$  см) и болотные верховые торфяные ( $> 50$  см). Градация почв по термическому режиму еще не разработана. Предварительно выделены четыре фациальные группы: мерзлотные, длительно промерзающие, кратковременно промерзающие и непромерзающие.

**Подтип: болотные верховые торфяно-глеевые почвы** — распространены в краевых частях плоских, слабо углубленных в рельефе обширных водораздельных депрессий с верховыми болотами, образуя кайму большей или меньшей ширины. Иногда сплошь занимают неглубокие бессточные понижения на равнинных водоразделах таежной зоны. Встречаются также по окраинам верховых болот, на боровых песчаных террасах и задровых равнинах. Растительность — угнетенные, часто разреженные сосново-слоевые леса с примесью березы и мохово-кустарничковым напочвенным покровом. В профиле их различаются следующие горизонты:  $Oч — T(T_1T_2) — G_{fh} — G$ .

**Oч** — сфагновый очес из неразложившихся стебельков сфагновых мхов с примесью корневищ полукустарничков и редкими древесными корнями. Присутствует не всегда. Мощность 10—15 см.

**T** — торфяной горизонт, мощность 30—50 см (в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке выделяются болотные почвы с мощностью торфа менее 30, но не менее 20 см).

По степени разложения торфяной горизонт иногда подразделяется на два подгоризонта:  $T_1$  (бурый или темно-бурый, состоит из хорошо оформленных остатков торфообразующей растительности) и  $T_2$  (с повышенной степенью разложения). Под органометным торфяным залегает минеральный глеевый горизонт (G), верхняя часть которого в глинистых и тяжелосуглинистых почвах обычно прокрашена лотечным гумусом в сизовато-серые и темно-серые тона ( $G_h$ ), а нижняя представлена зеленовато-оливковым или голубовато-сизым глеем (G). На песках под торфяным горизонтом часто образуется коричневый или ржаво-коричневый гумусово-железистый горизонт ( $G_{fh}$ ), ниже которого идут сизовато- или голубовато-светло-серые горизонты породы (G). Верхняя часть торфяного горизонта обладает низким объемным весом (0,03—0,10), который книзу возрастает. Зольность торфяного слоя также увеличивается сверху вниз. Почвы сильноокислые ( $pH_{сол}$  2,6—3,8), в глеевых горизонтах — менее кислые.

В естественном состоянии почвы сильно насыщены влагой. В сельском хозяйстве могут быть использованы после мелиорации, известкования, внесения полного минерального удобрения и биологически активных веществ (навоз и др.).

**Подтип: болотные верховые торфяные почвы** — занимают центральные части верховых торфяных болот на водораздельных равнинах и песчаных террасах таежной зоны, под специфической олиготрофной растительностью (сфагновые мхи, редкие угнетенные сосны, пушица, полукустарнички). Профиль их слабо дифференцирован на горизонты. Вверху часто выделяется горизонт сфагнового очеса, состоящий из вертикально расположенных стебельков сфагновых мхов соломенно-желтого или буровато-желтого цвета, под которым залегает бурый или желтовато-бурый, обычно сильно насыщенный влагой торф с хорошо оформленными растительными остатками. При нарастании новых слоев торфяной почвы нижние слои ее становятся биологически менее активными, количество

микроорганизмов в них резко уменьшается, почва теряет свое эффективное плодородие и превращается в торфоорганогенную породу. Обычно граница между торфяной почвой («деятельный слой» торфяной залежи — по терминологии гидрогеологов или «торфогенный слой» — по терминологии торфоведа-биохимиков) и торфяной породой в полесвых условиях различается неясно, но выделение ее имеет существенное значение, так как торфяная почва отличается от торфяной породы по водно-физическим свойствам, в частности по коэффициенту фильтрации.

Нижней границей торфяной почвы является глубина, на которую в летний период могут опускаться почвенные воды (от 30 до 50—60 см). Обычно в пределах почвенных горизонтов расположены живые корни древесной растительности и полукустарников. Почва отличается от породы высоким коэффициентом фильтрации и высокой водопроницаемостью в период понижения уровня вод.

Валового азота эти почвы содержат относительно много (0,55—2% на сухую почву), но из подвижных его форм в почвах присутствует лишь обменный аммоний. Емкость поглощения почв равна 80—90 мг. экв. на 100 г сухой почвы, причем почвенный поглощающий комплекс ненасыщен (степень ненасыщенности достигает 70—90%).

В целинном состоянии болотные верховые почвы сильно насыщены влагой. Лишь в летний период почвенно-грунтовые воды в них опускаются до глубины 20—50 см от поверхности.

В типе верховых болотных почв выделяются следующие роды:

*обычные* — органогенный горизонт (или весь профиль) состоит из олиготрофных типов торфа (сфагнового или кустарничково-пушицевого);

*переходные* — остаточнo-низинные засфагненные, образуются из болотной низинной почвы при потере верхними горизонтами связи с минерализованными грунтовыми водами. Поэтому под слоем олиготрофных торфов в почве имеются эвтрофные\*;

*гумусово-железистые* — характерны для торфяно-глеевых почв, развивающихся на песках. Под торфяным горизонтом имеется коричневый или ржаво-коричневый, обогащенный железом горизонт. Иногда весь органогенный горизонт обогащен железом.

Разделение верховых болотных почв на виды производится по следующим признакам:

по мощности органогенного горизонта в торфяной залежи — торфянисто-глеевые маломощные (мощность торфа от 20 до 30 см), торфяно-глеевые (30—50 см), торфяные на мелких торфах (мощность торфяной залежи 50—100 см), торфяные на средних торфах (100—200 см) и торфяные на глубоких торфах (>200 см);

по степени разложения торфа в верхней толще (30—50 см) — торфяные (<25%) и перегнойно-торфяные (25—45%).

В названиях почв термин «торфяные» в случае необходимости заменяется термином, характеризующим органогенный горизонт (например, верховые перегнойно-торфяно-глеевые или верховые торфяные на глубоких торфах и т. д.).

## ТОРФЯНЫЕ БОЛОТНЫЕ НИЗИННЫЕ ПОЧВЫ

Почвы этого типа формируются в глубоких депрессиях рельефа на водораздельных равнинах, в понижениях речных террас, а также на склонах в таежно-лесной и лесостепной зонах, то есть всюду, где обеспе-

\* По составу низинной части торфяной толщи различают два подрода: засфагненные древесно-моховые и засфагненные травяно-моховые.

чен приток в той или иной степени минерализованных грунтовых вод. Особенно широко распространены они на древнепойменных террасах, древних ложбинах стока ледниковых вод, на понижениях среди камов и моренных холмов и в обширных водно-ледниковых низменностях типа полесий.

Для низинных болотных почв характерно развитие эвтрофной и мезотрофной растительности (осоки, тростники, гипновые мхи; кустарники — ольха, ивняки, березняки; угнетенная древесная растительность — ель, береза, сосна).

Органогенные горизонты этих почв состоят в основном из остатков эвтрофной болотной растительности. Объемные веса их колеблются от 0,1 до 0,2 и выше (в многозольных родах). Твердая фаза почв занимает от 0,5 до 12% объема почвы. Реакция почв варьирует от кислой до нейтральной.

## Разделение на подтипы

| Тип: торфяные болотные низинные почвы        |                                       |
|----------------------------------------------|---------------------------------------|
| Подтипы                                      |                                       |
| Болотные низинные обедненные торфяно-глеевые | Болотные низинные обедненные торфяные |
| Болотные низинные (типичные) торфяно-глеевые | Болотные низинные (типичные) торфяные |

Низинные обедненные торфяно-глеевые и обедненные торфяные почвы формируются под воздействием слабоминерализованных аллохтонных грунтовых вод, преимущественно в подзоне северной и средней тайги; остальные — под воздействием в той или иной степени минерализованных (часто жестких) грунтовых вод, преимущественно в подзонах южной тайги и лесостепи. В районах развития карбонатных пород последние два подтипа встречаются также в средней и даже северной тайге.

Разделение болотных низинных почв по термическому режиму не разработано, но предварительно можно выделить четыре фациальные группы: мерзлотные, длительно промерзающие, кратковременно промерзающие и непромерзающие.

Подтип: **болотные низинные обедненные торфяно-глеевые почвы** — распространены в краевой части мезотрофных, а иногда и олиготрофных болотных массивов, нередко занимают также небольшие депрессии между ледниковыми грядами, холмами и увалами на водоразделах средней и северной тайги. Встречаются на древних поймах и в притеррасной части обширных современных пойменных террас в этих подзонах. Развиваются под елово-сосновыми лесами низкого бонитета с примесью березы, со сфагновым и гипновым моховым покровом, полукустарниками и осоками. Реже встречаются под моховым (гипновым) или чистым осоковым покровом. В профиле их выделяются следующие горизонты: торфяной мощностью от 20 до 50 см (Т), суглинистый, окрашенный в грязно-серые или сизовато-серые тона ( $A_1$ ) и глеевый, обычно насыщенный водой. Торфяной горизонт подразделяется на два (или три) подгоризонта: верхний мощностью 10—12 см, бурой или светло-коричневой окраски, состоит из слаборазложившихся остатков мхов, осок и полукустарников с примесью опада хвои и других остатков древесной растительности, нижний характеризуется коричнево-бурой или темно-бурой окраской и

более высокой степени разложения с включением остатков древесной растительности.

**Подтип: болотные низинные обедненные торфяные почвы** — формируются на безлесных болотах с растительным покровом из осок, вахты, сабельника, молинии и низинных видов сфагновых мхов или под елово-сосновыми разреженными лесами низкого бонитета с участием березы. Напочвенный покров в этих случаях представлен полукустарниками, гипновыми, долгомошными и сфагновыми мхами. Распространены в северной и среднетаежной подзонах на широких речных террасах (чаще всего на древней пойме), а иногда и в глубоких депрессиях водораздельных равнин, где имеется подток аллохтонных слабоминерализованных вод.

Весь профиль этих почв состоит из торфа. В средне- и слабообедненных почвах делится на два-три подгоризонта. Сверху выделяется горизонт со среднеразложившимся торфом (17—20 см), сильно переплетенным корнями растительности. Ниже, обычно до глубины 60—70 см, идет коричнево-бурый или темно-бурый торф, в основной массе хорошо разложившийся, нередко с прослойками, обогащенными остатками кустарниковой или древесной растительности; с глубины 60—70 см торф становится менее разложившимся, более светлым, осоковым или древесно-осоковым и представляет собой почвообразующую породу. Профиль почв насыщен водой, в нижних слоях торфяная залежь часто заилена.

Органогенные горизонты обедненных торфяно-глеевых и торфяных почв имеют кислую реакцию (рН 5,0—5,5) и невысокую зольность (5,0—10%), лишь в самых верхних горизонтах она иногда повышается. Емкость поглощения колеблется от 100 до 130 мг экв. на 100 г сухой почвы, а степень насыщенности основаниями — от 25 до 70%. Почвы бедны подвижными формами азота. Валового кальция содержат от 0,7 до 1,5—2%, а фосфора и калия от 0,1 до 0,18% на сухую почву.

**Подтип: болотные низинные (типичные) торфяно-глеевые почвы** — распространены по окраинам низинных болотных массивов, в мелких депрессиях на водораздельных равнинах и на террасах рек, преимущественно в южной тайге и в лесостепи. Формируются при избыточном увлажнении средне- или сильноминерализованными слабозастойными или проточными аллохтонными грунтовыми водами.

Для почв этого подтипа характерно развитие богатого эвтрофного растительного покрова, состоящего из травянистой растительности — осок, тростников, болотного разнотравья (таволга, герань и т. д.), древесно-кустарниковой растительности (береза, ольха, ива, ель) и гипновых мхов.

В профиле этих почв выделяются три основных горизонта: торфяно-перегнойный, гумусовый и глеевый. Торфяно-перегнойный горизонт мощностью от 30 до 50 см обычно подразделяется на два (три) подгоризонта: сверху и до глубины 10—15 см идет торф, сильно переплетенный корнями травянистой или древесно-кустарниковой растительности, темно-бурого или буровато-темно-серого цвета, под которым располагается темно-бурый или коричневый горизонт, чаще с более высокой степенью разложения (перегнойный или перегнойно-торфяной), содержащий форменные остатки торфообразующей растительности. В случае высокой степени разложения торфа в этом горизонте он имеет непрочную комковатую структуру, заметную при высыхании. В нижней части торфянистой толщи увеличивается заиление, древесные остатки исчезают, заменяются остатками травянистой растительности. Под торфяным горизонтом залегает обогащенный гумусом горизонт  $A_1$ , черной или сизовато-темно-серой окраски, с форменными остатками корневищ тростни-

ков, камыша и осок, переходящий в глеевый горизонт сизой или оливково-сизой окраски. По ходам корней много ржавых полос, пятен, примазок гидроокиси железа, встречаются черные марганцовистые включения.

Обычно профиль почв насыщен водой. В летние периоды почвенно-грунтовые воды опускаются до глубины 50—60 см. Объемный вес верхних горизонтов 0,15—0,2 и более; книзу профиля он быстро увеличивается. Реакция слабокислая или нейтральная ( $pH_{\text{сол}}$  от 5—5,8 до 6,5). Почвы содержат от 1,5 до 2% и выше валового кальция, в основном в обменной форме. Зольность более 10%. Низинные торфяно-глеевые почвы богаты азотом (от 1,6 до 3,8%). Чем выше зольность почв, тем ниже емкость поглощения. Степень ненасыщенности основаниями не больше 20—30%.

**Подтип: болотные низинные (типичные) торфяные почвы** — распространены в центральных частях низинных болотных массивов водораздельных равнин и речных террас южнотаежной и лесостепной зон, особенно широко на древнепойменных террасах (древние ложбины стока водно-ледниковых потоков) и в обширных низменностях.

Весь профиль рассматриваемых почв формируется в пределах торфяных слоев. Мощность их колеблется от 30—50 см (в сильно обводненных болотах) до 60—70 см (в слабо обводненных). Профиль сильно обводненных почв слабо дифференцирован, а профиль менее обводненных почв обычно подразделяется на ряд подгоризонтов: сверху до глубины 10—15 см идет сильно переплетенный корнями травянистой или кустарниковой растительности торфяной горизонт, под ним залегает перегнойно-торфяной темно-бурый или коричневый горизонт более высокой степени разложения, содержащий остатки торфообразующей растительности, мощность его 20—50 см. Иногда по степени разложения и ботаническому составу торфа этот горизонт подразделяется на два-три подгоризонта. На глубине 40—60 см часто встречается торфяной горизонт, обогащенный остатками древесной растительности.

В низинных торфяных почвах собственно почвенные горизонты от горизонтов почвообразующей породы хорошо отличаются по окраске и степени разложения. Торфа нижних горизонтов (собственно торфяная порода), обычно светло-желтой или желто-бурой окраски, быстро темнеют на солнце, состоят из массы хорошо сохранивших свою форму растительных остатков, иногда имеют запах сероводорода. Зольность низинных торфяных почв выше 10%, а в многозольных родах почв до 30—50%. Реакция слабокислая или нейтральная. Верхний горизонт торфяных почв обычно несколько обогащен зольными элементами благодаря биологическому накоплению. Объемный вес более 0,15. Содержание кальция от 1,5 до 5%, а в многозольных родах до 30% и выше. Емкость поглощения колеблется от 130 до 200 мг-экв на 100 г почвы. Почва насыщена основаниями. Содержание азота от 1,6 до 3,8%. Низинные обычные торфяные почвы относительно бедны калием (0,03—0,20%) и фосфором (0,05—0,46%). Распределение зольных элементов (за исключением самого верхнего горизонта) в нормально зольных торфяных почвах относительно равномерное.

## Разделение на роды и виды

В типе низинных болотных почв выделяются следующие роды\*:

*обычные* (нормально зольный — соответствует приведенным выше описаниям подтипов, остальные роды — многозольные);

\* Все роды по составу торфяной толщи делятся на подроды: моховые, древесные, травяные.

*карбонатные* — содержат от 5 до 20—30% карбонатов кальция, на глубине 60—80 см имеют горизонт с выцветами карбонатов, являющийся реликтом сухих фаз почвообразования, под которым иногда залегают горизонты, обогащенные железом. Органический горизонт часто приобретает перегнойный характер. Встречаются в условиях увлажнения жесткими сильноминерализованными водами, связанными с выходами карбонатных пород,

*солончаковые* — содержат водорастворимых солей от 0,3 до 2%, распространены в речных долинах южнотаежной и лесостепной зон вблизи выходов сильноминерализованных вод. При подсыхании обычно появляются выцветы солей, в составе которых обычны гипс и сернокислый натрий (иногда хлориды). Реакция почвы щелочная;

*сульфатноокислые* — встречаются вблизи выходов пород, содержащих пирит. Отличаются крайне кислой реакцией ( $pH_{\text{сол}} 1,1-3$ ) и повышенным содержанием  $SO_4^{--}$  и  $Cl^-$  в водной вытяжке. Поверхность почв обычно обнажена или покрыта крайне редким растительным покровом;

*оруденелые* — содержат значительные (от 6 до 24% и выше) количества  $Fe_2O_3$ . Содержание фосфора в них нередко повышено благодаря присутствию вивинита, который при вскрытии разрезов имеет желтоватобелый цвет, а на воздухе быстро окисляется, приобретая ярко-голубую окраску. Особенно широко распространены на древнепойменных террасах южнотаежной и лесостепной зоны, гидрогенная аккумуляция железа в которых является зональным признаком;

*заливные* — верхняя часть профиля этих почв обогащена минеральными частицами. Распространены в речных долинах, балках и логах. Развитие их связано с распашкой прилегающих к болотным массивам склонов, процессами эрозии и с некоторым заилением прирусловой части торфяных массивов.

Деление на виды проводится по следующим показателям:

по мощности органического горизонта и торфяной залежи — аналогично делению типа болотных верховых почв;

по степени разложения торфа — торфяные (до 25% разложенной органической массы), торфяно-перегнойные (от 25 до 45%) и перегнойные (>45%).

## МЕЛИОРИРОВАННЫЕ ОСВОЕННЫЕ ТОРФЯНЫЕ ПОЧВЫ ВЕРХОВОГО И ПИЗИННОГО ТИПОВ

После мелиорации в процессе сельскохозяйственного освоения направление почвообразования в бывших болотных почвах резко изменяется в результате того, что процесс накопления торфа, характерный для целинных болот, в мелиорированных почвах сменяется его разложением. При этом мощность торфяной залежи благодаря усадке, уплотнению и биохимическому разложению сокращается. В то же время при опускании уровня грунтовых вод почвообразовательные процессы захватывают более глубокие слои и мощность почвенного профиля увеличивается. Удаление избытка влаги способствует резкому усилению влияния зональных и местных факторов на почвы, и они преобретают более резкие, чем у целинных почв, зонально-фациальные различия. Влияние же состава торфообразующей растительности на водно-физические и химические свойства пахотных горизонтов почв, напротив, снижается. Все это позволяет относить почвы мелиорированных и освоенных болот к

новым типам — торфяному верховому освоенному и торфяному низинному освоенному.

Общим диагностическим признаком староосвоенных, особенно окультуренных, торфяных почв верхового и низинного типов таежной и лесостепной зон является деление почвенного профиля на две части. пахотный горизонт ( $T_n$ ) мощностью 20—30 см, измененный под влиянием обработки почв и возделывания сельскохозяйственных растений, и малоизмененные подпахотные горизонты ( $T$ ) с остатками торфообразующей растительности, часто хорошо оформленные, сохранившие свое строение\*. В зависимости от ботанического состава торфа в подпахотной части почвенного профиля могут выделяться несколько подгоризонтов ( $T_1$ ,  $T_2$  и т. д.).

Кроме морфологических отличий, торфяные освоенные типы почв отличаются от болотных следующими особенностями:

резкой, возрастающей по мере освоения дифференциацией профиля по зольности, химическому составу золь, физическим и водно-физическим свойствам. В пахотных горизонтах почв, как правило, в результате разложения органического вещества, биологических процессов и внесения минеральных удобрений идет накопление минеральных веществ ( $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $CaO$ ,  $K_2O$ ,  $P_2O_5$  и др.). Наряду с возрастанием зольности увеличивается объемный и удельный вес, снижается влагоемкость. Скорость и интенсивность изменений, происходящих в верхних горизонтах почв, а также состав накапливающихся в них минеральных элементов зависят в первую очередь от свойств исходных почв, затем от гидротермических условий. В северной тайге биологическая активность торфяных почв мала. Она увеличивается с севера и северо-востока на юго-запад. Большое значение для интенсивности и характера изменений химического состава и физических свойств пахотных горизонтов торфяных почв, особенно в южных районах, имеют также приемы мелиорации и сельскохозяйственного освоения этих почв;

после мелиорации болотных низинных почв относительная роль поверхностных вод в их водном режиме усиливается, тогда как влияние грунтовых вод ослабевает. Общим для всех типов и подтипов целинных болотных почв тип водного режима (болотный застойный или грунтово-болотный слабопроточный) сменяется промывным (в мелиорированных торфяных почвах северо-западных гумидных районов), мерзлотным (в северо-восточных районах северной тайги европейской части СССР), периодически промывным (в средне- и южнотаежных подзонах) и периодически выпотным (в низинных торфяных почвах лесостепной и черноземной зон). В периодическом, преимущественно весеннем, переувлажнении почв большое значение приобретают верховодки, посягающие в континентальных районах северной и средней тайги надмерзлотный характер;

в торфяных освоенных почвах по сравнению с болотными ухудшается тепловой режим. Это явление связано с увеличением в мелиорированных почвах объема пор, занятых воздухом, обладающим худшей, чем влага, теплопроводностью. В торфяных верховых и торфяных низинных почвах континентальных районов северной тайги при этом образуются постоянно мерзлые горизонты, а в аналогичных районах средней тайги увеличивается длительность существования мерзлых прослоек в почвах. В южной тайге и лесостепи безморозный период в торфяных почвах сокращается, а глубина их промерзания иногда увеличивается.

---

\* При глубоком осушении между пахотным и подпахотным образуется переходный горизонт, отличающийся накоплением гумусовых веществ, а иногда и  $Fe_2O_3$ .

Все вышеуказанные особенности торфяных освоенных почв резко проявляются при их экстенсивном сельскохозяйственном освоении. При этом нередко отмечается выщелачивание оснований и возрастание гидrolитической кислотности (в северных гумидных районах), образование постоянно мерзлых горизонтов (в северных континентальных районах), резкое ускорение разложения органического вещества (в южнотаежной подзоне), возможно их вторичное засоление и осолонцевание (лесостепная и черноземная зоны).

