

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Пермская государственная сельскохозяйственная академия
имени академика Д.Н. Прянишникова»

И.А. Самофалова

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ ПОЧВ

Учебное пособие

Пермь 2012

УДК 631.442
ББК

Самофалова, И.А. Современные проблемы классификации почв: учебное пособие. / И.А. Самофалова; М-во с.-х. РФ, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. – Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. – 175 с.

Рецензенты:

академик РАСХН, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, академик Международной академии аграрного образования, заведующий кафедрой почвоведения **В.И. Кирюшин** (ФГБОУ ВПО РГАУ Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева);

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры почвоведения и агрохимии **А.А. Шпедт** (ФГБОУ ВПО Красноярский государственный аграрный университет);

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. отделом земледелия и агрохимии **А.И. Косолапова** (ГНУ Пермский научно-исследовательский институт сельского хозяйства);

кандидат сельскохозяйственных наук, профессор кафедры почвоведения **В.П. Дьяков** (ФГБОУ ВПО Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова)

Учебное пособие соответствует программе курса «Современные проблемы классификации и географии почв» и предназначено для студентов, обучающихся по магистерской программе «Почвенно-экологический мониторинг» по направлению 110100.68 «Агрохимия и агропочвоведение», для специальности 020700 «Почвоведение».

Пособие предназначено для систематизации знаний по основным проблемам и развитию классификации почв в России и за рубежом. В учебном пособии изложены классификации российских ученых за весь период развития науки почвоведения, приведены национальные классификации, структура мировой реферативной базы почвенных ресурсов. Представлены вопросы для самоконтроля знаний.

Содержание

Введение.....	4
1. Классификация – теоретическая база науки.....	5
1.1 Классификация почв – основная проблема в почвоведении.....	5
1.2 Основные понятия классификации почв.....	11
2. Представления о классификации почв до В.В. Докучаева.....	14
3. Генетическая классификация почв В.В. Докучаева и Н.М. Сибирцева.....	23
4. Классификационная проблема в российском почвоведении.....	30
4.1 Развитие направлений классификации почв.....	30
4.2 Разработка первой классификации почв СССР.....	42
4.3 Эколого-генетическая классификация почв.....	45
4.4 Значение эколого-генетической классификации почв.....	51
4.5 Представления о базовой классификации почв.....	54
4.6 Субстантивная классификация почв в России.....	64
4.7 Дискуссионные вопросы субстантивной классификации почв.....	72
4.8 Агрономическая версия классификации почв России.....	81
5. Классификационная проблема в мировом почвоведении.....	105
5.1 Краткая история развития классификации почв в США.....	105
5.2 Современная классификация почв США.....	110
5.3 Западноевропейская школа классификации почв.....	113
5.4 Почвенная классификация в Канаде.....	118
5.5 Классификация почв Австралии.....	119
5.6 Классификация почв Бразилии.....	120
5.7 Численная классификация почв.....	121
6. Проблема создания классификации почв мира.....	124
7. Мировая реферативная база почвенных ресурсов (WRB).....	134
7.1 История создания WRB.....	134
7.2 Принципы, структура, объект классификации WRB.....	137
7.3 Процедура классифицирования почв.....	144
Заключение.....	148
Словарь терминов и персоналий (глоссарий).....	149
Список литературы.....	158
Приложение 1 Индексы генетических горизонтов.....	166
Приложение 2 Естественная классификация почв В. Кубиены.....	167
Приложение 3 Британская система почвенной классификации	169
Приложение 4 Почвенная классификация Почвенной секции ОРСТОМ Фран- ция.....	170
Приложение 5 Порядки и большие группы в почвенной классификационной системе Канады.....	171
Приложение 6 Большие почвенные группы, объединенные по профилям классов, по- рядков и подпорядков в Австралии	172
Приложение 7 «Общности» реферативных почвенных групп по Р. Дюдалю	173

*Классификация во всякой естественной науке есть самое яркое...
выражение ее философской, то есть теоретической сущности.
Б.Б. Полынов, 1933 г.*

ВВЕДЕНИЕ

Классификация организует наши знания, приводит их в систему и отражает их современный уровень, устанавливает взаимосвязи между объектами, объединяет их в группы, позволяющие наилучшим образом описывать их и использовать в практических целях, способствует экономии мышления и памяти, позволяет прогнозировать неизвестные объекты и явления, облегчает обмен информацией, является универсальным международным научным языком. От того, как решается классификационная проблема, во многом зависит прогресс науки в целом.

Каждая наука имеет классификацию объекта своего изучения, причем классификация отражает уровень развития науки. Наука все время развивается и соответственно совершенствуется и классификация. Само содержание понятия «почва» и принципы, методы классификации почв эволюционировали и расширялись в соответствии с развитием почвоведения. В додокучаевский период изучали не почву (в современном представлении), а лишь отдельные ее свойства и стороны, поэтому и классифицировали почву по ее свойствам – химическому составу, гранулометрическому составу и др.

В.В. Докучаев показал, что почва – это особое природное тело, которое образуется в результате взаимодействия факторов почвообразования, и установил характерные черты строения почвенного профиля – это дало ему возможность разработать классификацию почв на совершенно иной основе.

В дальнейшем генетическая классификация почв развивалась и совершенствовалась многими учеными почвоведом, главная роль принадлежит русским ученым. Почвоведение в мире называют российской наукой, так как именно наши ученые разработали основы классического почвоведения. Именно советские почвоведы заставили мировое сообщество на необходимость защищать почвы и указали на их первостепенную роль в развитии экосистем и было предложено создание UNEP, экологической комиссии при UNESCO и других международных организаций.

Несмотря на то, что СССР официально не входила в ФАО (Россия вступила в ФАО в 2008 году), советские почвоведы участвовали в составлении мировой классификации почв и картировании почвенных запасов мира. В дань уважения и в качестве признания выдающейся роли российских и советских почвоведов, в мировую классификацию были приняты названия почв или латинские или русские. Классификация и почвенная карта мира была составлена на 4-х языках ФАО (английский, испанский, французский и арабский) и на русском языке, как языке наиболее выдающихся почвоведов планеты.

Классификация – это язык науки, необходимое условие обмена информацией. На основе классификации производятся все работы по учету почвенных ресурсов и их картографированию. Эти данные представляют собой основу государственной и глобальной почвенной политики.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ – ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ БАЗА НАУКИ

1.1 Классификация почв – основная проблема в почвоведении

Проблема классификации – одна из главнейших теоретических проблем любой науки, «... всякая классификация во всякой естественной науке есть самое яркое, самое основное выражение ее философской, то есть теоретической сущности; и если классификация не удовлетворяет, то очевидно, что и теория не является вполне состоятельной» (Б.Б. Полынов, 1933). В середине XX века известный немецкий почвовед В. Кубиена сказал: «Покажите мне вашу систему классификации, и я скажу вам, как далеко вы ушли в разработке исследуемой проблемы».

Классификация не только отражает уровень, достигнутый наукой, но и способствует его повышению. Для построения генетических классификаций и для того, чтобы пользоваться ими, нужно понять главные закономерности организации, происхождения и жизни педосферы, поэтому развитие классификационной проблемы было постоянным внутренним стимулом дальнейшего научного поиска.

Классификация – одна из форм организации знаний, философии науки, ее мировоззрения, всех ее основных общих теоретических концепций. И.А. Соколов (2004) считает, что классификационная проблема всегда актуальна, дискуссионна и не имеет (в принципе) окончательного решения. Всякая классификация временна, так как она – отражение сегодняшнего уровня знаний. С появлением новых знаний, должна меняться и классификация. Идеальная классификация, по мнению физика Ампера, возможно лишь тогда, когда исследователь знает все о своем объекте. Почвоведы далеки от такого состояния. В связи с этим, совершенно неизбежно, что не может быть «истинной» и окончательной классификации почв. По мере накопления знаний почвенная классификация должна постоянно совершенствоваться, а затем, с появлением новых концепций периодически обновляться. Таким образом, ожидание окончательной классификации бесперспективно и любые варианты можно рассматривать как приближение к более совершенной классификации.

Дискуссия по проблеме классификации почв возникла практически одновременно с зарождением почвоведения как самостоятельной науки. В настоящее время эта проблема не ослабевает, а, напротив, еще более усиливается. Накопление большого количества фактических материалов и применение математических методов их обработки и научного анализа не сопровождаются сближением точек зрения и не приводят к уменьшению количества принципиально разных подходов к решению классификационной проблемы. И в нашей стране, и за рубежом в практических и научных целях используется множество классификаций, базирующихся на разных принципах. Существует несколько самых общих проблем классификации почв.

В почвоведении длительное время господствовали различные варианты генетических классификаций (В.В. Докучаева, Н.М. Сибирцева, К.Д. Глинки, К.Ф. Марбута, Дж. Торпа, Е.Н. Ивановой, Ф. Дюшофура, В.А. Ковды, И.П. Герасимова и др.). Все эти классификации объединял генетический подход к реше-

нию классификационной проблемы, поэтому все они в той или иной мере отражали авторские генетические гипотезы и концепции. Многообразие генетических концепций приводило к многообразию и классификационно-терминологическим решениям. Постепенно накапливались разночтения, затруднялись взаимопонимание среди специалистов разных научных школ и обобщение материалов для крупных регионов и для суши в целом. Кроме того, эти классификации не доводились до самых низких таксономических уровней и не имели четкой однозначной диагностики таксонов, которыми было очень трудно пользоваться в практических целях, поэтому в научных и научно-производственных кругах зрело недовольство.

Первыми правильно оценили ситуацию американские ученые, которые провели огромную работу по созданию принципиально новой классификации, максимально формализованной, нацеленной главным образом на практическое использование (Soil Taxonomy, 1975). Главная цель новой американской классификации – однозначная диагностика объекта. Вторая сильная сторона – рациональная номенклатура, основанная на корнях мертвых языков. Название почвы точно определяет место объекта в классификации и наоборот.

Есть еще одна объективная причина, объясняющая успех американских коллег. Объявив свою классификацию формализованной и субстантивной, они в действительности в основу всех классификационных решений положили именно те устоявшиеся генетические концепции, которые существовали в данный момент. Фактически они не только не отказались от генезиса, но сделали его основой, реализовали имевшийся теоретический задел. Именно поэтому так легко находить ключи для составления различных схем корреляций американской классификации с любыми (в том числе российскими) генетическими классификациями. Расхождения и разночтения в основном можно оценить как «издержки формализации».

Это определило быстрый рост популярности американской классификации. Американская классификация завоевала признание, она самая популярная в мире. На основе этой классификации определяются почвы в большинстве международных и национальных научных журналов.

С созданием американцами формализованной субстантивной классификации за рубежом надолго прекратились дискуссии по классификационной проблеме. Появился один общий универсальный язык и надежная основа для картирования и учета почв. Стали преобладать чисто эмпирические исследования, крупных теоретических обобщений в мировом почвоведении стало меньше.

И.А. Соколов (2004) считает, что американские почвоведы, обеспечив успех Soil Taxonomy (1975), «увели» ученых от дискуссий и тем самым «выхолостили» из классификации ее научный смысл. Классификация не только отражает уровень науки, она еще и движет ее. Последнюю функцию, по мнению И.А. Соколова, американская классификация не выполняла.

В начале 80-х гг. в почвоведении наступил период относительного застоя. Стало выходить значительно меньше генетических работ и в публикациях по физике, химии, плодородию почв ученые не пытались понять причины изучаемых явлений. Уменьшилось число попыток дать теоретическое обоснование прогноза развития почв во времени и пространстве. Почвоведы увлеклись внеш-

ним эффектом – новейшая техника, экспресс-методы, использование ЭВМ и т. п. Однако, темп развития самого генетического почвоведения резко затормозился (особенно по сравнению с бурным всплеском научных идей в 20-40-е годы). Определенную роль в этом сыграла «победа» новой американской классификации. Почвоведы почувствовали ущербность чисто формального подхода.

Все работы в области классификации почв условно можно разделить на «авторские» и «концессионные» (И.А. Соколов, 2004). *Авторские классификации* создаются одним человеком и представляют собой реализацию одной определенной концепции. Они обычно внутренне наиболее целостны и непротиворечивы. Сильной их чертой становится появление и реализация принципиально новых теоретических подходов: нередко это – научное событие. Достаточно вспомнить классификации В.В. Докучаева, К.Ф. Марбута, Б.Б. Полюнова, Дж. Торпа, К.К. Гедройца, П.С. Коссовича, Е.Н. Ивановой, И.П. Герасимова, М.А. Глазовской, В.М. Фридланда и др. Каждая из них – этап в развитии теории почвоведения. Авторская классификация – одна из форм визуализации теоретических представлений и «почвенного мировоззрения» автора.

Вместе с тем авторские классификации почти всегда, оставаясь в научном фонде, крайне редко становятся тем официально утвержденным документом, который принимается для практического использования. Это объясняется вполне объективными причинами. Одному автору редко удастся довести разработанную им классификационную структуру до стадии количественной диагностики на всех таксономических уровнях (а для практического использования это абсолютно необходимо). Это работа длительная и сложная, но элементы творчества в ней минимальны, поэтому авторские классификации остаются обычно на уровне принципиальной схемы классификационной структуры для высших и средних таксономических уровней. Диагностика в этих схемах обычно имеет принципиальный качественный характер и не имеет количественных рубежей. Кроме того, в авторских классификациях всегда присутствует элемент гипотезы. Это их достоинство, но даже если эти гипотезы впоследствии оказываются справедливыми, в момент появления эта справедливость для коллег-оппонентов сомнительна.

Концессионные классификации создаются коллективами ученых, придерживающихся разных взглядов и даже разных научных школ. Такие коллективы специально создаются для разработки государственных и глобальных классификаций, подлежащих последующему утверждению в качестве официально принятых на определенный срок или для выполнения определенной работы. Считается, что главное преимущество коллективной работы – в объединении сил и знаний для получения более качественного результата.

Коллективная работа (и коллективное авторство) позволяет создать такую классификацию, которая при официальном утверждении встретит минимальное противодействие. В этом несомненная сила классификаций концессионного типа. Научное значение таких классификаций обычно не столь велико. Для достижения консенсуса всем участникам приходится отказываться от авторских гипотез и новых подходов. В результате неизбежны элементы архаичности и эклектичности. Пример – классификация почв, которая была разработана для Почвенной карты мира ФАО ЮНЕСКО. Таким образом, нужна организация работы, в

максимальной степени сохраняющая сильные стороны обоих подходов и по возможности лишенная их слабостей и недостатков.

В «докучаевском» почвоведении практически все классификации разрабатывались на основе генетической концепции. Стремление к созданию генетической классификации сопровождалось рядом негативных последствий, поскольку в классификацию часто закладывались гипотезы, трактуемые, как теории и это сопровождалось догматизацией ряда положений. Например, такая ситуация сложилась вокруг проблемы подзолообразования, когда любое инакомыслие по поводу генезиса «подзолистых» почв резко отвергалось. Такое же представление существует сейчас по поводу представлений о доминировании постлитогенных почв (Г.А. Воробьева, 2010).

Гипотетический подход приводил также к тому, что классификация почв становилась в чем-то гипертрофированной, в чем-то редуцированной. Примером такой «однобокости» служит тот факт, что в советских классификациях, основанных на генетических концепциях, все внимание уделялось почвам с хорошо развитым профилем («зрелым», «нормальным», «зональным»). Остальным почвам не уделялось должного внимания и даже просто игнорировались. В результате слаборазвитые почвы (без срединного горизонта) в классификациях практически отсутствовали (подбуры, мерзлотно-таежные и др.).

Увлечение советских почвоведов «нормальными» почвами привело к кризисной ситуации, когда при составлении Почвенной карты Мира (ФАО/ЮНЕСКО) было признано очень широкое распространение слаборазвитых почв, которым было отведено не менее трети всего списка почв мира. Анализируя это несоответствие, следует признать, что в советской классификации почв классифицировались скорее идеи, чем природные объекты (Г.А. Воробьева, 2010).

Общегосударственные почвенные классификации, а также различные авторские варианты региональных почвенных классификаций опираются в правилах классифицирования на почвообразовательные процессы. Однако представления о процессах почвообразования существенно меняются от десятилетия к десятилетию. В подобной ситуации претензии на построение «Генетической классификации почв» являются бесперспективными. Основное внимание при классифицировании почв, по мнению Г.А. Воробьевой (2010) должно быть уделено «явлениям», поскольку они более объективные понятия, чем почвообразовательные «процессы».

Все многообразие классификаций почв можно разделить на общие и прикладные (рис. 1).

Общие классификации. Почвы рассматриваются как природные (или природно-антропогенные) тела и группируются по принципу их сходств и различий независимо от возможностей их использования для каких-либо определенных целей. Среди общих классификаций выделяются петрографические, химические, литологические, биологические и др., учитывающие максимальное количество свойств почв. В эту группу входят и генетические классификации, в которых учет максимального количества свойств почв соединяется с их генетической интерпретацией (В.М. Фридланд, 1979).

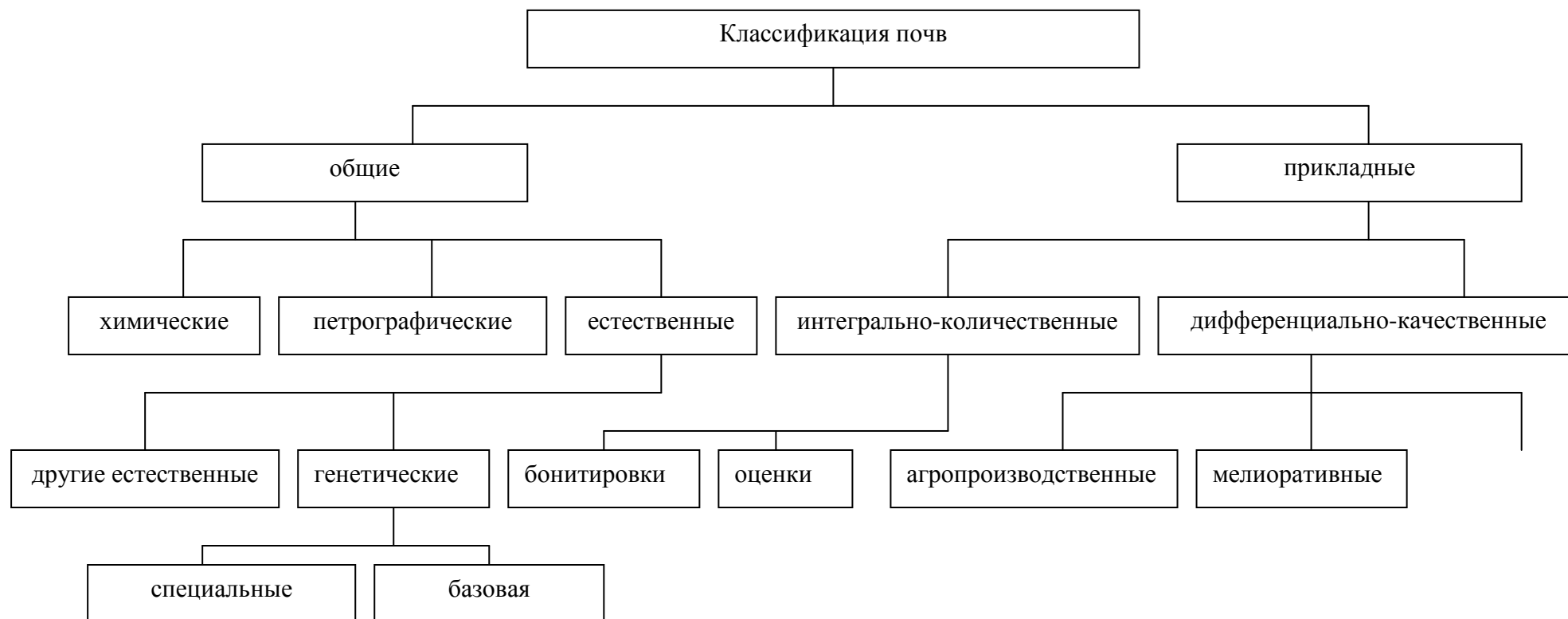


Рисунок 1. Схема группировки почвенных классификаций (В.М. Фридланд, 1979)

Естественные, особенно одна из их групп – генетические классификационные системы, представляют важный механизм дальнейшего развития науки, который действует всякий раз, когда необходимо найти в них место новым объектам, новым фактам.

Прикладные классификации (прикладные группировки). Почвы рассматриваются с точки зрения возможности их использования для определенных целей, а также способов их изменения. Эти классификации объединяют результаты научных исследований почв и практический опыт их многообразного использования.

Естественные классификации могут быть различными из-за многообразия свойств, режимов, процессов формирования почв, экологических условий. При этом, данным характеристикам, можно придавать различное классификационное значение и по-разному строить таксономическую систему классификации. Каждая из таких классификаций выявляет определенные стороны почв как природных (или природно-антропогенных) тел, обогащает представления о них.

Работа над созданием естественных классификаций разного типа, особенно над генетической, дает важные научные результаты. Вместе с тем из числа естественных генетических классификаций одна должна быть принята как базовая, основная, обеспечивающая наличие общего языка науки о почве. Базовая классификация должна быть официальной для картографирования почв, государственного учета и оценки почвенных ресурсов, без чего невозможно рациональное использование почвенных ресурсов страны. Для этого она должна позволять диагностировать почвы и относить их к определенным группам. Все другие естественные генетические классификации должны рассматриваться как специальные.

Развитие науки почвоведения способствует развитию и классификации почв, так как даже самая совершенная и полная классификация, которая могла бы отвечать современным требованиям, завтра уже будет требовать дополнений и уточнений. Эти дополнения и уточнения не должны нарушать принципы построения, и язык базовой классификации должен быть устойчивым и в то же время способным к развитию и расширению (В.М. Фридланд, 1979).

В отличие от общих и особенно естественных классификаций число прикладных классификаций (группировок) может быть значительным. Количество прикладных классификаций определяется формами использования почв, качеством сельскохозяйственных и лесных культур, способами улучшения почв, развитием сельскохозяйственной и иной техники и технологии, изменением набора и сортов возделываемых культур, появлением новых аспектов человеческой деятельности, в той или иной степени зависящих от почв. Прикладные классификации должны пользоваться выделами естественной генетической базовой классификации, что определяет ее огромное практическое значение.

Существует еще одна проблема классификации почв. Несмотря на наличие классификации почв мира, в каждой стране продолжает создаваться своя (одна или несколько) национальная классификация.

Классификации почв разрабатываются практически в каждой республике на территории бывшего Советского Союза и России. Все почвы индивидуальны, неповторимы и строго географичны. Предусмотреть в общих классификациях

все реальное разнообразие местных особенностей почв и почвенного покрова практически невозможно, да и не нужно. А для местных условий может оказаться важным учесть такие особенности, которые не учитываются в обобщающих классификациях. По-видимому, существование местных классификаций полезно. Нужно только, чтобы они не противоречили общим классификациям, а основывались на них и их дополняли, приспосабливали общие классификационные решения к местным условиям. В этом случае местные классификации будут вписываться в глобальные и государственные, и не будут препятствовать общему учету и планированию использования почвенных ресурсов.