Применение к торфяным почвам верхового и низинного типов дифференцированных по почвенно-климатическим условиям приемов мелиорации и сельскохозяйственного освоения, разработанных на основании глубокого исследования совершающихся в них процессов, приводит к созданию культурных торфяных почв, диагностика которых еще не разработана.

## **ТОРФЯНЫЕ ВЕРХОВЫЕ ОСВОЕННЫЕ ПОЧВЫ**

В северной и среднетаежной подзоне мелиорация болотных верховых почв в целях их сельскохозяйственного освоения под кормовые культуры и овощи проводится в ограниченных размерах. В южной тайге переходные остаточнo-низинные засфагненные роды этих почв после мелиорации в некоторых случаях используются для посева многолетних трав (например, в Мещерской низменности).

Однако площади, занятые освоенными верховыми торфяными почвами, невелики, материалов для диагностики подтипов этих почв очень мало. Поэтому их систематика и диагностика в данной работе не приводятся. Однако необходимо подчеркнуть, что при сельскохозяйственном использовании верхние пахотные горизонты этих почв легко подвергаются пересушке, особенно в южнотаежной подзоне.

## **ТОРФЯНЫЕ НИЗИННЫЕ ОСВОЕННЫЕ ПОЧВЫ**

Пахотный горизонт торфяных низинных освоенных почв не содержит крупных остатков торфообразующей растительности и в зависимости от гидротермических условий и давности сельскохозяйственного освоения он в той или иной степени гумифицирован. Объемный вес его в нормально зольных (типичных) почвах 0,2—0,25 и выше. В старопашотных почвах, особенно в южных подзонах Нечерноземной зоны, пахотный горизонт этих почв имеет непрочную, но ясно выраженную структуру и повышенную зольность. Реакция верхних горизонтов почв варьирует от кислой ( $pH_{KCL}$  5—5,5) до нейтральной. Емкость поглощения обычно выше, чем в целинных, и колеблется от 150—160 до 200 мг. экв. на 100 г почвы. Степень насыщенности почвенного поглощающего комплекса различна в разных подтипах. Влагоемкость пахотного горизонта понижена по сравнению с целинными почвами и подпахотными горизонтами (полная влагоемкость 250—400% на сухую навеску).

Подпахотные горизонты при нормальном осушении изменены, как правило, мало и содержат хорошо оформленные остатки торфообразующей растительности.

Имеющиеся по систематике и диагностике освоенных торфяных низинных почв материалы относятся главным образом к европейской части СССР. Поэтому разделение на подтипы и их диагностика даются лишь для этой территории. Ухудшение температурного режима этих почв после мелиорации приводит к тому, что они становятся более «холодными», чем расположенные рядом минеральные почвы.

## Разделение на подтипы

В типе торфяных низинных освоенных почв выделяются следующие зонально-фациальные подтипы:

торфяно-глеевые низинные обедненные\* освоенные холодные длительно промерзающие;

торфяные низинные обедненные освоенные холодные длительно промерзающие;

торфяные низинные обедненные освоенные вторично-мерзлотные;

торфяно-глеевые низинные обедненные освоенные умеренно холодные промерзающие;

торфяные низинные обедненные освоенные умеренно холодные промерзающие;

торфяно-глеевые низинные обедненные освоенные умеренно холодные длительно промерзающие;

торфяные низинные обедненные освоенные умеренно холодные длительно промерзающие;

перегнойно-глеевые низинные освоенные умеренные промерзающие;

перегнойно-торфяные низинные освоенные умеренные промерзающие;

перегнойно-глеевые низинные освоенные умеренно теплые коротковременно промерзающие;

перегнойно-торфяные низинные освоенные умеренно теплые коротковременно промерзающие.

Фациальные подтипы: *торфяно-глеевые и торфяные низинные обедненные освоенные холодные длительно промерзающие* — описаны преимущественно в западных гумидных районах северной тайги европейской части СССР (Кольский полуостров).

Обедненные торфяно-глеевые почвы занимают окраины, а обедненные торфяные — центральные части осушенных болотных массивов, в процессе освоения которых благодаря усилению промывания талыми снеговыми и дождевыми водами, обменные кальций и магний выщелачиваются, а ненасыщенность почвенного поглощающего комплекса возрастает.

Процессы разложения торфа в этих почвах очень замедлены из-за короткого теплого периода и низких температур почвы. Поэтому зольность торфа в пахотных горизонтах при освоении растет медленно, главным образом за счет накопления кремниевой кислоты, окислов алюминия, иногда железа, освобождающихся при разложении торфа и свежих растительных остатков.

Почвы бедны подвижными формами азота, фосфора и калия. Нуждаются в известковании, внесении полного минерального удобрения и биологически активных веществ, а также в тепловых мелиорациях (пескование, глинование). В весенний период в верхних горизонтах может возникать надмерзлотная верховодка.

Фациальный подтип: *торфяные низинные обедненные освоенные вторично-мерзлотные почвы*. При осушении болот в континентальных северо-восточных районах средней тайги европейской части СССР ухудшение температурного режима приводит к образованию в торфяных поч-

---

\* Термин «обедненные» означает не столько бедность освоенных низинных торфяных почв зольными элементами, сколько слабую интенсивность биохимических процессов и в связи с этим медленный переход минеральных элементов и азота в подвижное, доступное для растений состояние. Поэтому в обедненном торфяном подтипе могут быть, например, карбонатные и заиленные роды.

вах не тающего в летнее время мерзлого слоя на глубине от 60—70 до 80—90 см, который изолирует верхние горизонты от влияния грунтовых вод. Поэтому увлажнение этих почв связано лишь с атмосферными и поверхностными (стоковыми или речными) водами, иногда (в годы с повышенным содержанием осадков) образующими временную надмерзлотную верховодку. Пахотный горизонт мощностью 16—20 см обычно характеризуется слабой степенью разложения торфа (20—25%), содержит форменные остатки торфообразующей растительности. В верхней части его иногда образуется пересушенный слой мощностью 5—10 см, еще более ухудшающий прогревание нижних горизонтов почв.

Почвы бедны подвижными формами азота и фосфора. В Приуральских районах содержание обменного калия относительно высокое;  $pH_{\text{соль}}$  — кислый.

При нарушении нормальной работы мелиоративной сети и вторичном заболачивании почв постоянно мерзлые горизонты обычно исчезают и почвы снова превращаются в длительно промерзающие.

Фациальные подтипы: *торфяно-глеевые и торфяные низинные обедненные освоенные умеренно холодные промерзающие*. Большие массивы этих почв используются в сельском хозяйстве в среднетаежной подзоне Карельской АССР, в Архангельской и Вологодской областях. Как и в других подзонах, торфяно-глеевые подтипы обычно занимают окраинную часть осушенных массивов, а обедненные торфяные — центральные участки. В староосвоенных торфяно-глеевых и торфяных почвах пахотный горизонт ( $T_{II}$ ) мощностью 20—25 см сильно изменен: имеет перегибный характер и содержит лишь небольшое количество мелких остатков торфообразующей растительности. Граница его с нижележащим горизонтом ясная. В торфяно-глеевых почвах непосредственно под пахотным горизонтом нередко залегает несколько измененный после мелиорации глеевый горизонт (G), содержащий большее или меньшее количество ржавых пятен гидроокиси железа. Между пахотным органомным и глеевым горизонтом иногда имеется маломощный (10—20 см) торфяной, не измененный обработкой горизонт (Т) высокой степени разложения, с включением остатков древесной растительности.

В торфяных почвах под пахотным горизонтом, имеющим перегибный характер, идут однородные или разнородные по ботаническому составу торфяные горизонты, нередко с прослойками, обогащенными остатками кустарниковой или древесной растительности. Органогенные горизонты почв имеют кислую или слабокислую реакцию. В пахотных горизонтах почв различных родов зольность различна, но она всегда выше, чем в подпахотных. Биологическая активность почв и содержание в них подвижных форм фосфора, азота и калия невысокие. В староосвоенных почвах эффективность азотных удобрений снижается. Они пуждаются в известковании, внесении полного минерального удобрения и биологически активных веществ (навоз и др.).

Фациальные подтипы: *торфяно-глеевые и торфяные низинные обедненные освоенные умеренно холодные длительно промерзающие почвы* — описаны в центральных и восточных континентальных районах среднетаежной подзоны Коми АССР. Освоенные участки расположены главным образом в речных долинах, на террасах. По общему морфологическому облику и химическому составу близки к двум предыдущим подтипам, отличаясь от них температурным режимом (более позднее прогревание почвы, более длительное существование мерзлых горизонтов после беспесенных суровых зим).

Большое значение имеет надмерзлотная верховодка. Биологическая активность почв несколько меньше. Даже в староосвоенных почвах в

подпахотных горизонтах торф почти не изменен. Освоенные почвы этих подтипов увлажняются главным образом поверхностными водами и нуждаются во внесении азотных, фосфорных и калийных удобрений. В староосвоенных почвах эффективность калийных и фосфорных удобрений снижается.

Фациальные подтипы: *перегнойно-глеевые и перегнойно-торфяные низинные освоенные умеренные промерзающие почвы* — широко распространены в центральных и восточных районах южной тайги и лесостепи европейской части СССР. Первые занимают обычно окраинные, вторые — центральные части мелиорированных торфяных массивов.

При мелиорации и сельскохозяйственном освоении мощность органических горизонтов *перегнойно-глеевых* почв уменьшается. Нередко их пахотный горизонт включает полностью органический слой, иногда припахиваются и минеральные горизонты. Зольность пахотного горизонта по этим причинам пестра. Он имеет *перегнойный* характер. Реакция почв обычно нейтральная или слабокислая\*. Емкость поглощения типичных родов — 150—200 мг-экв. на 100 г почвы. *Насыщены основаниями*.

*Перегнойно-торфяные низинные* почвы наиболее широко используются в сельском хозяйстве европейской части СССР. Пахотный горизонт в староосвоенных почвах не имеет форменных остатков торфообразующей растительности и носит *перегнойный «оземленный»* характер. Мощность его 25—30 см. В нормально осушенных почвах\*\* пахотные горизонты почв имеют хорошую комковатую или комковато-зернистую структуру, подпахотные изменены меньше. Содержат остатки торфообразующей растительности, в той или иной степени гумифицированные в верхней части подпахотного горизонта. Зольность пахотных горизонтов в нормально зольных (типичных) родах 16—20%, подпахотных — 7—12%, объемные веса соответственно 0,2—0,25 и 0,14—0,17 и выше. Реакция почв близка к нейтральной.

При глубоком осушении и использовании под монокультуру пропашных верхняя часть пахотного горизонта нередко подвергается пересушке. При этом пахотный горизонт приобретает порошистую или пылевато-порошистую структуру, а верхняя часть подпахотного горизонта несколько уплотняется.

Наименьшая влагемкость пахотных горизонтов 50—60%, подпахотных — 70—80% от объема почвы, в зависимости от состава торфообразующей растительности. Биологическая активность почв намного интенсивнее, чем в подтипах обедненных холодных длительно промерзающих и умеренно холодных промерзающих почв, что приводит к более быстрому разрушению органического вещества.

Фациальные подтипы: *перегнойно-глеевые и перегнойно-торфяные низинные освоенные умеренно теплые кратковременно промерзающие почвы* — распространены преимущественно в Южной Белоруссии и Северной Украине. Благодаря длительному умеренно теплоте и достаточно влажному вегетационному периоду в осваиваемых торфяных почвах соз-

---

\* За исключением почв на кварцевых песках, в целинном состоянии увлажняемых бикарбонатными водами, которые после осушения нередко сильно подкисляются.

\*\* Нормальным называют такое осушение, при котором грунтовые воды находятся на глубине 80—110 см, а подпахотный горизонт капиллярно насыщен (в отличие от глубокого, при котором воды опущены глубже 110—120 см и верхняя часть капиллярной каймы не достигает корнеобитаемого слоя).

даются весьма благоприятные условия для хода биохимических процессов

Поэтому почвы этих подтипов от двух предшествующих подтипов отличаются более высокой биологической активностью и вследствие этого высокой обеспеченностью подвижными формами азота. Избыток азота, не ассимилируемый сельскохозяйственными культурами, может бесполезно вымываться и часто приводит к полеганию сельскохозяйственных растений\*.

При мелиорации и сельскохозяйственном освоении перегнойно-торфяных почв резко усложняется структура почвенного покрова, особенно при глубоком осушении. В этих условиях происходит весьма быстрая биохимическая сработка торфяных залежей и почвенный покров трансформируется в сторону расширения ареалов почв с маломощными органическими горизонтами. Кроме того, при глубоком осушении верхняя часть пахотного горизонта сильно иссушается, и почвы становятся эрозивно-опасными. Валовое содержание калия и фосфора и их подвижных форм (за исключением почв оруденелого рода) незначительное.

## Разделение на роды и виды

В типе торфяных низинных освоенных почв выделяются следующие роды\*\*:

*обычные* (нормально зольный — описан при характеристике подтипов, остальные роды — многозольные);

*карбонатные* — содержат в профиле карбонаты, формируются под влиянием жестких грунтовых вод, связанных с выходами карбонатных пород. Встречаются в северной и среднетаежной подзоне, но особенно широко распространены в южной тайге и лесостепи;

*сульфатно кислые* — имеют крайне кислую реакцию и среди освоенных почв почти не встречаются, образуются в северной и средней тайге вблизи выходов пород, содержащих пирит;

*оруденелые* (железистые) — содержат от 6 до 24%  $Fe_2O_3$  и более. При сельскохозяйственном освоении накопление железа, а в некоторых случаях и фосфора может усиливаться. Ожелезнение пахотных горизонтов иногда снижает емкость поглощения катионов и способствует появлению анионной поглотительной способности почв. Встречаются в средней и северной тайге, но особенно широко распространены в южнотаежной подзоне и лесостепи;

*заиленные* — обогащены в верхней части профиля минеральными частицами. Широко распространены среди торфяных массивов на террасах рек средней и южной тайги и лесостепи;

*солончаковые* — содержат от 0,3 до 2% водорастворимых солей, образуются под влиянием сильноминерализованных грунтовых вод. При сохранении после мелиорации капиллярной связи верхних горизонтов почв с грунтовыми водами степень засоления и площадь, занятая этим родом почв, может возрасти;

*солонцовые* — уплотнены, имеют щелочную реакцию, обменного Na содержат более 5%. Возникают после мелиорации, в процессе сель-

---

\* В длительно осваиваемых почвах запасы легкогидролизуемого азота снижаются, содержание подвижных форм азота уменьшается.

\*\* Все роды по составу торфяной толщи делятся на подроды: моховые, древесные и травяные.

скохозяйственного освоения солончаковых торфяных почв. Описаны среди торфяных массивов речных долин на Украине.

Разделение на виды ведется так же, как и у целинных почв (по мощности торфяной залежи).

## ЛУГОВО-БОЛОТНЫЕ ПОЧВЫ

Лугово-болотные (озерно-болотные) почвы характеризуются ясным оглеением всего профиля и отсутствием или малой мощностью (менее 20 см) торфяного горизонта, что отделяет их от болотных торфяных почв. Формируются в условиях длительного поверхностного и грунтового увлажнения с практически постоянной капиллярной каймой на их поверхности и периодическим (ежегодно более 30 дней) затоплением. Зона аэрации неустойчива. Распространены в понижениях на плоских равнинах и по террасам рек на участках с близким залеганием грунтовых вод и карбонатными почвообразующими породами или под влиянием жестких грунтовых вод. Распространены главным образом в лесостепной и более южных зонах под лугово-болотной и болотной растительностью (осоки, ситники, тростник и пр.). Профиль четко дифференцирован:  $A_0-A_1(A_0A_1)-Bg-Cg(G)$ .

$A_0$  — органогенный, оторфованный горизонт, разной степени разложения (нередко отсутствует).

$A_1(A_0A_1)$  — гумусовый или перегнойно-гумусовый, темно-серого цвета, мажущийся, с комковатой или рыхло-зернистой (иногда икряной) структурой. Признаки переменных условий аэрации в виде ржавых пятен и органо-железистых включений.

Bg — переходный глеевый горизонт грязно-сизой окраски, бесструктурный.

Cg(G) — оглеенная материнская порода, под которой залегает водонепроницаемый горизонт.

Лугово-болотные почвы (как и луговые) имеют неустойчивый водный режим, вследствие чего в сухие периоды выпадающая болотная растительность заменяется луговой. В этом случае можно наблюдать несоответствие между профилем почвы и характером растительности на ее поверхности.

Лугово-болотные почвы в сухие периоды при воздействии минерализованных вод засоляются, а при воздействии слабоминерализованных вод превращаются в сухие болотные илы. В эти же периоды возможно появление признаков солонцеватости (или осолодения). Во влажные годы увеличиваются процессы оторфовывания и заиления.

## Разделение на подтипы

Лугово-болотные почвы разделяются на два подтипа: перегнойные и иловатые. Деление на фациальные подтипы пока не разработано, но все же можно выделить две группы фаций — теплые и холодные, которые, несмотря на морфологическое сходство, существенно различаются по термическим условиям и по режиму миграции влаги и солей. Почвы теплых фаций протаявают к началу вегетации, а холодных — к середине (июль). Длительная устойчивость мерзлоты способствует сохранению засоленности почв и их заболачиванию. Дренажные системы эффективны для лугово-болотных почв теплых фаций и малоэффективны для холодных, так как в дренах концентрируется и длительно сохраняется лед.

**Подтип: лугово-болотные перегнойные почвы** — характеризуются развитием перегнойного горизонта, развиваются под разнотравно-луговой растительностью.

**Подтип: лугово-болотные иловатые почвы** (длительно увлажненные) — характеризуются слабым развитием перегнойного горизонта, имеют малоразвитый гумусовый горизонт и отличаются обильным накоплением ила (в связи со значительным поверхностным водосбором). Формируются под водной растительностью (тростник).

Солевой профиль лугово-болотных почв определяется степенью минерализации грунтовых вод, развитием выпотного режима и частотой смены режима обводнения.

## Разделение на роды и виды

В подтипах выделяются следующие роды:

*обычные* — соответствуют описаниям подтипов;

*промытые* — не содержат легкорастворимых солей;

*выщелоченные* — не содержат легкорастворимых солей и карбонатов до глубины почвенно-грунтовых вод (обычны на пресных водах);

*карбонатные* — вскипают с поверхности (или в горизонте  $A_1$ ), могут иметь видимые выделения карбонатов и щелочную реакцию;

*омергелеванные* — имеют обильные скопления карбонатов, обычно в виде пропитки (в горизонтах  $A$  или  $B$  содержится более 10%  $CO_2$ ), реакция щелочная;

*солонцевато-осолоделые* — в нижней части гумусового горизонта имеют уплотнение и призматическую структуру, характеризуются щелочной реакцией, содержат обменный натрий. В гумусовых горизонтах осолоделых почв наблюдается белесоватая присыпка. Осолоделый горизонт обеднен илом;

*засоленные* — на поверхности или в гумусовом горизонте имеют выплеты легкорастворимых солей.

Видовое деление почв по степени солонцеватости и осолодения производится по общепринятым градациям (см. приложения), разделение по мощности органогенных горизонтов не разработано.

## БОЛОТНЫЕ ПОЧВЫ ПОЛУПУСТЫНЬ И ПУСТЫНЬ

Болотные почвы на территории полупустынь и пустынь сохранились на небольших участках, но среди окружающих земель они выделяются весьма контрастно как по своим свойствам, так и по хозяйственному значению, поэтому на почвенных картах их показывают в самостоятельных выделах.

Встречаются в понижениях, обильно увлажняемых поверхностными и грунтовыми водами; некоторые из них периодически обсыхают (но уровень грунтовых вод обычно не опускается ниже 0,5 м), другие же длительно находятся под водой. Растительный покров представлен осокой, рогозом, ситником, тростником и др.

Верхний органогенный горизонт, густо переплетенный корнями, содержит полуразложившиеся растительные остатки и в зависимости от их количества бывает торфяным, торфяно-перегнойным и перегнойно-иловатым, по цвету от темно-бурого до сизо-серого. Мощность его до 0,5 м. Содержание гумуса варьирует от 2—3 до 15—20%. Ниже залегает мокрый сизый или белесо-сизый горизонт, нередко сильно омергелеванный.

## Разделение на подтипы, роды и виды

По степени торфообразования болотные почвы полупустынь и пустынь делятся на два подтипа:

**торфяно-болотные почвы** (торфяные, перегнойно-торфяные) — формируются в условиях длительного застоя вод на поверхности, при котором растительные остатки разлагаются медленно. Мощность осоложенного или тростникового торфяного горизонта достигает 50 см, а в редких местах до 1 м;

**иллювиально-болотные почвы** (перегнойно-иллювиальные) — формируются в условиях периодического осушения и удаления растительности путем покосов и выжигания. Уровень грунтовой воды при этом опускается до 50—70 см (от поверхности почвы). Верхний гумусовый горизонт сизосерый с ржавыми пятнами (оглеенный), содержит 2—4% гумуса; книзу переходит в более светлый глеевый омергелеванный горизонт.

Разделение на роды:

**аллювиальные** — на мелкоземистых отложениях пойменных террас с грунтовыми водами неустойчивого аллювиального режима (ясно выражена слоистость);

**аллювиальные засоленные** — с выделениями солей на поверхности или в профиле (разделение по количеству и качеству солей дано в приложениях);

**сазовые** — развиваются под влиянием грунтовых вод сазового (подгорного, устойчивого) режима, омергелеванные в нижней части профиля;

**сазовые засоленные** — с выделением солей на поверхности или в профиле, с повышенно минерализованными грунтовыми водами сазового режима, омергелеванные (разделение по количеству и качеству солей см. в приложениях).

Разделение на виды по мощности торфяного слоя: торфянистые (< 30 см) и торфяные (> 30 см).

## СОЛОДИ

Солоди представляют собой продукт глубокого «рассолонцевания» полугидроморфных и гидроморфных солонцов и солонцеватых почв, с замещением в их верхних горизонтах обменного натрия на водород в условиях промывного или интенсивного периодически промывного водного режима, при котором происходит пелтизация и частичное разрушение почвенных коллоидов, возрастает подвижность гумуса и тонких минеральных фракций. Все это приводит к формированию резко дифференцированного генетического почвенного профиля. Осолодение обычно сочетается с оглеением, которое увеличивает подвижность полуторных окислов и усиливает процесс дифференциации веществ в почвенной толще.

Морфологический профиль солодей состоит из гумусового (или перегнойного, часто оторфованного) горизонта  $A_1(A_0A_1)$ , собственно осолоделого белесого слабогумусированного, резко обезыленного, часто с мелкими железистыми конкрециями слоеватого горизонта  $A_2$  и группы бурых иллювиальных уплотненных горизонтов В, из которых верхний может быть интенсивно прогумусированным и пятнисто-осолоделым (с белесой присыпкой), а более глубокие — потечно-прогумусированными с выделениями карбонатов и гипса. Оглеение выражено различно и проявляется на разных глубинах.

Анализы позволяют четко установить резкое расчленение профиля на элювиальный и иллювиальный горизонты с перемещением ила, полу-

торных окислов и изменением обменных оснований (осолоделый горизонт содержит ила, обменных оснований и полуторных окислов в 2—3 раза меньше, чем горизонт В), а также наличие обменного Na (7—10% емкости), следы обменных H и Al в верхних горизонтах и остаточное засоление в нижней части профиля.

Высокое содержание в КОII-вытяжке кремнекислоты свидетельствует об ее подвижности и возможности цементации почвы при малом количестве гумуса. Наличие иллювиально-карбонатного горизонта на глубине 50—120 см является морфологическим признаком, отличающим солоды от дерново-подзолистых почв. При отсутствии карбонатов отличительной особенностью этих почв является сочетание солодей с различными засоленными почвами. Содержание гумуса колеблется от 1,5—2 до 6—8 (15)% с глубоким проникновением его по профилю. Резко выражено уменьшение содержания гумуса в осолоделом горизонте.

Крупные массивы солодей (например, степные лиманы) используются как луговые угодья, в лесостепи распахиваются, так же как и мелкие участки этих почв по колючим западинам вместе с включающими их черноземами.

## Разделение на подтипы и роды

По степени гидроморфности в типе солодей выделяют три подтипа: **солоды лугово-степные** (дерново-глееватые) — развиваются в небольших понижениях рельефа на степных недренированных равнинах (березовые колки, мелкие лиманы) с повышенным поверхностным увлажнением, временной верховодкой и относительно глубокими (6—7 м) грунтовыми водами. Имеют периодически промывной водный режим.

Для профиля этих почв характерно в общем слабое развитие дернового процесса: под малогумусной (3—5 см) дерниной или непосредственно с поверхности залегает осолоделый горизонт  $A_1$ — $A_2$  мощностью до 20 см, сменяемый переходным горизонтом  $A_2B$ , доходящим до глубины 25—40 см и более. Слабое и непостоянное оглеение, отмечаемое в конце первого метра, переходит в устойчивое. Вскипание и выцветы карбонатов появляются на глубине около 1 м. На глубине более 2 м иногда обнаруживается гипс;

**солоды луговые** (дерново-глеевые) — развиваются в крупных степных понижениях с большим водосбором (в лиманах) или в незаболоченных лесисто-травяных западинах (березовые колки, часто с тальниковыми опушками и с кольцом солонцово-солончаковых комплексов по периферии). Грунтовые воды, имеющие изменчивую глубину залегания по сезонам и годам застаиваются в них относительно неглубоко (1,5—3 м). Для почв этого подтипа характерно развитие гумусового горизонта  $A_1$  (10—15 см), осолоделого горизонта  $A_2$  (10—15 см), слабооглеенного окисленного горизонта  $B_g$  и оглеенного карбонатного горизонта  $B_{kg}$  (с 50—80 см), иногда на глубине 200—300 см обнаруживается гипс;

**солоды лугово-болотные** — развиваются под мелкими осоково-березовыми с ивняком лесами или под заболоченными лугами в глубоких понижениях с длительным застаиванием поверхностных вод (более одного месяца). Профиль почв сложен из оглеенного (гумусового или оторфованного) горизонта  $A_0A_1$ , белесого глеевого осолоделого горизонта  $A_{2g}$  значительной мощности (до 20 см и более) с ржавыми и сизыми пятнами и глеевого (ржаво-сизого пятнистого) горизонта  $B_g$ , постепенно переходящего в водоносный горизонт. Вскипание отмечается на разных глубинах. Грунтовые воды в вегетационный период залегают на глубине 1—2 м.

Роды в подтипах солодей выделяются по характеру распределения карбонатов и легкорастворимых солей:

*обычные* — описаны при характеристике подтипов, *бескарбонатные* — во всем профиле отсутствуют карбонаты и *солончаковатые* — содержат не менее 0,3% водорастворимых солей на глубине 30—80 см.

## Разделение на виды

По глубине осолодения (мощность горизонтов  $A_1 + A_2$ ) — мелкие (<10 см), среднемощные (10—20 см) и глубокие (>20 см);

по мощности гумусового горизонта ( $A_1$ ) — дернинные или типичные (<5 см), мелкодерновые (5—10 см), среднедерновые (10—20 см) и глубокодерновые (>20 см);

по содержанию гумуса — светлые (<3%), серые (3—6%) и темные (>6%).

## СОЛОНЦЫ

К солонцам относятся почвы, имеющие (или имевшие) в гумусовом горизонте такое количество обменного натрия (при практическом отсутствии легкорастворимых солей), которое обуславливает развитие в почвах комплекса специфических свойств: щелочную реакцию, образование соды, большую растворимость органического вещества и подвижность пептизированных коллоидов, высокую дисперсность почвенного минерального мелкозема, вязкость, липкость и набухание почвы во влажном состоянии и сильное уплотнение и твердость при иссушении. Солонцы обладают малой водопроницаемостью и слабой физиологической доступностью влаги.

Нижние горизонты почвенного профиля в большинстве случаев содержат токсичные для растений соли.

По характеру водного режима и комплексу связанных с ним свойств солонцы делятся на три типа: солонцы автоморфные, полугидроморфные и гидроморфные.

Степень дифференциации профиля, морфологическая выраженность и свойства генетических горизонтов, направление и интенсивность биогенно-аккумулятивных процессов в солонцах существенно различаются в зависимости от зонально-географических условий, что дает основание для выделения нескольких подтипов (автоморфные солонцы — черноземные, каштановые и полупустынные; полугидроморфные солонцы — лугово-черноземные, лугово-каштановые, лугово-полупустынные). Дальнейшее классификационное подразделение внутри подтипов, соответствующее родовому уровню, основано на показателях глубины залегания и химического состава солей, фиксированных в почвенном профиле — эти признаки солонцы наследуют от материнской породы (или от состава грунтовых вод в предшествовавших циклах формирования рельефа), но вместе с тем они связаны со стадиями развития современного солонцового процесса. Разделение солонцов на солончаковые, солончаковатые, глубокосолончаковатые и глубокозасоленные проводится по верхней границе выделения легкорастворимых солей с указанием, минзема (типа) засоления. Далее характеризуется глубина выделений гипса и карбонатов.

Видовое деление почв производится по мощности гумусово-элювиального надсолонцового горизонта (солонцы корковые, мелкие, средние и глубокие), по содержанию обменного натрия в солонцовом горизонте

( $B_1$ ) и по его структуре (последнее не обязательно). Эти показатели существенно характеризуют стадии и интенсивность солонцового и биогенно-аккумулятивного процессов.

В обобщенном виде морфологический профиль солонцов состоит из следующих генетических горизонтов:

$A (A_1 + A_2) - B_1 - B_{2(k,r,c)} - BC_{(k,r,c)} - C$ .

$A$  — гумусовый со слабой дерниной горизонт, комковато-пылеватый, слоеватый или пластинчатый, элювиальный по илу — («надсолонцовый»); иногда подразделяется на подгоризонты  $A_1$  (гумусовый) и  $A_2$  (белесый осолоделый).

$B_1$  — иллювиально-гумусовый (собственно солонцовый), плотный, в сухом состоянии трещиноват, структура столбчатая, призматическая или ореховатая.

$B_2$  — слабогумусированный «подсолонцовый», слабее уплотнен и менее структурен, с признаками вскипания и выделения легкорастворимых солей, гипса и карбонатов.

$BC$  — содержит выделения легкорастворимых солей, гипса и карбонатов, переходит в засоленную породу.

## СОЛОНЦЫ АВТОМОРФНЫЕ

Почвы, относящиеся к типу автоморфных солонцов, развиваются в условиях непромывного водного режима при отсутствии влияния грунтовых вод, которые находятся глубоко (на суглинистых породах не ближе 6—7 м). Образуются в местах выхода к поверхности разнообразных засоленных пород (солонцы литогенные) либо развиваются в процессе длительной трансформации (остепнения) первично-гидроморфных или полугидроморфных солонцов. Распространены в лесостепной, степной и полудернушной зонах, преимущественно мелкими пятнами в комплексах с почвами других типов; местами образуют сплошные массивы.

**Солонцы черноземные** — почвы этого подтипа распространены в Черноземной зоне (южная лесостепь, степи) на увалистых водоразделах, покатых склонах (преимущественно южных экспозиций), останцовых плато и древнеаллювиальных глубокодренированных равнинах, где выходят близко к поверхности те или иные коренные засоленные породы или имеются реликтовые солевые аккумуляции в почвах. По глубине засоления делятся на четыре рода:

**солонцы черноземные солончаковые** распространены менее других, приурочены к наиболее иссушаемым элементам рельефа и характеризуются очень малой глубиной рассоления (то есть выщелачивания легкорастворимых солей атмосферными осадками), большой возможностью сезонной возвратной миграции солей к поверхности. Вследствие близости токсичных солей растительность подавлена и весьма специфична (преобладают соленосливые полины и некоторые злаки, участвуют кермек, солянки). Гумусово-элювиальный горизонт, как правило, мелкий (5—10 см) или корковый (<5 см), содержание гумуса 3—5%. Солонцовый иллювиальный горизонт  $B_1$  малой мощности (10—15 см и менее), темно-бурый, грубоореховатой или призматично-комковатой структуры. Выделения солей отмечаются в нижней части этого горизонта или сразу же под ним. Глубина выделений гипса сильно варьирует, карбонатный глазковый горизонт в зависимости от характера почвообразующей породы выражен не всегда. Содержание обменного натрия в солонцовом горизонте при содовом типе засоления может достигать

30—40% от емкости поглощения, а при сульфатном засолении породы и неглубокой аккумуляции гипса обычно ниже;

*солонцы черноземные солончаковатые* — распространены в черноземной зоне значительно шире. Большей частью это средние или глубокие почвы с хорошо выраженным темным горизонтом А, содержащим 5—7% гумуса и более (при сильном задернении). Состав гумуса в горизонте А близок к черноземному, зато в горизонте В преобладают фульвокислоты. В нижней части горизонта А (особенно в глубоких солонцах) часто наблюдается слоеватой структуры элювиально-осолоделый подгоризонт мощностью 2—3 см. Солонцовый горизонт В<sub>1</sub> темно-бурый, интенсивно прогумусированный, большей частью столбчатый. Дифференциация по илу между горизонтами А и В<sub>1</sub> значительная (примерно в соотношении 1:2). Мощность горизонта А+В<sub>1</sub> порядка 30—40 см. Горизонт В<sub>2</sub> крупнореховатый или призмовидно-комковатый, потечно-прогумусированный по граням структурных отдельностей. Верхняя граница выделения солей совмещается с началом горизонта В<sub>2</sub> или находится ниже. Выделения гипса, как правило, появляются глубже солевых аккумуляций. Содержание обменного натрия преобладающе составляет 10—20% от емкости.

Естественная растительность по основному видовому составу близка к обычной для соответствующей подзоны степей, но включает примесь полыней, кермека и др., отличается изреженностью и слабым развитием. В пахине на фоне черноземов солонцовые пятна выделяются более светлой серой или серо-бурой окраской, грубокомковатой структурой, заплыванием поверхности почвы при увлажнении;

*солонцы черноземные глубокосолончаковатые* — по морфологии почти не отличаются от солончаковатых, за исключением картины солевого профиля: верхняя граница солевых выделений в них находится обычно глубже гипсового и глазкового карбонатного горизонтов. Вскипание может начинаться в нижней части солонцового горизонта. Содержание обменного натрия невысокое (10—15% от емкости, а нередко и менее 10%), что указывает на интенсивность биологической «самомелиорации» (остепнения) солонца в ходе дернового почвообразовательного процесса;

*солонцы черноземные глубокозасоленные* — от предыдущего рода отличаются лишь более глубоким залеганием солей.

**Солонцы каштановые.** Почвы этого подтипа, развивающиеся без участия грунтовых вод и вне условий повышенного увлажнения за счет скопления вод поверхностного стока, по морфологическому строению и основным свойствам близки к солонцам черноземным, особенно в северной, смежной с черноземами подзоне темно-каштановых почв. В целом же в солонцах каштановой зоны заметно ослаблен дерновый процесс, вследствие чего характерная морфологическая и физико-химическая «солонцовая» дифференциация профиля выражена значительно более отчетливо. Делятся на два рода:

*солонцы каштановые солончаковые* — преобладающие бывают мелкими, редко средними (общая мощность горизонтов А+В<sub>1</sub> около 20—25 см). Содержание гумуса в горизонте А 1,5—3%, в горизонте В<sub>1</sub>—1—2%. Горизонт А имеет серовато-белесую окраску, рыхлое чешуйчато-листоватое сложение и пористую слитую корочку (1—2 см); на переходе к солонцовому горизонту он становится более уплотненным и пластинчатым, иногда несколько более осветленным. Характерна резкая дифференциация профиля по илу и емкости обмена (в горизонте В<sub>1</sub> их показатели в 2—4 раза больше, чем в горизонте А). Соли в количестве 0,5—1% (большей частью хлориды) имеются в горизонте В<sub>1</sub> (15—25 см) и в количестве 1—3% (чаще с преобладанием сульфатов) в горизонте

$B_2$  (30—50 см). В нижних горизонтах степень засоления разнообразна: в литогенных солонцах наблюдается постепенный переход в засоленную породу; в древнегидроморфных засоленная толща имеет мощность до 2—3 м, а с глубиной засоление убывает.

Гипс обнаруживается (иногда только по анализам) на глубине 40—100 см, распределение его бывает очень неравномерное, прерывистое. Гипсовая зона в общем совмещается с карбонатной. Скопления  $CaCO_3$  могут быть значительными (до 10%  $CO_2$ ).

Содержание обменного Na в горизонте  $B_1$  обычно составляет 25—40%, в горизонте A—2—12% от емкости поглощения. В растительном покрове солонцов северной подзоны господствуют ковыли, типчак и полынь, на юге преобладают кустарнички (черная полынь, прутняк, кермек, камфоросма и др.);

*солонцы каштановые солончаковатые* — могут быть мелкими и средними, а иногда глубокими, когда внизу надсолонцового горизонта A обособляется осветленная тонкослоеватая прослойка. Содержание гумуса 2—4%. Общая мощность горизонтов A+ $B_1$  — 20—30 см с резкой дифференциацией их по илу (в горизонте  $B_1$  ила содержится в 2—5 раз больше, чем в горизонте A) и по емкости (в 1,2—3 раза). Солевые выделения (выцветы, жилки, плесень) обычно с преобладанием хлоридов фиксируются с глубины 35—50 см, во втором полуметре количество их достигает максимума, но уже преобладают сульфаты. Небольшие количества гипса (0,5—1%) обычно находятся глубже максимума аккумуляции солей — в 3—4 м полуметре от поверхности. Содержание поглощенного Na в горизонтах A и  $B_1$  колеблется в широких пределах.

**Солонцы полупустынные.** Автоморфные солонны зоны бурых пустынно-степных почв (а также пустынной и сероземной зон, где они встречаются значительно реже) формируются в условиях очень сухого резко континентального климата на фоне повсеместной карбонатности почвообразующих пород, в результате чего как биогенно-аккумулятивный, так и элювиально-иллювиальный солонцовый процессы в них не получают интенсивного развития. Более четко специфические солонцовые явления выражены на породах тяжелого и среднего механического состава. На легких породах признаки солонцеватости становятся атрибутными для соответствующего рода зональных почв.

Достаточно определенно выявляются только солончаковые полупустынные солонцы — мелкие или корковые, с такыровидной светлой пористой поверхностной коркой, пластинчато-призматическим солонцовым горизонтом  $B_1$  небольшой мощности (10—15 см), в котором обычно содержится несколько больше гумуса (до 2%), чем в надсолонцовом горизонте. В нижней части солонцового горизонта появляются глазковые выделения карбонатов. Несколько глубже начинаются солевые накопления; часто совместно с гипсом. Содержание обменного Na в солонцовом горизонте составляет 20—40% от емкости поглощения, однако абсолютные количества его невелики, поскольку емкость поглощения низкая (обычно не более 10 мг-экв.).

## СОЛОНЦЫ ПОЛУГИДРОМОРФНЫЕ

К типу полугидроморфных солонцов относятся почвы, формирование которых связано с дополнительным грунтовым или смешанным (поверхностным и грунтовым) увлажнением. Распространены они на недренированных равнинах, на древних речных террасах и в различных понижениях рельефа, где наблюдается временное скопление талых

снеговых вод, а грунтовые воды залегают на глубине, допускающей капиллярное поднятие влаги в корнеобитаемый слой почвы, временами до верхних горизонтов профиля. В однородных глинистых и суглинистых грунтах такое поднятие влаги возможно при залегании грунтовых вод на глубине 3—6 м, на более легких грунтах — 2,5—4 м.

Водный режим полугидроморфных солонцов в общем может быть определен как пульсирующий: кратковременно неглубоко-промывной с последующим длительным выпотным периодом, продолжительность и интенсивность которого в разных зонально-климатических и местных условиях могут быть весьма различными. В наиболее аридных районах фаза кратковременного (весеннего) промывания может не возникать в течение нескольких лет подряд.

Солонцовый процесс в полугидроморфных условиях южной лесостепи, степей и полупустынь получает наиболее яркое выражение. Солонцовый профиль их четко дифференцирован на генетические горизонты как по морфологии, сходной с профилями автоморфных солонцов, так и по аналитическим показателям. Основное отличие от автоморфных солонцов состоит в наличии водоносного грунтового горизонта. Важное диагностическое значение имеет характеристика солевого профиля, сопряженная с анализом гидрологической обстановки, рельефа, пород и других локальных (местных) условий почвообразования. Количественные градации по отдельным свойствам, применяемые для выделения мелких классификационных единиц, являются общими для всех типов солонцов. Подтипы выделяются по принадлежности к основным почвенно-географическим зонам.

**Солонцы лугово-черноземные.** Почвы этого подтипа распространены в лесостепной и степной частях черноземной зоны, местами встречаются в районах зоны широколиственных лесов (европейская часть Союза) и южной тайги (Сибирь). Представлены родовыми группами, отражающими уровень выпотной аккумуляции солей («подсолонцовое засоление») и их удаление из профиля под влиянием атмосферных осадков, качественный состав солей, а также стадии развития солонцовых явлений (остепнение, осолодение);

*солонцы лугово-черноземные солончаковые* — главным образом мелкие, отчасти средние, имеют высокое засоление непосредственно под солонцовым горизонтом  $B_1$  на глубине 20—30 см: около 0,5—0,6% — при смешанном с содой засолении и 1,0—1,5% — при хлоридно-сульфатном; с глубины около 50 см засоление обычно уменьшается. Наиболее высокое содержание обменного Na в солонцовом горизонте  $B_1$  — 25 мг-экв., или 30—50% емкости, в горизонте A — 2—3 мг-экв., или 10—12%. Резко выражена дифференциация профиля по илу, полуторным окислам и емкости поглощения. Выделения гипса наблюдаются на различных глубинах и в значительной степени зависят от типа (химизма) засоления: при содовом засолении гипс может отсутствовать во всем профиле. Содержание гумуса в горизонте A непостоянное;

*солонцы лугово-черноземные солончаковатые* — средние или глубокие, распространены более, чем другие роды. Верхняя граница засоления находится в горизонте  $B_2$ , не ближе 30 см от поверхности; максимум накопления солей может быть как около верхней границы, так и заметно ниже ее (во втором полуметре от поверхности). Глубже солевого максимума содержание легкорастворимых солей быстро уменьшается, **здесь обычно появляются выделения гипса** (при смешанном засолении с участием соды гипс может отсутствовать). Морфологическая выраженность иллювиального солонцового горизонта  $B_1$ , а также дифференциация профиля по илу, полуторным окислам и емкости поглощения очень

**четкие.** Содержание обменного Na в солонцовом горизонте  $B_1$  может достигать 30—50% от емкости поглощения (в многогумусных лесостепных солонцах она может быть очень высокой — 50—60 мг-экв. на 100 г почвы);

*солонцы лугово-черноземные глубокосолончаковатые* — по верхней границе залегания солей (от 80 см и глубже) почвы этого рода следует рассматривать как регрессивную по засолению группу, переходную к типу солонцеватых лугово-черноземных почв. Они имеют типично дифференцированные гумусово-элювиальный надсолонцовый горизонт A, содержащий 6—10% (редко до 12) гумуса, и уплотненный грубоструктурный солонцовый горизонт  $B_1$ ; нижняя часть горизонта A часто является осолоделой. Содержание обменного Na обычно составляет 10—20% от емкости поглощения. Главное место в составе обменных оснований нередко занимает магний. Глубины вскипания, выделения карбонатов и гипса различны: наиболее типично накопление карбонатов выше горизонта залегания легкорастворимых солей.

**Солонцы лугово-каштановые.** Распространены в зоне каштановых почв на недренированных равнинах, в депрессиях мезо- и микрорельефа, на древних речных и приозерных террасах и в иных местах с неглубоким залеганием грунтовых вод (3—6 м), преимущественно минерализованных. В северной части зоны, где преобладает злаково-полюнная растительность, характеристика полугидроморфных солонцов очень сходна с однотипными солонцами южной подзоны черноземов. В средней и южной частях зоны каштановых почв рассматриваемые солонцы формируются под весьма специфической ксеро- и галофитной растительностью, с большим участием кустарничков (черная и морская полыни, кохия, ромашник, кокпек, кермек, солодка и др.). В связи с особенностями растительного покрова лугово-каштановые солонцы южной подзоны в большинстве случаев характеризуются малой гумусностью и повышенным относительным содержанием обменного Na в надсолонцовом горизонте A (до 15—20% от емкости поглощения). Подразделения на роды по глубине засоления и их диагностические признаки являются общими с солонцами лугово-черноземными.

**Солонцы лугово-полупустынные.** Почвы этого подтипа распространены в зоне бурых полупустынных почв, частично встречаются в некоторых северных районах пустынной зоны и очень редко в сероземной зоне. Залегают на недренированных равнинах, в депрессиях мезо- и микрорельефа, на подгорных сазовых территориях, надпойменных речных и приозерных террасах с неглубокими грунтовыми водами, аналогично лугово-каштановым солонцам. Растительный покров полынно-солянковый (черная и морская полыни, биюргун, кокпек, камфоросма, прутняк и др.) с мелкими ранневесенними эфемерами и лишайниками.