В классификационной проблеме еще много сложных нерешенных теоретических проблем. Одна из самых трудных – поиск объективных решений. До настоящего времени не выработаны даже принципы принятия объективных решений. В большинстве случаев конкретные решения носят либо интуитивный характер, либо являются результатом договоренности ученых. Не существует объективной процедуры оценки таксономического веса признаков. Даже на интуитивном уровне нет более или менее общепринятых решений о зависимости между принадлежностью признака к «памяти» или «отражению» (т.е. реликтовом или современном характере признака) и его таксономическим весом или о связи между характерным временем признака и его таксономическим весом.

Проблема классификации почв – вечная, так как она будет не упрощаться, а усложняться: по мере решения сегодняшних вопросов в науке будут возникать новые, еще более трудные и интересные. Никакие государственные или глобальные классификации не могут считаться окончательными. В будущем всегда возможно их совершенствование и даже принципиальная перестройка.

1.2 Основные понятия классификации почв

Успешное изучение и правильное использование большого разнообразия почв невозможны без их научной классификации. Классификацией почв называется объединение их в группы по важнейшим свойствам, происхождению и особенностям плодородия.

Главная цель классификации почв – создание системы, отражающей основные законы почвообразования и разделения совокупности почв на непересекающиеся группы, которые могут объективно диагностироваться (И.А. Соколов, 1991). Основные задачи классификации почв – отражение разнообразия почв, их внешних и внутренних связей, признаков, имеющих значение для их использования, учёта, охраны.

В настоящее время нет единой теории естественнонаучных классификаций, хотя значение их велико как для науки, так и для практики, поскольку они синтезируют накопленные знания и указывают путь к дальнейшему развитию науки (Классификация почв ..., 2011). Классификационная проблема в почвоведении особенно сложна и определяется специфичностью почвы как биокосной, многокомпонентной системы, являющейся функцией многих факторов почвообразования. Основная проблема в классификации почв – это выбор критериев, по которым она осуществляется, а также их идентификация, оценка значимости, группировка и ранжирование.

Классификация почв включает систематику, таксономию, диагностику и номенклатуру.

Систематика почв – система таксономических единиц различного ранга, созданная в целях классификации почв (Словарь-справочник по агропочвоведению, 1999). В.И. Кирюшин под систематикой понимает группирование однородных взаимно связанных объектов по их общим признакам (Классификация почв ..., 2011). Таксономия (*taxis* – расположение, порядок, строй, *nomus* – закон) – систематизация объектов, с установлением их иерархии. Если систематика представляет теорию, на основании которой производится группировка объектов, а классификация – собственно группирование, то таксономия является системой с разработанными границами классов, имеющей иерархическую структуру.

Таксономия – частный случай классификации, которую отличает наличие иерархии таксонов. В почвоведении подавляющее число классификаций представляет из себя иерархические таксономии. Помимо них существуют номинативные классификационные системы (списки) и реферативные базы. В такой форме разработана международная классификация (World Reference Base... 2006), которая будет рассмотрена в главе 7.

Классификация формирует научный язык почвоведения, создавая определённые образы с помощью номенклатуры – наименований почв в соответствии с их свойствами и классификационным положением. Вся почвенная номенклатура по происхождению разделяется на традиционную, (народную и стилизованную под таковую) и искусственную (Классификация почв ..., 2011).

Диагностика почв – определение их принадлежности к тому или иному классификационному подразделению по определённой совокупности признаков. Для диагностики почв и определения их классификационного положения используют профильный и сравнительно-географический методы, комплексный подход и генетический принцип.

Профильный и сравнительно-географический методы были предложены В.В. Докучаевым. В основе профильного метода лежит исследование всех генетических горизонтов, взаимообусловленных и связанных в единое целое. Сравнительно-географический метод опирается на учение о факторах почвообразования и почвенно-ландшафтные связи. Точная и практически ориентированная диагностика не возможна без учёта экологических связей почв с типами растительности, климата, геохимического ландшафта и др. Режимы почвообразования не всегда отражены в консервативных почвенных признаках, выявленных полевыми морфологическими и лабораторными исследованиями. Комплексный подход заключается в том, что диагностика почв проводится на основе анализа и характеристики морфологических признаков, а также физических, химических, физико-химических, биологических свойств, в комплексе дающих представление о почве как едином природном теле. Генетический принцип основывается на определении степени развитости и дифференцированности почвенного профиля, выраженности почвенных процессов.

Работа по составлению классификации почв включает: установление и точную формулировку принципов классификации; разработку системы соподчиненных таксономических единиц; составление классификационной схемы или систематического списка почв; разработку системы названий или номенклатуры

почв; установление признаков, по которым почвы каждого классификационного подразделения могут быть найдены в природе (диагностика почв) и выделены на почвенных картах.

В настоящее время выделяют следующие современные типы классификационных построений: иерархические соподчиненные классификации – таксономии; реферативные базы.

Иерархические соподчиненные классификации – таксономии отличаются наличием иерархии между классами. Они бывают закрытые и открытые – с жесткой диагностикой или ориентацией на соответствие центральному образу.

Примером жесткой таксономии является современная классификационная система США «Таксономия почв», имеющая фиксированные диагностические критерии, часто формальные. Авторы «Таксономии почв» постулируют тезис о том, что все почвы мира могут быть отнесены к какому-либо таксону данной классификации.

«Классификация и диагностика почв СССР» (1977) является открытой таксономией, хотя надтиповая группировка в ней не разработана. Отечественная «Классификация и диагностика почв России» (2004) – открытая таксономия, в которой остается возможность добавлять новые таксоны нового ранга, если это потребуется при получении новых знаний о разнообразии почв, диагностические критерии не строгие, часто не имеют количественного выражения.

Реферативные базы. Известным примером такой классификации может служить Периодическая таблица химических элементов Д.И. Менделеева. К реферативным базам относится французская классификационная система, где почвенные выделы характеризуются как точки в n-мерном пространстве; последний вариант «World Reference Base for Soil Resources» (2006), которая, однако, содержит скрытую иерархию. Для уточнения свойств почв в реферативных базах используют различные квалификаторы.

Современные классификации почв тяготеют в своей диагностике к субстантивному подходу, то есть опираются на собственно почвенные свойства, преимущественно определяемые морфологически. Реферативные базы позволяют рассматривать конкретную почву как точку в n-мерном пространстве признаков и не иерархизировать ни признаки, ни факторы почвообразования.

Контрольные вопросы

1. В чем заключаются проблемы классификации почв?
2. К чему приводит многообразие генетических концепций?
3. Чем отличалась американская классификация почв от генетических классификаций?
4. Как разделяют работы по классификации почв и в чем их научное значение?
5. В чем достоинства и недостатки авторских и концессионных классификаций?
6. Как построена схема группировки почвенных классификаций?
7. Охарактеризуйте общие и прикладные классификации.
8. В чем состоит значение национальных классификаций?
9. Для чего необходима классификация почв? Каковы ее цель и задачи?
10. Что такое систематика, таксономия, номенклатура и диагностика почв? В чем заключается?
11. В чем суть современных классификационных построений?

2. ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О КЛАССИФИКАЦИИ ПОЧВ ДО В.В. ДОКУЧАЕВА

С момента систематического занятия земледелием человечество сначала эмпирически, а затем с помощью научных методов изучало почву. Первичные знания о почве с древнейших ирригационных цивилизаций, в Греции и Риме, в феодальный период на Востоке, в Западной Европе и на Руси послужило фундаментом для создания первых попыток классификации.

Первая завершенная философия о почве зародилась на юге Балканского полуострова более двух тысяч лет назад. Ее понимание почвы было натурфилософским, иногда легендарным, но ярким и образным. К древним эллинам восходят первые специальные, сохранившиеся до нашего времени агрономические, биологические и географические сочинения, в которых немало говорится о земле-почве, ее плодородии, свойствах. Учение греков о почве достигло расцвета в V-IV вв. до н. э., во времена Эмпедокла (ок. 490-430 гг. до н. э.), Аристотеля (384-322 гг. до н. э.) и его учеников. Они обобщили не только богатый опыт использования почв в земледелии Греции, но и сведения, почерпнутые у народов других стран, особенно Египта и Двуречья (С.В. Зонн, 1999а, И.В. Иванов, 2003).

Феофраст был первооткрывателем многих тайн природы. Вклад Феофраста в развитие естествознания и агрономии громаден, хотя оценен еще недостаточно. Дж. Бернал указывал, что основы ботаники и минералогии, созданные Феофрастом, «при всей их приблизительности, не были существенно усовершенствованы в течение двух тысяч лет». Римляне, мыслители средневековья и даже Возрождения в своих высказываниях о почве не превзошли Феофраста, хотя и ввели в научный оборот много сведений регионального характера. Древнегреческая наука была единой, в ней лишь намечалась дифференциация. Почву долины Нила Феофраст называл черной или, во всяком случае, темной, почву Ливии – «красной». Первые попытки разделения почв в этот период основывались на применении цветового принципа к наименованию почв.

В IV в. до н. э. научный характер приобретает мысль о шарообразности Земли, высказанная впервые Парменидом из Элей (ок. 540 – ок. 470 гг. до н.э.), ему же и Эвдоксу Книдскому принадлежит первоначальная идея существования зон или поясов. В дальнейшем эту идею разделяли Аристотель и многие другие. Им принадлежит попытка географического районирования – разделения суши на крупные регионы – сфраригды (И.А. Крупеников, 1981).

Сведения о почвах, сообщаемые Геродотом и Эратосфеном, довольно скудные. Важно, что уже в самых ранних географических трудах почва считалась важным элементом характеристики местности, а выражение «песчаная почва» не менее научно, чем «скудная растительность» или «жаркий климат».

Известно, что у древнегреческих философов и натуралистов обнаружены истоки многих современных научных концепций классификации почв. Так, в сочинениях древнегреческих философов Аристотеля и Теофраста, встречается разделение почв на прекрасные, хорошие, плодородные, приемлемые, истощенные, бедные, бесплодные.

Арабы издавна разделяли пустынные почвы на три вида: дахна (равнинные красные песчаные почвы), неруд (всхолмленные песчаные почвы – более

бесплодные) и харра (каменистые или «железные» почвы). Кроме того, были известны вади – долины временных потоков, обильно увлажняемые во время редких ливней (И.В. Иванов, 2003).

В период Римской Империи было накоплено большое количество эмпирических наблюдений над свойствами почвы и разработаны некоторые агрономические приемы ее обработки. Особенный интерес представляют высказывания о почве римских агрономических писателей Варрона, Вергилия, Колумеллы и Плиния (Д.Г. Виленский, 1958).

Варрон (I в. до н.э.) в первой книге своего труда «О сельском хозяйстве» большое внимание уделил вопросам правильного выбора почв и правильного размещения культур в соответствии со свойствами почвы. Варрон классифицировал почвы по механическому составу, влажности и тучности (жирности), разделив их почти на 300 видов.

Вопросы агрономической характеристики почв встречаются в поэтических произведениях Вергилия (I в. до н.э.). Не ограничиваясь характеристикой почв, Вергилий описывает способы распознавания их простейших физических и химических свойств.

В числе первых попыток классифицировать почвы, особо выделяется классификация почв древнеримского философа и агронома Колумеллы (I в. н.э.), автора знаменитого трактата «О сельском хозяйстве». Комбинируя различные категории влажности почвы (мокрая, влажная, сухая), тучности (тощая, средняя, жирная), плотности, каменистости и др., Колумелла создал весьма логичную классификационную систему. Труды Колумеллы, которого иногда называют «Докучаевым античного мира», имели особое значение. Колумелла свои обширные знания по земледелию изложил в трактате «О сельском хозяйстве» (18 книг), который, по существу, явился первой в мире сельскохозяйственной энциклопедией с разнообразными сведениями о почвах различных территорий, их плодородии, классификации, обработке и удобрении.

Вопросы общей географии почв отражены в трудах Геродота и Страбона, представления о почвах включены в философские (Лукреций) и религиозные концепции.

Знания о почве в феодальную эпоху Древнего Китая датируется первыми веками нашей эры. В силу полной централизации власти описание и кадастр земель имели в Китае общегосударственный и поэтому единообразный характер. Почвы расчленяются на 12 разрядов, «определяемых наиболее свойствами их к произращению того или иного хлеба и овоща». По своей «доброте» почвы могли быть «непеременяемыми (самые «добрые»), переменяемыми и дважды переменяемыми».

Огромное значение, которое придавали в Китае почве, можно проиллюстрировать любопытным фактом. В центре Пекина в бывшем императорском саду в начале XV в. был воздвигнут замечательный памятник – это приподнятая квадратная площадка 6х6 м из насыпной почвы разного цвета и происхождения. В центре круг из лёсса, характерной для Китая почвообразующей породы. Остальная площадь разделена на четыре сектора, обращенных к основным странам света. Северный сектор состоит из чернозема, распространенного в Северо-Восточном Китае, южный – из краснозема южной части страны, западный – из

светлой почвы пустынного происхождения, восточный – из глеевой заболоченной почвы, взятой с рисовых полей центра. Около памятника надпись, которая гласит: «Эта площадка построена в 1421 г., в эпоху династии Мин. В середине находится желтая почва, в восточной стороне – голубая, в южной – красная, на западе – белая и на севере – черная почва.

Наиболее значительными достижениями феодального Китая надо считать применение и частое обновление кадастра земель, во многом основанного на особенностях почв, а также разработку способов применения удобрений для которых существовала своеобразная классификация, отличная от римской.

Деление почв у японцев имело свое место в учении о пяти главных географических точках (центр, север, юг, запад, восток), о пяти главных явлениях природы (солнечный свет, жара, ветер, холод, дождь), о пяти основных растениях (рис, просо, ячмень, лен, бобы). Обрабатываемая почва, приносящая урожай, находилась на пересечении всех элементов этих начал. К концу XVIII в. было осушено под рис более 200 тыс. га земель. Возник интерес к рисовым почвам, который характерен и для современного японского почвоведения.

Развитие феодальных отношений, усиление эксплуатации крестьян и успехи земледелия породили, как и во всех других феодальных обществах, необходимость оценки земель для сбора налогов. В представлениях о почве в Китае, Японии и Индии было много общего: почве уделялось большое внимание, разрабатывались сходные способы поддержания почвенного плодородия, везде проводился кадастр земель и разделение земель по этому признаку (И.А. Крупеников, 1981).

Среди историков нет единого мнения о том, какой характер имело земледелие на Руси. Существовали уже разные системы земледелия – «наезжая пашня», перелог, подсек леса; зарождались паровая обработка почвы и трехполье. Это требовало некоторых знаний о почве – ее мощности, времени, нужного для ее восстановления («отдыха»). Однако этот уровень развития агрономических знаний был ниже античного.

Первые попытки классификации пахотных земель России относятся ко времени составления «Писцовых книг». С XV в. на Руси начали вести специальные «Писцовые книги» – хозяйственные описания отдельных вотчин и других землевладений, составлявшиеся для податного обложения, так называемого «сошного письма» и определения принадлежности крестьян данному владельцу. В «Писцовых книгах» подробно описаны пахотные земли, сенокосные и некоторые лесные угодья, прикрепленные к каждому населенному пункту. В этих документах применялось разделение пашни на 4 типа: на землю добрую, среднюю, худую, добре-худую. В такой классификации много было произвольного. Самыми древними, из числа сохранившихся, являются «Писцовые книги» Новгородской земли (XV в.).

При составлении «Писцовых книг» точно перемерялись все угодья. Это важное обстоятельство. В английских феодальных кадастрах, которые считаются образцовыми, нередко площадь угодий определяли на глаз и в результате опроса (И.А. Крупеников, 1953).

Таким образом, хотя в разделении почв на группы было много произвольного, тем не менее, существовали некоторые способы придания этой классифи-

кации объективности. Существовали количественные соотношения между различными типами земель по их плодородию: худые, средние и хорошие почвы по производительности относились одна к другой как 4:5:6, т. е. 800 частей хорошей земли отвечали 1000 частей средней и 1200 частей худой.

В записях некоторых поместий встречается земля «худая, песчата» и «положено в обжу [податную единицу] по полвосьми коробей в поле [малая подать], потому что земля худая, камениста и песчата». Употреблялись и другие слова для обозначения почвы: «земля мокровата», «болотиста», «боровое место», «вражек», «ржавцы» (может быть, смытые подзолы), «вымочки», «вытопки», «зябли», «поль», «новина» и др.

На Севере России (в Двинской и Архангельской земле) уровень сельского хозяйства и агрономических знаний был выше, чем в других частях государства. Пахотные земли здесь высоко ценились. В связи с развитием скотоводства и необходимостью в хороших кормах жители Севера проявляли большой интерес и к луговым землям.

Здесь в XVI в. зародились правильные представления о вреде смыва почвы, о роли леса в борьбе со смывами. Здесь же «у двинского народа» была создана и применялась для практических целей (в первоначальном виде, по видимому, еще в XV столетии) особая классификация пахотных и луговых почв и угодий. Изложение этой классификации мы находим в труде историка и географа В.В. Крестинина (1729-1795 гг.) – «Исторический опыт о сельском старинном домостроительстве Двинского народа в Севере». Во всех «Двинских волостях» по указанию В.В. Крестинина, при характеристике земельных угодий, а также и почв применялись такие названия: «орамые» и «не орамые» земли, луговая земля, пашенная земля, пожни (И.А. Круппеников, 1953).

Наибольший интерес представляли пахотные земли и сенокосы, или пожни. Для их оценки существовали своеобразные агроэкономические классификации. В окрестностях Холмогор сельские жители разделяли свои пашни по доброте их, на цельные, полумельные и плохие поля. При этом одно поле цельной земли в семидесятых годах восемнадцатого столетия оценивалось в 30-35 рублей. Такое же поле полумельной земли – в 25-30 рублей, а поле плохой земли – в 15-20 рублей. Сенные покосы подобным же образом разделялись на цельные, полумельные и плохие, причем, между этими категориями также устанавливались определенные соотношения.

В других Двинских волостях начиная с XVI в. (а может быть, XV в.) практиковалось разделение пахотных и луговых почв на пять «статей». Луга разделялись на статьи по количеству получаемого сена, выражаемому в «кучах».

Пашни разделялись на статьи более сложным образом. В первые две статьи включали земли, пригодные для получения высоких урожаев ячменя. В третью и четвертую статьи входили почвы, на которых лучше всего удавалось жито (рожь). В пятую статью зачисляли самые малоурожайные почвы. Таким образом, каждая статья характеризовалась: 1) определенным видом хлебного растения, лучше всего удающегося на этой почве; 2) урожайностью этого растения; 3) количеством семян, необходимым для посева.

Двинская классификация почв-земель отличалась в принципе от той, которая применялась при «сошном письме», где главными были задачи налогового

обложения. На севере преследовались уже и чисто агрономические цели: найти лучшие почвы для разных культур.

С современной точки зрения такие классификации, естественно являются несостоятельными, но для того времени они были большим шагом вперед и способствовали систематизации имевшихся эмпирических сведений о почвах и их производительности. Известно, что такого рода агроэкономические почвенные классификации появились на Западе в XVIII столетии. А в России они начали создаваться раньше – в XV-XVI веках. Эти классификации являются выражением успехов в первоначальном познании почв, которые тогда были достигнуты на Руси, и способствовали накоплению новых сведений о почвах.

Научных знаний о почвах на Руси до XVIII в. вообще не существовало, как отмечают некоторые почвоведы. На самом деле это не совсем так. Конечно, до XV-XVI вв. знания эти были случайны и примитивны, но потом расширились и оформились в определенную систему. Был создан грандиозный по тому времени очень дорогостоящий общегосударственный кадастр земель, основанный на разделении пашенных почв на группы по производительности.

Народные воззрения на почву были одной из основ формирования русской агрономии XVIII века, которая в трудах М.В. Ломоносова, И.М. Комова, А.Т. Болотова, В.М. Севергина, М. Ливанова и других правильно поставила и решила некоторые вопросы почвоведения.

М.В. Ломоносов, как уроженец Архангельской губернии, знал применявшиеся там народные классификации почв и уже в молодые годы был заинтересован почвой. В одном из своих ранних трудов «Лифляндская экономия» (1747) М.В. Ломоносов уделяет значительное влияние почве (Часть II, глава первая «О разностях земель») (И.А. Крупеников, 1953). В произведении «О слоях земных» (1757-1759) М.В. Ломоносов сформулировал свои воззрения на генезис почв, о различии почв тундры, хвойных и лиственных лесов, черноземных степей, развил вопрос об окультуренных почвах. Им описано большое географическое разнообразие почв – от северных болот до песков и солончаков пустыни. Это достаточно, чтобы сказать, что в работах Ломоносова сформулированы идеи растительно-наземного происхождения почв.

Интерес к почве как главной производительной силе проявился и при описании новых районов страны, при этом началось составление карт и открытие некоторых закономерностей в распределении климата, растительности и почв (зональность в Сибири). Для развития географии России и изучения ее почвенного покрова большое значение имели организованные в 60-х гг. 18 века при Екатерине Великой академические экспедиции. В этих экспедициях в разное время принимали участие такие ученые, как П.С. Паллас, И.Г. Гмелин, С.Г. Гмелин, И.И. Лепехин, И.А. Гюльденштедт, В.Ф. Зуев, П.И. Рычков, В.М. Севергин, Г. Шторх, И.Г. Георги, М.И. Афонин.

П.С. Паллас проводил экспедиции в 1768-1774 гг. В 1789 г. он опубликовал и обосновал гипотезу происхождения приазовских черноземов в результате постепенного обсыхания дельтовых болот, минерализации растительных остатков и постепенного процесса гумификации, превращения в перегной.

И.Г. Гмелин возглавлял экспедицию в 1733-1743 гг. по изучению Западной и Восточной Сибири, в результате которой были получены первые сведения

о вечной мерзлоте, о наличии черноземов в Сибири.

С.Г. Гмелин участвовал в экспедиции на побережье Каспия и на Северном Кавказе и оставил ценные описания почв и растительности побережья Каспия.

И.И. Лепехин (1768-1769) впервые описал засоленные почвы Прикаспия и болотистые почвы лесотундры, тундры.

И.А. Гюльденштедт совершил много экспедиций по малоизученной территории южной России, Северному Кавказу. Он дал описание черноземов верхнего Дона и высказал гипотезу об их генезисе путем перегнивания растений в хорошо увлажненных степях.

Академик В.Ф. Зуев, путешествуя от Санкт-Петербурга до Херсона в 1781-1782 гг., дал одно из первых детальных описаний природы, в том числе почвенного покрова Подмосковья.