Морфологический профиль в верхней, самой характерной части очень маломощный, сжатый, но отчетливо расчленен на поверхностный белесо-палевый слоистый или слоевато-чешуйчатый надсолонцовый и коричневатый уплотненный призматический солонцовый горизонты, аналогично строению автоморфных полупустынных солонцов, от которых отличаются наличием водоносного грунтового горизонта, интенсивными восходящими миграциями солей и интенсивным развитием подсолонцового засоления. Подразделения на роды по засолению и их диагностические признаки общие с солонцами лугово-каштановыми.

**Солонцы полугидроморфные мерзлотные.** Описаны на равнинах Центральной Якутии среди близких к ним по строению профилю лугово-черноземных почв. Наличие в течение всего года в пределах почвенного профиля горизонта льдистой мерзлоты, не опускающегося даже

в конце лета глубже 2 м, создает в этих почвах особый водно-тепловой режим. Подразделение на роды по глубине засоления и их диагностические признаки являются общими с солонцами лугово-черноземными. Описываемый подтип солонцов представлен преимущественно солончакowymi и солончаковатыми родами, среди которых значительную роль играют содовые, сульфатно-содовые и хлоридно-сульфатно-содовые

## СОЛОНЦЫ ГИДРОМОРФНЫЕ

Тип гидроморфных солонцов формируется в условиях повышенного (чаще всего смешанного) увлажнения, с преобладанием в годичном цикле режима капиллярного насыщения влагой всего профиля. Распространены в черноземной и каштановой зонах на местах с близким залеганием грунтовых вод (1—3 м) различной степени и типа минерализации, которые могут иметь аллохтонное (поступающее извне) происхождение либо создаваться на месте в результате постепенной концентрации солей в процессе длительного испарения капиллярных токов грунтовой влаги с поверхности почвы и путем транспирации растительностью. Образуют комплексы с луговыми и лугово-болотными почвами, а также сочетания с различными полугидроморфными почвами и солончаками.

Верхняя часть морфологического профиля имеет обычное «солонцовое» строение с более или менее резкой дифференциацией надсолонцового и солонцового горизонтов (солонцовый горизонт обычно окрашен в сероватые тона), в нижней части профиля наблюдаются несвойственные другим типам солонцов признаки оглеения в виде сизых, ржавых пятен, примазок, черно-серых гумусированных прожилок и затеков (по ходам крупных корней).

В типе гидроморфных солонцов следует различать четыре подтипа: **черноземно-луговые, каштаново-луговые, лугово-болотные и луговые мерзлотные** (морфологические различия их выражены менее отчетливо, чем у автоморфных и полугидроморфных солонцов)

## Разделение на роды и виды

Подразделение на роды и виды общее для всех солонцовых типов. Для выделения родов принимаются характеристики солевого профиля по следующим показателям: по глубине залегания (верхней границе) выделений легкорастворимых солей (описано выше и в приложении 6), по химизму засоления (см приложение 7), по степени засоления (см приложение 8), по глубине залегания карбонатов и гипса — карбонатные (вскипание с поверхности или в горизонте  $B_1$ , выделения  $CaCO_3$  не глубже 40—45 см), глубококарбонатные (выделения  $CaCO_3$  глубже 40—45 см), высокогипсовые (выделения гипса до 40 см) и глубокогипсовые (выделения гипса глубже 40 см).

Разделение на виды

по мощности надсолонцового горизонта  $A$  — корковые (<5 см), мелкие (5—10 см), средние (10—18 см) и глубокие (>18 см),

по содержанию обменного  $Na$  в горизонте  $B_1$  — малонатриевые (до 10% от емкости обмена), средненатриевые (10—25%) и многонатриевые (25% и более),

по структуре горизонта  $B_1$  — ореховатые, столбчатые, глыбистые

## Разделение солонцов по культурному состоянию

Приведенное выше разделение разработано для солонцов в их естественном, целинном или едва затронутом экстенсивной сельскохозяйственной деятельностью человека состоянии (например, при использовании в качестве сенокосов и пастбищ). При вовлечении в пашню и тем более при осуществлении тех или иных мелиоративных мероприятий в исходных солонцах происходят своеобразные изменения, что вызывает необходимость соответствующего дополнения классификационной схемы и номенклатуры.

Предлагается различать три категории солонцов, находящихся в пашне.

слабоосвоенные солонцы — распаханые и используемые в земледелии вместе с другими почвами (выделяются на уровне вида). Характеризуются неоднородным пахотным слоем, состоящим из неравномерно перемешанного материала горизонтов А и частично В<sub>1</sub> (кроме исходно глубоких солонцов с горизонтом А мощностью не менее принятой глубины пахоты). В подпахотной части профиля сохраняются остатки горизонта В<sub>1</sub> и все нижележащие горизонты в ненарушенном виде. Физико-химические и физические свойства в пахотном слое изменены слабо, а в подпахотной части профиля не изменены вовсе,

освоенные — еще сохраняют гетерогенное строение пахотного слоя, но отличаются от исходных нераспаханых солонцов заметным уменьшением содержания поглощенного Na в пахотном слое, понижением горизонта аккумуляции солей и рядом других признаков. Выделяются на уровне рода,

преобразованные — имеют глубокий однородный пахотный слой, заметно улучшенный по физическим свойствам и составу поглощенных оснований (Na не более 10%, Na и Mg — 40%). В подпахотной части профиля обнаруживаются более или менее значительные изменения по распределению, составу и количеству солей по сравнению с исходным состоянием. Выделяются на уровне рода независимо от способов мелиоративного преобразования.

Глубокопреобразованные («бывшие») солонцы, утратившие в верхних горизонтах ясную солонцовую морфологическую дифференциацию и структуру, неблагоприятные физические и физико-химические свойства и приобретшие ряд новых признаков и свойств, приближающих почву к несолонцовым типам почв данной зоны, следует рассматривать в соответствующих типах и подтипах, пользуясь их родовыми и видовыми подразделениями.

К названию всех солонцов, находящихся в условиях орошения, добавляется термин «орошаемые».

## СОЛОНЧАКИ

Делятся на два типа. солончаки автоморфные и солончаки гидроморфные.

### СОЛОНЧАКИ АВТОМОРФНЫЕ

Приурочены к выходам на поверхность древних засоленных пород, преимущественно засоленных глин (солончаки литогенные) на эродированных склонах возвышенностей, или представляют собой солончаки, сохранившиеся от предшествовавшего гидроморфного почвообразова-

ния на древних речных террасах (древнегидроморфные). Грунтовые воды залегают глубже 10 м и не имеют связи с поверхностью почвы. Водный режим непромывной, периодически выпотной от капиллярно-подвешенной влаги атмосферных осадков. Формируются главным образом в пустынной, реже — в полупустынной зоне. В поверхностном горизонте содержат не менее 1% легкорастворимых солей (при хлоридно-сульфатном засолении) и 0,5% (при содовом засолении); в самой верхней части этого горизонта содержание солей может достигать нескольких процентов.

Соли, пропитывая почвенную массу, образуют на поверхности выцветы корочки и рыхлые горизонты из скоагулированных частиц почвы и кристаллов солей, сверху прикрытые вспученной, морщинистой, землистой, пропитанной солями коркой (0,5—1 см). В древнегидроморфных солончаках может присутствовать остаточный гумусовый горизонт.

## Разделение на подтипы, роды и виды

По стадиям перехода от солончака к зональной почве солончаки делятся на два подтипа: **солончаки автоморфные типичные** с максимумом солей на самой поверхности почвы и **солончаки автоморфные отакыренные**, представляющие собой начальную стадию рассоления типичного автоморфного солончака. Поверхность отакыренных солончаков выровненная; над пухлым солевым горизонтом образуется очень маломощная (до 2 см) хрупкая относительно рассоленная корочка, разбитая на мелкие полигоны, которые различно приподняты над пухлым горизонтом, по трещинам между ними проступает пухлая масса. Остальная часть профиля солончаковая.

Разделение на роды:

по типу засоления — *сульфатно-хлоридные и сульфатно-хлоридно-нитратные* \*;

по источникам засоления — *литогенные, древнегидроморфные и биогенные*.

Литогенные — образуются на четвертичных, морских и пестроцветных засоленных породах. Содержание солей по профилю 2—4%; по распределению солей — глубокопрофильные.

Древнегидроморфные — опустыненные гидроморфные солончаки, потерявшие связь с грунтовыми водами. Капиллярный вынос солей к поверхности прекращен, но существенные признаки рассоления еще отсутствуют. Распределение солей в профиле бывает поверхностным (до 15% солей в пухлом горизонте) и глубокопрофильным (засоление в первом метре 2—4%, а ниже около 1—2%).

Биогенные (нитратные солончаки) — образуются в результате биологического усвоения азота специфическими микроорганизмами из воздуха и органических остатков, заключенных в породах. В результате геохимического стока с обширных водосборов нитраты вместе с другими солями концентрируются в виде солевых аккумуляций в бессточных подгорных равнинах экстрааридных стран в местах конечного выноса и высыхания вод мощных древних речных систем. Часто солончаки-нит-

---

\* К этому роду относятся автоморфные солончаки с преобладанием нитратов в составе анионов; кроме того, в ряде сульфатно-хлоридных (при содержании  $\text{NO}_3$  более 0,01%) можно выделять подрод — сульфатно-хлоридные с нитратами.

ратные (древнегидроморфные) располагаются на склонах холмов, где они сохраняются в результате ослабления в пустынях процессов денитрификации, а также на поверхностях выходов многих древних осадочных засоленных пород, в которых накопление нитратов обусловлено относительно слабой их подвижностью в пустынных условиях при малом количестве осадков и при отсутствии высшей растительности. Значительно меньше распространены нитратные солончаки, образованные тем же путем, на магильниках, термитниках и т. п.

Соединения азота могут поступать в кору выветривания и из воздуха под влиянием атмосферного электричества и при выделении его соединений в атмосферу с вулканическими газами, но в этом случае азота мобилизуется гораздо меньше, чем биологическим путем.

Содержание солей в сульфатно-хлоридно-нитратных солончаках по профилю может варьировать от 1 до 6%, а содержание  $\text{NO}_3$  — от 0,1 до 1%. На поверхности встречаются солевые корки, содержащие до 20% солей ( $\text{NO}_3$  до 7—8%).

Разделение на виды:

по характеру распределения солей по профилю — поверхностные (соли сосредоточены у поверхности — в слое 0—30 см) и глубинно-профильные (засолен весь профиль);

по морфологии поверхностного горизонта — пухлые, отакыренные и выцветные.

## СОЛОНЧАКИ ГИДРОМОРФНЫЕ

Солончаки гидроморфные внешне хорошо выделяются среди других почв по характеру поверхности, которая обычно покрыта выцветами солей, и бывает пухлой, корково-пухлой или мокрой даже в сухое время года. Растительность на таких солончаках либо отсутствует, либо представлена специфическими видами (солянка, сведа, петросимония, солерос, аджерек, кермек, мелкий стелющийся тростник и др.), не образующими сомкнутого покрова.

Развиваются гидроморфные солончаки в условиях близкого (0,5—3 м) залегания большей частью минерализованных почвенно-грунтовых вод с преобладанием восходящих токов, за счет испарения которых в почвенном профиле аккумулируются легкорастворимые соли, карбонаты и гипс.

Водный режим почв выпотной, преимущественно периодически промывной. Профили их характеризуются выделениями солей начиная от поверхностных горизонтов, а также признаками оглеения во всех горизонтах.

К солончакам относятся почвы с содержанием солей в верхнем горизонте не менее 2% при хлоридно-сульфатном засолении и 0,1% — при еодовом.

Максимальное содержание солей в солончаках приурочено к верхним горизонтам почвенного профиля и может достигать 6—8%, а в самом поверхностном горизонте — 20—30%.

В почвенном профиле солончаков соли выделяются в виде мелкокристаллических скоплений — прожилок и гнездышек. На свежем разрезе можно заметить поблескивание их в отличие от скоплений карбонатов (также обильных в солончаках), которые выглядят матовыми. При большой влажности почвы выделения солей могут отсутствовать, особенно в нижних горизонтах, но они быстро появляются в виде белых выцветов при обсыхании стенки разреза.

## Разделение на подтипы

Различают следующие подтипы солончаков: типичные, луговые, болотные, соровые, грязево-вулканические и бугристые. Солончаки первых трех названных подтипов могут быть как первичными, так и вторичными, образующимися в результате подъема уровня грунтовых вод при орошении (преобладают в районах развитого орошения). Однако существенных различий по процессу образования и свойствам между первичными и вторичными солончаками нет.

**Солончаки типичные.** Представлены почвами с наиболее полно выраженными свойствами солончаков. Растительность либо отсутствует, либо крайне изрежена.

В профиле хорошо различается только самый верхний горизонт с обильным скоплением солей, мощность его 5—10 см. Гумусовый горизонт почти неразличим (содержание гумуса редко бывает выше 1%).

Профиль монотонный (при однородной почвообразующей породе) или представлен слоями разного механического состава с большим или меньшим количеством солевых новообразований. Кроме того, на разной глубине можно наблюдать сизоватые и охристые пятна, а с 1—2 м и более выраженные признаки оглеения. Грунтовая вода соленая, залегает на глубине 2—4 м.

**Солончаки луговые.** Образуются в результате засоления луговых почв, сохраняя остаточные признаки последних. Разреженная растительность представлена такими видами, как аджерек, тростник стелющийся, кермек и др.

Поверхность почв покрыта солевой корочкой или небольшим пухлым солевым слоем, иногда мокрая, с солевыми выцветами. Содержание солей в поверхностном горизонте обычно не превышает 5%, но бывает и больше.

Различается горизонт гумусового окрашивания, иногда одернованный, с солевыми выделениями. Содержание гумуса варьирует от 1—2% (в пустынной и полупустынной зонах) до 10% (в лесостепной зоне). С 40—70 см заметны признаки оглеения, усиливающиеся с глубиной, омергелеванность наблюдается редко.

Грунтовые воды, залегающие на глубине 1—2 м, содержат соли в количестве 2—10 г на 1 л (редко больше). Характерно сезонное изменение степени, а иногда и химизма засоления грунтовых вод, неустойчивость водного режима, частые чередования периодов засоления и рассоления и большое разнообразие почв по составу солей.

**Солончаки болотные.** Образуются при засолении болотных почв (обычно лугово-болотных или низинных торфяно- или торфянисто-глеевых). Растительность солянковая с угнетенными болотными растениями (тростник и др.).

Морфологически засоление выражается в образовании солевых корок и пухлых горизонтов и в наличии в профиле прожилок, крапинок и гнездышек солей. Оглеение по всему профилю. Грунтовая вода на глубине 0,5—1 м.

**Солончаки соровые.** Встречаются на днищах периодически высыхающих соленых озер (местное название — соры или шоры). Грунтовые воды, отличающиеся высокой минерализацией (до 100—150 г на 1 л), залегают близко (0,5—1 м), сезонно выходят на поверхность. Поверхность влажная, покрыта солевыми выцветами, тонкой корочкой или присыпкой из кристалликов солей. Содержание солей по профилю высокое (3—10%), а в корке мощностью 0,5—1 см оно может достигать 30—60%; распределение довольно равномерное, с максимальным скоп-

лением в верхнем (10—20 см) слое. По всему профилю отмечается сильное оглеение. Ощущается запах сероводорода. Растительность отсутствует.

Встречаются соры и с более обильным скоплением солей на поверхности, в виде сплошного пласта самосадочной соли мощностью от 10 см и более. Такие солончаки следует уже относить к непочвенным образованиям.

**Солончаки грязево-вулканические.** Образуются в результате излияния на поверхность глубинных солевых грязей, содержащих до 4% солей, или чистых минерализованных вод с образованием солевых кор.

**Солончаки бугристые.** Представляют собой навесные подкустовые бугры сильнозасоленного земляного материала (от легких суглинков до глин) высотой 1—1,5 м (иногда более 2 м), увенчанные верхушками угнетенных или отмерших засыпанных кустов тамарикса или черного саксаула, перемежающиеся с межбугровыми понижениями. Поверхность бугров покрыта тонкой корочкой, под ней рыхловатая земляная масса, пропитанная солями. Грунтовые воды залегают на глубине 2—4 м и более. Местное название — чоколаки.

Провинциальные различия солончаков определяются на общих основаниях по термическим критериям; тем самым устанавливается и их зональное разделение, что имеет большое практическое значение при проектировании мелиораций.

## Разделение на роды и виды

Разделение солончаков на роды проводят по составу солей в профиле и в грунтовых водах (см. приложения 7 и 9), а также по строению и водопроницаемости почв, почвообразующих и подстилающих пород, а видовое разделение по характеру распределения солей по профилю (поверхностные — соли сосредоточены в слое 0—30 см и глубокопрофильные — соли в значительных количествах содержатся во всем профиле) и по морфологии поверхностного горизонта (пухлые, отакыранные, корковые, выцветные и др.).

## АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ПОЧВЫ

Группа типов аллювиальных (пойменных и дельтовых) почв характеризуется регулярным (но не обязательно ежегодным) затоплением паводковыми водами и отложением на поверхности почв свежих слоев аллювия. Эти процессы обуславливают специфические черты строения аллювиальных почв, особенности их водного режима и генезиса в целом. Аллювиальные почвы пойменные и дельтовые отличаются высокой биогенностью и интенсивностью почвообразования и очень разнообразны по режиму, строению и свойствам.

По характеру водного режима и связанных с ним процессов обмена между почвой и растительностью аллювиальные почвы делятся на три группы:

**дерновые** — развиваются в условиях кратковременного увлажнения паводковыми водами. Уровень грунтовых вод большую часть года лежит глубоко, и капиллярная кайма находится ниже почвенного профиля, поэтому биогенная аккумуляция в верхних горизонтах почвы идет главным образом за счет веществ, содержащихся в почвенном профиле; отлагающиеся на них наносы имеют легкий механический состав и обычно очень бедны основаниями и органическим веществом;

**луговые** — развиваются в условиях увлажнения паводковыми и грунтовыми водами, залегающими на глубине 1—2 м; капиллярная кайма находится в пределах почвенного профиля. Биогенная аккумуляция в верхних горизонтах почвы идет в значительной степени за счет веществ, содержащихся в грунтовых водах; значительную роль в формировании этих почв играет отложение довольно тяжелых и богатых основаниями и органическим веществом напльков;

**болотные** — развиваются в условиях длительного паводкового и устойчиво избыточного атмосферно-грунтового увлажнения, характеризуются накоплением неразложившихся растительных остатков, а также веществ, поступающих из грунтовых вод и приносимых паводковыми водами.

По реакции и другим особенностям их состава и свойств аллювиальные почвы также делятся на три группы: кислые, характеризующиеся ненасыщенностью основаниями; насыщенные основаниями, как правило, нейтральные и слабокислые; карбонатные — обладающие слабощелочной реакцией, насыщенные основаниями.

Разделение аллювиальных дерновых и луговых почв по этим критериям позволяет выделить шесть следующих типов почв: аллювиальные дерновые кислые, аллювиальные дерновые насыщенные, аллювиальные дерново-опустынивающиеся карбонатные, аллювиальные луговые кислые, аллювиальные луговые насыщенные и аллювиальные луговые карбонатные.

Группу аллювиальных болотных почв вследствие специфического характера их формирования делят на типы по другому критерию, а именно по степени разложения и аккумуляции органических веществ. Такой подход дал основание выделить три следующих типа: аллювиальные лугово-болотные, аллювиальные болотные иловато-перегнойно-глеевые и аллювиальные болотные иловато-торфяные.

Аллювиальные почвы развиваются практически в любых температурных условиях страны и должны делиться по термическому режиму, однако это деление еще не разработано. В каждом из описанных ниже типов почв можно рекомендовать выделение следующих групп: мерзлотные, длительно промерзающие, кратковременно промерзающие и непромерзающие.

## АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ДЕРНОВЫЕ КИСЛЫЕ ПОЧВЫ

Почвы этого типа формируются главным образом под лугами, местами остепненными, кустарниками и прирусловыми лесами, в условиях кратковременного затопления либо быстротекущими паводковыми водами, отлагающими большое количество аллювия, преимущественно легкого механического состава, либо светлыми водами, практически не отлагающими напльков (на высокой пойме). Во внепаводковый период верхняя граница капиллярной каймы опускается за пределы почвенного профиля. Почвы не переувлажнены, следы оглеения отсутствуют.

Профиль аллювиальных дерновых кислых почв состоит из следующих горизонтов:  $A_d$ — $A_1$ — $B$ — $CD$ .

$A_d$  — слабоуплотненная землистая дернина, обычно небольшой мощности.

$A_1$  — гумусовый горизонт, структура непрочная комковатая. Мощность его в зависимости от степени развития почв и активности аллювиального процесса варьирует от 3 до 20 см.

В — переходный горизонт, слонстый, без признаков иллювиального процесса. Развит не всегда, особенно в маломощных дерновых почвах.

CD — аллювий различного механического состава. В прирусловой пойме яснослонстый, имеет легкий механический состав.

Наиболее характерными физико-химическими свойствами почв являются высокая водопроницаемость, хорошая аэрация, преобладание нисходящих токов влаги, высокое значение окислительно-восстановительного потенциала, кислая реакция ( $pH_{водн} < 6$ ) и низкая насыщенность основаниями (10—20%). В составе гумуса обычно наблюдается незначительное преобладание гуминовых кислот над фульвокислотами. Количество гумуса в горизонте  $A_1$  колеблется от 2 до 9%. Характерны широкие величины молекулярных отношений  $SiO_2$  к  $R_2O_3$ ,  $Al_2O_3$  и  $Fe_2O_3$ , которые указывают на отсутствие процесса обогащения железом за счет почвенных и грунтовых вод. Содержание зольных элементов в доступной для растения форме может быть очень различным и зависит от состава аллювиальных наносов.

## Разделение на подтипы

В типе выделяют четыре подтипа:

**аллювиальные дерновые кислые слонстые примитивные** — это наиболее молодые почвы. Приурочены к прирусловым валам, грядам и островам; развиваются под сильно изреженной травянистой растительностью. Поверхность, на которой развиваются эти почвы, возвышается на 3—10 м над уровнем воды в межень. Морфологические признаки почвообразования в профиле выражены слабо — в виде серо-бурой или серой прокраски гумусом отдельных слоев аллювия, преимущественно в верхней части профиля. Следы оглеения, как правило, отсутствуют.

Количество гумуса в верхней части профиля не превышает 1—2%. Почвы бедны питательными веществами, малопродуктивны. Используются обычно под выгоны;

**аллювиальные дерновые кислые слонстые** — приурочены к прирусловой части поймы, сложенной преимущественно грубым аллювием и возвышающиеся на 3—10 м над уровнем воды в межень; развиваются под пойменными лесами и злаково-разнотравными лугами.

Для профиля этих почв характерны мощная дернина и горизонт  $A_1$  (5—7 см), слабо прокрашенный гумусом, с непрочной структурой. Почвы имеют низкую обменную способность и невысокую обменную кислотность. Содержание гумуса в горизонте  $A_1$  не превышает 1—2%. Значительное количество гумуса может наблюдаться в погребенных горизонтах. Почвы бедны элементами питания. Они частично распахиваются, чаще же используются как сенокосные угодья;

**собственно аллювиальные дерновые кислые** — залегают на наиболее высоких элементах рельефа центральной поймы, развиваются на аллювии различного механического состава (песнистом или слабослоистом) под корневищными и рыхлокустовыми злаковыми лугами и пойменными лесами. Имеют сформировавшийся профиль с мощным, особенно под лугами, гумусовым горизонтом (20—30 см) комковато-зернистой структуры. Обладают высокой обменной кислотностью, количество обменных оснований в горизонте  $A_1$  составляет 10—20 мг экв. на 100 г почвы. Количество гумуса в горизонте  $A_1$  варьирует от 5 до 10%, а на глубине 50—60 см его обычно не более 1%. В составе гумуса преобладают фульвокислоты, часть гуминовых кислот связана с кальцием;

**аллювиальные дерновые кислые оподзоленные** — приуроченные к высокой пойме, поднимающейся на 6—7 м над уровнем воды в межень, редко затопляются паводковыми водами. Формируются на аллювии различного механического состава под разнотравными лугами и лесами с мохово-травяным покровом.

Профиль заметно дифференцирован. В нижней части гумусового горизонта мощностью 7—15 см наблюдается ясно выраженная общая белесоватость или отдельные белесые пятна. В почвах на песчаном аллювии оподзоленный и дерновый горизонты выражены слабо. В переходном горизонте встречаются охристые примазки, являющиеся признаком бывшей оглеенности. Реакция в почвах тяжелого механического состава по всему профилю кислая ( $pH_{\text{сод}}$  около 4), на аллювии более легкого состава — менее кислая ( $pH_{\text{сод}}$  4—5). Оподзоленный горизонт обеднен поглощенными основаниями. Количество гумуса сильно варьирует, достигая в горизонтах  $A'_1$  и  $A''_1$  7% и более, к низу его количество резко убывает, но иногда даже на глубине 1 м составляет 1—3%. По фракционному составу гумуса эти почвы приближаются к подзолистым, в них резко преобладают фульвокислоты, особенно если они развиты под лесом. Валовой анализ обнаруживает в оподзоленном горизонте относительное накопление  $SiO_2$  и обеднение  $R_2O_3$ . Почвы бедны элементами питания. При освоении требуют тех же агротехнических мероприятий, что и почвы подзолистого типа.

## Разделение на роды и виды

В типе аллювиальных дерновых кислых почв выделяют два рода почв: *обычные* (строение профиля отвечает описанному для подтипов) и *галечниковые* (с галькой в верхнем полуметре профиля).

Разделение на виды осуществляется по следующим признакам: по мощности гумусового горизонта — маломощные (от 20 до 40 см) и маломощные укороченные (<20 см) и по содержанию гумуса — малогумусные (до 3%), среднегумусные (3—5%) и многогумусные (>5%).

## АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ДЕРНОВЫЕ НАСЫЩЕННЫЕ ПОЧВЫ

Почвы этого типа формируются на повышенных участках прирусловой, центральной и высокой поймы реки, дельтовых областей и конусов выноса временных водотоков, преимущественно в степной зоне. В лесной зоне встречаются в регионах с богатыми, обычно карбонатными породами. Развиваются под луговыми и лесными ассоциациями. Луга осоково-мятликовые, пырейные, войниковые и другие с примесью лугового (иногда сорного) разнотравья. Леса ветловые, тополевые, вязовые, липовые и дубовые с разреженным травянистым наземным покровом, реже мертвопокровные. На участках вырубленных лесов встречаются кустарниковые и луговые ассоциации.

Строение профиля аллювиальных дерновых насыщенных почв не отличается от строения профиля аллювиальных дерновых кислых почв. Для них также характерны высокая водопроницаемость, хорошая аэрация, преобладание нисходящих токов влаги и высокое значение окислительно-восстановительного потенциала. Главным их отличием являются менее кислая реакция ( $pH_{\text{водн}} > 6$ ) и полная насыщенность основаниями (>90% от емкости обмена). В составе гумуса отчетливо проявляется значительное преобладание гуминовых кислот над фульвокислотами. Количество гумуса в горизонте  $A_1$  варьирует от 1,5 до 8%.

## Разделение на подтипы

В типе выделяются четыре подтипа:

**аллювиальные дерновые насыщенные слоистые примитивные** — характеризуются сильной слоистостью почвообразующего аллювия и слабым и прерывистым гумусонакоплением. Формируются на породах легкого механического состава (песчаного и галечникового), на повышенных участках прирусловой поймы и располагаются большей частью вблизи действующих русел рек. Кратковременно заливаются мутными водами с большим количеством взвешенного песчаного материала. Верхние горизонты профиля большую часть вегетационного периода сухие. В профиле выделяется слабо выраженная и слабогумусированная дернина, густо переплетенная корнями растений, далее располагаются слои аллювия, разные по механическому составу и степени остаточной аллювиальной гумусированности;

**аллювиальные дерновые насыщенные слоистые** — отличаются четкой слоистостью почвообразующего аллювия при супесчано-суглинистом механическом составе. Формируются на пониженных участках прирусловой поймы, на ее переходах к центральной пойме и на повышенных центральной поймы. Удалены от живых русел рек. Заливаются мутными водами со слабосортированным материалом. Имеют неустойчивый по годам режим затопления (чередуются средние и сильные паводки). Профиль большую часть вегетационного периода имеет значительную влажность, особенно в нижней части по границам смены слоев разного механического состава, где могут наблюдаться остатки верховодки. Гумусовый горизонт сформирован отчетливо с ясно выраженным гумусонакоплением. Иногда отмечается вскипание. Признаки оглеения (ржавые пятнышки, сизоватость) распределены по профилю неравномерно, будучи приуроченными к более тяжелым по механическому составу слоям.

Профиль почв состоит из гумусового горизонта  $A_1$  серого цвета и комковатой структуры, переходного горизонта В слабогумусированного, слабослоистого, иногда слабоскисающего, но без выделений карбонатов, и материнской породы (CD), слабослоистой, с признаками глееватости в более тяжелых слоях;

**собственно аллювиальные дерновые насыщенные** — характеризуются слабо выраженной или невыраженной слоистостью почвообразующего аллювия, особенно в верхней части профиля. Гумусонакопление проявляется ясно, значительно участие «остаточного» (аллювиального) гумуса, мощность гумусовых горизонтов может составлять 40—60 см. Формируются на породах несколько более тяжелого механического состава, чем предыдущие подтипы. Может обнаруживаться некоторая слизистость и слабое вскипание, но без выделений карбонатов. Приурочены к наиболее повышенным участкам центральной поймы.

Строение профиля: А — гумусовый горизонт, зернистый темно-серой окраски, В — переходный, прогумусированный горизонт, иногда со слабыми признаками глееватости, может вскипать, горизонт CD — отличается от предыдущего очень слабой остаточной гумусированностью;

**аллювиальные дерновые насыщенные остепняющиеся** — приурочены к наиболее высоким, редко заливаемым участкам пойм и дельт, с луговой ксерофитной растительностью (с участием степных видов). Характеризуются морфологически и химически выраженным карбонатным горизонтом. Гумусонакопление и разложение органических остатков протекает по зональному типу. Роль «остаточного» гумуса невелика. Нередка перерывность землероями.

## Разделение на роды и виды

В типе аллювиальных дерновых насыщенных почв выделяются следующие роды:

*обычные* — профиль соответствует приведенному описанию подтипов;

*солонцеватые* — в нижней части гумусового горизонта имеют морфологически и химически выраженный солонцовый горизонт;

*васоленные* — содержат в профиле легкорастворимые соли, однако без поверхностного максимума в их распределении;

*слитые* — характеризуются частичной или полной слитостью профиля. Максимальная слитость наблюдается в горизонте В;

*галечниковые* — с наличием гальки в верхнем полуметре.

Разделение на виды:

по мощности гумусового горизонта — сверхмощные ( $>120$  см), мощные (от 80 до 120 см), среднемощные (от 40 до 80 см); маломощные (от 20 до 40 см) и маломощные укороченные ( $<20$  см);

по содержанию гумуса — микрогумусные ( $<2\%$ ), слабогумусные (от 2 до 4%), малогумусные (от 4 до 7%), среднегумусные (от 7 до 9%) и высокогумусные ( $>9\%$ ).

Критерии разделения на виды по степени солонцеватости, по верхней границе залегания солевых выделений и степени засоления даны в соответствующих приложениях.

## АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ДЕРНОВО-ОПУСТЫНИВАЮЩИЕСЯ КАРБОНАТНЫЕ ПОЧВЫ

Образуются на повышенных элементах рельефа пойм, дельт и конусов выноса временных водотоков, главным образом полупустынных и пустынных зон. Затопливаются полыми водами не ежегодно и кратко-временно. Грунтовые воды залегают глубоко (более 3 м), растительность имеет ясные черты опустынивания. Почвенный профиль карбонатный, реакция щелочная, признаки оглеения отсутствуют. Содержание гумуса низкое, обычно менее 2%. В профиле выделяются гумусовый и переходный горизонты, соли могут обнаруживаться в любой части профиля. Почвообразующая порода слоистая, нередко погребенные гумусовые горизонты.

## Разделение на подтипы, роды и виды

Тип аллювиальные дерново-опустынивающиеся карбонатные почвы делится на три подтипа:

**аллювиальные дерново-опустынивающиеся карбонатные слоистые примитивные** — имеют ясно выраженную аллювиальную слоистость и нечетко выраженный гепетический профиль со слабо сформированным гумусовым горизонтом, имеющим, так же как и вся толща, ясную слоистость и содержащим менее 1% гумуса. Обычно не засолены. Развиваются главным образом на прирусловых валах;

**аллювиальные дерново-опустынивающиеся карбонатные слоистые** — от предыдущего подтипа отличаются ясно выраженным строением профиля — выделяются гумусовый горизонт и переходный, постепенно сменяющийся толщей аллювия, нередко с погребенными горизонтами.

Как правило, не засолены. Развиваются обычно в краевых частях приусловных валов, на повышаниях центральной поймы;

**собственно аллювиальные дерново-опустынивающиеся карбонатные** — имеют хорошо выраженный профиль с гумусовым, переходным и засоленным горизонтами. Слоистость толщи выражена обычно слабее, чем в двух предыдущих подтипах. Развиваются на высокой пойме, редко затопливаемой паводковыми водами.

Разделение на роды:

**обычные** — профиль соответствует приведенному описанию подтипов;

**солонцеватые** — имеют морфологически выраженный солонцовый горизонт;

**засоленные** — содержат в профиле легкорастворимые соли, однако без поверхностного максимума в их распределении;

**слиптые** — характеризуются плотным сложением, трещиноватостью, глыбисто-призматической структурой и глянцевиностью поверхности структурных отдельностей;

**галечниковые** — содержат в верхнем полуметре гальку.

Разделение на виды проводится по верхней границе залегания солевых выделений, по степени засоления и солонцеватости (см. приложения).

## АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ЛУГОВЫЕ КИСЛЫЕ ПОЧВЫ

Приурочены к плоским равнинным участкам, пологим гривам и к неглубоким межгрядным понижениям в центральной пойме. Формируются в условиях затопления спокойными паводковыми водами и отложения относительно небольшого количества богатого суглинистого и глинистого аллювия. После паводка верхняя граница капиллярной каймы постоянно или периодически находится в пределах почвенного профиля. Аллювиальные луговые кислые почвы развиваются под влажными разнотравно-злаковыми лугами и влажными лесами. Их профиль состоит из следующих горизонтов:  $A_d-A_1-B_1-B_g-CD_g$ .

$A_d$  — плотная дернина мощностью 3—5 см.

$A_1$  — гумусовый горизонт тяжелого механического состава, темно-серого или буровато-серого цвета, структура зернистая, много ржаво-бурых пятен и прожилок. Мощность 30—50 см.

$B_1$  — переходный горизонт. Для него характерны пятна оглеения и ожелезнения, связанные с гидрогенными процессами.

$B_g$  — глеевый горизонт голубовато-сизоватых тонов, степень оглеения и ожелезнения может сильно варьировать. Бесструктурен, чаще суглинист, может быть слоистым.

$CD_g$  — слоистый аллювий, обычно оглеен, иногда с прослойками торфа.

Наиболее характерными физико-химическими свойствами аллювиальных луговых кислых почв являются оптимальная (иногда избыточная) влажность гумусовых горизонтов, высокая влагоемкость, чередование нисходящих токов влаги с восходящими, сезонно неустойчивые значения  $E_h$ , четкие признаки оглеения в профиле и кислая реакция ( $pH_{водн} < 6$ ). В верхней части профиля много подвижного железа, большая часть которого обычно находится в окисной форме, а в нижней части профиля — в закисной. Содержание гумуса в горизонте  $A_1$  колеблется от 4 до 12%. В составе гумуса преобладают фульвокислоты,

связанные с подвижными полуторными окислами. Содержание зольных элементов может резко варьировать в зависимости от состава аллювиальных наносов.

## Разделение на подтипы, роды и виды

В составе типа выделяют три подтипа:

**аллювиальные луговые кислые слоистые примитивные** — формируются на косах, в понижениях прирусловой части поймы и речных островов под травянистой растительностью. По морфологическим признакам и физико-химическим свойствам аналогичны слоистым примитивным почвам типа аллювиальных дерновых почв. Различие заключается лишь в высоком обводнении и оглеении нижней части их профиля;

**аллювиальные луговые кислые слоистые** — являются переходными от слоистых примитивных к собственно аллювиальным луговым кислым. Развиваются на понижениях прирусловой поймы, на слоистом аллювии под влажными кустарниками и лугами. Аналитического материала по этим почвам в настоящее время не имеется;

**собственно аллювиальные луговые кислые** — приурочены к пологим гривам и основной поверхности центральной поймы. Развиваются на аллювии различного механического состава, чаще на суглинках и супесях, под осоково-злаковыми и разногравно-злаковыми (с примесью бобовых) лугами и под пойменными лесами. Имеют хорошо выраженный гумусовый горизонт различной мощности (10—25 см) с порошисто-зернистой или порошисто-комковатой структурой, под которым залегает оглеенный, а иногда и оруденелый горизонт гидрогенного происхождения. Оглеение выражено в виде сизоватых и ржавых пятен в нижней части профиля, а часто, особенно в северной подзоне, по всему профилю; внизу может выделяться глеевый горизонт. Степень насыщенности основаниями сильно варьирует, количество гумуса в горизонте  $A_1$  также значительно колеблется (3—12%). Почвы этого подтипа являются наиболее распространенными в рассматриваемом типе.

Разделение на роды:

**обычные** — соответствуют описаниям подтипов и **ожелезненные** — имеют горизонты ожелезнения или оруденения гидрогенного происхождения.

Разделение на виды:

по мощности гумусового горизонта — маломощные (от 20 до 40 см) и маломощные укороченные (< 20 см);

по содержанию гумуса — малогумусные (до 3%), среднегумусные (3—5%) и многогумусные (> 5%).

## АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ЛУГОВЫЕ НАСЫЩЕННЫЕ ПОЧВЫ

Рассматриваемые почвы формируются под постоянным или временным влиянием кольматационного режима реки, в результате чего характеризуются гумусовым горизонтом со значительным количеством «остаточного», привнесенного с аллювием гумуса и обильными признаками оглеения. Приурочены почвы к пониженным участкам низкой и высокой поймы и основной поверхности центральной поймы. Развиваются под луговыми и реже под кустарниковыми (ветловыми, ивовыми) ассоциациями, преимущественно в степных зонах, однако нередки и в лесных зонах, в регионах с широким распространением карбонатных пород. Подвержены постоянному и достаточно длительному затоплению полыми

водами при постоянном неглубоком (до 2 м) залегании почвенно-грунтовых вод и имеют выпотной, периодически промывной тип водного режима.

Строение профиля аллювиальных луговых насыщенных почв близко к строению аллювиальных луговых кислых почв. Их оглеенность, морфологически обнаруживаемая в нижней половине профиля, а нередко и в верхней его части, связана с чередованием нисходящих и восходящих токов влаги, с сезонными сменами величин окислительно-восстановительного потенциала. Содержание гумуса в верхней части профиля колеблется от 4 до 14%. Отличия от аллювиальных луговых кислых почв заключаются в несколько более темной окраске профиля и более глубокой гумусированности, в преобладании в составе гумуса гуминовых кислот, связанных с кальцием, а также в менее кислой или нейтральной реакции ( $pH_{\text{водн}} > 6$ ) и в насыщенности почв основаниями.

## Разделение на подтипы, роды и виды

В рассматриваемом типе выделяется четыре подтипа:

**аллювиальные луговые насыщенные слоистые примитивные** — морфологически близки к аллювиальным луговым кислым слоистым примитивным почвам, отличаясь от них менее кислой реакцией и насыщенностью основаниями. Развиваются на пониженных элементах рельефа в прирусловой и низкой поймах, на косах и островах;

**аллювиальные луговые насыщенные слоистые** — по своей морфологии близки к аллювиальным луговым кислым слоистым почвам, отличаясь от них менее кислой реакцией и большей насыщенностью основаниями.

Формируются на элементах рельефа, переходных от прирусловой и низкой поймы к центральной пойме, на шлейфах повышений центральной поймы и т. п. От предыдущего подтипа отличаются менее резкой слоистостью, ясно выраженным гумусовым и гумусовым переходным горизонтами, а следовательно, и более высокой гумусностью и большей обменной способностью;

**собственно аллювиальные луговые насыщенные** — характеризуются слабо выраженной или невыраженной слоистостью, особенно в верхней части профиля. Отчетливо выделяющийся гумусовый профиль содержит значительное количество «остаточного» (принесенного с паводковыми наилками) гумуса. Имеют обычно суглинистый или тяжело-суглинистый состав, нередко иловатый. Оглеение четкое, но слабое в пределах всего профиля. В нижних горизонтах могут вскипать, хотя видимых выделений карбонатов не содержат. Приурочены к основной поверхности центральной поймы.

В профиле выделяются хорошо оструктуренный гумусовый горизонт, сменяющийся переходным гумусированным и оглеенным горизонтом, иногда вскипающим в нижней части, переходящим в оглеенную, нередко вскипающую породу. Этот подтип в арсале почв рассматриваемого типа распространен наиболее широко;

**аллювиальные луговые насыщенные темноцветные** — слоистость в профиле выражена очень нечетко или вообще не прослеживается, отличаются тяжелым механическим составом. Значительная часть профиля (60 см и более) прогумусирована. Современная дернина маломощна. Вскипание обычно в нижней части профиля, но карбонатные выделения отсутствуют. Характерна общая слабая сизоватость и замазанность профиля. В сухие периоды или в годы с малыми павод-

ками верхняя часть профиля пересыхает и растрескивается. Приурочены к равнинным, слегка пониженным частям центральной поймы.

Различают следующие роды:

*обычные* — профиль соответствует приведенным описаниям подтипов;

*солонцеватые* — в нижней части гумусового горизонта имеют морфологически и химически выраженный солонцовый горизонт;

*засоленные* — содержат в профиле легкорастворимые соли, однако без поверхностного максимума в их распределении;

*слитые* — характеризуются частичной или полной слитостью профиля.

*Разделение на виды:*

по мощности гумусового горизонта — сверхмощные ( $> 120$  см), мощные (от 80 до 120 см), среднемощные (от 40 до 80 см), маломощные (от 20 до 40 см) и маломощные укороченные ( $< 20$  см);

по содержанию гумуса — микрогумусные ( $< 2\%$ ), слабогумусные (2—4%), малогумусные (4—7%), среднегумусные (7—9%) и высокогумусные ( $> 9\%$ ).

Критерии разделения на виды по степени солонцеватости, по верхней границе залегания солевых выделений и по степени засоления даны в приложениях.

## АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ЛУГОВЫЕ КАРБОНАТНЫЕ ПОЧВЫ

Характеризуются карбонатностью всего профиля и наличием признаков оглеения в средней и нижней частях профиля. Почвенный профиль аллювиальных луговых карбонатных почв слабо дифференцирован и неоднороден по механическому составу. В нем различают гумусовый горизонт серого или светло-серого цвета, в той или иной степени задернованный, и слабо затронутую почвообразованием подгумусовую часть с различной степенью оглеения. Развиваются почвы на основной поверхности пойм преимущественно полупустынных и пустынных зон (центральная пойма), обычно под крупнотравной злаковой или разнотравной, а нередко и древесно-кустарниковой растительностью (в зоне бурых почв — ива, дуб, а в пустынной и сероземной зонах — лох, тамариск, тугайный тал и тополь).

### Разделение на подтипы, роды и виды

В рассматриваемом типе выделяют три подтипа:

**аллювиальные луговые карбонатные слоистые** — характеризуются слоистостью и относительно слабо развитым почвенным профилем. Содержание гумуса обычно 1—2%; развиваются на низкой пойме под травянистой растительностью;

**аллювиальные луговые карбонатные тугайные** — формируются под древесно-кустарниковой (тугайной) растительностью. В профиле, имеющем отчетливое слоистое строение (чередование легких и менее мощных тяжелых слоев), выделяются очень маломощная лесная подстилка и серый рыхлый слоеватый гумусовый горизонт, сменяемый слабо окрашенным гумусом, комковатым, слабо уплотненным или неуплотненным переходным горизонтом. Нижняя часть профиля оглеена;

**собственно аллювиальные луговые карбонатные** — отличаются относительной однородностью сложения (слоистость неотчетливая). В про-

филе их обычно выделяют зернистый гумусовый горизонт (под кустарниково-лесной растительностью он перекрыт подстилкой) и залегающий под ним комковато-ореховатый переходный горизонт, который в нижней части оглеен. Формируются, как правило, в центральной пойме. Местами солонцеваты и засолены.