П.И. Рычков в 1762 г. описал природу и почвы Оренбургской губернии.

Первым из специалистов-минералогов почвами заинтересовался родившийся в год смерти М.В. Ломоносова академик В. М. Севергин (1765-1826 гг.), известный как химик, географ и создатель русской научной терминологии (И.А. Крупеников, 1952). В.М. Севергин, путешествуя по северо-западным районам страны, наравне с горными породами интересовался почвами, увязывая их друг с другом. Его описания были более четкими, чем у ученых XVIII в. При полевом описании почв В.М. Севергин отмечал их цвет, сложение, механический (гранулометрический) состав, минералогические особенности, карбонатность (вскипание с кислотой), окультуренность, отношений к различным сельскохозяйственным растениям. Он использовал выдержанную методику полевого описания верхнего слоя почвы.

Например, о местности, лежащей между Чудским озером и Дерптом (Тарту), он писал: «Пахотная земля... есть темновато-серая, при осязании несколько грубая, с кислотами не вскипающая глина, перемешанная изредка весьма мелкими зернышками бело-серого кварца». В некоторых местах почвы были, по видимому, более оподзоленными и имели худшие физические свойства: «...пахотная земля переменяется с серой песчаной, ил, слипающийся крепкими комьями, с кислотами не вскипающий». В.М. Севергин, вероятно, первым начал определять карбонатность почв по вскипанию с кислотой; это было заимствовано из геологии (И.А. Крупеников, 1952).

В 1771 г. М.И. Афонин высказал мысль о создании коллекции почв. Первым это выполнил В.М. Севергин. В разных губерниях он собрал 54 образца пахотных почв и, сопроводив их поименным описанием, передал Вольному экономическому обществу. Это была первая или, во всяком случае, одна из первых почвенных коллекций в мировой практике. А.И. Ходнев указывает, что эта коллекция, пополненная некоторыми новыми образцами, существовала еще в 1865 г. и, очевидно, позднее. Возможно, что с ней ознакомился и В. В. Докучаев, когда в конце 70-х годов прошлого века начал исследования русских почв (И.А. Крупеников, 1952).

Большое влияние на развитие почвоведения оказало сочинение В.М. Севергина «Опыт минералогического землеописания Российского государства». Первый том содержит описание гор и равнин России, а во втором – «Показание минералов по губерниям». Оба тома интересны для почвоведов, особенно разде-

лы «Положение и качество земли», составляющие обязательную часть каждого губернского описания. Автор отмечает распространение в различных частях России черноземов, глинистых почв сухих степей (очевидно, каштановых и бурых), песков, солончаков, болотных, луговых почв и т. д. Он предполагал, что все почвы распределяются по территории не случайно, а связаны с изменением климата, широтой местности, рельефом и растительностью. (И.А. Крупеников, 1952). Труд В.М. Севергина по почвенно-географической части является практически обобщением полувековых трудов многих русских ученых.

Во второй половине 18 века был очень велик интерес к изучению русского чернозема. Первый профессор агрономии Московского университета М.И. Афонин (1739-1810) дал одну из первых классификаций черноземов (не совсем в нашем современном понимании этого слова). Скорее это похоже на классификацию темного органического вещества. Он выделил 8 разных черноземов по свойствам: 1) «глинистый чернозем»; 2) «каменистый и песчаный или с хрящем смешанный»; 3) «лесной на смолу похожий чернозем, который также и легкою землею слывет и кой всегда масляным кажется, и при том рыхл, почему и растения на нем скоро всходят»; 4) «болотный чернозем, который также называется мерзлою землею или тиной»; 5) «березовый чернозем, кой всегда сух и холоден»; 6) «можжевельный и сосновый чернозем, который натурою не только тепл, но и горяч»; 7) «елевой чернозем, который также жирен, но несколько холоднее, чем сосновый»; 8) «ореховый чернозем, который также и лесным черноземом называется. Он по большей части состоит из хорошей и плодородной земли, потому что он в себе имеет как жирность, так и теплоту, с помощью которой растения скоро всходят и имеют хорошие соки к своему питанию» (Г.В. Добровольский, 2010).

В.М. Севергин, М.И. Афонин в своем понимании сущности почвообразования, пошли дальше западноевропейских ученых, в представлении которых, почва выступала как землистая горная порода или как инертноеместилище корней растений.

В 1859 г. министерство государственных имуществ ввело новые правила оценки почв-земель. В соответствии с этими правилами все пахотные земли подразделялись на 5 классов: 1 – лучшие; 2 – хорошие; 3 – средние; 4 – посредственные; 5 – плохие. Внутри каждого класса выделяли 3 степени в зависимости от урожайности ржи. Разница между соседними степенями равнялась 4 четверикам. Самый высший первый класс первой степени равнялся 64 четверикам ржи, а самый низший 5 класс 3 степени соответствовал 8 четверикам ржи. В соответствии с этой классификацией описывалось качество пахотных земель.

В Западной Европе в середине-конце XIX столетия зародился и расцвел ранний технический период в классификации почв. В этот период важную роль сыграли классификации почв А. Тэра (1821), представлявшего агрогеологическое направление в почвоведении, классификации Ф. Фаллу (1862) и Рихтгофена (1883), развивающих геологеоморфологическое направление и классификация Кноппа (1871), представлявшего агрокультурхимическое направление.

Альбрехт Тэер (1752-1828), по образованию врач, по своей научной и практической деятельности был агроном. А. Тэер предложил первую классификацию почв по механическому составу и одновременно по преимущественной

пригодности для различных сельскохозяйственных культур. Он различал почвы: глинистые – пшеничные, суглинистые – ячменные, песчаные – ржаные. Все почвы подразделены им на 6 родов: 1) глинистые, 2) суглинистые, 3) песчанисто-суглинистые или суглинисто-песчаные, 4) песчаные, 5) гумусовые, 6) известковые. Эти шесть родов делятся на классы, главным образом по их продуктивности (плодородию) или пригодности для тех или иных культур. Например, род глинистых почв делится на четыре класса:

1. Жирная пшеничная почва, черная глинистая.
2. Сильная пшеничная почва.
3. Слабая пшеничная почва (вязкая, суглинистая, холодная).
4. Тощая пшеничная, если сухая, а если сырая – то холодная овсяная.

В род гумусовых почв включаются только почвы, образовавшиеся из подводных органогенных пород (сапропель и др.).

Ф. Фаллу в 1862 г. предложил почвенную классификацию, основывающуюся главным образом на геологическом происхождении и литологии образований, ныне называемых материнскими породами. В основе классификации Ф. Фаллу лежит представление о почве, как о коре выветривания. Все почвы разделены на 2 класса: первичные, или коренные, и аллювиальные наносные почвы. Классы в свою очередь были разделены на роды и виды по минералогическому и петрографическому составу почвообразующих пород. Выделенные им классы подразделяются на роды, а последние на еще более мелкие таксономические единицы. Так, в классе первичных почв выделены следующие роды:

- 1) почвы кварцевых пород,
- 2) почвы глинистых пород,
- 3) почвы слюдяных пород,
- 4) почвы полевошпатовых пород,
- 5) почвы известковые и магнезиальные,
- 6) почвы авгитовые и роговообманковые.

Род полевошпатовых почв подразделен на: 1) гранитные почвы, 2) гранулитовые (фельзитово-гнейсовые), 3) сиенитовые, 4) порфиоровые, 5) трахитовые, 6) фонолитовые (Д.Г. Виленский, 1958). Эта классификация была разработана при изучении почв Саксонии – горных областей Германии на границе с Чехией и Словакией. Таким образом, классификация почв Фаллу являлась петрографической.

Классификация почв Ф. Рихтгофена (1883) базируется на его концепции почвы как продукта "физических процессов, определяемых частью климатом, рельефом земной поверхности и свойствами материнских горных пород, частью колебаниями суши и моря и передвижениями твердых масс" (Д.Г. Виленский, 1958). Фактически Рихтгофен классифицирует не почвы, а поверхности генетических (геолого-геоморфологических) областей земного шара, хотя и называет он свою классификацию так: "Подразделение поверхности земного шара на характерные области почвообразования" (Классификация почв и агроэкологическая типология земель, 2011). Ф. Рихтгофен выделил пять областей:

1. Область аутогенного почвообразования, посредством накапливающегося разрушения пород.
2. Область равновесия между накоплением и удалением продуктов вывет-

ривания.

3. Область господствующей денудации (ледниковой, эоловой, речной, морской абразии и т.п.).

4. Область преобладающих наносов (морских, аллювиальных).

5. Область эродированных эоловых отложений (европейские лёссы).

Ф. Рихтгофен признал почвы, за исключением наносных, элювиальными образованиями и тем самым явился родоначальником элювиальной теории почвообразования, получившей в дальнейшем широкое распространение в Западной Европе и Америке и проникшей также в русское почвоведение.

В Германии были предложены химические классификации, вытекавшие из минерально-химических представлений о почвообразовании. Так, В. Кнопп разделил почвы на три группы: 1) силикатные, 2) карбонатные и 3) сульфатные с дальнейшим более детальным подразделением этих групп (Д.Г. Виленский, 1958). Агрокультурхимическая классификация почв В.Кноппа:

I. Почвы силикатные: 1. Глиноземно-силикатные. 2. Железисто-силикатные. 3. Одноокисно-силикатные. 4. Песчаные или кремнеземные.

II. Почвы карбонатные: 1. Известковые. 2. Доломитовые.

III. Почвы сульфатные: 1. Гипсовые. 2. Ангидритовые.

В.В. Докучаев писал, что почвоведы Западной Европы резко разбивались на искусственные школы, из которых одна признавала преимущественно химизм почвы, другая – физику и т. д. и «почти никто не хотел изучать почву как естественно-историческое тело, никто не хотел исследовать все важнейшие свойства этих тел в их взаимной связи» (В.В. Докучаев, 1900).

Контрольные вопросы

1. На чем основывалось деление почв в античном мире? Приведите примеры классификаций. Что предшествовало возникновению первых классификаций?
2. Развитие классификаций почв в феодальный период.
3. Развитие знаний и первых классификаций почв и земель в России. Что было взято за основу классификаций?
4. Что такое «Писцовые книги» и чем они отличались от английских феодальных кадастров?
5. В чем суть классификации почв и земель у «двинского народа»?
6. Приведите примеры классификаций на Руси и их значение для развития науки.
7. В чем вклад М.В. Ломоносова в развитии классификации почв и значение его трудов?
8. Какие работы В.М. Севергина оказали влияние на развитие почвоведения?
9. В чем историческое и научное значение исследований В.М. Севергина?
10. Дайте характеристику классификаций почв агрогеологического направления.
11. Каковы принципы построения классификации почв А. Тэера? Почему она получила название агрогеологической?
12. Какое практическое значение имела классификация почв А. Тэера?
13. Дать характеристику классификации почв Ф. Фаллу и его представлений о почве, как о коре выветривания.
14. Охарактеризуйте классификацию почв Ф. Рихтгофена.
15. Какое практическое значение имели классификации Ф. Фаллу и Ф. Рихтгофена?
16. Дайте характеристику агрокультурхимической классификации почв В. Кноппа и ее практическое значение.
17. Какое значение имели агрогеологические и агрокультурхимические школы для развития классификации почв мира?

3. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВ В.В. ДОКУЧАЕВА И Н.М. СИБИРЦЕВА

Основы первой научной классификации почв были установлены В.В. Докучаевым и Н.М. Сибирцевым.

Впервые географо-генетическая классификация почв была предложена В.В. Докучаевым в 1879 г., в которой выделены два отдела (нормальные и анормальные), отделы делятся на классы, в пределах которых выделяются типы почв. В отделе нормальных почв выделены 2 класса: I класс сухопутно-растительных почв: а) почвы серые северные; б) почвы черноземные; в) почвы каштановые; с) почвы красноватые солончаковые; II класс сухопутно-болотных почв. Анормальные почвы разделены на 2 класса: III класс перемытых почв и IV класс наносных почв (Е.Н. Иванова, 1956). Классификация была доложена на заседании Отделения геологии и минералогии Петербургского общества естествознания 14 апреля 1879 г.

В 1886 г. эта классификация была дополнена и опубликована с полными обоснованиями. В ней почвы разделены на 3 отдела, 7 классов и 10 почвенных типов. За основную классификационную единицу он принял генетические типы почв, образованные определенным сочетанием факторов почвообразования (табл. 1). В основе классификации почв лежит строение почвенного профиля, отражающее процесс развития почв и их режимы.

Таблица 1

Классификация почв В.В.Докучаева 1886 г. (В.В. Докучаев, 1954)

По способу залегания	По способу происхождения	По климатическим полосам (и по гумусу)	По цеолитной глине
А. Нормальные	I класс Растительно-наземные	1. Светло-серые северные	Песчаная Супесчаная Суглинистая Глинистая
		2. Серые переходные	
		3. Чернозёмные	
		4. Каштановые переходные	
		5. Южно-бурые солонцеватые: первичные, вторичные, периодически размывные, сусликовые	
	II класс Сухопутно-болотные	6. Почвы чернораменей	
		7. Почвы луговые	
	III класс Болотные (почвы in potential)	8. Тундровые	
		9. Торфяники	
		10. Мокрые плавни и др.	
В. Переходные	IV класс Перемытые		
	V класс Наземнонаносные		
С. Анормальные	VI класс Почвы наносные		

По «способу залегания» В.В. Докучаев разделил почвы на нормальные, переходные и анормальные. Нормальные почвы «по способу происхождения» разделил на классы: сухопутно-растительные, сухопутно-болотные и болотные типичные. В пределах классов впервые выделены генетические типы почв.

Классификация В.В. Докучаева получила признание мировой науки и

предложенные им названия "чернозем", "подзол", "солончак", "солонец" стали международными научными терминами. Ученый разработал методы изучения происхождения и плодородия почв, а также методы их картографирования и даже в 1899 составил первую почвенную карту северного полушария (карта называлась "Схема почвенных зон Северного полушария") (Г.Ф. Кирьянов, 1965).

Восприняв принципиальные положения В.В. Докучаева, его ближайший сподвижник Н.М. Сибирцев переработал классификацию своего учителя в свете представления о почвенной зональности: Н.М. Сибирцев понимал, что для утверждения позиций генетического почвоведения первостепенное значение имеют понятие о почвенных типах и классификация почв. В 1895 г. вышла в свет его работа «Об основаниях генетической классификации почв», которую, несмотря на ее краткость, следует отнести к числу классических сочинений в области почвоведения. В работе рассматривается классификация почв В.В. Докучаева 1886 г. Оценка ее значения дается с разных точек зрения:

- во-первых, «исходным пунктом ее служит не какое-нибудь прикладное или внешнее свойство почв», а их естественное происхождение, генетическое определение самой почвы как природного тела»;
- во-вторых, основой классификации «провозглашаются типы и формы почвообразования в смысле определенной комбинации почвообразующих элементов, как материальных, так и динамических»;
- в-третьих, «ясно проводится мысль о постоянстве и законности территориального распределения почв по физико-географическим полосам и районам» (Н.М. Сибирцев, 1953).

Такой всеобъемлющей характеристики первой генетической классификации почв не дал даже ее автор. Как бы предвидя всю дальнейшую цепь классификационных дискуссий в почвоведении, Н.М. Сибирцев говорит о том, что признавая руководящие принципы данной классификации, надо правильно применять ее к фактическому материалу, разработать «ее архитектуру, ее внутреннее построение» и доказать возможность ее распространения «на все вообще почвенные образования, покрывающие массив земной коры». В этих аспектах «классификация проф. Докучаева, без сомнения, оставляет место для критики, для более или менее существенных изменений и преобразований, для расширения и дальнейшего развития» (Н.М. Сибирцев, 1953).

Отвечая на вопрос о том, что должно служить основой для выработки классификации почв, Н.М. Сибирцев (1953) писал: «Мы полагаем, согласно с проф. Докучаевым, что при установке главных почвенных групп должны быть установлены существующие в природе типы почвообразования, должны быть сформулированы те сочетания естественных условий, которые ведут почвообразовательный процесс в определенном направлении, к определенному и постоянному в главных своих чертах результату».

Н.М. Сибирцев, разобрав кратко особенности разных типов почв и добавив новые типы (тундровые почвы, золово-лессовые и др.), разделил почвы на три «отдела» (табл. 2): 1) полные, или зональные, включающие латеритные, золово-лессовые (современные сероземы), пустынно-степные, черноземные, серые лесные, подзолисто-дерновые и тундровые; 2) «интразональные,

Таблица 2

Классификация почв в применении к России профессора Н.М. Сибирцева (1900)

А. Зональные почвы													
Генети- ческие типы	I. Эолово- лѣссовый	II. Пустынно- степной		III. Чернозѣмный				IV. Чернолесной («лесные земли»)		V. Дерново-подзолистый			VI. Тундро- вый
Под- типы	Лѣссовид- ные почвы	Светло- бурые, рыжие и сероватые почвы	Кашта- новые почвы	Тѣмно- шоколад- ные поч- вы	Обык- новен- ный черно- зем	Туч- ный черно- зѣм	Коричне- во-тѣмный чернозѣм средней России	Тѣмно- коричневые почвы	Коричне- во-серые почвы	Дерновые и слабо- подзо- листые почвы	Подзо- листые почвы	Под- золы	Почвы арк- тической тундры
В. Интразональные почвы													
Солонцовый тип				Рендзиновый тип (Перегнойно-карбонатный)				Иловато-болотный тип					
Солонцы пустынно- степной области		Солонцы чернозѣмной области		Почвы: накапливающие перегной в усло- виях избытка извести				Почвы иловатых болот (кислые луга)			Влажно-лесные и влажно-луговые (полуболотные)		
Светлобурые: рыжие и светлосерые солонцы		Темноцветные солонцы		Перегнойные и рендзиновые почвы				Иловатые темноцветные почвы с кислым перегноем с закисны- ми соединениями железа и т.д.			Чернораменные и влажнолуговые почвы		
Солонцеватые пустынно- степные суглинки		Солонцеватый чернозѣм											
С. Азональные (неполные) почвы													
Аллювиальные почвы					Грубые скелетные внепойменные почвы								

Таблица 3

Классификация почв В.В. Докучаева (1900)

Класс А. Нормальные, иначе растительно-наземные или зональные почвы							
№	Название зон и почвенных типов	Главнейшие особенности процессов почвообразования	Господствующие грунты	Климат	Растительность	Фауна	Рельеф
I	Бореальная зона, тундровые (тёмно-бурые почвы)	Процессы выветривания вообще и выщелачивания, в особенности, очень слабые. Большое накопление грубого кислого перегноя, главным образом, в дерновом горизонте. Грунт – вечно мёрзлый на глубине 0,5-1 м, почвы полуболотные	Потретичные, морские и глетчерные образования или выходы дневных, нередко кристаллических пород	Холодное время около 4/5 года. Осадков меньше 400 мм; испарение минимальное, не редки морозы ниже 40 градусов; зима малоснежная, летом частые туманы	Травянистая растительность со слабо развитой корневой системой; господствуют мхи и лишайники	Животные не принимают почти никакого участия в почвообразовании	Полярные равнины
II	Таёжная зона, светло-серые подзолистые почвы	Процессы выветривания, в особенности выщелачивания, достигают своего максимума, причём выветривание заканчивается оподзоливанием почв. Иначе говоря, почвообразование и почво-разрушение совершаются здесь одновременно. Гумус кислый, легкорастворимый, а поэтому его немного. В грунте накапливается железистый ортштейн; углесоли, сульфаты, хлораты и им подобные соединения выносятся вон даже из горизонта С. Структура почвы зольная, мучнистая	Грубые, мало выветрелые ледниковые отложения	Холодное время около 2/3 года. Осадков 500-600 мм; Испарение 300-400 мм. Снег ложится ровным покровом на талую лесную почву	Тайга, то в виде боров (краснораменей) из ели, сосны, пихты, лиственницы, кедров со слабо развитым подлеском и скудной травянистой растительностью (главным образом мхи, папоротники, грибы и пр.), то чернораменей, или смешанных лесов; последние образованы преимущественно из берёзы, ели, осины, ольхи, ивовых, реже - дуба, липы и др.	Кроты, черви, насекомые и пр.	Моренный ландшафт
III	Лесостепная зона, серые и тёмно-серые почвы	Процессы почвообразования носят на себе переходный характер между зонами II и IV, причём горизонт В приобретает своеобразную ореховатую структуру пепельно-серого цвета; в лесах наблюдается особый лесной войлок	Более выветренный, слегка лесовидный тип моренных образований	Переход между II и IV зонами	Основные лиственные леса (главным образом дуб, граб, ильмовые и ясень, реже бук) с хорошо выраженным подлеском и довольно богатой травянистой растительностью постоянно чередуются со степными участками	Переход между II и IV зонами	Переход между II и IV зонами

Продолжение таблицы 3

№	Название зон и почвенных типов	Главнейшие особенности процессов почвообразования	Господствующие грунты	Климат	Растительность	Фауна	Рельеф
IV	Степная зона, чернозёмные почвы	Значительное накопление (богатая растительность и умеренная влажность и аэрация) нейтрального труднорастворимого гумуса и цеолитов. Выщелачивание слабее, чем в тайге, а выветривание силикатов останавливается на цеолитообразовании. Железо, видимо, всё остаётся в почве; в грунте накапливаются углесоли, сульфаты и хлораты выносятся вон даже из горизонта С, где встречаются зато обычно кротовины. Структура почв мелкозернистая, крупитчатая	Ледниковый лёсс и атмосферные глины, мел и ему подобные породы	Климат континентальный, непостоянная малоснежная зима продолжается от 1/3 до 1/2 года. Осадки 400-500 мм, приблизительно равны испарению. Довольно сильные ветры	Травянистые, преимущественно злаковые растения с сильно развитой корневой системой. Девственные ковыльные и дерзьяковые заросли образуют нередко сплошной дёрн	Суслики, сурки, земляные зайцы, мыши, черви, насекомые и пр.	Степи, прерии и холмистые плато, последние особенно на возвышенных плоскогорьях
V	Пустынно-степная зона, каштановые и бурые почвы	Выщелачивание и образование цеолитов, а равно и накопление нейтрального гумуса, ослабевают; в грунте отлагаются не только углесоли, но и сульфаты; выносятся же вон лишь хлориды и им аналогичные соли. Структура почв более плотная, чем у чернозёмов	Мергелистые и гипсоносные (скифские) глины и солёные аралокаспийские отложения	Переход между IV и VI зонами	Травы стоят редко, имеют незначительный рост, дерна не образуют; общий вид серый. Господствуют полыни <i>Kochia</i> и <i>Achillia</i> , и другие ксерофитные растения	Переход между IV и VI зонами	Переход между IV и VI зонами
VI	Аэральная, или зона пустынь, аэральные почвы; желтозёмы, белозёмы и пр.	Над выщелачиванием преобладают процессы выцветания или выпота легкорастворимых солей. Отсюда осолонение почв, или накопление в них углесолей. сульфатов или даже хлоратов; отсюда же и каменистая структура почв, несмотря на мучнистый характер их частиц. Бедная растительность, крайняя сухость воздуха и грунта способствуют почти полному развеванию гумуса. Цеолитов в почве, вероятно столько, сколько в грунте	Аэральные лёсс, барханы, каменистые продукты, главным, образом каменистого выветривания древних пород	Климат резко континентальный и крайне сухой. Лето продолжается от 3/4 до 4/5 года. Осадков 100-200 мм, испарение в 5 раз сильнее. Снега почти не бывает; жгучие ветры - обычное явление	Растительность крайне бедная или она совершенно отсутствует. Наиболее постоянны жёсткие колючие кустарники (<i>Calligonum</i> , <i>Alhagi</i> , тамариск и пр.) с необыкновенно развитыми корнями, а из трав – солянки, <i>Statice</i> , <i>Salicornia</i> , <i>Salsola</i> и др.	Ящерицы, змеи, пауки, тарантулы, скорпионы, термиты и пр.	Большую частью равнинные пустыни и таковые же плоскогорья