Подтипы делятся на следующие роды:

*обычные* — строение соответствует описанному для подтипов; *засоленные* — содержат в профиле (по глубже гумусового горизонта) легкорастворимые соли в токсических количествах;

*слитые* — обладают плотным сложением, трещиноватостью, глыбисто-призматической структурой и глянцевым характером поверхности структурных отделностей;

*галечниковые* — в верхнем полуметре содержат гальку.

Разделение на виды проводят по верхней границе залегания солевых выделений, по степени засоления и солонцеватости (см. приложения).

## АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ЛУГОВО-БОЛОТНЫЕ ПОЧВЫ

В профиле аллювиальных лугово-болотных почв выделяются одернованный гумусовый оглеенный горизонт, переходный гумусированный оглеенный горизонт и лежащие под ними минеральные глеевые горизонты.

Почвы этого типа характеризуются длительным поверхностным и грунтовым увлажнением (продолжительность затопления ежегодно составляет более 30 дней). Грунтовые воды залегают близко к поверхности и глубже одного метра не опускаются. Водный режим почв неустойчивый и зависит от размеров паводков. В годы с малыми паводками почвы могут пересыхать и засоляться.

Формируются под болотно-луговой травянистой (иногда с кустарниками) растительностью. Представляют собой форму почвообразования, являющуюся переходным звеном между аллювиальными луговыми почвами и двумя другими типами аллювиальных болотных почв.

### Разделение на подтипы, роды и виды

Выделяются два подтипа:

**собственно аллювиальные лугово-болотные почвы** — верхний горизонт имеет дерновый характер, потеря при прокаливании менее 40%;

**аллювиальные лугово-болотные оторфованные** — верхний горизонт имеет дерново-торфянистый характер, потеря при прокаливании в верхнем горизонте составляет более 40%.

Почвы рассматриваемого типа могут принадлежать к следующим родам:

*обычные* — строение соответствует описанному для подтипов;

*карбонатные* — вскипают с поверхности или в горизонте А, могут иметь видимые выделения карбонатов;

*омергелеванные* — обильно пропитаны карбонатами в горизонтах А или В (содержание  $\text{CO}_2$  карбонатов выше 10%);

*васоленные* — содержат на глубине не более 150 см легкорастворимые соли;

*солонцеватые* — выделяется уплотненный солонцовый горизонт, реакция щелочная;

осолоделые — выделяется уплотненный солонцеватый горизонт, реакция верхней части профиля нейтральная или кислая.

Разделение на виды:

по мощности органогенного (или гумусового) горизонта — грации не разработаны;

по степени разложения органогенного горизонта — торфяные (< 25%), перегнойно-торфяные (25—45%) и перегнойные (> 45%); по глубине залегания солей и по степени засоления (см. приложения).

## **АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ БОЛОТНЫЕ ИЛОВАТО-ПЕРЕГНОЙНО-ГЛЕЕВЫЕ ПОЧВЫ**

Профиль почв представляет собой сильно насыщенную водой оглеенную иловатую массу, легко оплывающую, не расчлененную на горизонты, иногда образующую неясно оформленные крупные структурные отдельности в виде икринок.

В ряде случаев поверхность почв покрыта железистыми ржавыми пленками. В случае выходов на склонах к пойме карбонатных пород в иловато-глеевых почвах встречаются карбонатные прослойки.

Аллювиальные болотные иловато-перегнойно-глеевые почвы формируются в понижениях притеррасной части пойм рек и крупных озер, главным образом в сильно расчлененных долинах южной тайги и лесостепи. В более сухих зонах эти почвы встречаются значительно реже. Они образуются в лесной и лесостепной зонах, под зарослями черной ольхи («ольховые топи»); между крупными кочками («коблами») с черной ольхой постоянно стоит вода. В более южных зонах они формируются под осоково-тростниковой растительностью.

Сильное и устойчивое обводнение этих участков, интенсивное отложение ила, а также проточность вод мешает укоренению растительности между ольховыми кочками и развитию процесса торфообразования. При просыхании на иловато-глеевых почвах поселяются богатая крупнотравная растительность и кустарники (таволга, малина, крупные осоки и т. д.) и почвы превращаются в иловато-перегнойно-глеевые. Органические остатки этих растений благодаря богатству кальцием, азотом и другими минеральными элементами быстро разлагаются, превращаясь в черную или сизовато-черную илистую мажущуюся массу. В естественном состоянии иловато-глеевые почвы малодоступны. При некотором просыхании они используются для пастбы скота. Мелиорация этих почв сложна из-за наличия нескольких источников увлажнения (паводковые, грунтовые и делювиальные воды), что сопряжено с необходимостью строительства сложной мелиоративной сети, с проведением планировок поверхности, сведением леса и другими мероприятиями. Иловато-глеевые почвы обычно не образуют крупных контуров, а вытянуты узкими полосами вдоль притеррасной части речных и озерных пойм или по дну старых речных русел.

### **Разделение на подтипы, роды и виды**

Аллювиальные болотные иловато-перегнойно-глеевые почвы делятся на два подтипа:

**аллювиальные болотные иловато-глеевые** — верхняя часть профиля иловатая, черная, мажущаяся, с глубиной переходящая в сильноогле-

енную минеральную толщу. Формируются преимущественно в лесной и лесостепной зонах под ольховыми зарослями;

**аллювиальные болотные перегнойно-глеевые** — верхняя часть профиля содержит не полностью разложившуюся органическую массу торфяно-перегнойного облика, постепенно переходящую в сильно-оглеенную минеральную массу. Формируются преимущественно в степной и более сухих зонах, в наиболее влажных частях пойм, покрытых осоковотростниковой растительностью.

Разделение на роды:

*обычные* — строение профиля соответствует описанию подтипов;

*карбонатные* — в профиле почв обнаруживается вскипание;

*засоленные* — в профиле почвы и в грунтовых водах содержатся легкорастворимые соли;

*галечниковые* — в верхней части профиля (не глубже 50 см) имеют гальку в количестве не менее 30%.

Разделение на виды ведется по мощности органогенных и гумусированных горизонтов и содержанию органического вещества в верхних горизонтах (критерии деления еще не разработаны).

## **АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ БОЛОТНЫЕ ИЛОВАТО-ТОРФЯНЫЕ ПОЧВЫ**

Для рассматриваемого типа почв характерно сочетание торфонакопления с процессами заиления профиля почв полыми речными или озерными водами, содержащими во взвешенном состоянии илстые частицы.

Аллювиальные болотные иловато-торфяные почвы образуются в депрессиях рельефа на современных пойменных террасах рек и крупных озер. Они широко распространены в притеррасной части современных пойм и в отмирающих руслах староречий, преимущественно в лесной и лесостепной зонах. Формируются под богатой эвтрофной травянистой и кустарниковой растительностью — осоками, тростниками, хвощами, камышами с примесью крупного разнотравья (таволга, герань и др.), под ольшаниками, ивняками и березняками; роль мохового покрова в формировании этих почв значительно меньше. Избыточное увлажнение почв создается благодаря затоплению полыми водами, подтоку грунтовых и поверхностных вод с более высоких террас и водоразделов.

Различная доля участия того или иного источника увлажнения в формировании этих почв обуславливает их большое разнообразие по соотношению и составу органической и минеральной частей. В профиле почв могут выделяться слои различной степени заиления, а также встречаться горизонты и профили погребенных почв.

### **Разделение на подтипы**

В зависимости от степени проточности, степени заиления и интенсивности торфообразовательного процесса в типе аллювиальных болотных иловато-торфяных почв выделяют два подтипа: аллювиальные болотные иловато-торфяно-глеевые и аллювиальные болотные иловато-торфяные.

Оба подтипа формируются в депрессиях современных пойменных террас рек и крупных озер. Процесс заиления в этих почвах не подавляет процесс торфообразования, как это происходит в иловато-перегнойно-глеевых почвах, а сопутствует ему. Иловато-торфяно-глеевые

почвы обычно занимают краевые части депрессий, центральная часть которых занята иловато-торфяными почвами, в неглубоких понижениях современных пойменных террас рек и озер иловато-торфяно-глеевые почвы иногда образуют сплошные массивы

Иловато-торфяно-глеевые и иловато-торфяные почвы формируются под влиянием грунтовых, паводковых и делювиальных стоковых вод, причем доля участия грунтовых вод в формировании этих подтипов больше, чем в почвах предыдущего типа, а степень заиления почв меньше. Развиваются почвы под богатой травянистой растительностью (осоки, тростники, хвощи, примесь болотного разнотравья), кустарниками (ива, ольха, береза) и гниловыми мхами

С поверхности и до глубины 30—50 см в иловато-торфяно-глеевых и на всю глубину почвенного профиля в иловато-торфяных почвах (50—100 см и больше) залегает торфяной горизонт с хорошо разложившимся торфом, делящийся по степени разложения, обогащенности живыми корнями и мертвыми растительными остатками на 2—3 подгоризонта

**Болотные аллювиальные иловато-торфяно-глеевые почвы.** Торфяные горизонты почв этого подтипа мощностью не более 50 см. Они обычно буровато-коричневые или черные. До глубины 15—20 см обогащены живыми корнями, нередко содержат ржавые примазки и пятна гидроокиси железа. Торфяная масса заиленна, при высыхании нередко приобретает хорошую комковатую структуру. Нижняя часть торфяной толщи иногда содержит в перегнойной массе хорошо оформленные остатки травянистой растительности, черные обугленные веточки и кору кустарников, а иногда и древесные остатки. Под торфяными горизонтами располагается сильнооглеенный тяжелый суглинок, глина или заиленные водонасыщенные пески сизого или голубоватого цвета. В верхней части глеевый горизонт обогащен гумусом, образовавшимся при разложении остатков корней болотной растительности.

**Болотные аллювиальные иловато-торфяные почвы.** Почвы этого подтипа полностью состоят из торфяной массы, в которой выделяется несколько подгоризонтов по степени разложения, ботаническому составу торфа и окраске. Весь профиль почвы в той или иной степени заилен, к низу заиление обычно увеличивается. Так же как и у иловато-торфяно-глеевых почв, сверху до глубины 15—20 см идет торфянистый горизонт черной или буровато-коричневой окраски, сильно переплетенный живыми корнями травянистой и кустарниковой растительности. Степень разложения торфа в большинстве случаев уменьшается к низу профиля. Обычно у иловато-торфяных почв степень разложения торфа относительно высокая. Нередко на глубине 30—50 см у них имеется горизонт, обогащенный остатками кустарниковой растительности. При описании разреза профиль почвы отделяется от нижележащей торфяной массы (торфопороды): она менее разложена, быстро темнеет на воздухе, более светлой окраски (желтовато-бурой или бурой). Подстиляется торфяная залежь этих почв оглеенными суглинками, глиной или сапропелем, иногда водонасыщенными песками. В отличие от низинных торфяных и торфяно-глеевых почв торфяные горизонты аллювиально-болотных почв, как правило, высокозольны (иногда более 30%).

Участки с аллювиально-болотными почвами, расположенные вблизи склонов террас или коренного берега, нередко содержат карбонаты, оруденные или мергелистые прослои, а иногда и прослой вишанита. В депрессиях, более близких к речному руслу, состав зольных элементов иловато-торфяно-глеевых и иловато-торфяных почв близок к составу речного или озерного ила. Однако, несмотря на большое влияние мест-

ных факторов на формирование минеральной части аллювиально-болотных почв, можно отметить тенденцию к усилению гидрогенной аккумуляции минеральных элементов по направлению с севера на юг. Так, в поймах рек северотаежной подзоны и в речных поймах более южных областей, расположенных среди песчаных массивов, в составе золы торфа аллювиальных болотных почв преобладает кремнезем, кальция и магния мало, реакция почв кислая ( $pH_{\text{сол}} 4,5-5,5$ ), поглощающий комплекс не насыщен основаниями (степень насыщенности 40—50%). В остальных случаях реакция почв обычно слабокислая или нейтральная, почвы насыщены основаниями, в составе зольных элементов в них много кальция, магния и железа. В южной тайге и лесостепи встречаются солончаковые роды таких почв.

## Разделение на роды и виды

В описанных подтипах выделяются следующие роды:

*обычные ненасыщенные* — строение профиля соответствует описанному для подтипов, степень насыщенности выше 20—30%;

*обычные насыщенные* — строение профиля соответствует описанным для подтипов, степень насыщенности ниже 20—30%;

*карбонатные* — образуются в условиях гидрогенной аккумуляции карбонатов из грунтовых вод, в областях с залеганием карбонатных пород на водоразделах. Содержат от 5 до 30% кальция в составе золы. Иногда на глубине 60—70 см имеются карбонатные прослойки и выцветы — как реликты более сухих и жарких климатических периодов. Обычно почвы этого рода встречаются в притеррасной части поймы, широко распространены в речных поймах лесостепи;

*руденелые* — встречаются в притеррасной части пойм, где формируются при подтоплении грунтовыми водами, содержащими закисное железо.

Нередко на поверхности этих почв образуются ржавые пленки, а верхний горизонт их окрашен в ржаво-бурые тона. В ряде случаев такие почвы обогащены марганцем, а также фосфором, который встречается в форме прослоек, обогащенных виванитом. Иногда в иловато-торфяных почвах под слоем, обогащенным железом, встречаются карбонатные прослойки. Содержание валового железа колеблется от 6 до 24% и выше (от веса золы). Широко распространены в южной тайге;

*солончаковые* — содержат легкорастворимые соли в профиле (глубже горизонта А).

По ботаническому составу иловато-торфяно-глеевые и иловато-торфяные подтипы почв делятся на следующие подроды: травяные, кустарниково-травяные и мохово-травяные.

Разделение на виды:

по мощности иловато-торфяного горизонта — иловато-торфянисто-глеевые (мощность торфа до 30 см), иловато-торфяно-глеевые (30—50 см), иловато-торфяные на мелких и глубоких торфах (мощность залежи соответственно 50—100 см и более)

## ГОРНО-ЛУГОВЫЕ ПОЧВЫ

Горно-луговые почвы развиваются в условиях холодного и влажного высокогорного климата умеренных широт под альпийскими, субальпийскими и послелесными (в нижней части субальпийского пояса),

преимущественно мезофильными и влажными лугами. Ареал их охватывает высокогорные районы Кавказа, Крыма, Карпат, Южного Урала, Алтая, Саян и ряд горных районов Средней Азии.

Продолжительная в условиях высокогорий зима характеризуется мощным снежным покровом, что обуславливает слабое промерзание почв.

Для зоны горно-луговых почв характерно сильное и среднее увлажнение (коэффициент увлажнения 2—3 и более). Круглогодичное избыточное увлажнение создает промывной водный режим почв.

Распространены почвы на вершинах хребтов и склонах всех экспозиций (в нижней части ареала — преимущественно северных румбов) и различной крутизны, формируясь на ненасыщенных сиаллитных продуктах выветривания некарбонатных и карбонатных плотных осадочных и массивно-кристаллических пород.

В естественных условиях в профиле горно-луговых почв выделяются следующие горизонты:  $A_d$  ( $A_{dt}$ )— $A$ — $B$ — $BC$ — $C$ .

$A$  — гумусовый горизонт, с поверхности в разной степени задернованный ( $A_d$ ) или торфянисто-дерновый ( $A_{dt}$ ), мощность 15—20 см. Коричнево-бурый или темно-коричнево-бурый, непрочно-мелкозернистый (непрочно-мелкокомковато-мелкозернистый), от глинистого до легкосуглинистого, часто с включением щебня, камней, неуплотненный («пухлый») мелкопористый, содержит много корней, переход постепенный.

$B$  — переходный горизонт, мощность 15—25 см. Буfo-коричневый, гумусовая окраска выражена слабо, непрочно-мелкозернистый (непрочно-комковато-мелкозернистый), от глинистого до легкосуглинистого, содержит большее количество скелета, чем гумусовый горизонт, уплотненный, мелкопористый, с корнями, переход замстный.

$BC$  — переходный горизонт с преобладанием свойств почвообразующей породы.

$C$  — выщелоченный элювий, элюво-делювий, делювий коренных пород, мощность 20—30 см. Желто-бурый (светло-бурый, светло-коричневый), бесструктурный, от глинистого до легкосуглинистого, с обилием щебня и камней, корни встречаются редко, переходит в коренную породу.

Кроме вышеотмеченных морфологических признаков, для горно-луговых почв характерно отсутствие морфологически выраженных признаков иллювиальных процессов, малый объемный и удельный вес верхних горизонтов, большая гигроскопичность и влагоемкость, убывающие с глубиной, а также относительно малое число новообразований биогенного происхождения и сильная выщелоченность (полное отсутствие карбонатов в почвенном профиле). В средней или нижней части профиля горно-луговых почв наблюдается тенденция к увеличению количества тонкодисперсных частиц (мелкая пыль, ил).

Глинистые минералы горно-луговых почв представлены преимущественно гидрослюдами, встречаются также монтмориллонит, каолинит и др.

Горно-луговые почвы характеризуются сильноокислой реакцией ( $pH_{\text{сол}} 3,6—5,6$ ). Высокая их гидролитическая кислотность, нередко достигающая 30—36 мг·экв. на 100 г почвы, обусловлена главным образом алюминием, который вместе с водородом, как правило, преобладает в составе поглощающего комплекса. Содержание катионов кальция и магния в поглощающем комплексе горно-луговых почв варьирует преимущественно в пределах от 3 до 30 мг·экв. При переходе от гумусового в нижележащий горизонт их содержание резко уменьшается.

Горно-луговые почвы обладают низкой степенью насыщенности основаниями, величины которой варьируют от 6—10 до 60—70%.

Для горно-луговых почв характерно высокое (до 20—24%) содержание гумуса типа «модер» в верхних органо-аккумулятивных горизонтах ( $A_d$ ,  $A_{dt}$ ) и резкое уменьшение его содержания в нижележащих горизонтах (B, BC). Гумус имеет широкое отношение C : N, которое в горизонте A часто бывает выше 11—12, а порой достигает 20—33. В составе органического вещества по всему профилю преобладают фульвокислоты, а среди них и гуминовых кислот — подвижные кислые агрессивные формы.

Горно-луговые почвы отличаются от горных бурых лесных почв, развивающихся в более теплых условиях расположенного ниже горно-лесного природного пояса, отсутствием буровато-серой окраски и прочной зернисто-копровой структуры гумусово-аккумулятивного горизонта и прочной ореховатой структуры подгумусового горизонта, заметно большим содержанием гумуса и очень слабой выраженностью биологической деятельности беспозвоночных, особенно червей.

От горно-луговых черноземовидных почв, развивающихся в высокогорной зоне только на карбонатных породах в условиях некоторой ксерофитизированности, они отличаются менее темной окраской, менее прочной структурой, более кислой реакцией, более высокой обменной и гидролитической кислотностью, обусловленной как алюминием, так и водородом, значительно меньшей суммой обменных кальция и магния, а также степенью насыщенности основаниями и фульватным гумусом.

В отличие от горных лугово-степных почв, формирующихся только на некарбонатных породах и приуроченных к ксероморфным регионам высокогорий, горно-луговые почвы имеют менее сероватую окраску, характеризуются более крупными структурными отдельностями, а также более кислой реакцией и более высокой ненасыщенностью.

## Разделение на подтипы

Различия горно-луговых почв по реакции, потенциальной кислотности и степени насыщенности основаниями, связанные с особенностями биоклиматических условий альпийского и субальпийского природных поясов, отражающимися на интенсивности почвообразовательных процессов, дали основание для выделения в их составе двух подтипов: горно-луговые альпийские и горно-луговые субальпийские. Разделение на фациальные подтипы не разработано.

**Горно-луговые альпийские почвы** формируются под альпийской луговой и пустошной растительностью и имеют морфологическое строение, соответствующее описанному для типа. От субальпийских они отличаются более кислой реакцией ( $pH_{\text{сод}}$  4,2—4,6) и более высокими значениями потенциальной кислотности (около 24 и более мг·экв. на 100 г почвы), более низкими значениями и более резким уменьшением с глубиной содержания поглощенных кальция и магния (11—3 мг·экв. на 100 г), незначительной насыщенностью основаниями (15—38%), очень слабой степенью минерализации органических остатков и более высоким накоплением сильноненасыщенного гуматно-фульватного гумуса (до 20—24%).

**Горно-луговые субальпийские почвы**, формируясь в своеобразных биоклиматических условиях субальпийского природного пояса, под субальпийской и послелесной (на контакте субальпийского и горно-лесного поясов) луговой растительностью, отчетливо отличаются от

почв предыдущего подтипа появлением серых тонов в окраске, большей прочностью структуры, меньшей «пухлостью» мелкозема, повышенной мощностью гумусового профиля, более тяжелым механическим составом (при развитии на идентичных породах), связанных с более глубокими превращениями минералов в процессе выветривания и глинообразования, меньшей кислотностью ( $pH_{\text{сод}} 4,4—4,8$ ; гидролитическая кислотность 15—20 мг·экв. на 100 г почвы), большим содержанием катионов кальция и магния в поглощающем комплексе (8—19 мг·экв. на 100 г почвы), более высокой степенью насыщенности основаниями (31—52%), лучшей минерализацией органических остатков и меньшим накоплением (до 15—20%) менее насыщенного гуматно-фульватного гумуса.

## Разделение на роды и виды

По комплексу свойств, обусловленных особенностями почвообразующих пород и сохранившихся от предшествующей фазы почвообразования, в подтипах горно-луговых почв выделяются следующие роды:

*обычные* — развиваются на различных некарбонатных породах. Их морфологическое строение, вещественный состав и свойства соответствуют характеристике тех подтипов, внутри которых они выделяются; в наименовании почвы термин «обычный» опускается;

*темноцветные* — формируются на умеренно выщелоченном элювии карбонатных пород (известняков, мергелей и т. д.) и отличаются от обычных темно-серой с бурым оттенком окраской, более прочной мелкозернистой структурой, менее кислой реакцией ( $pH_{\text{сод}} 4,6—5,0$ ) и меньшей потенциальной кислотностью (около 15 мг·экв. на 100 г почвы), максимальным (для типа) содержанием обменных кальция и магния (30—35 мг·экв. на 100 г почвы), наибольшими значениями степени насыщенности основаниями (40—70%) и гумусированности (25—28%). В то же время от горно-луговых черноземовидных почв их отличает буроватость в окраске, меньшая прочность структуры, высокая, лежащая в пределах значений свойственных типу горно-луговых почв кислотность, меньшее содержание обменных кальция и магния и меньшее значение степени насыщенности основаниями (< 70%);

*вторичные* (вторично-одернованные) — формируются на контакте субальпийского и горно-лесного поясов, на обезлесенных пространствах, под послелесной луговой растительностью. В нижней части профиля они имеют реликтовые горизонты лесных почв с признаками оглинивания, а иногда и иллювинованности и характеризуются повышенной мощностью и оглиненностью, большей степенью насыщенности основаниями и меньшей среди горно-луговых обычных почв кислотностью;

*вторичные оподзоленные* — близки по строению и свойствам к предыдущему роду, но содержат в профиле белесую присыпку или признаки подгоризонта  $A_1A_2$ .