Окончание таблицы 3

№	Название зон и почвенных типов	Главнейшие особенности процессов почвообразования	Господствующие грунты	Климат	Растительность	Фауна	Рельеф
VII	Субтропическая и тропическая лесные зоны, латеритные или краснозёмные почвы	Выветривание и выщелачивание столь же сильны, как и в тайге, а поэтому ни в почве ни в грунте (С) нет и не может быть не только хлористых и сернокислых, но даже и углекислых солей. Тем не менее, благодаря сильным окислительным процессам (озонирование почв), в почвах происходит накопление железистых окислов и почти полное сгорание перегноя	Гнейсы, андезиты, базальты, трахиты, порфириты и др.	Климат резко морской, влажный, осадков свыше 2000 мм. Почти вечное лето	Господствуют разнообразные лиственные леса, обычно из вечнозелёных деревьев, с сильно развитым подлеском, лианами, эпифитами, папоротниками и пр., Существует лесной войлок	То же и черви	Относительно мягкие пологие холмы и горы
Класс В. Переходные почвы							
Эти почвы, хотя и залегают на месте своего образования, но не вполне отвечают нормальному сочетанию физико-географических и геоэкологических условий данной области: при их образовании всегда доминирует какой-либо один из главных почвообразователей, например рельеф, грунт, избыток влаги, испарение и пр. По характеру своего происхождения, рассматриваемые нами почвы занимают среднее, переходное место между нормальными и аномальными. Сюда мы относим следующие почвенные группы:							
VIII – наземно-болотные, или болотно-луговые, IX – карбонатные, или рендзиновые и X – вторичные солонцы							
Класс С. Аномальные почвы							
Они вовсе не связаны генетически с нормальным комплексом местных физико-географических и геобиологических условий, постепенно сливаясь с соответствующими поверхностными геологическими образованиями; но, тем не менее, подобно последним, они существенно обязаны своим происхождением воздействию климата, организмов и пр. и легко могут сделаться нормальными почвами после прекращения чисто динамических процессов. Сюда должны быть отнесены: XII – аллювиальные и XIII – эоловые, как типично лессовые, так и дюнные							

при образовании которых местные геофизические условия, соединяясь с общими зональными, более или менее подчиняют эти последние себе» (сюда входили типы солонцов и болотных почв); 3) неполные или азональные, характеризующиеся относительно слабым развитием процессов почвообразования, смешением их с процессами чисто геологическими; скелетные и аллювиальные почвы (Н.М. Сибирцев, 1953). Н.М. Сибирцев выделил 13 типов почв. Типы почв разделил на подтипы по «характеру и степени динамических почвообразовательных процессов, сообщающих почве общие черты данного генетического типа» и на петрографические группы по механическому (гранулометрическому) составу.

В 1897 г. Н.М. Сибирцев придал своей классификации форму компактных таблиц, в которых по горизонтали шли почвенные типы, разделенные на подтипы, что было сделано впервые. Черноземы автор разделил на тучные, обыкновенные и темно-шоколадные (Бессарабия, Новороссия, Азовско-Донской край). Три подтипа имел и дерново-подзолистый тип: дерновые и слабоподзолистые, подзолистые, подзолы. По вертикали выделялось пять петрографических групп почв – от глинистых до песчаных, с указанием на соотношение в них глинистых и песчаных частиц. Для солонцов он приводил состав и содержание различных солей. Для всех почв условными знаками давал содержание перегноя, степень его кислотности, количество песка и глины.

Многие положения этой классификации сохранили свое значение до сих пор. Эта классификация приведена в Энциклопедическом словаре Брокгауза и Эфрона в статье «Почвы» (полutom 48, 1898 г.). Что касается формы построения, то ею пользуются при классификации почв и теперь.

Утверждение Н.М. Сибирцевым географического принципа было учтено В.В. Докучаевым в последнем варианте его классификации (табл. 3.), в которую были введены наименования широтных географических зон, дана характеристика процессов почвообразования одновременно с развитием генетического принципа (В.В. Докучаев, 1900). Кроме того, В.В. Докучаев считал необходимым строить классификацию и на внутренних свойствах самих почв: намечал принципы классификации почв по гумусу, цеолитной глине, механическому составу.

В.В. Докучаев и Н.М. Сибирцев рассматривали классификацию не как схему, придуманную или созданную человеком в соответствии с поставленной им целью, а считали ее задачей отражения реально существующих в природе общностей и разнообразия почв, почвенных процессов в их генетических связях с условиями почвообразования. Именно поэтому ученые называли свои классификации естественнонаучными.

Контрольные вопросы

1. Почему классификацию В.В. Докучаева называют генетической?
2. Каковы принципы группирования в классификации почв В.В. Докучаева 1886 г.?
3. В чем состоит значение классификации почв В.В. Докучаева 1886 г.?
4. В чем суть представлений Н.М. Сибирцева о почвенной зональности?
5. В чем состоит основное содержание классификации почв Н.М. Сибирцева и ее отличия от классификации почв В.В. Докучаева 1886 г.?
6. В чем проявилась оригинальность классификации Н.М. Сибирцева?
7. В чем заключается содержание классификации почв В.В. Докучаева 1900 г.?

4. КЛАССИФИКАЦИОННАЯ ПРОБЛЕМА В РОССИЙСКОМ ПОЧВОВЕДЕНИИ

Классификация В.В. Докучаева получила название генетической, так как в основу выделения типов почв положены их генезис и факторы почвообразования. Эти принципы разрабатывались и углублялись во всех классификациях русских почвоведов, причем в каждой новой классификации почв подводился итог накопленным фактическим материалам. Параллельно развивались и другие направления классификации, которые различались принципами, положенными в их основу. И.П. Герасимов (1954), обобщив все существующие в русском почвоведении классификации почв, группирует их следующим образом:

- географо-генетические, в которых связь между генетическими типами устанавливается на основании наиболее важных особенностей в их географическом распространении;
- факторно-генетические (морфогенетические классификации) – объединяют почвы по факторам почвообразования
- генетические классификации основаны на внутренних свойствах почв;
- динамико-генетические классификации – рассматривали почвообразование во времени от начальной стадии щелочного почвообразования к кислому почвообразованию (принцип стадийного развития процессов).
- эволюционные классификации – типы почв связаны в одну непрерывную цепь развития и должны рассматриваться как стадии единого почвообразовательного процесса.

Дальнейшее развитие классификации почв осуществлялось с заложенных генетических позиций, при этом складывались различные подходы, освещавшие разные стороны классификационной проблемы. В числе таких подходов можно отметить: историко-генетический, эколого-географо-факторно-генетический, эволюционно-генетический, субстантивно-генетический.

4.1 Развитие направлений классификации почв

Генетический принцип классификации оказался удачным. Он получил широкое признание и последующее развитие. В отечественном почвоведении был разработан ряд классификационных схем, отражавших общий генетический принцип их построения, но различавшихся в зависимости от учета роли того или иного фактора или процесса почвообразования. Одни авторы при построении схем отдавали первенство породам (литогенные схемы), другие – климату (климатогенные схемы), третьи – растительности и климату (биоклиматические), четвертые – процессам почвообразования (собственно генетические и т.д.) во всех схемах за основную единицу классификации принимался генетический тип почв.

Вслед за В.В. Докучаевым и Н.М. Сибирцевым эколого-генетический принцип классификации почв разрабатывали Г.Н. Высоцкий (1901, 1906, 1909), Я.Н. Афанасьев (1927), С.А. Захаров (1927, 1931, 1943).

Учение В.В. Докучаева о факторах почвообразования получило отражение и развитие в ряде факторно-генетических классификаций почв. Первую схему с учё-

том факторов почвообразования предложил в 1906 году Г.Н. Высоцкий. Классификация почв была проведена по характеру гидротермического режима, зависящего от климата и рельефа местности. Г.Н. Высоцкий разделил почвы на классы зональных, интразональных и незрелых почв с дальнейшим подразделением по климатическим условиям, рельефу и почвообразующим породам.

I класс. Почвы зональные в пределах определенной почвенно-климатической области (или зоны).

II класс. Почвы интразональные в данной почвенно-климатической области (зоне).

1. Интразональные, становящиеся зональными в соседних почвенно-климатических областях:

- а) в более влажных,
- б) в более сухих.

2. Абсолютно-интразональные:

- а) иллювиальные,
- б) с застаивающейся поверхностно водою (котловинные).

3. Скелетные (условно):

- а) песчаные и вообще силикатные,
- б) карбонатные.

III класс. Почвы незрелые.

1. Денудационные (подразделение их по составу обнажающегося грунта).

2. Аккумуляционные:

- а) аллювиальные (морские, речные, озерно-болотные),
- б) делювиальные,
- в) эоловые (летучие пески, отлагающийся эоловый чернозем в распахиваемых степях, свежие лёссовые отложения в пустынях),
- г) глетчерные (наносы глетчеров),
- д) органогенные (торфяники).

Идея Г.Н. Высоцкого впоследствии была развита И.П. Герасимовым, А.А. Завалишиным и Е.Н. Ивановой (1939), которые на высшем таксономическом уровне выделили ряды почв: пойменно-аллювиальный, грунтового увлажнения (при сильноминерализованных водах), элювиально-гидроморфный, элювиальный (на засоленных, карбонатных и на некарбонатных, незаселенных породах), элювиально-ксероморфный. Ученые разработали первую детальную схему классификации почв для территории СССР. Эта классификация рассматривается в разделе 4.2.

Иначе к учёту факторов почвообразования подошёл К.Д. Глинка. В 1908 году была опубликована его схема классификации почв, в которой почвы разделены на высшем уровне на две группы: экзодинамоморфные, в образовании которых ведущую роль играет климат, и эндодинамоморфные, где главная роль принадлежит почвообразующей породе. В пределах первой группы классы почв выделялись по условиям увлажнения в зависимости от климата: недостаточного, умеренного, среднего, оптимального, временно-избыточного, избыточного увлажнения. В пределах второй группы классы почв выделялись по типам почвообразующих пород. Далее, в пределах классов выделялись типы почв. Позже, (в 1924 г.) К.Д. Глинка отказался от этой схемы, приняв эволюционно-генетические концепции П.С. Коссовича (будет изложена на стр. 34).

Попытка разделить почвы по характеру влияния растительности была предпринята в классификации почв А.И. Сабанина (1909):

I. Почвы вечнозелено-лиственного типа:

1-й класс – железистые почвы (латериты, красноземы).

II. Почвы хвойно-лиственного типа:

2-й класс – подзолистые почвы (светлосерые),

3-й класс – неподзолистые, кремнеземистые почвы.

III. Почвы чернолесного типа: 4-й класс – ореховатые почвы.

IV. Почвы лугово-лесного типа:

5-й класс – черноземы,

6-й класс – каштановые почвы

V. Почвы полынно-травяного (полупустынного) типа:

7-й класс – слоегато-столбчатовидные почвы (буровато-каштановые, белоземы),

8-й класс – солончаковые (солонцы) почвы.

VI. Почвы болотисто-растительного типа:

9-й класс – лугово-болотные почвы,

10-й класс – торфянистые сухие почвы.

11-й класс – маршевые почвы.

Наиболее полная систематика почв, основанная на учёте факторов почвообразования, была разработана С.А. Захаровым (1927), разделившим все типы почв по характеру преобладающего в их генезисе фактора на отделы:

1) климатогенных почв – с преобладанием климатического фактора, большинство почвообразований;

2) орогенных почв – с преобладанием рельефа, почвы горных стран;

3) гидрогенных почв – с преобладающим влиянием влаги, почвы пониженного рельефа;

4) галогенных почв – с преобладанием растворимых солей в горной материнской породе или грунтовых водах;

5) флювигенных почв – с преобладанием воздействия текучих вод, аллювиальные почвы;

6) литогенных почв – с преобладанием влияния характера литосферы.

Аналогичный подход присутствовал в классификации Д.Г. Виленского (1924), выделявшего отделы: термогенный (тропическая зона), фитогенный (степная зона), гидрогенный (тундровая зона) и другие, внутри которых выстраивались ряды почв зонального спектра. Каждый отдел дает аналогичные ряды по зонам (поясам). В пределах каждой зоны даны стадии развития почв, причем во всех зонах конечной стадией является фульвокислотная стадия оподзоливания почв. Разделяя критическое отношение к своей классификации, Д.Г. Виленский писал впоследствии, что стремление построить классификации на внешних факторах затуманивало её внутренний генетический смысл.

Зональный принцип классификации почв был существенно развит в работах Я.Н. Афанасьева (1927), Е.Н. Ивановой (1956), Н.Н. Розова (1956).

Я.Н. Афанасьевым (1927) была высказана мысль, что почвенные классификации как логические схемы должны передавать естественные зоны почв в системе генетических рядов. В связи с этим, он в своей классификации выделяет

системы зональных комплексов почв для областей с континентальным типом климата и для областей с морским типом климата (идея морских, континентальных и переходных фаций почв в разных термических зонах). Автором выделено 5 климатических зональных поясов: холодный, умеренно-холодный, умеренно-теплый, субтропический теплый, тропический жаркий. В каждом поясе рассматривается изменение почв под воздействием растительности: лесной, дерново-лесной, дерновой. Для некоторых почв автором даны эволюционные ряды (процессы деградации, рассоления).

В целом, ни зональный, ни факторный подходы не могли удовлетворить почвоведов, поскольку они строились на внешних по отношению к почве критериях, не учитывая всю совокупность свойств самих почв и их генетических характеристик. Такое развитие классификационной проблемы приобрело односторонний характер по отношению к учению В.В. Докучаева, который наряду с факторами почвообразования стремился к характеристике внутренних свойств почв в своих классификационных построениях (Классификация почв ..., 2011).

Первая попытка дать эволюционно-генетическую классификацию (табл. 4) почв принадлежит П.С. Коссовичу (1906, 1910, 1911).

Таблица 4

Классификация почв П.С. Коссовича (1911)

КЛАСС А. Почвы генетически самостоятельные	I. Почвы пустынного типа почвообразования	1. Пустынные корки (известняков, гипсов) 2. Сухие солонцы 3. Пески и хрящеватые почвы пустынь
	II. Почвы пустынно-степного или солонцового типа почвообразования	1. Эолово-лессовые почвы сухих степей 2. Светлые почвы сухих степей (белозёмы) 3. Красные почвы сухих степей 4. Серо-бурые (слоевато-столбчатовидные) почвы сухих степей 5. Каштановые почвы
	III. Почвы степного или чернозёмного типа почвообразования	1. Чернозёмы 2. Темноцветные почвы степных западин 3. Деградированные чернозёмы
	IV. Почвы подзолистого типа почвообразования	1. Серые лесные почвы 2. Подзолистые лесные почвы 3. Подзолистые луговые почвы 4. Перегнойно-карбонатные почвы
	V. Почвы тундрового типа почвообразования	1. Тундровые почвы 2. Почвы горных вершин
	VI. Почвы латеритного типа почвообразования	1. Желтозёмы 2. Краснозёмы 3. Латериты
КЛАСС В. Почвы генетически подчинённые	VII. Почвы грунтового увлажнения и пониженных мест пустынь и сухих степей	1. Бесструктурные солонцы пустынь и сухих степей 2. Слоевато-столбчатые солонцы сухих степей
	VIII. Почвы грунтового увлажнения и низин чернозёмной полосы	1. Мокрые солонцы 2. Столбчатые солонцы чернозёмной области 3. Солоди чернозёмной полосы
	IX. Болотные и полуболотные почвы подзолистой области	1. Полуболотные почвы 2. Луговые торфяники 3. Моховые торфяники
	X. Болотистые почвы влажных тропических и субтропических областей	-

В основу классификации были положены процессы превращения минеральной массы, разложения и накопления органического вещества. Автор считает, что изучения заслуживает характер перегнойных веществ в соответствии с типами почвообразования, что им принадлежит огромная роль.

Основные принципы классификации П.С. Коссовича (1911):

1) классификация должна строиться на внутренних свойствах почв; 2) в основе её должны быть почвенные физико-химические и биологические процессы; 3) каждой географической области соответствует определённый тип почвообразования согласно определённому сочетанию факторов.

П.С. Коссович ввёл представление о типах почвообразования и в наиболее полной для того времени степени разработал теорию эволюции почв и представление об их геохимической сопряжённости. Типы почвообразования в группе генетически-самостоятельных почв – это стадии единого почвообразовательного процесса, который развивается от щелочных условий к кислым. Каждому типу почвообразования соответствуют сходные по процессу типы почв.

В пределах первого класса автор группирует почвы по типам почвообразования: пустынный; пустынностепной; степной; степной, или черноземный; подзолистый; тундровый; латеритный.

Во втором классе выделяет группы почв: грунтового увлажнения сухих степей; грунтового увлажнения черноземной зоны; болотных почв подзолистой зоны; болотных почв влажных тропических и субтропических областей.

Почти одновременно с П.С. Коссовичем была опубликована классификация Г.М. Тумина (Е.Н. Иванова, 1956). По принципам построения их классификации близки. Г.М. Тумин разделяет типы почвообразования по типу перегнойных кислот: латеритный, кренокислый (подзолистый), гумокислый (черноземный), гумощелочной (солонцеватый), а в пределах типов выделял классы почв по водному режиму (нормально-влажный, избыточно-влажный).

В классификации Г.М. Тумина генетически подчиненные почвы П.С. Коссовича и интразональные почвы Н.М. Сибирцева подчинены основным процессам. Классы делятся на роды по качественному выражению процесса. Некоторые роды разделены на виды:

- 1) подзолистый: подзолы, подзолистые, слабоподзолистые;
- 2) черноземный: обыкновенный, южные.

Кроме того, выделяются группы по почвообразующим породам.

Эту систему впоследствии детально развили К.Д. Глинка (1924, 1927) и С.С. Неуструев (1910, 1924, 1926, 1930).

К.Д. Глинка (1924) применил классификацию почв по процессам почвообразования, которые, как он указывал, соответствуют основным типам почвообразования: латеритный, подзолистый, степной, солонцовый, болотный (табл. 5). Автор считал, что «главные свойства почв рождаются в самом процессе почвообразования». Поэтому классификацию К.Д. Глинки можно считать собственно генетической, в отличие от предыдущих, близких к типам П.С. Коссовича.

Похожая классификация была предложена в 1926 году С.С. Неуструевым (табл. 6).

Таблица 5

Классификация почв К.Д. Глинки (1924)

Типы почвообразования						
I. Латеритные	II. Подзолистый		III. Степной	IV. Солонцовый	V. Болотный	
	А. Первично подзолистые почвы	В. Вторично подзолистые почвы			А. Собственно болотные	В. Солончаковые
1. Латериты 2. Краснозёмы 3. Желтозёмы	1. Бурозёмы Раманна 2. Лесные подзолистые почвы 3. Луговые подзолистые почвы 4. Торфяно-подзолистые почвы	1. Вторичные подзолы 2. Слоисто-ореховатые суглинки 3. Деградированные светлые и тёмные суглинки 4. Деградированный чернозём	1. Чернозёмы 2. Каштановые почвы 3. Бурые почвы 4. Серозёмы 5. Краснозёмы субтропических пустынных областей	1. Солонцы 2. Солонцеватые и слабосолонцеватые почвы		1. Карбонатные 2. Сульфатные 3. Галлоидные 4. Смешанные

Таблица 6

Схема классификации почвенных процессов и почв С.С. Неуструева (1926)

Автоморфное почвообразование						Гидроморфное почвообразование			
Сильное разложение минеральной массы			Умеренное разложение		Слабое разложение	Преобладает капиллярный перенос		Преобладают анаэробные условия	
преобладают свободные R_2O_3 , SiO_2	глины и свободные окисиды, вынос R_2O_3		глины и соли	углесоли	физическое выветривание	воды минерализованные	воды железистые	грунтовое увлажнение	грунтовое и поверхностное увлажнение
	кислотные	щелочные	гумус мало дисперсный	гумус дисперсный					
Процессы									
латеритный	подзолистый	солонцовый	чернозёмный	аридный (каштановый)	серозёмный и пустынный	солончаковый	рудообразование	глееобразование	торфообразование

В классификации С.С. Неуструева (1926) почвы также группируются по типам почвообразования, которые по почвенным процессам совпадают с типами К.Д. Глинки и К.К. Гедройца. Почвенные процессы выделяются на основании сочетания процессов превращения минералов, накопления органического вещества, свойств поглощающего комплекса, характера перемещения продуктов почвообразования. Все типы почвообразований объединены автором в две группы: автоморфные и гидроморфные почвообразования. В этой классификации тоже указываются эволюционные связи между типами почв.

В 1932 г. идеи П.С. Коссовича об эволюции почв в новой классификационной системе пытался преломить Б.Б. Полюнов, разделивший почвы на два ряда: элювиальный и озерно-болотно-солончаковый, в которых развитие почв идет от щелочного выветривания к кислому при прогрессивном выщелачивании и от гидроморфного к автоморфному почвообразованию при поднятии и обсыхании равнин (Б.Б. Полюнов, 1956).

Элювиальный ряд делился автором на 2 группы почвообразования по породам: на карбонатной и аллофановой бескарбонатной коре выветривания. Типы почвообразования соответствуют фазам выщелачивания: примитивно щелочной, предчерноземный, черноземный. Последний переходит в группу кислых почвообразований: предподзолистую, подзолистую, переходящую при дальнейшем возрастания увлажнения в болотную.

Почвообразование озерно-болотно-солончакового ряда складывается из фаз, соответствующих переходу от сульфатно-хлоридной солончаковой группы через карбонатную к болотной группе на алофановой коре выветривания. Таким образом, конечная форма первого ряда (болотная фаза) переходит в конечную форму второго ряда.

Эта схема до конкретной классификации автором не доработана и в основном представляет принципы классификации. Автор приводит те же зональные типы прежних классификаций, но они рассматриваются не обособленными, а как стадии единого процесса.

Л.И. Прасолов (1936), разрабатывая легенду к почвенной карте СССР, пришел к выводу, что в основе классификации почв должны быть главные и общие элементы их генезиса. В связи с этим, все почвы он разделил на 3 ряда.

I. Ряд элювиальный (автоморфные почвы). Группы:

- 1) почвы влажных (гумидных) областей;
- 2) почвы переходных (субгумидных и субаридных) областей;

3) почвы сухих (аридных и экстрааридных) областей. В пределах групп автор выделяет генетические типы почв.

II. Ряд засоления и рассоления.

III. Ряд болотно-луговой (гидроморфное почвообразование).

Е.Н. Иванова (1956) называет классификации П.С. Коссовича, Б.Б. Полюнова динамико-генетическими, так как они рассматривают схему развития элювиального процесса во времени от стадий щелочного почвообразования к кислой.

Историко-генетический подход к классификации почв заложил В.Р. Вильямс, рассматривавший типы почв как стадии единого почвообразовательного процесса. В.Р. Вильямс (1939, 1951) положил в основу классификации свое уче-

ние о «едином почвообразовательном процессе». При этом, согласно В.Р. Вильямсу развиваются последовательные периоды и стадии единого почвообразования: подзолистый, дерновый с двумя стадиями – луговой и болотной, степной и солончаковый. Соответственно по этим стадиям располагаются в эволюционной схеме и известные типы почв: подзолистые, луговые, болотные, черноземные, каштановые, солонцы, солончаки. Эволюция почв в этой концепции рассматривается как следствие смены растительных формаций, «которые накапливают в обитаемой ими среде такие свойства, которые диалектически неизбежно должны привести к изменениям условий среды».

Современное восприятие идеи единого почвообразовательного процесса, как выражения главенства жизнедеятельности живых организмов, не связывается с обязательностью прохождения каждой почвы через различные стадии. В зависимости от изменяющихся условий эволюция почвы может развиваться с любой стадии. В лесостепной зоне чернозём при поселении леса может приобретать признаки серой лесной почвы, и наоборот.

В начале XX в. в почвоведении возникло новое направление, которое может быть названо химическим. Его основателем был К.К. Гедройц, разработавший основы коллоидной химии почв. Исследование почвенных коллоидов послужило ключом к пониманию внутренней сущности разнообразных (физических, химических, биологических и др.) процессов, лежащих в основе почвообразования и современной жизни почв. Рассматривая почву как трёхфазную динамическую физико-химическую систему, К.К. Гедройц по-новому осветил вопросы генезиса почв и природу многих важных их свойств. Разработал принципы новой классификации почв, основанной на составе их обменных катионов (К.К. Гедройц, 1927, 1955).

К.К. Гедройц (1927) предпринял попытку количественной характеристики типов почвообразования, выделенных П.С. Коссовичем, используя состав обменных катионов как основу классификации почв:

- латеритный тип – преобладание H^+ над Ca^{2+} и Mg^{2+} ;
- подзолистый тип – наличие H^+ одновременно с большим или меньшим содержанием остаточных Ca^{2+} и Mg^{2+} ;
- черноземный тип – насыщенность почвы Ca^{2+} и Mg^{2+} ,
- солонцовый тип – наличие Na^+ наряду с Ca^{2+} и Mg^{2+} .

Признавая и болотный тип почвообразования, К.К. Гедройц не включил его в свою классификацию как малоизученный.

В солонцовом типе почвообразования К.К. Гедройц различал три последовательные стадии эволюции:

- 1-я стадия – солончаки и солончаковые почвы;
- 2-я стадия – солонцы и солонцеватые почвы;
- 3-я стадия – солоды (К.К. Гедройц, 1928).

Таким образом, классификация почв К.К. Гедройца может быть отнесена к эволюционно-генетической. Выделенные по внутренним признакам типы почвообразования совпадают, как и в классификации К.Д. Глинки, С.А. Захарова, С.С. Неуструева, со схемами, установленными ранее по факторам почвообразования.

Развитие генетического направления не было абсолютно доминирующим. Постоянно развивались новые подходы и оригинальные научные направления.

Создание в 20-х гг. прошлого столетия В.И. Вернадским биогеохимии привело к развитию в почвоведении биогеохимического направления – изучения роли живых организмов в жизни почвы и их роли в почвообразовании.

Особое положение занимает классификация М.А. Глазовской, рассматривающей почву, как часть геохимического ландшафта. Эта классификация имеет особо важное значение для понимания почвенно-ландшафтных связей и их опосредованного выражения в свойствах почв.

Классификация почв М.А. Глазовской (1966, 1981) основывается на внутренних признаках и свойствах почвы как внешнем выражении почвообразовательных процессов. Недостатком классификаций, построенных на географическом принципе, М.А. Глазовская считает объединение в одном классе всех почв данной зоны, т.е. целых групп почв, целых геохимических ландшафтов. Таким образом, почвы-антиподы оказываются в одном классе, а следовательно, класс почв не может рассматриваться как почвенно-генетическое понятие.

Согласно докучаевской концепции, почвы как функции совокупности факторов неправомерно по одному фактору выделять в группы, по другому – в классы и т.д. Поэтому свойства как результат действия факторов должны учитываться при выделении генетических групп любого таксономического ранга. В качестве теоретических основ своей классификации М.А. Глазовская определяет следующие положения.

1. Почва – особое природное образование, результат взаимодействия органических и неорганических компонентов. Именно они должны быть основой классификации.

2. Почва – полихронное образование, поэтому надо учитывать реликты.

3. Почва – часть геохимического ландшафта.

В классификации М.А. Глазовской на высшем таксономическом уровне все почвы разделены на 11 геохимических ассоциаций по соотношению трех типов окислительно-восстановительной обстановки почвообразования (субаэральные, супераквальные и акважные почвы) и четырех типов реакции почвенного профиля (кислая по всему профилю, кислая сверху – слабощелочная внизу, нейтральная сверху – слабощелочная внизу, щелочная по всему профилю) (табл. 7).

На втором уровне выделены 27 генераций почв по характеру ведущих процессов почвообразования (гумусонакопление, биохимическое выветривание, дифференциация профиля; субаэральное соленакопление, гидрогенная аккумуляция на окислительно-восстановительных барьерах, гидрогенная аккумуляция на испарительных барьерах).

На третьем таксономическом уровне выделено 37 семейств почв по типу строения профиля. В пределах семейств выделяются типы почв (табл. 8).

Оригинальная попытка соединить внутренние свойства почв и географические условия почвообразования содержится в классификационных построениях В.Р. Волобуева (1955, 1956, 1964, 1972, 1973, 1978, 1980, 1984). Он предложил классифицировать почвы на высшем таксономическом уровне по типам органо-минеральных реакций, под которыми понимал сочетания типов органического вещества (гуматно-фульватно-кальциевый, гуматно-фульватно-железистый, фульватно-гуматно-кальциевый и т. п.) с типами минералогического состава (аллитный, ферраллитный, ферсиаллитный, сиаллитный).

Таблица 7

Геохимические ассоциации, генерации и семейства почв
(М.А. Глазовская, 1981)

Ассоциации почв	Генерации почв	Семейства почв
Кислые субэзральные	Кислые гумусовые	1. Кислые дерновые 2. Альфегумусовые 3. Аллофаново-гумусовые пеплово-вулканические
	Кислые оглиненные	1. Буроземы 2. Фульвоферраллиты
	Кислые элювиально-иллювиальные	1. Альфегумусовые подзолы 2. Элювиземно-подзолистые
Кислые супераквальные	Кислые гумусовые глеевые	1. Кислые дерновые глеевые 2. Кислые пойменные дерновые
	Кислые глеево-элювиальные	1. Кислые поверхностно-глеево-элювиальные 2. Кислые грунтово-глеево-элювиальные
	Кислые минеральные глеевые	1. Тундрово-глеевые
	Кислые квасцовые	1. Кислые квасцовые
	Кислые гидрогенно-ожелезненные	1. Кислые гидрогенно-ожелезненные
Кислые болотные	Кислые торфяные	1. Кислые торфяные
	Кислые минеральные болотные	1. Кислые торфяно-глеевые 2. Кислые иловато-глеевые
Кислотно-щелочные субэзральные	Слабокислые гумусовые	1. Дерновые кальцийгумусовые
	Кислотно-щелочные элювиально-иллювиальные	1. Элювиземно-кальцийгумусовые 2. Ферроземы
Кислотно-щелочные супераквальные	Слабокислые гумусовые глеевые	1. Дерновые кальцийгумусовые глеевые
	Кислотно-щелочные глеево-элювиальные	1. Солоди
Нейтрально-щелочные субэзральные	Нейтральные гумусовые	1. Кальцийгумусовые степные
	Слабощелочные оглиненные	1. Кальцийгумусовые оглиненные 2. Слитоземы
Щелочные субэзральные	Субэзральные обызвесткованные	1. Фульватно-ксерокарбонатные
	Субэзральные солонцово-солончаковые	1. Карбонатно-гипсовые ксеро-солонцовые
Слабощелочные супераквальные	Слабощелочные гумусовые глеевые	1. Луговые (глеевые кальцийгумусовые)
	Гидрогенные оглиненные	1. Глеевые слитоземы
	Гидрогенные обызвесткованные	1. Луговые обызвесткованные
Слабощелочные болотные	Многозольные торфяные	1. Многозольные торфяные
	Карбонатные минеральные болотные	1. Карбонатные торфяно-болотные 2. Карбонатные иловато-болотные
Щелочные супераквальные	Щелочные элювиально-иллювиальные	1. Солонцы 2. Такыры
	Гидрогенные засоленные	1. Солончаки
Щелочные болотные	Засоленные торфяные	1. Засоленные торфяные
	Засоленные болотные	1. Солончаковые болотные

В.Р. Волобуев (1964), сопоставив основные типы органического вещества почвы с основными фазами минеральных изменений в ней, выделил 17 типов органо-минеральных реакций. По соотношению и характеру проявления в поч-

вообразовании геологического и биологического круговоротов веществ все почвы автор разделил на 2 основные группы или отдела: 1) почвы генетически самостоятельные, развивающиеся в условиях отсутствия привноса продуктов почвообразования и выветривания со стороны; 2) почвы генетически подчиненные, развивающиеся в условиях привноса продуктов почвообразования и выветривания со стороны. Внутри отделов выделены классы и соответствующие им типы почвообразования.

Таблица 8

Таксономические единицы классификации почв и критерии для их выделения
(М.А. Глазовская, 1981)

Таксономический ранг	Таксономическая единица почв	Признаки, по которым производится выделение соответствующей таксономической группы
I	Геохимическая ассоциация	Реакция почв, и признаки указывающие на окислительно-восстановительные условия (водный режим)
II	Генерации (классы)	Выделяются в пределах ассоциаций по соотношению признаков, отражающих основные почвообразовательные процессы: 1) накопление органического вещества, 2) вторичное субаэральное минералообразование, 3) перемещение продуктов почвообразования по профилю почв, 4) оглеение, 5) гидрогенная аккумуляция
III	Семейства	Выделяются в пределах классов по различиям в качественном составе продуктов почвообразования: гумуса, вторичных минералов, элювиальных и иллювиальных горизонтов, горизонтов древней или современной гидрогенной аккумуляции
IV	Типы	Выделяются в пределах семейств по степени развития тех или иных свойственных данному семейству признаков в связи с различиями термического режима и связанной с ним интенсивности биологического кругооборота веществ

Как обобщающая категория В.Р. Волобуевым (1964, 1972, 1973, 1984) предложено понятие о почвенных общностях. Почвенные общности – это группы типов почв, развивающихся в однотипных биоклиматических условиях. Почвы, возникающие в однотипных биоклиматических условиях, образуют парагенетические ряды или семейства закономерно повторяющиеся (более или менее полно) в соответствующих частях земной суши. Развивая исследования по почвенной энергетике, В.Р. Волобуев пришел к идее энергетических почвенных общностей (тундровая, холоднoderновая, лесотундровая, светлoземная, сероземная, каштановоземная, черноземная, дерново-подзолистая, коричневоземная, желтоземная, пустынно-тропическая, светло-красноземная, сухосаванная, красно-буроземная, красноземная), которые образуют определенные поля типов почв в координатах поступления тепла и влаги на земную поверхность. Каждая почвенная общность включает ряд типов почв, характеризующихся специфически органоминеральными реакциями.

Оригинальная попытка создать историко-генетическую классификацию почв принадлежит В.А. Ковде, который еще в 1933 г. отметил, что при историческом понимании почвообразования необходимо классифицировать типы почв не по их географическому распределению (зоны), не по внешним условиям их развития (факторы почвообразования) и не по внешним признакам (окраска), а

по историко-генетической связи устанавливаемых типов, являющихся многообразными стадиями почвообразовательного процесса (В.А. Ковда, 1933).

Позднее, В.А. Ковда с группой своих учеников разработал схему историко-генетической классификации почв (1967, 1973, 1977), используя идеи П.С. Коссовича и Б.Б. Полинова. В этой схеме почв мира на высшем таксономическом уровне объединяются в 8 почвенно-геохимических формаций (кислые аллитные, кислые аллитно-каолинитовые, кислые каолинитовые, кислые сиаллитные, нейтральные и слабощелочные сиаллитные, нейтральные и слабощелочные монтмориллонитовые, щелочные и засоленные, вулканические). В пределах каждой формации выделяются стадияльные группы почв (гидроаккумулятивные, гидроморфные мезогидроморфные, палеогидроморфные, протерогидроморфные, примитивные автоморфные, автоморфные, палеоавтоморфные, горно-эрозионные почвы). Далее, в пределах стадияльных групп выделяются климатические фации почв, которые объединяют конкретные типы почв.

В 70-е годы И.П. Герасимов активно развивает учение об элементарных почвенных процессах (ЭПП) и, основываясь на новодокучаевской формуле «факторы – процессы – свойства», предлагает использовать концепцию ЭПП для диагностики и систематики почв (И.П. Герасимов, 1973, 1975). Он подчеркивал, что далеко не всегда почвенные процессы приводят к формированию или трансформации элементов строения почвенного тела. Процессы почвообразования приводят к появлению твердофазных продуктов, характер и вертикальная стратификация которых определяет облик и свойства почвенного тела. Главные генетические типы почв И.П. Герасимов записал в профильных и процессных кодах, т.е. генетическим горизонтам почвы соответствуют индексы, обозначающие ЭПП, ответственные за формирование важнейших генетических признаков почвы.

Позже, генетическую диагностику почв на основе элементарных процессов развивал С.В. Зонн (1983, 1994а, 1994б), который уточнил, расширил и обосновал принципы выделения ЭПП и их трёхступенной классификации: по окислительно-восстановительным режимам; по аккумуляции, перераспределению и выносу органических и минеральных соединений. Кроме того, выделил роль ведущих и сопутствующих ЭПП, соответствующих формированию типовых и подтиповых таксонов генетической классификации почв.

Одним из направлений в классификации советского почвоведения была разработка классификации почв мира. Наиболее поздняя попытка создания схемы общей классификации почв мира была сделана Б.Г. Розановым (1982 а, б).

По мере развития почвоведения классификация почв развивалась и совершенствовалась. При этом уточнялось и углублялось понятие о типе почв, выработывалась система соподчиненных таксономических единиц, позволяющая разделить большое разнообразие почв на составляющие его более мелкие группы, а также объединить типы на более высоком таксономическом уровне (ряды, группы, отделы).

Контрольные вопросы

1. Какие направления классификации развивались в России?
2. В чем суть факторно-генетических классификаций? Какие ученые развивали это направление?

3. Каково значение классификации почв Г.Н. Высоцкого?
4. Какие условия гидротермического режима положены в основу классификации почв Г.Н. Высоцкого?
5. По какому принципу построена классификация почв А.И. Сабанина?
6. Каково содержание классификации почв С.А. Захарова?
7. Как построена классификация С.А. Виленского?
8. Каковы недостатки факторных классификаций?
9. Кому принадлежит попытка первой эволюционно-генетической классификации почв и каковы ее принципы?
10. Каково содержание классификации почв К.Д. Глинки 1924 года. Почему она называется генетической?
11. Как построена классификация почвенных процессов С.С. Неуструева 1924 года?
12. В чем заключается суть эволюционно-генетической классификации почв Б.Б. Полынова?
13. Каков принцип построения классификации почв В.Р. Вильямса?
14. В чем смысл учения В.Р. Вильямса о «едином почвообразовательном процессе»?
15. Каково значение классификации почв К.К. Гедройца?
16. В чем состоит вклад В.И. Вернадского в развитии классификации почв?
17. Какие принципы положены в основу классификации почв М.А. Глазовской?
18. Какое значение имеет опосредованное отражение почвенно-ландшафтных связей в классификации почв М.А. Глазовской?
19. В чем заключается смысл классификационных построений В.Р. Волобуева, основанных на сочетании типов органического вещества с типами минералогического состава почв?
20. В чем смысл энергетического подхода В.Р. Волобуева (энергетические почвенные общности) к классификации почв?
21. Какое значение имеет историко-генетический подход к классификации почв и кто основатели этого направления?
22. Что такое почвенно-генетические формации в классификации В.А. Ковды?
23. Какое значение имеет учение И.П. Герасимова об элементарных почвенных процессах для развития классификации почв?
24. Что означает формула Докучаева – Герасимова «факторы - процессы - свойства»?

4.2 Разработка первой классификации почв СССР

В связи с началом работы по составлению почвенной карты СССР масштаба 1:1 000 000 возникла потребность в выработке легенды к ней. В 1936 г. под руководством Л.И. Прасолова была разработана «Схема классификации и номенклатуры основных типов почв зоны подзолистых почв и зоны черноземных почв» основных земледельческих районов (Л.И. Прасолов, 1936).

В 1938 г. состоялось Всесоюзное совещание по вопросам классификации почв. В докладе Л.И. Прасолова «Общие принципы классификации и номенклатуры почв» было введено понятие типа почв, которое понималось как «основной таксон, объединяющий большую группу широко распространенных почв, характеризующихся единством происхождения и процессов превращения и миграции веществ». Это понятие было взято за основу при составлении классификации И.П. Герасимова-А.А. Завалишина-Е.Н. Ивановой (1939, 1942).

В 1939 году И.П. Герасимовым, А.А. Завалишиным, Е.Н. Ивановой была предложена детальная схема классификации почв СССР с учётом реального географического разнообразия. Высшей таксономической единицей в ней был принят тип почвы, который соответствовал главным, широко распространённым группам почв, обобщающим признаки и свойства большого ряда конкретных почв, связанных единством происхождения и процессов превращения и пере-

движения (миграции) веществ. В предлагаемой схеме классификации выделено 10 генетических типов почв:

1. Солончаки.
2. Солонцы.
3. Сероземные почвы пустынь.
4. Каштановые почвы сухих степей.
5. Черноземные почвы степей.
6. Серые оподзоленные почвы лесостепи.
7. Бурые лесные почвы южных лесных областей.
8. Дерновые почвы лесных областей.
9. Подзолистые почвы северных лесных областей.
10. Болотные почвы.

Для того чтобы перейти к подразделению основных типов, введено понятие рядов. Авторами выделены пять основных рядов почв: 1) пойменно-аллювиальный, 2) грунтового увлажнения, 3) элювиально-гидроморфный, 4) элювиальный, 5) элювиально-ксероморфный. Проходя через все типы, эти ряды позволяют учесть и сопоставить в обобщенном виде наиболее существенные условия почвообразования, определяющие водно-тепловой режим почв и тем самым основное направление почвообразовательных процессов.

Подтип – следующая за типом таксономическая единица – определена как группа почвенных образований, «относящихся к одному типу, развивающихся в более или менее сходных геоморфологических условиях и связанных с общими группировками растительного покрова различными для разных подтипов» (И.П. Герасимов, А.А. Завалишин, Е.Н. Иванова, 1939). Виды почв являются наиболее мелкой таксономической единицей и «соответствуют стадиям развития почвообразовательного процесса в определенных более или менее сходных условиях географической среды (в пределах одного ряда)».

А.А. Завалишин (1942) дает краткую характеристику представленной новой схемы общей классификации почв СССР И.П. Герасимова, А.А. Завалишина и Е.Н. Ивановой (1942), раскрывает ее нововведения, достоинства и недостатки в сравнении с первым вариантом, представленным этим же коллективом авторов в 1939 г.

Данная классификация, как отмечают Г.В. Добровольский и С.Я. Трофимов (1996), больше походила на географическую и топографическую инвентаризацию условий почвообразования, нежели на классификацию почв. Однако она была ближе к требованиям практической деятельности.

В 1952 г. был опубликован новый систематический список, проработанный в соответствии с рекомендациями Всесоюзного совещания по картографии и номенклатуре почв.

К.П. Горшенин (1953) критикует представленные списки почв, считая что необходима именно проработанная классификация почв, при разработке которой прежде всего необходимо установить почвенные типы исходя из почвообразовательных процессов с учетом географической среды и свойств почв как средства производства.

И.П. Герасимов (1954) в качестве основополагающих принципов новой почвенной систематики выдвинул: 1) идею стадийного развития процесса поч-

вообразования и 2) идею специфических для каждого типа почв особенностей биологического круговорота.

С этого периода развитие проблемы классификации почв приобретает более интегральный характер.

В 1956 г. были опубликованы статьи Н.Н. Розова «К вопросу о принципах построения генетической классификации почв» и Е.Н. Ивановой «Опыт общей классификации почв», в которых дается анализ предшествовавших классификаций. В этот период возрастает дискуссионность проблемы, в особенности эволюции почв. Так, Н.Н. Розов и Е.Н. Иванова в цитированных работах отвергают наличие филогенетического развития у почвенных типов, поскольку почвы не организмы, а следовательно, эволюционный принцип, как единственный, не может служить основой классификации, хотя раскрытие конкретных эволюционных связей позволяет точнее установить генезис почв, выявить их существенные свойства и наметить пути их ближайшего развития.

Под конкретными эволюционными связями подразумевалось участие почвы в следующих природных циклах (Н.Н. Розов, 1956).

Цикл собственно-биологический – это цикл саморазвития почвы в системе почва-растение, в котором различаются две фазы: 1) фаза образования почвы из горной породы и 2) фаза развития зрелой почвы.

Цикл биогеоморфологический – обусловлен развитием почвы в системе почва-растение вместе с рельефом.

Цикл биоклиматический – это цикл развития почвы и системы почва-растение вместе с климатом.