Разделение на виды проводится по ряду признаков:

по наличию в профиле слабых признаков переувлажнения — глееватые;

по степени одернованности (% корней от объема дернового горизонта) — торфянисто-дерновые (> 80); плотнодернинные (80—50) и рыхлодернинные (50—20);

по мощности гумусового профиля (A+B) — маломощные (< 20 см), среднемощные (20—40 см), мощные (41—80 см) и сверхмощные (> 80 см).

## ГОРНО-ЛУГОВЫЕ ЧЕРНОЗЕМОВИДНЫЕ ПОЧВЫ

Горно-луговые черноземовидные почвы развиваются в высокогорной зоне под альпийскими, субальпийскими, послелесными (в нижней части субальпийского пояса), преимущественно остепненными лугами и луговыми степями. Распространены в тех же высокогорных районах Советского Союза, что и горно-луговые почвы, на вершинах хребтов и склонах всех экспозиций и различной крутизны, формируясь на остаточных карбонатных насыщенных силлитных продуктах выветривания карбонатных осадочных и метаморфических пород.

Почвы этого типа могут развиваться в условиях умеренного и среднего увлажнения (коэффициент увлажнения 1—3). Водный режим почв — промывной, а в областях умеренного увлажнения, обладающих засушливым периодом, — периодически промывной.

В естественных условиях в профиле горно-луговых черноземовидных почв выделяются следующие горизонты:  $A_d$ —A—B—BC—C.

A — гумусовый, с поверхности в разной степени задернованный ( $A_d$ ), мощность 15—20 см. Черный (темно-серый) с коричневатым оттенком, прочно-зернистый (комковато-зернистый), преимущественно от глинистого до суглинистого, с включениями щебня, камней, по которым отмечается вскипание от 10%-ной соляной кислоты, уплотненный, слабомелкопористый, много корней, копролиты, переход постепенный.

B — переходный горизонт, мощность 15—25 см. Темно-серый с коричневым оттенком, прочнокомковато-зернистый (зернистый), от глинистого до суглинистого, щебень, по которому отмечается вскипание от 10%-ной HCl, содержится в большем количестве, чем в гумусовом горизонте, уплотненный, мелкопористый, корни, копролиты, переход резкий.

BC — переходный, с преобладанием в окраске и строении признаков почвообразующей породы.

C — насыщенный остаточно-карбонатный элювий (элювио-делювий, делювий) коренных пород, мощность 20—30 см. Желтый (палевый) с разными оттенками, бесструктурный, от глинистого до суглинистого, с обилием щебня и камней, редко корни, копролиты, отмечается сплошное вскипание от 10%-ной HCl, переходит в коренную породу.

В средней или нижней части профиля горно-луговых черноземовидных почв часто увеличивается содержание тонкодисперсных частиц (мелкая пыль, ил). Глинистые минералы почв представлены преимущественно гидрослюдами, встречаются также каолинит, монтмориллонит и др.

Реакция горно-луговых черноземовидных почв варьирует от слабокислой до слабощелочной ( $pH_{водн}$  5,4—7,2). Гидролитическая кислотность незначительная (до 10 мг·экв. на 100 г почвы) и может быть обусловлена как водородом, так и алюминием.

Почвы рассматриваемого типа обладают очень высокой поглощательной способностью, нередко превышающей 80 мг·экв. на 100 г почвы. В составе поглощающего комплекса резко преобладают катионы кальция и магния, содержание которых варьирует от 30 до 75 мг·экв. Почвам присуща также высокая степень насыщенности основаниями (от 70 до 100%).

Горно-луговые черноземовидные почвы характеризуются высоким (20—25%) содержанием гумуса в верхних органо-аккумулятивных горизонтах ( $A_d$ , A) и резким уменьшением количеств его в нижележащих горизонтах (B, BC). Величины отношений C : N в гумусе почв узкие (по-

рядка 4—10), что свидетельствует о сравнительно хорошей минерализованности растительных остатков. В составе органического вещества, как правило, преобладают гуминовые кислоты, а среди них устойчивые малоподвижные соединения с кальцием.

От горных черноземов, развивающихся в ксероморфных условиях расположенного ниже горно-степного пояса, отличаются менее четкой дифференциацией профиля на генетические горизонты, отсутствием карбонатных новообразований, более высокой порозностью и меньшим объемом и удельным весом. Об отличиях от встречающихся на контакте с ними горно-луговых и горных бурых лесных почв говорилось в описании типа горно-луговых почв.

## Разделение на подтипы

Различия горно-луговых черноземовидных почв в морфологическом строении, тесно коррелирующем с физико-химическими свойствами, обусловленные разной интенсивностью протекания почвообразовательных процессов, дали основание для выделения в их составе трех подтипов (разделение на фациальные подтипы не разработано):

**горно-луговые черноземовидные типичные почвы** — по морфологическому строению соответствуют описанию данному для типа. Для них свойственны нейтральная реакция ( $pH_{\text{водн}}$  около 7,0), небольшие величины потенциальной кислотности (3—4 мг·экв. на 100 г почвы), средние (для типа) значения суммы поглощенных кальция и магния (около 50 мг·экв. на 100 г) и степени насыщенности основаниями (90—93%);

**горно-луговые черноземовидные выщелоченные почвы** — от типичных отличаются отсутствием обломков карбонатной породы и соответственно вскипания от 10%-ной НСl в гумусовом профиле, меньшей прочностью структуры, повышенной мощностью, слабокислой реакцией ( $pH_{\text{водн}}$  6,0—6,5), большей потенциальной кислотностью (6—9 мг·экв. на 100 г), минимальными (для типа) содержаниями поглощенных кальция и магния (35—50 мг·экв.) и степенью насыщенности основаниями (в среднем 80—85%);

**горно-луговые черноземовидные карбонатные почвы** — в отличие от типичных, характеризуются вскипанием от 10%-ной соляной кислоты по всему профилю, включая мелкоземистую часть его, ввиду обилия мельчайших включений остаточных карбонатов, своеобразной дифференциацией по механическому составу с максимумом тонкодисперсных частиц (мелкая пыль, ил), как правило, в гумусовом горизонте, слабощелочной реакцией ( $pH_{\text{водн}}$  7,3—7,5), очень высокими значениями поглощенных кальция и магния (50—60 мг·экв. на 100 г) и полной насыщенностью основаниями — кальцием и магнием.

## Разделение на роды и виды

По комплексу свойств, обусловленных особенностями почвообразующих пород в подтипах горно-луговых черноземовидных почв выделяются следующие роды:

**обычные** — развиваются на известняках и известковистых песчаниках. Их морфологическое строение, вещественный состав и свойства соответствуют описанным выше при характеристике тех подтипов, внутри которых они выделяются;

*мергельные* — формируются на мергелях и отличаются от обычных небольшой скелетностью или ее отсутствием и более тяжелым механическим составом;

*мраморные* — развиваются на мраморах и характеризуются повышенной скелетностью, более легким механическим составом, худшей выраженностью и меньшей прочностью структуры, склонностью к выщелачиванию и подкислению.

Разделение на виды:

по степени одернованности (% корней от объема дернового горизонта) — плотнодернинные (80—50) и рыхлодернинные (50—20);

по мощности гумусового профиля (А+В) — маломощные (< 20 см) среднемощные (21—40), мощные (41—80 см) и сверхмощные (> 80 см).

## ГОРНЫЕ ЛУГОВО-СТЕПНЫЕ ПОЧВЫ

Развиваются в высокогорной зоне под альпийскими, субальпийскими, послелесными (в нижней части субальпийского пояса) остепненными лугами и луговыми степями. Широко распространены в ряде горных районов Средней Азии (Тянь-Шань, Памир), характеризующихся повышенной сухостью, в более сухой части высокогорий Кавказа (Восточный Кавказ, Закавказье), Крыма, Алтая и др., а также встречаются на отдельных ксероморфных участках внутри ареала горнолуговых почв. Горные лугово-степные почвы могут развиваться на склонах всех экспозиций (в верхней части ареала — преимущественно южных румбов) и различной крутизны, формируясь в умеренно влажных условиях (коэффициент увлажнения 1—2) на слабоенасыщенных силлитных продуктах выветривания некарбонатных плотных осадочных и массивно-кристаллических пород. Водный режим почв периодически промывной.

В естественных условиях в профиле горных лугово-степных почв выделяются следующие горизонты:  $A_d$ —А—В—ВС—С.

А — гумусовый горизонт, с поверхности в разной степени задернованный ( $A_d$ ), мощность около 15 см. Серовато-коричневый, непрочнокомковато-зернистый, в основном тяжелосуглинистый, мелкопористый, много корней, копролиты, переход постепенный.

В — переходный горизонт мощностью около 15 см. Сero-коричневый, непрочнoзернисто-комковатый, в основном тяжелосуглинистый и суглинистый, реже глинистый и легкосуглинистый, более скелетный, чем предыдущий, уплотненный, мелкопористый, корни, копролиты, переход заметный.

ВС — переходный горизонт, по окраске, структуре и другим свойствам более близкий к горизонту С.

С — элювий, элювио-делювий, делювий коренных пород, мощность 20—30 см. Бурый (коричневый) с разными оттенками, бесструктурный, от глинистого до легкосуглинистого, сильноскелетный, редко корни, копролиты, резко переходит в коренную породу.

Вскипания от 10%-ной соляной кислоты по всему профилю горных лугово-степных почв не наблюдается. В средних или нижних горизонтах почв, как правило, отмечается увеличение количества тонкодисперсных частиц.

Глинистые минералы представлены главным образом гидрослюдами, реже монтмориллонитом и каолинитом.

Реакция почв варьирует от слабокислой до слабощелочной ( $pH_{\text{сод}}$  4,8—7,2). Гидролитическая кислотность, в основном не превышающая

8—10 мг·экв. на 100 г, может быть обусловлена как алюминием, так и водородом.

Горные лугово-степные почвы обладают невысокой поглощательной способностью (в среднем около 30 мг·экв. на 100 г почвы). В составе поглощенных катионов резко преобладают кальций и магний (значение их суммы лежит в интервале 10—35 мг·экв. на 100 г). Характерной особенностью почв является постепенное уменьшение суммы обменных кальция и магния с глубиной, а также высокая степень насыщенности основаниями, величины которой, как правило, не опускаются ниже 70%.

По степени гумусированности горные лугово-степные почвы относятся к высокогумусным. Максимальное количество гумуса, достигающее до 20%, отмечено в верхних органо-аккумулятивных горизонтах, с глубиной содержание его резко уменьшается. Низкая поглощательная способность почв свидетельствует об особой природе их гумусовых веществ.

Горные лугово-степные почвы отличаются от других типов почв высокогорий и расположенных ниже почв горно-степного биоклиматического пояса рядом морфологических признаков и физико-химических свойств, рассмотренных при описании горно-луговых и горно-луговых черноземовидных почв.

### Разделение на подтипы

Различия горных лугово-степных почв по реакции, потенциальной кислотности и степени насыщенности основаниями, отражающиеся на интенсивности протекания почвообразовательных процессов, явились основанием для выделения в их составе двух подтипов:

**горные лугово-степные субальпийские почвы** — формируются под субальпийскими, послелесными (в нижней части субальпийского пояса) остепненными лугами и луговыми степями и имеют морфологическое строение, соответствующее описанному выше для типа. Они менее кислы ( $pH_{\text{соль}}$  около 6) и обладают низкой потенциальной кислотностью (до 6 мг·экв. на 100 г). Для них характерны минимальные (внутри типа) величины суммы поглощенных оснований (10—20 мг·экв. на 100 г), емкости поглощения (15—25 мг·экв. на 100 г) вследствие пониженной гумусированности и максимальные, причем мало изменяющиеся в пределах гумусового профиля, степени насыщенности основаниями (80—90%);

**горные лугово-степные альпийские почвы** — развиваясь в своеобразных биоклиматических условиях альпийского природного пояса, под альпийской остепненной луговой растительностью, отличаются от субальпийских меньшей сероватостью в окраске, значительно меньшей прочностью структуры, лучшей порозностью, меньшим объемом и удельным весом, сильной выщелоченностью, большей кислотностью ( $pH_{\text{соль}}$  около 5,5), более высоким содержанием катионов кальция и магния в поглощающем комплексе (20—30 мг·экв. на 100 г) вследствие повышенной гумусированности и минимальными (для типа), еще более понижающимися в переходном горизонте значениями степени насыщенности основаниями (70—80%).

### Разделение на роды и виды

По комплексу свойств, обусловленных особенностями почвообразующих пород, в подтипах горных лугово-степных почв выделяются два рода:

*обычные* — развиваются на некарбонатных плотных осадочных и массивно-кристаллических породах. Их морфологическое строение, вещественный состав и свойства соответствуют описанным выше при характеристике тех подтипов, внутри которых они выделяются;

*темноцветные* — формируются на некарбонатных породах, богатых основаниями, и отличаются от обычных более темной (серой с коричневым оттенком) окраской, лучшей оструктуренностью, меньшей фактурной и потенциальной кислотностью, максимальным (для типа) содержанием обменных кальция и магния и наибольшими значениями степени насыщенности основаниями.

Разделение на виды:

по степени одернованности (% корней от объема дернового горизонта) — плотнодернинные (80—50) и рыхлодернинные (50—20);

по мощности гумусового профиля (А-|-В) — маломощные (< 20 см), среднемощные (20—40 см), мощные (41—80 см) и сверхмощные (> 80 см).

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение 1. РАЗДЕЛЕНИЕ ПОЧВ ПО МЕХАНИЧЕСКОМУ СОСТАВУ

В основу разделения почв по механическому составу положено процентное содержание физической глины (частиц  $< 0,01$  мм) в почвенном мелкоземе ( $< 1$  мм), высушенном при  $105^{\circ}\text{C}$ .

| Механический состав | Содержание частиц ( $< 0,01$ мм) | Механический состав | Содержание частиц ( $< 0,01$ мм) |
|---------------------|----------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| Тяжелая глина       | $> 80$                           | Легкий суглинок     | 20—30                            |
| Средняя »           | 65—80                            | Супесь              | 10—20                            |
| Легкая »            | 50—65                            | Связный песок       | 5—10                             |
| Тяжелый суглинок    | 40—50                            | Рыхлый »            | 0—5                              |
| Средний »           | 30—40                            |                     |                                  |

Для более детального разделения почв по механическому составу используется содержание преобладающих фракций.

| Классы почв по механическому составу | Разновидности почв по механическому составу |
|--------------------------------------|---------------------------------------------|
| Глины тяжелые                        | Пылевато-иловатые (п.-и.)                   |
| Глины средние и легкие               | Иловато-пылеватые (и.-п.)                   |
|                                      | Пылевато-иловатые (п.-и.)                   |
|                                      | Иловато-пылеватые (и.-п.)                   |
| Глины легкие                         | Крупнопылевато-иловатые (к.-п.-и.)          |
|                                      | Иловато-крупнопылеватые (и.-к.-п.)          |
|                                      | Пылеватые (п.)                              |
|                                      | Крупнопылеватые (к.-п.)                     |
| Суглинки тяжелые и средние           | Иловато-песчаные (и.-песч.)                 |
|                                      | Пылевато-иловатые (п.-и.)                   |
|                                      | Иловато-пылеватые (и.-п.)                   |
|                                      | Крупнопылевато-иловатые (к.-п.-и.)          |
|                                      | Иловато-крупнопылеватые (и.-к.-п.)          |
|                                      | Пылеватые (п.)                              |
|                                      | Крупнопылеватые (к.-п.)                     |
|                                      | Песчано-пылеватые (песч.-п.)                |
|                                      | Иловато-песчаные (и.-песч.)                 |
| Суглинки легкие                      | Пылевато-песчаные (п.-песч.)                |
|                                      | Крупнопылеватые (к.-п.)                     |
|                                      | Иловато-песчаные (и.-песч.)                 |
|                                      | Пылевато-песчаные (п.-песч.)                |
|                                      | Песчаные (песч.)                            |
|                                      | Гравелисто-песчаные (гр.-песч.)             |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Супеси        | Крупнопылеватые (к.-п.)<br>Иловато-песчаные (и.-песч.)<br>Пылевато-песчаные (п.-песч.)<br>Песчаные (песч.)                                                                                                                                                                         |
| Пески связные | Гравелисто-песчаные (гр.-песч.)<br>Мелкозернистые (м.-з.)<br>Мелкозернистые крупнопылеватые (м.-з.-к.-п.)<br>Мелкозернистые иловато-песчаные (м.-з.-и.-песч.)                                                                                                                      |
| Пески рыхлые  | Среднезернистые (с.-з.)<br>Среднезернистые гравелистые (с.-з.-гр.)<br>Мелкозернистые (м.-з.)<br>Среднезернистые (с.-з.)<br>Крупнозернистые (к.-з.)<br>Мелкозернистые гравелистые (м.-з.-гр.)<br>Среднезернистые гравелистые (с.-з.-гр.)<br>Крупнозернистые гравелистые (к.-з.-гр.) |

Классификация и наименование фракций механического состава по размерам (в мм)

|                                           |             |
|-------------------------------------------|-------------|
| Скелет (гравий, галька, камень) . . . . . | > 1         |
| Песок:                                    |             |
| крупный . . . . .                         | 1—0,5       |
| средний . . . . .                         | 0,5—0,25    |
| мелкий . . . . .                          | 0,25—0,05   |
| Пыль:                                     |             |
| крупная . . . . .                         | 0,05—0,01   |
| средняя . . . . .                         | 0,01—0,005  |
| мелкая . . . . .                          | 0,005—0,001 |
| Ил . . . . .                              | < 0,001     |

*Приложение 2. РАЗДЕЛЕНИЕ ПОЧВ ПО КАМЕНИСТОСТИ (СОДЕРЖАНИЕ КАМНЕЙ РАЗМЕРОМ НЕ МЕНЕЕ 5 см)\**

1. По степени каменистости поверхности почвы (% покрытия):

|                                                |       |
|------------------------------------------------|-------|
| поверхностно-слабокаменистые . . . . .         | > 10  |
| поверхностно-среднекаменистые . . . . .        | 10—20 |
| поверхностно-сильнокаменистые . . . . .        | 20—40 |
| поверхностно очень сильно каменистые . . . . . | < 40  |

2. По содержанию камней в пахотном (0—30 см) слое (общая каменистость—в м<sup>3</sup> на 1 га):

|                                                  |       |
|--------------------------------------------------|-------|
| некаменистые и очень слабо каменистые . . . . .  | 5     |
| слабокаменистые (малокаменистые) . . . . .       | 5—20  |
| среднекаменистые (умеренно каменистые) . . . . . | 20—50 |

|                                                                                     |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| сильнокаменистые (многокаменистые) . . . . .                                        | 50—100     |
| очень сильно каменистые (очень много-<br>каменистые) . . . . .                      | <100       |
| 3. По степени каменистости профиля (по глу-<br>бине появления каменистости — в см): |            |
| поверхностно-каменистые . . . . .                                                   | от 0 до 30 |
| неглубококаменистые . . . . .                                                       | 30—50      |
| глубококаменистые . . . . .                                                         | 50—100     |

\* Применяется также для разделения почв по содержанию гальки или щебня; в этом случае слово каменистые заменяются словом галечниковые или щебнистые.

### **Приложение 3. РАЗДЕЛЕНИЕ ПЕРЕОТЛОЖЕННЫХ И ИСКУССТВЕННО АККУМУЛИРОВАННЫХ ПОЧВОГРУНТОВ (ВЫДЕЛЯЮТСЯ ПРИ МОЩНОСТИ НАНОСА БОЛЕЕ 30 СМ)**

Деление указанных почвогрунтов осуществляется по следующим признакам:

по мощности намытой или искусственно аккумулятивной толщи — маломощные (31—60 см), среднемощные (61—100 см) и мощные (более 100 см);

по строению и механическому составу — неслоистые и слоистые (термин «неслоистые» в название не включается) с дальнейшим подразделением по механическому составу (приложение 1) и каменистости (приложения 1 и 2);

по наличию гумуса — гумусированные (равномерная серая или более темная окраска) и негумусированные (термин в название не включается);

по содержанию карбонатов и легкорастворимых солей — некарбонатные и незасоленные (термин опускается), карбонатные и засоленные;

по степени оглеения — неоглеенные (термин в название не включается), поверхностно-глееватые, грунтово-глееватые и грунтово-глеевые.

Для искусственно-аккумулятивных почвогрунтов бывает необходимо подразделение их по особенностям химического или минералогического состава перемещенного материала, например сульфидные, углисто-сланцевые, ожелезненные и т. п.

При мощности намытой или искусственно аккумулятивной толщи менее 100 см указывается почва, залегающая под намытой толщей. В качестве примеров приведем два названия почв этой группы: намытая среднемоющая глинистая гумусированная поверхностно-глееватая на дерново-подзолистой, искусственно аккумулятивная мощная суглинистая карбонатная.

### **Приложение 4. РАЗДЕЛЕНИЕ СТЕПНЫХ, ПОЛУПУСТЫННЫХ И ПУСТЫННЫХ ПОЧВ ПО СТЕПЕНИ СОЛОНЦЕВАТОСТИ**

Степень солонцеватости определяется в зависимости от гумусности почвы по двум группам: высоко-гумусные (черноземы, лугово-черноземные, черноземно-луговые и др.) и малогумусные (бурые, каштановые и малогумусные южные черноземы).

Для почв первой группы: несолонцеватые — до 5% обменного нат-

рия от емкости поглощения, слабосолонцеватые — 5—10%, среднесолонцеватые — 10—15% и сильносолонцеватые — 15—20%.

Для почв второй группы: несолонцеватые — до 3% обменного натрия от емкости поглощения, слабосолонцеватые — 3—5%, среднесолонцеватые — 5—10%, сильносолонцеватые — 10—15%.

Среди солонцеватых почв (черноземов, каштановых и др.) различают собственно солонцеватые и глубокосолонцеватые.