В основу классификации, по мнению авторов, должны быть положены: 1) внутренние признаки и свойства почв, 2) процессы почвообразования, 3) условия (факторы) почвообразования.

В качестве основной единицы классификации был предложен почвенный тип. Тип определяется: а) сходством процессов превращения и миграции веществ, б) сходством водного и теплового режимов, в) сходством строения почвенного профиля, г) сходством растительности, д) сходством уровня плодородия.

Всего в классификации было выделено 75 типов, объединенных в группы почвообразования по сходству процессов превращения и миграции веществ и характера водного и теплового режимов.

Выделены следующие группы: биогенные (зональные), биолитогенные (дерновые на богатых породах), биогидрогенные (луговые и болотные), биогалогенные (солонцы и др.). Всего выделено 40 групп почвообразования (подклассов почв). Группы почвообразования объединяли в классы почв, которые охватывали почвы сходных групп почвообразования, обусловленных одинаковым направлением выветривания минералов и превращения органического вещества. Всего выделено 12 классов почв. Последние, в свою очередь, объединены по термическому режиму в мировые группы классов почв – бореальная, субтропическая и тропическая, различающиеся.

Работа в рамках создания систематического списка почв СССР, начатая в 30-е годы, продолжалась длительное время. В 1958 г. в систематике почв насчитывается уже 128 типов (И.П. Герасимов, Е.Н. Иванова, 1958).

Созданная в 50-е годы специальная Межведомственная комиссия по классификации почв под руководством И.В. Тюрина в 1958 г. приняла следующую таксономию почв: генетический тип (зональный), генетический подтип (подзональный, фациальный), литологический род, генетический вид (количественная выраженность процесса), петрографический разряд, эрозионная форма. Тип почвы понимался как большая группа почв, развивающихся в однотипно-сопряженных биологических, климатических и гидрогеологических условиях и характеризующихся ярким направлением основного процесса почвообразования при возможном сочетании с другими.

Дальнейшая работа над систематическим списком почв на основе принятой в 1958 г. таксономии почв на уровне типа и ниже привела к появлению в 1966-1967 гг. новой систематики, номенклатуры и диагностики почв СССР (Е.Н. Иванова, Н.Н. Розов, 1960, Указания ..., 1967).

Классификация почв, разработанная в 1967 году Межведомственной комиссией под руководством Е.Н. Ивановой и Н.Н. Розова (1967) и «Указания по классификации и диагностике почв СССР» были утверждены в 1967 году Министерством сельского хозяйства в качестве официального руководства для почвенных исследований и для Гипроземов. В этой классификации основные типы почв СССР распределены как бы по трём координатным осям. Первая объединяет генетические типы в зональные экологические группы, вторая – генетические ряды почв по режиму увлажнения (автоморфные, полугидроморфные, гидроморфные), третья координата – био-физико-химические группы.

«Единый систематический список» стал первой официально признанной классификацией, прообразом ныне действующей «Классификации и диагностики почв СССР» (1977).

Контрольные вопросы

1. Каков принцип построения классификации почв И.П. Герасимова, А.А. Завалишина и Е.Н. Ивановой 1939 года?
2. В чем заключается содержание систематики почв, предложенной Е.Н. Ивановой и Н.Н. Розовым в 1956 году?
3. Что явилось результатом работы Е.Н. Ивановой и Н.Н. Розова?
4. Каково содержание таксономии почв, принятой Межведомственной комиссией в 1958 году?

4.3 Эколого-генетическая классификация почв

Российская, а позднее – советская школа классификации почв характеризуется множеством разнообразных подходов и конкретных классификационных схем. Все они исходят из генетических концепций В.В. Докучаева и охватывают различные аспекты классификационной проблемы и дают основания для создания интегральной классификационной системы, отвечающей научным и практическим задачам (Классификация почв ..., 2011).

В 1977 году было издано руководство «Классификация и диагностика почв СССР», которое предназначалось «для проведения почвенных обследований и изысканий, и для перевода местных почвенных номенклатур в общесоюзную». Составителями были В.В. Егоров, В.М. Фридланд, Е.Н. Иванова, Н.Н. Розов, В.А. Носин, Т.А. Фриев. В основу этого издания были положены класси-

кация почв, предложенная в 1967 году Межведомственной комиссией под руководством Е.Н. Ивановой и Н.Н. Розова, а также «Указания по классификации и диагностике почв СССР», утвержденные в 1967 году Министерством сельского хозяйства СССР в качестве оригинального руководства для почвенных исследований. Н.Н. Розов и Е.Н. Иванова (1967а, 1967б) сформулировали основные принципы построения классификации: 1) классификация должна опираться на основные свойства и режимы почв и обязательно учитывать процессы, их создающие, а также условия почвообразования, т. е. должна быть генетической в широком смысле слова, объединяющей экологический, морфологический, эволюционный подходы; 2) должна строиться исходя из строго научной системы таксономических единиц; 3) в ней необходимо учитывать признаки и свойства, приобретенные почвами в результате хозяйственной деятельности; 4) классификация должна раскрывать производственные особенности почв и способствовать их рациональному использованию в сельском и лесном хозяйстве.

Официально утвержденной и действующей в настоящее время является «Классификация и диагностика почв СССР» (1977). В ней систематизировано около 80 типов почв, которые сгруппированы в зонально-экологические группы (таежно-лесные, лесостепные, степные, сухостепные и др.). Зонально-экологические группы характеризуются типом растительности, суммой активных температур почвы на глубине 20 см, длительностью отрицательных температур на той же глубине и коэффициентом увлажнения (табл. 9).

Внутри зонально-экологических групп почвы разделяются на био-физико-химические группы по био-физико-химическим свойствам (гуматные, фульватные, засоленные и др.) и на ряды по условиям увлажнения (автоморфные, гидроморфные, полугидроморфные, пойменные, аллювиальные).

Система таксономических единиц действующей классификации почв в России была установлена Межведомственной комиссией по номенклатуре, систематике и классификации почв при Академии наук СССР в 1958 году на основании обобщения материалов, накопленных научными и производственными учреждениями в области классификации почв.

Основной таксономической единицей классификации является генетический тип почв, установленный еще В.В. Докучаевым.

Тип почв – это группа почв, которая развивается в однотипно сопряженных биологических, климатических и гидрологических условиях и характеризуется ярким проявлением основного процесса почвообразования при возможном сочетании с другими процессами. Характерные черты почвенного типа определяются:

- 1) однотипностью поступления органических веществ, их превращения и разложения;
- 2) однотипным комплексом процессов разложения минеральной массы и синтеза минеральных и органо-минеральных новообразований;
- 3) однотипным характером миграции и аккумуляции веществ;
- 4) однотипным строением почвенного профиля;
- 5) однотипной направленностью мероприятий по повышению и поддержанию плодородия почв.

Таблица 9

Основные типы почв по «Классификации и диагностике почв СССР» (1977)

Био-физико-химические группы	Зональные экологические группы		
	Генетические ряды почв по режиму увлажнения		
	Автоморфные	Полугидроморфные	Гидроморфные
Таежно-лесные – северо-среднетаежные – очень холодные, холодные: СТП 400-1200°C, ДМП - 2-8, КУ 0,77-1,33 и южно-таежные – умеренно холодные, умеренные и умеренно теплые: СТП 1200-2700°C, ДМП – 2-8, КУ 1,00-1,33*			
Фульватные кислые	Подзолистые	Болотно-подзолистые	—
Фульватные кислые мерзлотные	Мерзлотно-таежные	Мерзлотно-таежные заболоченные	—
Фульватно-гуматные мерзлотные	Мерзлотно-таежные палевые	—	—
Гуматно-фульватные	Дерново-подзолистые	—	—
Фульватно-гуматные остаточнo- карбонатные	Дерново-карбонатные	Дерново-глеевые	—
Фульватные органогенные	—	—	Болотные верховые
Фульватно-гуматные органогенные	—	—	Болотные низинные
Буроземно-лесные умеренно холодные, умеренные, умеренно теплые и теплые: СТП 1600-3400°C, ДМП 1-5, КУ 1,0-1,33			
Фульватные кислые	Бурые лесные (буроземы)	Бурые лесные глеевые	Влажно-луговые темные
Фульватно-гуматные ненасыщенные гумусированные	—	Луговые черноземновидные темные	—
Фульватные кислые оподзоленные	Подзолисто-бурые лесные	Подзолисто-бурые лесные глееватые	—
Фульватно-гуматные органогенные	—	—	Болотные низинные
Лесостепные холодные, умеренно холодные, умеренные, умеренно теплые и теплые: СТП 800-4400°C, ДМП 1-8, КУ 0,77-1,00 и степные – умеренно теплые, теплые и очень теплые – СТП 1600-4400°C, ДМП 1-8, КУ 0,44-0,77			
Фульватно-гуматные поверхностно ненасыщенные гумусированные	Серые лесные	Серые лесные глееватые	Лугово-болотные
Гуматные нейтральные повышенно-гумусированные	Черноземы	Лугово-черноземные	Луговые
Гуматно-фульватные солонцовые	Солонцы черноземные	Солонцы лугово-черноземные	Солонцы черноземно-луговые**

Продолжение таблицы 9

Био-физико-химические группы	Автоморфные	Полугидроморфные	Гидроморфные
Гуматно-фульватные осолоделые	—	Солоди луговые	Солоди лугово-болотные
Гуматно-фульватные засоленные	—	—	Солончаки гидроморфные
Сухостепные умеренные, умеренно теплые, теплые и очень теплые: СТП 1600-4400°С, ДМП 1-8, КУ 0,22-0,44			
Гуматные нейтральные и слабощелочные гумусированные	Серые лесные	Серые лесные глеевые	Луговые
Гуматно-фульватные солонцовые	Солонцы каштановые	Солонцы лугово-каштановые	Солонцы каштаново-луговые
Гуматно-фульватные засоленные	—	—	Солончаки гидроморфные
Гуматно-фульватные осолоделые	—	Солоди луговые	Солоди лугово-болотные
Полупустынные умеренно теплые и теплые: СТП 2100-3400°С, КУ 0,12-0,22, ДМП 1-8			
Фульватно-гуматные карбонатные	Бурые полупустынные	Лугово-бурые	Луговые
Гуматно-фульватные солонцовые	Солонцы полупустынные	Солонцы луговополу-пустынные	—
Гуматно-фульватные засоленные	Солончаки автоморфные		Солончаки гидроморфные
Пустынные очень теплые, субтропические и субтропические жаркие: СТП 3400-7200°С, ДМП 0-5, КУ 0,12			
Гуматно-фульватные карбонатно-гипсовые	Серо-бурые пустынные	Лугово-пустынные	Луговые пустынные
Гуматно-фульватные отакыренные	Такывидные пустынные	Такыры	—
Гуматно-фульватные засоленные	Солончаки автоморфные	—	Солончаки гидроморфные (пустынные)
Полупустынные субтропические теплые, субтропические и субтропические жаркие: СТП 3400-7200°С, ДМП 0-2, КУ 0,12-0,22			
Гуматно-фульватные карбонатные	Сероземы	Лугово-сероземные	Луговые

Окончание таблицы 9

Био-физико-химические группы	Автоморфные	Полугидроморфные	Гидроморфные
Фульватные засоленные	Солончаки автоморфные	—	Солончаки гидроморфные
Кустарниково-степные субтропические и субтропические жаркие: СТП 4400-7200°С, ДМП 0, КУ 0,22-0,44			
Фульватно-гуматные гумусированные	Серо-коричневые	Лугово-серо-коричневые	Луговые
Ксерофитно-лесные субтропические: СТП 4400-5600°С, ДМП - 0, КУ 0,44-1,00			
Гуматные нейтральные повышенногумусированные	Коричневые	Лугово-коричневые	Луговые
Влажно-лесные субтропические: СТП 4400-5600°С, ДМП - 0, КУ 1-1,33			
Фульватные кислые ферралитные	Красноземы	—	—
Фульватные кислые ферсальитные	Желтоземы	Желтоземы глеевые	—
Фульватные кислые сиаллитные	Подзолисто-желтоземные	Подзолисто-желтоземные глеевые	—
Фульватно-гуматные органогенные	—	—	Болотные низинные

*СТП – сумма температур выше 10° на глубине 20 см (по В.Н. Димо и Н.Н. Розову). ДМП – длительность отрицательных температур в почве на глубине 20 см, в месяцах (по В.Н. Димо). КУ - коэффициент увлажнения по Г.Н. Высоцкому и Н.Н. Иванову;

**Солонцы по рядам увлажнения выделяются на уровне типа (автоморфные, полугидроморфные и гидроморфные), а по зональным признакам и свойствам – на уровне подтипа (солонцы черноземные, солонцы каштановые и т.п.). Примечание. Приняты следующие градации сумм температур почв выше 10" на глубине 20 см для характеристики их температурного режима: субарктические (0-400°С), очень холодные (400-800°С), холодные (800-1200°С), умеренно холодные (1200-1600°С), умеренные (1600-2100°С), умеренно теплые (2100-2700°С), теплые (2700-3400°С), очень теплые (3400-4400°С), субтропические (4400-5600°С), субтропические жаркие (5600-7200°С).

В настоящее время к этому необходимо добавить однотипность почвенных режимов. Данное определение почвенного типа предполагает, что одновременно с разработкой классификации почв на генетической основе должна проводиться типизация и группировка главных почвенных свойств и процессов.

Подтипы почв – группы почв в пределах типа, качественно отличающиеся по проявлению основного и налагающегося процессов почвообразования и являющиеся переходными между типами. При выделении подтипов учитывают процессы, связанные как с подзональной, так и с фациальной сменой природных условий.

Роды почв – группы почв в пределах подтипа, особенности которых определяются комплексом местных условий (состав почвообразующих пород, химизм грунтовых вод, вертикальная и латеральная миграция и аккумуляция веществ и др.).

Виды почв – группы почв, в пределах рода, различающиеся свойствами, обусловленными степенью развития почвообразовательных процессов (уровень гумусированности, мощность гумусовых и элювиальных горизонтов и др.).

Разновидности почв – группы почв, в пределах вида, различающиеся по гранулометрическому составу поверхностных горизонтов.

Разряды – группы почв, в пределах разновидности, различающиеся генезисом и свойствами почвообразующих пород.

Номенклатура почв. Номенклатура классификации сохранена традиционной, берущей начало от работ В.В. Докучаева. В основу научной номенклатуры почв В.В. Докучаев и Н.М. Сибирцев положили русские, в основном цветочные народные названия (черноземы, подзолы и др.) или экологические и ландшафтные (тундровые, луговые). При выделении фациальных подтипов были использованы термины, характеризующие различия в тепловом режиме (теплые, холодные); названия родов характеризуют определенные свойства почв (солонцеватые, карбонатные и др.); названия видов – степень проявления определенных свойств (малогумусированные, среднемощные и др.). Разновидности называют в соответствии с классификацией почв по гранулометрическому составу (песчаные, суглинистые и т.д.); разряды – по свойствам и генезису почвообразующей породы (моренный суглинок, лессовидный суглинок и др.).

Полное название почв производится с учетом их таксономических уровней, начиная с типа. При этом если таксоны более низкого уровня характеризуются свойствами вышестоящего, то их названия опускаются. Например: чернозем (тип) типичный (подтип) обычный (род из названия опускается), а если карбонатный (род в названии остается), среднегумусный (вид), среднесуглинистый (разновидность) на тяжелом лессовидном суглинке (разряд).

Диагностика. Высшие таксоны классификации диагностируются на основании качественных признаков профиля и по условиям почвообразования. Данные химических анализов, производимые для характеристики «центральных образов» архетипов почвенных таксонов, не носят жесткого ограничительного характера. Количественные критерии привлекаются при оценке климатических условий почвообразования для выделения фациальных подтипов, а также для разделения почв на виды и разновидности.

Основным предметом диагностики является почвенный профиль с более

или менее определенным для каждого таксона набором почвенных горизонтов.

Диагностика этой классификации может быть охарактеризована как факторно-химико-морфологическая (Классификация почв ..., 2011).

Контрольные вопросы

1. Опишите структуру «Классификации и диагностики почв СССР».
2. Какова надтиповая надстройка классификации почв СССР?
3. По каким критериям различают зонально-экологические группы, био-физико-химические группы, ряды в классификации 1977 г.?
4. Назовите таксономические единицы действующей в России классификации почв и дайте им характеристику.
5. Как определяется генетический тип почвы в классификации почв СССР?
6. Каковы критерии выделения фациальных подтипов почв в классификации почв СССР?
7. По каким критериям выделяются роды и виды почв в классификации почв СССР?
8. Каковы основные морфологические и аналитические показатели диагностики почв в классификации почв СССР?
9. На каком таксономическом уровне производится разделение почв по содержанию гумуса?
10. Опишите номенклатуру почв классификации 1977 г.

4.4 Значение эколого-генетической классификации почв

Действующая национальная российская эколого-генетическая классификация объективно отражает разнообразие природно-образованных почв нашей страны, их свойства и агрономическую ценность. Она дала возможность подробно охарактеризовать земельные территории нашей страны, а также территории, перспективные для сельскохозяйственного использования.

Классификация совершенствовалась более ста лет и получила всеобщее признание. На ее основе выполнены важнейшие работы. Проведены почвенно-географическое, природно-сельскохозяйственное районирование территории России в связи с использованием земельного фонда, бонитировочная оценка почв. Почвенной и агрохимической службами страны составлены почвенные карты и агрохимические картограммы земель всех землепользователей; для всех хозяйств разработаны научные основы систем земледелия, а в последние годы – адаптивно-ландшафтные системы земледелия субъектов Российской Федерации.

В нашей стране на основе действующей классификации почв собран богатейший интеллектуальный материал в аграрной области в виде научных трудов и практических результатов по характеристике почв, управлению почвенным плодородием. Принят Земельный кодекс Российской Федерации (2005), в котором кроме правовых вопросов отражены важнейшие требования по охране почв, сохранению почв и их плодородия, восстановлению плодородия нарушенных земель, защите почв от загрязнения, водной и ветровой эрозии, от заражения бактериально-паразитическими и карантинными вредителями и болезнями растений, застарения почв сорными растениями, кустарниками и мелкоколесьем; предусматриваются осуществление государственного мониторинга почв, разработка земельного кадастра, экономическая оценка земель. Приняты и другие государственные земельные законодательные акты. Все эти материалы, основанные на действующей в России национальной классификации почв, являются фундаментом в работе специалистов агропромышленного комплекса для подъема сельско-

го хозяйства России как одного из центральных направлений развития страны.

Становление рассмотренной классификации на фоне множества оригинальных научных подходов различных позиций и схем проходило неоднозначно. Г.В. Добровольский и С.Я. Трофимов (1996) писали, что ее появление «явилось несомненным шагом вперед в решении классификационной проблемы». Ее доступность широкой аудитории, логичность, детальность способствовали быстрому освоению и эффективному использованию.

На её основе были выполнены все кадастровые работы, почвенное картографирование всех масштабов (1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:300 000, 1:700 000, 1:1 500 000, 1:2 500 000, 1:4 000 000) и назначений, агропроизводственные группировки почв, землеоценочные и проектно-изыскательские работы. Тем не менее, эта классификация подвергалась критике по многим позициям уже в период её появления и во все последующие годы.

Ю.А. Ливеровский (1977) указывал, что «таксономические единицы не были достаточно обоснованы в теоретическом отношении, поэтому их использование не всегда и не полностью определяло возможности оптимального решения практических задач». Ю.А. Ливеровский дал критический анализ факторной классификации, так как при выделении таксономических единиц, основываясь на факторном подходе, в ранг одного и того же типа объединялись почвы, различные по диагностическим показателям; указал на недостаточную определенность понятия «подтипа»; фацialsные подтипы считал абстрактными категориями, так как, по его мнению, они не имели ни теоретического, ни практического значения; приводил примеры несоответствия признаков рода диагностическим показателям типа и подтипов почв, к которым они отнесены благодаря недоучету особенностей влияния на почвообразование различных пород.

И.А. Соколов (1978), критикуя классификацию за факторный подход, писал, что «Указания» не могут рассматриваться в качестве базовой классификации, так как в них не определены критерии разделения и основные понятия (таксоны); отсутствует количественная диагностика основных таксонов; не разработана рациональная номенклатура и нет высших таксономических уровней (надтиповых). В то же время он отмечает, что «из всего многообразия классификационных подходов, которые были предложены, в нашей стране доведён до низших таксонов и конкретной диагностики фактически лишь один, который можно было бы определить как комбинированный утилитарно-факторно-генетический и субстантивный. Все остальные – эволюционный, геохимические, генетические, субстантивные и другие – существуют пока лишь как принципиальные схемы выделения высших таксонов».

Г.В. Добровольский и С.Я. Трофимов (1996) к недостаткам эколого-генетической классификации относят:

- использование эколого-географических и гидротермических условий почвообразования (а не самих почв) при выделении наиболее крупных таксонов;
- введение провинциальных подтипов почв преимущественно по климатическим показателям почвенно-географических провинций;
- недостаточность количественных параметров диагностики почв по разным таксономическим уровням;
- отсутствие единого принципа и критериев выделения почв на уровне ро-

да, невключенность в классификацию почв Крайнего Севера и основной части мерзлотных областей Сибири.

Л.Л. Шишов, И.И. Лебедева, В.Д. Тонконогов (2005) подчёркивают, что «классификация отличалась внутренней логикой, позволила вскрыть сущность почвообразования и прогнозировать характер развития почв в изменяющейся географической среде. Эти положительные качества определили длительное и успешное использование классификации в нашей стране, а также заметное влияние, которое оказали её генетические принципы и традиционная русская номенклатура на почвенные классификации других стран мира, в том числе на легенду почвенной карты Мира ФАО и ее продолжение WRB.

Как недостаток классификации Л.Л. Шишов, И.И. Лебедева, В.Д. Тонконогов (2005) отмечают ее закрытость для почв, не вписывающихся в образ зональных типов или подзональных подтипов. Для подобных «нетипичных» почвенных образований была предусмотрена обширная и разнокачественная группа родовых подразделений, выделенных по разным признакам. Объединяло родовые выделения только одно: их специфика не определялась особенностями биоклимата. По этой причине «закрытости» в предложенную классификацию объективно не мог быть включен обширный массив естественных почв (выделенные на территории Сибири и европейского Севера) и разнообразие антропогенно-преобразованных почв.

В целом диапазон мнений по поводу рассматриваемой классификации широк – от безоговорочного признания до крайне сдержанного.

Например, Б.Г. Розанов (1988) рассматривает её «лишь как предложение определённых учёных, но не более того».

С.В. Зонн (1978, 1994б) считал, что она явилась «шагом назад», а не переходом на строго почвенно-генетические принципы.

Основными критиками данной классификации выступают почвоведы-теоретики, а агрономы ею удовлетворены, поскольку для агрономических целей нужна как можно более факторная классификация, с наибольшей полнотой отражающая разнообразие почвенных свойств, процессов, определяющих их факторов, указывающая по возможности точный экологический адрес объекта (В.И. Кирюшин, 2010, Классификация почв ..., 2011).

В качестве серьёзного недостатка классификации с агрономических позиций следует отметить недостаточное во многих случаях отражение свойств почв, связанных с влиянием почвообразующих пород и переоценка влияния зональных климатических факторов. В результате различные литогенные почвы на каолиновых корах, монтмориллонитовых морских отложениях, на песках оказывались, например, в типе чернозёма. Боровые пески могли относиться к роду дерново-подзолистых, слабодифференцированных почв.

Причина противоречий кроется в стремлении объединить трудно совместимые задачи. Решение проблемы создания естественной классификации почв реально при условии отказа от постоянного стремления совмещать в ней функции классификации агроландшафтов.

Традиционное желание иметь универсальную генетико-производственную классификацию, максимально отвечающую запросам прикладного почвоведения и земледелия, автоматически приводит к перегрузке ее эколого-географическим

компонентом, поскольку для земледелия определяющее значение имеет экологический адрес земельного угодья. Чтобы преодолеть эту перегрузку, необходимо перенести характеристику эколого-географических факторов в классификацию земель, включающую геоморфологические, литологические, гидрогеологические, климатические условия и структуру почвенного покрова в их взаимосвязи, то есть, что является, по сути, классификацией ландшафтов.

Решение этой задачи затрудняется некоторыми консервативными традициями, связанными с абсолютизацией почвенного критерия в ущерб другим критериям типологии земель, со стремлением поглотить характеристику ландшафта почвенной классификацией, что задержало развитие и типизации земель, и классификации почв (В.И. Кирюшин, 1998, Классификация почв ..., 2011).

В.И. Кирюшин (Классификация почв ..., 2011) считает, что «среди почвоведов понятие «почва» часто перегружается расширительным толкованием и осуждается понятие «земля». Между тем товаропроизводитель и землеустроительные и другие организации имеют дело именно с землей как природно-территориальным комплексом».

Контрольные вопросы

1. В чем заключается значение принятой «Классификации и диагностики почв СССР»?
2. Какие недостатки «Классификации и диагностики почв СССР» выделяет Ю.А. Ливеровский?
3. Изучите статью Ю.А. Ливеровского «Проблемы классификации почв».
4. Как критикует факторно-генетическую классификацию И.А. Соколов?
5. Какие недостатки классификации отмечают Г.В. Добровольский и С.Я. Трофимов?
6. Какие достоинства и недостатки классификации отмечают Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева?
7. Как оценивает факторно-генетическую классификацию Б.Г. Розанов?
8. Какие недостатки классификации отмечает С.В. Зонн?
9. Какие недостатки классификации отмечает В.И. Кирюшин?
10. Какие недостатки классификации можно выделить с агрономических позиций?
11. Какие противоречия кроются в факторно-генетической классификации почв с точки зрения ее научности и прикладного значения?

4.5 Представления о базовой классификации почв

Первая официальная классификация почв страны, как единая унифицированная система была предложена Почвенным институтом им. В.В. Докучаева в 60-х г.г. Изданные в 1967 г. «Указания по классификации и диагностике почв» представляли собой эколого-генетическую классификацию. При выделении типов и подтипов решающее значение придавалось климату и биоте, а точнее – географическому положению почв в системе природно-климатических зон, подзон, фаций, а также степени гидроморфизма.

Вместе с тем эколого-генетические принципы обуславливали выделение таксономических единиц, как географических сообществ почв, а не ясно обозначенных почвенных групп, характеризующихся определенным строением профиля и комплексом свойств. Следствием такого подхода были расплывчатость и неоднозначность диагностики типов и подтипов, перенасыщенность классификации фаціальными подтипами, не различающимися по своему строению и вы-

деленными исключительно по гидротермическим показателям климата.

Через 10 лет после выхода «Указаний ...» на их основе вышла в свет «Классификация и диагностика почв СССР» (1977), в которой была предпринята попытка преодолеть закрытость системы, усилить субстантивное начало при диагностике почв. Однако, усиление в классификации роли субстантивной составляющей входило в противоречие с эколого-генетическими принципами. «Классификация и диагностика почв СССР» (1977) по существу оставалась эколого-генетической и наследовала недостатки «Указаний по классификации...» (1967).

«Классификация и диагностика почв СССР» (1977) стала официальной классификацией, но не была общепризнанной как базовая.

Ф.Я. Гаврилюк (1979) считал, что «крайне необходима базовая классификация почв», которая должна служить «первоосновой, фундаментом всех других прикладных классификаций или группировок почв». Он считал, что базовая классификация – это методологическая основа успешного решения классификационной проблемы почвоведения. Кроме того, по мнению ученого, такая классификация «должна быть мобильной, несложной, с краткими, но емкими названиями почв, широко применяемыми».

По мнению В.М. Фридланда (1977, 1978, 1981) базовая классификация почв должна отвечать следующим требованиям:

а) обладать максимальной эффективностью как в получении наибольшего числа характеристик почв, так и в точности прогноза поведения почв, при том или ином воздействии на них по их классификационной принадлежности;

б) быть устойчивой и в то же время иметь возможность развиваться, что обеспечивает способность как включать вновь описываемые почвы без изменения построения, так и сохранять значение и строение при изменении суммы знаний науки, ее положений и концепций;

в) обеспечивать наличие общего языка науки, создающего основу ее целостности и возможность наиболее эффективного использования ее результатов в других науках и практике, что осуществляется, главным образом, через диагностическое содержание классификации.

Реализация этих требований в наибольшей степени возможна лишь в рамках трехкомпонентной классификации, включающей профильно-генетический, режимный и литолого-гранулометрический компоненты. В 1982 году под руководством В.М. Фридланда в Почвенном институте имени В.В. Докучаева начались работы по созданию новой базовой классификации, призванной заместить существующую. В первой версии, предложенной В.М. Фридландом (1982) на надтиповом уровне было выделено четыре ствола почв (синлитогенные, постлитогенные, синорганогенные и посторганогенные) и целый ряд отделов почв, группирующих типы по «сходству ведущих процессов почвообразования». Этот вариант классификации мало отличался от классификации 1977 года за исключением перегруппировки почв на подтиповом уровне и объединения типов в отделы не по зональному принципу, а по общности строения профиля.

Дальнейшая работа по созданию классификации проводилась группой ученых Почвенного института имени В.В. Докучаева под руководством Л.Л. Шишова, И.А. Соколова. Основные положения её были опубликованы в журнале «Почвоведение» (1989, №4). Структура классификации представлена в табл. 10.

Таблица 10

Структура классификации почв (типового и надтипового уровней
(Л.Л. Шишов, И.А. Соколов, 1989)

Ствол	Отдел	Тип
1. Постлиговые	1. Глееземы	1. Глееземы
		2. Торфяно-глееземы
		3. Глееземы мергелистые
	2. Криоземы	4. Криоземы
		5. Грубогумусовые криоземы
		6. Торфяно-криоземы
	3. Альфегумусовые	7. Подбуры
		8. Торфяно-подбуры
		9. Подбуры глеевые
		10. Торфяно-подбуры глеевые
		11. Дерновые альфегумусовые
		12. Торфяно-альфегумусовые
		13. Дерновые альфегумусовые глеевые
		14. Торфяно-альфегумусовые глеевые
		15. Подзолы альфегумусовые
		16. Дерново-подзолистые альфегумусовые
		17. Торфяно-подзолистые альфегумусовые
		18. Подзолы альфегумусовые глеевые
		19. Дерново-подзолистые альфегумусовые глеевые
		20. Торфяно-подзолистые альфегумусовые глеевые
		21. Агроземы альфегумусовые
	4. Текстурно-дифференцированные	22. Подзолистые
		23. Подзолисто-глеевые
		24. Дерново-подзолистые
		25. Дерново-подзолисто-глеевые
		26. Торфяно-подзолисто-глеевые
		27. Серые
		28. Серые глеевые
	4. Текстурно-дифференцированные	29. Агроземы текстурно-дифференцированные
		30. Желтоземно-подзолистые
		31. Желтоземно-подзолисто-глеевые
		32. Дерново-подзолистые латеритные
		33. Агроземы латеритные
		34. Дерновые
		35. Дерново-глеевые
	5. Дерновые органоаккумулятивные	36. Дерновые рендзины
		37. Перегнойные рендзины
		38. Агроземы
		39. Буроземы
		40. Грубогумусовые буроземы
	6. Метаморфические	41. Палевые
		42. Коричневые
		43. Агроземы метаморфические
		44. Черноземы
		45. Черноземы текстурно-дифференцированные

Продолжение таблицы 10

	7. Аккумулятивно-гумусовые	46. Черноземовидные
		47. Темные слитые
		48. Каштановые
		49. Гумусово-глеевые
		50. Гумусово-мергелистые глеевые
		51. Агрозоны аккумулятивно-карбонатные
		52. Бурые аридные
		53. Серо-бурые
	8. Малогумусовые аккумулятивно-карбонатные	53. Серо-бурые
		54. Сероземы
		55. Сероземы глеевые
		56. Такыры
		57. Ирригационно-трансформированные
		58. Ирригационно-трансформированные глеевые
		59. Ирригационно-аккумулятивные опустыненные
		60. Ирригационно-аккумулятивные опустыненные слитые
	9. Щелочные глинисто-дифференцированные	61. Темные солонцы
		62. Светлые солонцы
		63. Солонцы магниевые
		64. Солонцы глеевые
		65. Солоди
		66. Дерновые солоди
		67. Дерновые солоди глеевые
		68. Торфяно-солоди глеевые
	10. Галоморфные	69. Солончаки
		70. Солончаки глеевые
	11. Ферсальитные	71. Красноземы
		72. Желтоземы
		73. Желтоземно-глеевые
	12. Коровые	74. Гипсовые
		75. Карбонатные
2. Синлитогенные	13. Литоземы	76. Торфяные литоземы
		77. Грубогумусовые литоземы
		78. Темные литоземы
		79. Светлые литоземы
		80. Красные литоземы
	14. Слаборазвитые	81. Желтовато-серые аридные
		82. Проллювиальные
		83. Маршевые
	15. Аллювиальные	84. Аллювиальные слоистые
		85. Аллювиальные дерновые
		86. Аллювиальные дерново-глеевые
		87. Аллювиальные дерново-глеевые рудяковые
		88. Аллювиальные гумусово-мергелистые
		89. Аллювиальные гумусово-гипсовые
		90. Аллювиальные торфяно-глеевые
		91. Аллювиальные гумусово-глеевые
		92. Аллювиальные слитые

	16. Вулканические	93. Вулканические пепловые слоистые	
		94. Вулканические охристые	
		95. Вулканические торфяно-охристые	
		96. Вулканические подзолисто-охристые	
		97. Вулканические торфяно-подзолисто-охристые	
	17. Антропогенно-аккумулятивные	98. Ирригационно-аккумулятивные	
		99. Ирригационно-аккумулятивные глеевые	
		100. Ирригационно-аккумулятивные слитые	
	3. Органогенные	18. Торфяные	101. Олиготрофные торфяные
			102. Эутотрофные торфяные
103. Сухоторфяные			
19. Остаточно-торфяные		104. Торфяные деструктивные	
		105. Торфяные иллювиально-железистые	

Сами авторы отмечают следующие изменения на типовом уровне.

1. Выделение на профилно-генетической основе ранее не включавшихся в типологию типов почв (глееземы мергелистые, 3 типа криоземов, грубогумусовые буроземы, темные слитые, гумусово-глеевые, коровые гипсовые и карбонатные, желтовато-серые аридные, 5 типов вулканических почв).

2. Детальная проработка с четкой идентификацией типологии отделов альфегумусовых и текстурно-дифференцированных почв.

3. Реализация профилно-генетического подхода в разделении черноземов на 3 типа почв.

4. Изменение типологии отделов щелочных глинисто-дифференцированных и аллювиальных почв.

5. Принципиально новые решения проблемы классификации неполнопрофильных и неразвитых почв с выделением 5 типов литоземов, пролювиальных и других типов.

6. Перевод на подтиповой уровень выделявшихся в предыдущих классификациях в качестве самостоятельных типов таких почв, как лугово-черноземные, лугово-каштановые, такыровидные, лугово-пустынные, лугово-коричневые и некоторых других.

7. Исключение из классификации некоторых типов почв, ранее выделявшихся в связи с их особым местоположением (горные почвы, подбелы).

8. Изменение номенклатуры почв в связи с исключением из употребления ландшафтных, географических и других не почвенных терминов.

9. Выделение групп типов почв, сформировавшихся под влиянием интенсивного воздействия антропогенных факторов и отличающихся существенным преобразованием системы генетических горизонтов и изменением основных свойств, характеризующих тип, или созданием новых специфических горизонтов. Почвы, сохраняющие первичные исходные свойства зональных почв, классифицируются на уровне подтипа и более низких таксонов зональных почв.

Среди группы типов почв, созданных агрикультурой, выделяются агроземы и ирригационные почвы. К агроземам относятся почвы, в которых в результате антропогенного воздействия сформировался новый гомогенизированный, агрикультурный поверхностный горизонт, включивший в себя не менее двух по-

верхностных горизонтов естественных почв. Вновь сформированный горизонт по морфологии, составу и свойствам существенно отличается от исходных естественных почв. Агрозо́мы – это почвы, в которых в результате антропогенного воздействия возникла совокупность процессов, сформировавших либо новый горизонт, либо новую систему горизонтов.

В классификации выделены агрозо́мы альфегумусовые, текстурнодифференцированные, латеритные, гумусово-аккумулятивные метаморфические, аккумулятивно-карбонатные, торфяно-деструктивные, торфяно-иллювиально-железистые.

Более критическое отношение к состоянию классификационной проблемы высказывал И.А. Соколов (1978, 1991). В качестве причин, породивших множественность классификационных подходов в почвоведении он называл:

- 1) молодость почвоведения как самостоятельной науки;
- 2) исключительную сложность почвы как природного объекта и объекта классификации;
- 3) отсутствие общепринятого определения объекта классификации – понятия «почва»;
- 4) комплекс причин субъективного характера, в том числе соображения национального и персонального престижа.

В качестве особой причины сложившегося положения И.А. Соколов отмечал совмещение естественного и утилитарного подходов к созданию классификации почв. Он подчёркивал, что «представление о почве как самостоятельном теле и необходимости изучения этого тела как такового, а не только в связи с сегодняшними запросами сельскохозяйственной практики является той принципиальной сутью докучаевского подхода, который поднял почвоведение до уровня естественной фундаментальной науки».

Авторы «Классификации и диагностики почв СССР» едва ли сомневались в правильности этой позиции, но учитывая огромные запросы практики и недостаточную, несистемную обеспеченность сельского хозяйства землеоценочными материалами очень удачно решили задачу классификации почв в стране при всех её недостатках.

Анализируя множество классификационных подходов с точки зрения перспективности для построения базовой классификации, И.А. Соколов (1991), сгруппировал их следующим образом:

- 1) интерпретационные, или толковательные подходы, в которых разделение почв базируется не только на свойствах почв, но и на представлениях о механизме их образования (в эту группу попадают популярные генетические и эволюционно-исторические классификации);
- 2) факторно-экологические подходы, в которых в качестве диагностических признаков используются сведения о факторах почвообразования;
- 3) субстантивные подходы – основываются на собственных свойствах почв.

В основе интерпретационного подхода лежит не столько сам факт, сколько его научное истолкование. Именно поэтому генетические (и любые другие интерпретационные) классификации столь динамичны и разнообразны, они отражают разнообразие и непостоянство научных (генетических) концепций уче-

ных. Таким образом, интерпретационный подход не обеспечивает однозначной воспроизводимости (каждый ученый решает классификационную проблему в соответствии со своими генетическими представлениями) и стабильности результатов (представления о генезисе почв непрерывно усложняются, совершенствуются или даже коренным образом изменяются). Очевидно, интерпретационный подход не может быть основой для создания базовой классификации почв.

При факторно-экологическом подходе классификация почв разрабатывается с учетом характеристики факторов почвообразования – климата, растительности, пород и рельефа. Очевидно, что в этом случае объектом классификации становятся, строго говоря, не почвы, а более общие понятия (ландшафты, биогеоценозы, экосистемы); объектом этих классификаций почва как самостоятельное естественно-историческое тело уже не является. Поэтому факторно-экологический подход также не может стать основой для разработки базовой классификации почв.

Комбинированные классификации совмещают в себе перечисленные выше особенности интерпретационного и факторно-экологического подходов и, следовательно, не могут быть базовыми.

И.А. Соколов (2004) считает, что классификации, основанные на разных принципах, не исключают, а дополняют друг друга. Каждая из них помогает осмыслить свою (одну или несколько) сторону такого сложного объекта, как почвы и поэтому он рассматривал множественность классификационных подходов как явление скорее положительное, чем отрицательное. Это свидетельствует о жизнеспособности науки, о наличии в ней научных школ и теоретических концепции. Ученый указывает, что «плохо не то, что классификаций много, плохо то, что часто их трудно сопоставить между собой, что не всегда можно найти ... близкие эквиваленты, что каждая классификация пользуется своим научным языком». Это затрудняет обмен научной информацией и использование зарубежного научного и хозяйственного опыта, тормозит развитие науки и практики.

Выход из такой ситуации И.А. Соколов (2004) видит в разработке базовой классификации, которая разделит все разнообразие почв на такие группы, использование которых будет возможным при любых утилитарных и научных подходах. То есть, «базовая классификация должна дать материал для постройки классификационных зданий любой архитектуры». Базовые классификации есть в большинстве естественных наук, родственных почвоведению – ботанике, зоологии, геологии, минералогии и др. В почвоведении базовая классификация отсутствовала и ее создание, как указывал И.А. Соколов, является одной из важнейших проблем науки.

Требованиям, к базовой классификации в максимальной степени могут соответствовать классификации, разработанные на основе субстантивного подхода. Разделение почв на основе учета их собственных внутренних свойств, которые могут быть количественно измерены, делает классификацию объективной, воспроизводимой и достаточно стабильной. Именно поэтому классификация, разработанная в рамках субстантивного подхода, имеет максимальные шансы на всеобщее признание и применение в качестве базовой.

Среди всего разнообразия почвенных свойств, при этом отбираются наиболее существенные, определяющие почву как самостоятельное природное тело,

порожденное почвообразовательным процессом, свойства генетически обусловленные. Представление о генезисе почвы входит в классификацию только в опосредованном виде, критериями разделения являются исключительно сами свойства, но не представления об их происхождении. Этот подход иногда называют генетическим. Строго говоря, генетическим следует называть разделение почв, базирующееся на представлениях об их происхождении, непосредственно введенных в классификацию в качестве делящих критериев.

Такова декларация, обосновывающая подходы к базовой классификации, которая часто используется в работах различных авторов.

Множество почвенных классификаций создает трудности при составлении почвенных карт, генетической характеристики почв (В.А. Павлов, Э.А. Корнблум, 1988).

Однако идеальных субстантивных классификаций не существует. Поэтому И.А. Соколов уточняет: «Во избежание недоразумений ещё раз подчёркиваем, что этот вывод ни в коем случае не означает, что все остальные подходы не нужны. Их научное и практическое значение никогда не ставилось под сомнение. Интерпретационные классификации обобщают современные представления о генезисе и эволюции почв, они позволяют прогнозировать изменения почв в будущем (в том числе и при направленном изменении факторов почвообразования), организуют научную мысль и намечают пути дальнейших исследований. Факторно-экологические классификации обобщают наши знания о причинах возникновения почвенных типов, помогают понимать законы распределения почв на земном шаре, облегчают поиск новых, еще не известных науке почв. Без утилитарных классификаций немислима хозяйственная деятельность человека. Субстантивная базовая классификация не только не должна конкурировать со всеми остальными классификационными подходами, напротив, она должна существенно облегчить их реализацию и сделать все эти подходы сопоставимыми между собой».

Как показывает опыт, основной трудностью на пути создания субстантивных почвенных классификаций в последнее время стало стремление совместить в единой иерархической таксономической системе разделение почв по устойчивым консервативным свойствам и динамическим показателям – режимам.

В итоге автор полагает, что выход из сложившегося положения видится в разработке двух независимых друг от друга почвенных классификаций: одной, основанной на учете консервативных почвенных свойств (почва-память), другой – на учете почвенных режимов (почва-момент). После того как эти классификации будут созданы, их можно будет использовать совместно, объединив на основе координатного метода.

В качестве принципов базовой классификации И.А. Соколов (1991, 2004) рассматривает следующие:

Принцип «генетичности». Классификация строится как генетическая: её главная задача – правильно систематизировать основные закономерности почвообразования.

Принцип воспроизводимости. Идентификация объектов должна быть объективной, однозначно воспроизводимой. Вторая часть классификации – разделение генеральной совокупности на непересекающиеся классы. Диагностика осно-

ывається на кількісній характеристиці стійких ґрунтових ознак за стандартними методами.

Принцип субстантивності. Для діагностики класифікаційних таксонів використовуються об'єктивні дані про субстантивні ґрунтові ознаки.

Принцип відкритості. Вся система класифікації побудована як відкрита, що дозволяє введення в неї нових об'єктів на будь-якому таксономічному рівні без порушення цілості самої системи.

Принцип преемственности. Базова класифікація ґрунтів повинна розвивати весь позитивний досвід минулих класифікацій в ґрунтознавстві і суміжних науках.

Принцип изменчивости и стабильности. Класифікація повинна бути відкритою для включення в неї нових об'єктів і нових закономірностей, вона повинна розвиватися по мірі розвитку науки. Одночасно вона повинна бути достатньо стабільною. В протилежному випадку її не можна буде використовувати в практичних цілях.

Принцип «естественности» и «утилитарности». Розв'язання класифікаційної проблеми в ґрунтознавстві може бути зведено до двох підходів: природного і утилітарного. Природні (фундаментальні, наукові) класифікації ґрунтів ґрунтуються на даних про об'єкт незалежно від способу використання об'єкта. Утилітарні класифікації оцінюють об'єкт з точки зору можливостей його використання і можуть бути дуже різноманітними. Відомі агропромислові, меліоративні, лісоводстві, дорожньо-будівельні, санітарні, геохімічні і ін. утилітарні класифікації. Їх різноманітність є цілеспрямованою, так як використання ґрунтів різноманітно, а спеціалізовані класифікації найбільш дієві з практичної точки зору.

Господарня значимість ґрунтів визначається не тільки їх властивостями, але і рівнем технічного, соціального, наукового, культурного розвитку. Тому утилітарні класифікації ґрунтів за своєю природою тимчасові, придатні для використання тільки в певних умовах. Таким чином, утилітарний підхід не може бути основою для розробки базової класифікації ґрунтів. Це змушує, як вказує І.А. Соколов (2004), відмовитися від його комбінації з природним підходом.