#### Приложение 5. РАЗДЕЛЕНИЕ ПОЧВ ПО ГЛУБИНЕ ЗАЛЕГАНИЯ ВЕРХНЕГО СОЛЕВОГО ГОРИЗОНТА (ЕГО ВЕРХНЕЙ ГРАНИЦЫ)

1. Засоленные (неорошаемые) почвы:
 

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| солончаковые . . . . .          | 0—30 см   |
| солончаковатые . . . . .        | 30—80 см  |
| глубокосолончаковатые . . . . . | 80—150 см |
| глубокозасоленные . . . . .     | > 150 см  |
2. Засоленные орошаемые почвы:
 

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| солончаковые . . . . .      | 0—50 см    |
| солончаковатые . . . . .    | 50—100 см  |
| глубокозасоленные . . . . . | 100—200 см |

#### Приложение 6. РАЗДЕЛЕНИЕ ПОЧВ ПО ХИМИЗМУ (ТИПУ) ЗАСОЛЕНИЯ

Химизм (тип) засоления почв определяется по преобладающему составу солей в водной вытяжке

| Тип засоления                                               | Отношение мг-экв<br>анионов      |                                |                                     | Отношение<br>мг-экв. катио-<br>нов и анионов                                          |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | $\text{Cl}^- : \text{SO}_4^{--}$ | $\text{HCO}_3^- : \text{Cl}^-$ | $\text{HCO}_3^- : \text{SO}_4^{--}$ |                                                                                       |
| Хлоридное и сульфатно-хлоридное                             | 1—2,5<br>и выше                  | —                              | —                                   | —                                                                                     |
| Хлоридно-сульфатное                                         | 0,2—1,0                          | —                              | —                                   | —                                                                                     |
| Сульфатное                                                  | < 0,2                            | —                              | —                                   | —                                                                                     |
| Содово-хлоридное                                            | > 1                              | < 1                            | > 1                                 | $\text{HCO}_3^-$ — более,<br>чем $\text{Ca}^{++}$ и $\text{Mg}^{++}$                  |
| Содово-сульфатное                                           | < 1                              | > 1                            | < 1                                 | —                                                                                     |
| Хлоридно-содовое                                            | > 1                              | > 1                            | > 1                                 | —                                                                                     |
| Сульфатно-содовое                                           | < 1                              | > 1                            | > 1                                 | —                                                                                     |
| Сульфатно- или хлоридно-гидрокарбонатное (щелочноземельное) | —                                | > 1                            | > 1                                 | Na менее $\text{Ca}^{++}$<br>Na менее $\text{Mg}^{++}$<br>$\text{HCO}_3^-$ — более Na |

Таблица 2. Классификация почв по степени засоления в зависимости от химизма солей  
(сумма солей — в %; содержание ионов — в  $\frac{\%}{\text{мг-экв.}}$ )

| Тип засоления                                                                                                                                | Степень засоления                                                                           |                                                                                                     |                                                                                                                       |                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                              | слабая                                                                                      | средняя                                                                                             | сильная                                                                                                               | очень сильная                                                           |
| Хлоридный и сульфатно-хлоридный<br>( $\text{Cl}:\text{SO}_4 > 1$ ):<br>сумма солей *<br>$\text{Cl}^-$                                        | $\frac{0,1-0,2}{0,01-0,03}$<br>$\frac{0,3-0,9}{0,3-0,9}$                                    | $\frac{0,2-0,4}{0,03-0,1}$<br>$\frac{0,9-2,8}{0,9-2,8}$                                             | $\frac{0,4-0,8}{0,1-0,23}$<br>$\frac{2,8-6,5}{2,8-6,5}$                                                               | $\frac{> 0,8}{0,23}$<br>$\frac{> 6,5}{6,5}$                             |
| Хлоридно-сульфатный ( $\text{Cl}:\text{SO}_4 = 1-0,2$ ):<br>сумма солей (в том числе токсичных) *<br>$\text{Cl}^-$                           | $\frac{0,2-0,4 (0,6)}{0,1-0,25}$<br>$\frac{0,01-0,03}{0,3-0,8}$<br>$\frac{0,5-0,13}{1-2,7}$ | $\frac{0,4 (0,6)-0,6 (0,9)}{0,25-0,5}$<br>$\frac{0,03-0,1}{0,8-2,7}$<br>$\frac{0,13-0,28}{2,7-5,8}$ | $\frac{0,6 (0,9)-0,9}{1,4-1,7}$<br>$\frac{0,5-0,9}{0,1-0,23}$<br>$\frac{2,7-6,4}{0,28-0,38}$<br>$\frac{5,8-8}{5,8-8}$ | $\frac{> 1,4 (1,7)}{0,9}$<br>$\frac{> 0,28}{6,4}$<br>$\frac{> 0,38}{8}$ |
| $\text{SO}_4^{--}$ (токсичное)<br>Сульфатный ( $\text{Cl}:\text{SO}_4 < 0,2$ ):<br>сумма солей<br>(в том числе токсичных) *<br>$\text{Cl}^-$ | $\frac{3 (1)-0,4 (1,2)}{0,15-0,3}$<br>$\frac{0,02}{0,6}$<br>$\frac{0,08-0,17}{1,7-3,5}$     | $\frac{4 (1,2)-0,8 (1,5)}{0,3-0,6}$<br>$\frac{0,06}{1,6}$<br>$\frac{0,17-0,34}{3,5-7}$              | $\frac{0,8 (1,5)-1,4 (2)}{0,6-1,4}$<br>$\frac{0,12}{3,5}$<br>$\frac{0,34-0,86}{7-18}$                                 | $\frac{1,4 (2)}{1,4}$<br>$\frac{0,12}{3,5}$<br>$\frac{0,86}{18}$        |
| $\text{SO}_4^{--}$ (токсичное)                                                                                                               |                                                                                             |                                                                                                     |                                                                                                                       |                                                                         |

Хлоридно-содовый и содово-хлоридный ( $\text{Cl}:\text{SO}_4 > 1$ ;  $\text{HCO}_3:\text{Cl} > 1$ ;  $\text{HCO}_3 > \text{Ca} + \text{Mg}$ ;  $\text{Na} > \text{Mg}$ ;  $\text{Na} > \text{Ca}$ ): сумма солей

$\text{Cl}^-$

$\text{CO}_3^{--}$

$\text{HCO}_3^-$

Сульфатно-содовый и содово-сульфатный ( $\text{Cl}:\text{SO}_4 < 1$ ;  $\text{HCO}_3:\text{SO}_4 > 1$ ;  $\text{HCO}_3 > \text{Ca} + \text{Mg}$ ;  $\text{Na} > \text{Mg}$ ;  $\text{Na} > \text{Ca}$ ): сумма солей

$\text{SO}_4^{--}$

$\text{CO}_3^{--}$

$\text{HCO}_3^-$

Сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатный ( $\text{HCO}_3 > \text{Cl}$ ;  $\text{HCO}_3 > \text{SO}_4$ ;  $\text{Na} < \text{Ca}$ ;  $\text{Na} < \text{Mg}$ ;  $\text{HCO}_3 > \text{Na}$ ): сумма солей

$\text{SO}_4^{--}$

$\text{Cl}^-$

$\text{HCO}_3^-$

$$\begin{array}{r} 0,1-0,2 \\ 0,01-0,02 \\ \hline 0,3-0,7 \\ 0,001-0,002 \\ \hline 0,03-0,07 \\ 0,08 \\ \hline 1,4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,15-0,25 \\ 0,04-0,07 \\ \hline 0,8-1,4 \\ 0,001-0,002 \\ \hline 0,03-0,08 \\ 0,08 \\ \hline 1,4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,2-0,4 \\ < 0,1 \\ \hline 0,03 \\ \hline 0,12 \\ \hline 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,2-0,3 \\ < 0,07 \\ \hline 2 \\ 0,002-0,006 \\ \hline 0,07-0,2 \\ 0,08-0,12 \\ \hline 1,4-2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,25-0,4 \\ < 0,1 \\ \hline 2 \\ 0,002-0,009 \\ \hline 0,08-0,3 \\ 0,08-0,15 \\ \hline 1,4-2,5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,4-0,5 \\ < 0,12 \\ \hline 2,4 \\ 0,07 \\ \hline 2 \\ < 0,15 \\ \hline 2,4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,3-0,5 \\ < 0,1 \\ \hline 3 \\ 0,006-0,01 \\ \hline 0,2-0,4 \\ 0,12-0,18 \\ \hline 2-3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,4-0,6 \\ < 0,19 \\ \hline 4 \\ 0,009-0,015 \\ \hline 0,3-0,5 \\ 0,15-0,21 \\ \hline 2,5-3,5 \end{array}$$

Не встречаются

» » » » »

\* При отсутствии анализов полных водных вытяжек вместо суммы солей можно использовать величину плотного остатка.

## Приложение 7. РАЗДЕЛЕНИЕ ПОЧВ ПО СТЕПЕНИ ЗАСОЛЕНИЯ

По степени засоления почвы подразделяются на слабо-, средне-, сильно- и очень сильно засоленные. Эти градации устанавливаются в зависимости от типов засоления (см. табл. 2) и определяются по среднему содержанию солей: в неорошаемых почвах — в солончаковых почвах — в слое 0—30 см, в солончаковых, глубокосолончаковых и глубокозасоленных — в слое максимального скопления солей; в орошаемых почвах солончаковых — в слое 0—50 см в солончаковых и глубокозасоленных — в слое максимального скопления солей

При оценке степени засоления может оказаться, что по одному показателю (например, по содержанию  $\text{Cl}^-$ ) почва относится к средnezасоленной, а по плотному остатку — к слабозасоленной и т. п. Определять степень засоления почвы в этих случаях следует по показателю, главному для данного типа засоления.

Наиболее сложно установить степень засоления почв хлоридно-сульфатного и сульфатного типов в связи с варьированием в этих почвах содержания гипса. Присутствие гипса сказывается как на общей сумме солей, так и на концентрации  $\text{SO}_4^{--}$ -ионов. В таблице 2 в строке «сумма солей» приводятся сначала минимальные величины для этих характеристик, соответствующие наименьшему возможному содержанию гипса, перешедшего в водную вытяжку, а в скобках — максимальные величины.

Учитывая трудность установления степени засоления для указанных типов химизма почв, ее определяют по содержанию токсичных  $\text{SO}_4^{--}$ -ионов и  $\text{Cl}^-$ , а также по сумме токсичных солей.

$\text{SO}_4^{--}$ -ионы могут быть обусловлены присутствием как токсичных ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ), так и нетоксичных ( $\text{CaSO}_4$ ) солей. Ионы  $\text{SO}_4^{--}$  связываются в гипотетические соли в последовательности  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ , т. е. начиная с наименее растворимых солей. Для расчета содержания токсичных (связанных с  $\text{Na}^+$  и  $\text{Mg}^{++}$ ) ионов  $\text{SO}_4^{--}$  из общего содержания мг·эquiv.  $\text{SO}_4^{--}$  в водной вытяжке вычитают количество мг·эquiv. Ca, уменьшенное на величину мг·эquiv.  $\text{HCO}_3^-$  бикарбоната Ca.

$\text{SO}_4^{--}$  (токсичных солей) =  $\text{SO}_4^{--}$  (водной вытяжки) — [Ca<sup>++</sup> (водной вытяжки) —  $\text{HCO}_3^-$  (связанные с кальцием)] или  $\text{SO}_4^{--}$  (токсичных солей) =  $\text{SO}_4^{--}$  (водной вытяжки) — [Ca (водной вытяжки) +  $\text{HCO}_3^-$  (водной вытяжки)].

Чтобы получить сумму токсичных солей, содержание Ca в мг·эquiv. умножают на коэффициент 0,006, а содержание токсичных  $\text{SO}_4^{--}$ -ионов в мг·эquiv. на коэффициент 0,07 и полученные произведения складывают.

## Приложение 8. ВНУТРИРОДОВЫЕ РАЗДЕЛЕНИЯ ПОЧВ ПО НАЛИЧИЮ ИНТЕНСИВНОЗАГИПСОВАННЫХ (БОЛЕЕ 10% $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ В ВАЛОВОМ СОСТАВЕ) ГОРИЗОНТОВ, ЗАЛЕГАЮЩИХ ГЛУБЖЕ 20 СМ ОТ ПОВЕРХНОСТИ

Разделение почв по глубине (в см) верхней границы гипсового горизонта (слоя):

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| высокозагипсованные . . . . .    | 20—60     |
| неглубокозагипсованные . . . . . | 60—100    |
| глубокозагипсованные . . . . .   | 100—200   |
| глубиннозагипсованные . . . . .  | более 200 |

**Разделение почв по содержанию (в %) гипса ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ):**

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| среднезагипсованные . . . . .       | 10—20 |
| сильнозагипсованные . . . . .       | 20—40 |
| очень сильнозагипсованные . . . . . | 40    |

**Разделение по мощности (в см) гипсового горизонта:**

|                        |        |
|------------------------|--------|
| маломощные . . . . .   | 40     |
| среднемощные . . . . . | 40—100 |
| мощные . . . . .       | 100    |

**Разделение почв по строению (в мм) гипсовых образований:**

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| микrokристаллические . . . . .  | 0,1     |
| мелкокристаллические . . . . .  | 0,1—1,0 |
| среднекристаллические . . . . . | 1,0—10  |
| крупнокристаллические . . . . . | 10—100  |

**Разделение почв по сложению гипсовых образований:**

рыхлые, фрагментарно-плотные, шестоватые, очаговые, монолитные.

Почвенные образования с наличием аккумулятивных очень сильно загипсованных горизонтов (40% и более  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) в слое не глубже 20 см от поверхности выделяются в особую группу *гипсовых почв*, подразделяемых по мощности, формам и сложению гипсовых горизонтов.

**Приложение 9. ВНУТРИРОДОВЫЕ РАЗДЕЛЕНИЯ ПО НАЛИЧИЮ СИЛЬНО ОКАРБОНАЧЕННЫХ (БОЛЕЕ 30%  $\text{CaCO}_3$ ) ГОРИЗОНТОВ В ПОЧВАХ И ГРУНТАХ.**

**Разделение почв и грунтов по глубине (в см) верхней границы сильно окарбонированного горизонта:**

|                                        |         |
|----------------------------------------|---------|
| поверхностноокарбонированные . . . . . | <30     |
| высокоокарбонированные . . . . .       | 30—60   |
| неглубокоокарбонированные . . . . .    | 60—100  |
| глубокоокарбонированные . . . . .      | 100—200 |
| глубинноокарбонированные . . . . .     | >200    |

**Разделение почв и грунтов по мощности (в см) сильно окарбонированного горизонта (слоя):**

|                        |        |
|------------------------|--------|
| маломощные . . . . .   | <40    |
| среднемощные . . . . . | 40—100 |
| мощные . . . . .       | >100   |

**Разделение формы почв и грунтов по сложению:**

рыхлые, фрагментарно-плотные, монолитно-плотные,

*Приложение 10.* РАЗДЕЛЕНИЕ ГРУНТОВЫХ ВОД ПО СТЕПЕНИ  
МИНЕРАЛИЗАЦИИ

Плотный оста-  
ток (в %)

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| Пресные . . . . .                | 1     |
| Слабоминерализованные . . . . .  | 1—3   |
| Среднеминерализованные . . . . . | 3—10  |
| Сильноминерализованные . . . . . | 10—50 |
| Рассолы . . . . .                | 50    |

|                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Введение . . . . .</b>                                                          | <b>3</b>  |
| <b>Типы почв, их классификация и диагностика . . . . .</b>                         | <b>11</b> |
| Подзолистые почвы . . . . .                                                        | 11        |
| Подзолистые почвы, используемые в земледелии . . . . .                             | 24        |
| Подзолистые культурные почвы . . . . .                                             | 30        |
| Болотно-подзолистые почвы . . . . .                                                | 31        |
| Дерново-карбонатные почвы . . . . .                                                | 36        |
| Дерново-глеевые почвы . . . . .                                                    | 43        |
| Серые лесные почвы . . . . .                                                       | 46        |
| Серые лесные глеевые почвы . . . . .                                               | 59        |
| Бурые лесные почвы (буроземы) . . . . .                                            | 62        |
| Бурые лесные глеевые почвы (буроземы глеевые) . . . . .                            | 72        |
| Подзолисто-бурые лесные почвы (подзолисто-буроземные) . . .                        | 74        |
| Подзолисто-бурые лесные глеевые почвы (подзолисто-буроземные<br>глеевые) . . . . . | 78        |
| Луговые подбелы . . . . .                                                          | 81        |
| Лугово-черноземовидные почвы . . . . .                                             | 83        |
| Луговые темные черноземовидные почвы . . . . .                                     | 85        |
| Черноземы . . . . .                                                                | 86        |
| Лугово-черноземные почвы . . . . .                                                 | 98        |
| Капитановые почвы . . . . .                                                        | 100       |
| Лугово-каштановые почвы . . . . .                                                  | 105       |
| Луговые почвы . . . . .                                                            | 107       |
| Бурые полупустынные почвы . . . . .                                                | 109       |
| Лугово-бурые полупустынные почвы . . . . .                                         | 111       |
| Серо-бурые пустынные почвы . . . . .                                               | 112       |
| Такыровидные пустынные почвы . . . . .                                             | 114       |
| Такыры . . . . .                                                                   | 115       |
| Песчаные пустынные почвы . . . . .                                                 | 116       |

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Лугово-пустынные почвы . . . . .                                               | 117 |
| Сероземы . . . . .                                                             | 118 |
| Лугово-сероземные почвы . . . . .                                              | 123 |
| Луговые почвы полупустынь и пустынь . . . . .                                  | 124 |
| Орошаемые почвы . . . . .                                                      | 126 |
| Орошаемые сероземы . . . . .                                                   | 127 |
| Орошаемые лугово-сероземные почвы . . . . .                                    | 129 |
| Орошаемые бурые почвы полупустынной зоны . . . . .                             | 130 |
| Орошаемые лугово-бурые почвы полупустынной зоны . . . . .                      | 130 |
| Орошаемые серо-бурые почвы пустынной зоны . . . . .                            | 131 |
| Орошаемые такыровидные почвы пустынной зоны . . . . .                          | 131 |
| Орошаемые лугово-пустынные почвы . . . . .                                     | 131 |
| Орошаемые луговые почвы полупустынь и пустынь . . . . .                        | 132 |
| Орошаемые болотные почвы полупустынь и пустынь . . . . .                       | 134 |
| Серо-коричневые почвы . . . . .                                                | 134 |
| Лугово-серо-коричневые почвы . . . . .                                         | 138 |
| Коричневые почвы . . . . .                                                     | 140 |
| Лугово-коричневые почвы . . . . .                                              | 145 |
| Лугово-лесные серые почвы . . . . .                                            | 147 |
| Желтоземы . . . . .                                                            | 148 |
| Желтоземы глеевые . . . . .                                                    | 153 |
| Подзолисто-желтоземные почвы . . . . .                                         | 154 |
| Подзолисто-желтоземно-глеевые почвы . . . . .                                  | 156 |
| Красноземы . . . . .                                                           | 158 |
| Торфяные болотные почвы . . . . .                                              | 161 |
| Торфяные болотные верховые почвы . . . . .                                     | 161 |
| Торфяные болотные низинные почвы . . . . .                                     | 163 |
| Мелиорированные освоенные торфяные почвы верхового и низинного типов . . . . . | 167 |
| Торфяные верховые освоенные почвы . . . . .                                    | 169 |
| Торфяные низинные освоенные почвы . . . . .                                    | 169 |
| Лугово-болотные почвы . . . . .                                                | 174 |
| Болотные почвы полупустынь и пустынь . . . . .                                 | 175 |
| Солоди . . . . .                                                               | 176 |
| Солонцы . . . . .                                                              | 178 |
| Солонцы автоморфные . . . . .                                                  | 179 |
| Солонцы полугидроморфные . . . . .                                             | 181 |

|                                                            |            |
|------------------------------------------------------------|------------|
| Солонцы гидроморфные . . . . .                             | 184        |
| Солончаки . . . . .                                        | 185        |
| Солончаки автоморфные . . . . .                            | 185        |
| Солончаки гидроморфные . . . . .                           | 187        |
| Аллювиальные почвы . . . . .                               | 189        |
| Аллювиальные дерновые кислые почвы . . . . .               | 190        |
| Аллювиальные дерновые насыщенные почвы . . . . .           | 192        |
| Аллювиальные дерново-опустынивающиеся карбонатные почвы    | 194        |
| Аллювиальные луговые кислые почвы . . . . .                | 195        |
| Аллювиальные луговые насыщенные почвы . . . . .            | 196        |
| Аллювиальные луговые карбонатные почвы . . . . .           | 198        |
| Аллювиальные лугово-болотные почвы . . . . .               | 199        |
| Аллювиальные болотные иловато-перегнойно-глеевые почвы . . | 200        |
| Аллювиально болотные иловато-торфяные почвы . . . . .      | 201        |
| Горно-луговые почвы . . . . .                              | 203        |
| Горно-луговые черноземовидные почвы . . . . .              | 207        |
| Горные лугово-степные почвы . . . . .                      | 209        |
| <b>Приложения . . . . .</b>                                | <b>212</b> |

*Валентин Васильевич Егоров,  
Владимир Маркович Фридланд,*

*Евгения Николаевна Иванова* ] .

*Николай Николаевич Розов,  
Владимир Александрович Носин,  
Тамерлан Асланбекович Фриев*

## **КЛАССИФИКАЦИЯ И ДИГНОСТИКА ПОЧВ СССР**

Редактор Т В Островская  
Художник Л В Брылев  
Художественный редактор М Д Северина  
Технический редактор Л Н Никитина  
Корректор В Л Пеномящая

**ИБ № 984**

Сдано в набор 17/II 1977 г Подписано к печати 13/V 1977 г  
Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub> Бумага тип № 3 Усл печ л 11,75  
Уч изд л 17,53. Изд № 305 Тираж 12 000 экз Заказ № 5559  
Цена 85 коп

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Колос»,  
103716, ГСП, Москва, К-31, ул Дзержинского, д 1/19.

Набрано в ордена Октябрьской Революции  
и ордена Трудового Красного Знамени  
Первой Образцовой типографии имени А А Жданова  
Союзполиграфпрома при Государственном комитете  
Совета Министров СССР по делам издательств,  
полиграфии и книжной торговли  
Москва, М 54, Валовая, 28

Отпечатано с матриц в областной типографии  
управления издательств, полиграфии и книжной торговли  
Ивановского облисполкома, г Иваново 8, ул Типографская, 6

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СССР  
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

---

ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ В.В. ДОКУЧАЕВА (ВАСХНИЛ)

# **классификация и диагностика почв с с с р**



МОСКВА «КОЛОС» 1977