Базова класифікація ґрунтів повинна бути природною (фундаментальною, науковою). На основі історичного досвіду розвитку природних наук, перспективний шлях розробки природної класифікації і на її базі – побудова будь-яких утилітарних класифікацій (але не поєднання в єдиній класифікації природного і утилітарного підходів). Наука завжди повинна опереджувати практичні запити, а це можливо тільки при фундаментальному вивченні об'єкта. Утилітарні, галузеві підходи повинні доповнювати фундаментальний підхід, базуватися на ньому, але не можуть замінити його собою.

Цей принцип застосуємо тільки до природним тілам. Для штучних і антропогенно-змінених ґрунтів допустима їх утилітарна характеристика, яка в цьому випадку є цілеспрямованою.

Принцип объективности и субъективности. Всі генетичні класифікації несуть елемент суб'єктивності. Будь-яка класифікація об'єктивна тільки в

данных субъективных рамках, правилах и условиях. Если на этапе создания структуры генетической классификации элементы субъективности неизбежны, то условно субъективная диагностика классификационных таксонов делает объективным процесс распознавания образов на основе этой классификации. Базовую генетическую классификацию можно определить как генетическую систему с формально субъективной диагностикой.

Принцип иерархичности. Базовая классификация должна быть иерархической, только в этом случае она будет представлять систему закономерностей почвообразования, отражающей их соподчинение.

В конечном итоге И.А. Соколов под субстантивно-генетической понимает такую классификацию, в которой вся система, все таксоны несут генетический смысл, а диагностика объектов осуществляется по количественно измеренным устойчивым субстантивным признакам.

Развитие классификации почв в субстантивном аспекте должно идти, как считает В.И. Кирюшин (1998), одновременно со становлением и углублением агроэкологической классификации земель.

Развитие классификационной проблемы в российском почвоведении в последние годы отражает мировые тенденции. Ранние классификации, базировавшиеся на экологии почв и условиях среды, постоянно претерпевали эволюцию в плане усиления роли собственно почвенных критериев, опосредованно фиксирующих влияние внешних факторов. По мере углубления представлений о связях морфологических и других показателей почв с факторами почвообразования, почвенными процессами, эволюцией почв, появлялась возможность учитывать эти показатели в систематике почв. Попытки вводить в классификации почв внешние по отношению к почве факторы расцениваются как возвращение назад, что по выражению Ф. Дюшофура «несколько огорчительно».

Экологический характер официальной классификации почв, принятой в СССР отнюдь не означает отсталость российского (советского) почвоведения. Наоборот, судя по показанному выше разностороннему подходу к проблеме классификации почв, отечественное почвоведение, так же как и во время В.В. Докучаева, давало богатую основу для развития классификации почв мира. Принятие в качестве официальной факторно-генетической классификации почв, как указывалось выше, явилось следствием совмещения в классификации почв задач естественной и прикладной классификаций.

Как отмечает Ф. Дюшофур (1971) в большинстве стран работа над классификацией почв чаще всего велась одновременно в двух крайних направлениях: разрабатывали научную классификацию высших единиц и в то же время создавали классификации местного значения для целей крупномасштабного картирования почв. Затем, включая низшие единицы в рамки высших, стремились объединить обе системы классификаций. Далее классификация почв встраивается в классификацию земель с систематизацией экологических факторов. Для сельскохозяйственных целей, особенно для земледелия, чрезвычайно важна попытка освещения этих факторов. Лучшим примером в данном отношении является классификация почв и земель США.

Развитие работ по классификации земель в России в последние годы постепенно освобождает построение классификации почв от излишней фактор-

ности.

Итак, необходимые предпосылки создания субстантивно-генетической классификации в России сложились достаточно давно. В 70-х годах были сформулированы основные её положения. Ученые интегрировали ранние попытки и достижения почвоведения последних лет и при всей дискуссионности тех или иных положений разработали основу базовой систематики почв, соответствующую требованиям их современной естественно-научной классификации.

Контрольные вопросы

1. Что такое базовая классификация почв и каким требованиям она должна отвечать?
2. Какие требования к базовой классификации почв выдвигались разными авторами?
3. В чем смысл дискуссии о назначении классификации почв?
4. Почему классификация почв (1977) не может стать базовой?
5. Кто осуществлял работы по созданию базовой классификации и что в ней принципиально нового?
6. Изучите статьи В.М. Фридланда «Некоторые проблемы классификации почв»; «Основы профильно-генетического компонента базовой классификации почв».
7. Какие принципы базовой классификации предлагает В.М. Фридланд?
8. В чем заключается первая версия новой базовой классификации почв, предложенная В.М. Фридландом?
9. Какова структура «Генетической классификации почв СССР», разработанной под руководством Л.Л. Шишова и И.А. Соколова?
10. Какие принципиально новые типологические изменения внесены в новую схему генетической классификации почв СССР?
11. По какому принципу выделяются отделы почв?
12. Каковы изменения номенклатуры почв в классификации Л.Л. Шишова и И.А. Соколова?
13. Изучите статьи И.А. Соколова «О базовой классификации почв»; «Базовая субстантивно-генетическая классификация почв».
14. В чем состоят причины классификационной проблемы? Какие классификационные подходы выделяет И.А. Соколов и как их оценивает?
15. Чем объясняется разнообразие подходов к построению классификаций почв и в чем их значение?
16. Какие принципы базовой классификации предлагает И.А. Соколов?
17. Назовите предпосылки создания субстантивно-генетической классификации почв в России.
18. Изучить статью В.И. Кирюшина «О базовой классификации почв».

4.6 Субстантивная классификация почв в России

«Классификация...» (1977) выполнив свою положительную роль в развитии отечественного почвоведения и практике ведения почвенно-картографических работ, со временем перестала соответствовать современному объему знаний и представлений о генезисе и географии почв страны. Стремление дополнить классификацию новыми почвенными выделами, в том числе антропогенно-преобразованными, устранить несовершенства и устаревшие положения, привести в соответствие с современным уровнем аналитической базы обусловило необходимость составления новой классификации, построенной на субстантивно-генетических принципах.

Для разработки целостной классификационной системы и диагностики почв в Почвенном институте им. В.В. Докучаева была создана специальная постоянная комиссия. Комиссия разработала принципы классификации, список ти-

пов почв и надтиповых группировок, опубликованные в журнале «Почвоведение» (Л.Л. Шишов, И.А. Соколов, 1989). Впервые для страны была разработана классификация антропогенно-преобразованных почв (В.Д. Тонконогов, Л.Л. Шишов, 1990, И.И. Лебедева и др., 1993, 1996 а; 1996 б), доработан систематический список почвенных типов и подтипов в связи с новыми границами страны, разработана система генетических горизонтов.

Новым этапом в разработке субстантивной классификации почв стало появление в 1997 году «Классификации почв России», представленной Л.Л. Шишовым, В.Д. Тонконоговым, И.И. Лебедевой под редакцией Г.В. Добровольского. В основу этой классификации положены субстантивно-генетические принципы, в соответствии с которыми «разделение почв проводится в связи с оценкой их диагностического профиля, как совокупности горизонтов, отражающих в своих свойствах процессы, которые их сформировали». Авторами классификации разработана система естественных и аграрно-преобразованных типодиагностических горизонтов и признаков, позволяющих выделить почвы на типовом и подтиповом уровнях.

В классификации приведены более конкретные определения таксономических единиц по сравнению с существующими. Всего выделено на территории России 172 типа почв.

В предложенной классификации, в отличие от действующей «Классификации и диагностики почв СССР» 1977 г., не учитывались факторы почвообразования, которые длительное время, использовались в качестве диагностических, что обострило дискуссии по этой проблеме. При этом почвы потеряли «прописку» – географическое местоположение. Кроме того, вызывают дискуссии и классификационные построения авторов как на типовом и подтиповом уровнях, так и на более высоких (отдел, ствол).

В 2000 году вышло новое издание «Классификации почв России», в котором рассматриваются принципы и структура классификационной системы, определения генетических горизонтов и генетических признаков, обобщены фундаментальные научные и прикладные знания, приводится подробная диагностика таксонов. В виде специального раздела представлена систематика непочвенных техногенных поверхностных образований.

В 2004 году вышло исправленное и дополненное издание этой классификации под названием «Классификация и диагностика почв России». Авторы: Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова. Ответственный редактор Г.В. Добровольский.

В 2008 году вышел «Полевой определитель почв России», который представляет краткий вариант «Классификации и диагностики почв России» (2004), рассчитанный на использование в полевых условиях. Полевой определитель отличается от исходного варианта классификации 2004 г. включением новых горизонтов, а также изменением определений некоторых ранее выделенных горизонтов.

Объектом базовой профильно-генетической классификации является почва – экспонированное на поверхности суши природное или естественно-антропогенное твердофазное тело, сформированное многолетним воздействием процессов, приводящих к дифференциации исходного минерального и органиче-

ского материала на горизонты.

Под почвенными горизонтами понимаются субгоризонтальные слои, различающиеся по морфологическим и аналитическим показателям. Свойства горизонтов определяются происхождением (генезисом), поэтому их называют генетическими. Генетические горизонты включают в себя как естественные, так и антропогенно-преобразованные. Последние являются результатом сочетания природных процессов и деятельности человека, что позволяет учесть в единой классификации естественные и антропогенно-преобразованные почвы.

Система взаимосвязанных генетических горизонтов образует почвенный профиль, на основании которого проводится диагностика и классификация почв.

Диагностика и классификация почв производится на основе почвенного профиля путём исследования генетических горизонтов на вертикальной стенке разреза. Нижняя граница почвенного профиля как объекта диагностики, в отличие от многих классификационных систем, не устанавливается по фиксированным количественным показателям, но в каждом конкретном случае определяется по исчезновению признаков почвообразования. Соответственно мощность толщи, необходимая для идентификации почвы, колеблется в широких пределах: от нескольких сантиметров (слаборазвитые почвы) до 2-2,5 м (чернозёмы юга Кубанской равнины). Горизонт, переходный к почвообразующей породе, не является диагностическим.

Почвенный профиль необходимо отличать от искусственных почвоподобных конструкций, состоящих из насыпных слоев, которые не являются результатом почвенных процессов. Такие конструкции относятся к группе техногенных поверхностных образований (ТПО) и не рассматриваются как объекты почвенной классификации. Их разделение проводится на других основаниях.

В качестве принципов, положенных в основу классификации авторы декларируют принципы генетичности, историчности, воспроизводимости, открытости, изменчивости и стабильности, сочетания объективности и субъективности, иерархичности. При этом они подчёркивают, что профилно-генетический подход отграничивает данную классификацию от семейства других генетических классификаций, в том числе от факторно-экологических, учитывающих в качестве диагностических показателей условия и факторы почвообразования, а также современное функционирование почв.

Классификация предусматривает выделение восьми таксономических категорий: стволов, отделов, типов, подтипов, родов, видов, разновидностей и рядов.

Ствол – высшая таксономическая единица, отражающая разделение почв по соотношению процессов почвообразования и накопления осадков. В классификации выделены четыре ствола.

К стволу *постлитогенных* почв относятся почвы, в которых почвообразование осуществляется на сформировавшейся минеральной почвообразующей породе и существенно не нарушается отложением свежего материала. К ним относятся практически все зональные почвы, изучаемые в курсе географии почв.

В почвах *синлитогенного* ствола почвообразование протекает одновременно с осадконакоплением, что находит отражение в профиле почв (аллювиальные и вулканические почвы).

Ствол *первичного почвообразования* представлен одним отделом почв (слаборазвитых), развитие которых ограничивается молодостью, активным осадконакоплением, препятствующим непрерывному почвообразованию.

Ствол *органогенных* почв объединяет почвы, профиль которых (весь или его большая часть) состоит из торфа различной степени разложения и ботанического состава.

Каждый ствол делится на несколько отделов.

Отдел – группа почв, характеризующаяся единством основных процессов почвообразования, формирующих главные черты почвенного профиля. В большинстве случаев сходство почв отдела проявляется в специфике средней части профиля (срединные горизонты). Например, все типы отдела альфегумусовых почв характеризуются наличием иллювиального альфегумусового горизонта; типы отдела глеевых почв объединяются по наличию глеевого горизонта и т.д. Исключение составляют почвы, в которых специфика профиля определяется органическим или гумусовым горизонтом.

Тип – основная таксономическая единица в пределах отдела, характеризующаяся единой системой основных генетических горизонтов и общностью свойств, обусловленных сходством режимов и процессов почвообразования. При диагностике типа, как правило, не учитываются почвообразующая порода и горизонты, переходные к ней, а типы почв определяются сочетаниями различных поверхностных и подповерхностных горизонтов при неизменности срединного горизонта, диагностического для данного отдела.

Подтип – таксономическая единица в пределах типа, отличающаяся качественными модификациями основных генетических горизонтов, которые отражают наиболее существенные особенности почвообразовательных процессов и эволюции почв. Предлагаемый подход к выделению подтипов исключает использование для их диагностики количественных показателей, которые в «Классификации и диагностике почв СССР» служили разделительными признаками при обособлении подтипов в типах серых лесных, чернозёмов, каштановых и некоторых других почв. Среди подтипов различаются типичные, соответствующие центральному образу типа; переходные, отражающие переходы между типами или отделами; процессно-эволюционные, отражающие специфику миграции и аккумуляции веществ в связи с особенностями современных почвенных режимов, а также результаты естественной или антропогенной эволюции почв.

Род – таксономическая единица в пределах подтипа, определяемая степенью насыщенности основаниями почвенного поглощающего комплекса, присутствием в профиле карбонатов, гипса и химизмом засоления.

Вид – таксономическая единица, отражающая количественные показатели степени выраженности признаков, определяющих тип, подтип, а иногда и род почв. основные принципы выделения видов остались теми же, что и в «Классификации и диагностике почв СССР» 1977 года. Однако, в отличие от этой классификационной системы, в которой видовые показатели соответствовали определенным типам почв, в классификации почв РФ 2004 года предлагаются более общие критерии их идентификации, которые применимы для многих типов почв.

Разновидность – таксономическая единица, отражающая разделение почв по гранулометрическому составу(по верхнему горизонту 0-30 см), каменистости

и скелетности почвенного профиля (до почвообразующей породы). Скелетность определяется как суммарное содержание частиц размером >2 мм в верхнем горизонте в % от массы горизонта. В почвах, развитых на неоднородных (слоистых) породах, предлагается выделять 2-3-ярусные гранулометрические разновидности.

Разряд – таксономическая единица, группирующая почвы по характеру почвообразующих и подстилающих пород, а также мощности мелкозёмистого почвенного профиля, по литологической прерывистости горизонтов.

Пример названия почвы в системе таксономических единиц классификации 2004 года. **Ствол:** постлитогенные почвы; **отдел:** альфегумусовые; **тип:** подзолы; **подтип:** иллювиально-железистые; **род:** ненасыщенные; **вид:** мелкоподзолистые глубокоооглеенные; **разновидность:** песчаные; **разряд:** на флювиогляциальных песках.

Полное название почвы: *подзол песчаный иллювиально-железистый ненасыщенный мелкий глубокоооглеенный на флювиогляциальных песках*

Генетические горизонты служат основой классификации почв и могут называться диагностическими.

Новая система горизонтов основана на предложениях В.М. Фридланда (1982, 1986), а также материалах Почвенного института имени В.В. Докучаева и Межведомственной комиссии по классификации и диагностике почв за период 1980-2003 гг. Диагностические функции выполняют те генетические горизонты, которые содержат комплекс свойств, наиболее адекватно отражающих информацию о генезисе, эволюции и экологии центральных единиц классификации – генетических типов почв. На основе комбинации генетических горизонтов в профиле производится идентификация типов почв.

Диагностического значения не имеют:

- поверхностные образования: лесная подстилка или опад, очес, степной войлок, дернина (все эти образования залегают на гумусовом горизонте);
- подгоризонты с разной степенью выраженности свойств диагностических горизонтов (BT_1 , BT_2 , BT_3 ; AU, AU_2 и др.);
- зоны перехода между соседними диагностическими горизонтами, а также между нижней границей почвенного профиля и почвообразующей породой.

Нижняя граница почвенного профиля, как объекта диагностики, определяется в каждом конкретном случае по исчезновению признаков почвообразования.

Диагностика горизонтов проводится на основании морфологических и полевых аналитических показателей, при необходимости уточняется лабораторными анализами. Количественные параметры горизонтов, морфометрические, аналитические в большинстве случаев нежесткие, а «плавающие».

Жесткие количественные рубежи используются в тех случаях, когда морфологических показателей недостаточно для разграничения горизонтов. Например, по договоренности, в качестве границы между торфяными горизонтами и торфяной залежью (органогенной породой) принята глубина 50 см от поверхности.

В случае присутствия в профиле нескольких органических и гумусовых горизонтов диагностическое значение придается одному из них, имеющему наибольшую мощность; остальные рассматриваются как генетические признаки.

Агрогоризонты являются производными нескольких естественных горизонтов или представляют собой преобразованную верхнюю часть одного мощного естественного гумусового или органогенного горизонта, отличаясь структурой и сложением.

Диагностические горизонты в формуле почвенного профиля индексируются заглавными буквами латинского алфавита. Для верхних гумусовых горизонтов используются сочетания с буквой А, а для большинства срединных горизонтов – сочетания с буквой В.

Для удобства изложения генетические горизонты разделяются на естественные и агрогенно-преобразованные, а также группируются в зависимости от положения горизонта в профиле.

Верхние горизонты естественных почв включают органические, органо-минеральные и минеральные, которые в основном соответствуют современным процессам почвообразования.

Органические горизонты различаются составом растительных остатков и степенью их разложения, что позволяет отразить различия почв по трофности и гидротермическим режимам.

Органо-минеральные (гумусовые) горизонты разделены по количеству и составу гумуса. Возможно присутствие в профиле нескольких органических и гумусовых горизонтов с разной степенью разложения или гумификации органического материала. В этом случае диагностическое значение придается одному горизонту, имеющему лучшее выражение и наибольшую мощность.

К группе верхних горизонтов относятся солончаковый и стратифицированные, образующиеся вследствие аккумуляции на поверхности почвы минерального материала.

Под органогенными горизонтами залегают элювиальные горизонты, характеризующиеся выносом вещества и различающиеся по механизмам элювирования и составу остаточных продуктов.

Агрогенно-преобразованные (агрогоризонты) отличаются от естественных горизонтов структурной организацией, вещественным составом, водно-физическими и другими свойствами. Агрогенная трансформация стирает многие естественные свойства и приводит к появлению новых агрогоризонтов, спектр которых отличается от выбора естественных верхних горизонтов.

Срединные горизонты в общем виде соответствуют традиционному горизонту В и частично термину *subsoil* зарубежных классификаций. Срединные горизонты сформированы процессами аккумуляции и/или трансформации вещества, они представляют наиболее консервативные элементы профиля, значимые при диагностике отделов.

Глеевый горизонт может занимать любое положение в профиле, формируясь либо непосредственно под органогенным горизонтом, либо в средней или нижней части профиля.

Далее следует горизонт представленный материнскими и подстилающими породами.

Структурная организация основных диагностических горизонтов в классификации 2004 года представлена ниже. В приложении 1 приведены индексы и названия горизонтов по «Классификации почв России» 2004 года и соответст-

вующие им индексы и названия горизонтов по «Классификации и диагностике почв СССР» 1977 года.

Структурная организация горизонтов в классификации
(Полевой определитель почв России, 2008)

1. Поверхностные гумусовые и органогенные горизонты:

AY – серогумусовый,	RJ – стратифицированный светлогумусовый.
AJ – светлогумусовый,	AO – грубогумусовый.
AU – темногумусовый,	H – перегнойный,
АН – перегнойно-темногумусовый,	O – подстилично-торфяной.
AK – криогумусовый,	T – торфяной,
W – гумусово-слаборазвитый,	TO – олиготрофно-торфяной,
RU – стратифицированный темногумусовый.	TE – эутрофно-торфяной,
RY – стратифицированный серогумусовый	TJ – сухоторфяной

2. Элювиальные горизонты

E – подзолистый	BEL – субэлювиальный
EL – элювиальный	SEL – солонцово-элювиальный
AEL – гумусово-элювиальный	

3. Срединные горизонты:

BHF – альфегумусовый	BT – текстурный
BFM – железисто-метаморфический	BI – глинисто-иллювиальный
BM – структурно-метаморфический	BCA – аккумулятивно-карбонатный
BMK – ксерометаморфический	CAT – текстурно-карбонатный
CRM – криометаморфический	ASN – темносолонцовый
CR – криогенный	BSN – солонцовый
CRH-гумусово-криометаморфический	V – слитой
BPL – палево-метаморфический	TUR – турбированный
BAN – охристый	

4. Гидрогенные горизонты

G – глеевый
Q – квазиглеевый
F – рудяковый
ML – мергелистый

5. Галоморфные горизонты

S – солончаковый
SS – солончаковый сульфидный

6. Антропогенно-преобразованные горизонты:

P – агрогумусовый	PT – агроторфяной
PU – агротемногумусовый	PTR – агроторфяно-минеральный
PB (PC) – агроабразионный	X – химически-загрязненный

В основе новой классификации, так же как и официальной, лежит почвенный тип. Поскольку значимость ряда признаков почв значительно повысилась, резко возросло количество типов, и по уровню они стали сравнимыми с подтипами Классификации 1977 года. Соответственно уже стало понятие подтипа, на

уровне которого выделены почвы, выделявшиеся ранее на уровне рода. Понятие вида, разновидности и разряда остались прежними.

Существенным нововведением явилось выделение надтиповых таксонов: отделов и стволов.

Диагностика почвенных таксонов производится по строению почвенного профиля; авторы определили свою классификацию как субстантивно-генетическую. Почвенный профиль рассматривается как совокупность типодиагностических горизонтов. Авторы классификации подчёркивают, что, в отличие от американской Soil Taxonomy, диагностика производится не по наличию или отсутствию одного горизонта, а по их совокупности. Диагностика горизонтов производится преимущественно на основании морфологических признаков; лабораторные определения используются для уточнения классификации.

Оценка значения данной классификации имеет два аспекта: теоретический и практический. Вопрос о соотношении удобства и генетичности классификации стоит достаточно остро в почвоведении в связи со значительным прессингом со стороны специалистов-практиков, которые требуют сравнительно простых, ясных классификаций. Противоречия учёных, узких специалистов-почвоведов и практиков в некоторых странах приводят к «двуязычию» в почвоведении. До недавнего времени в Австралии использовалось две классификации почв, одна для специалистов-почвоведов, другая для рядовых пользователей.

Значение субстантивной классификации почв России с теоретических позиций, то есть с точки зрения отражения почвы как самостоятельного естественно-исторического тела, существенно возросло, а для практического пользования она существенно усложнилась, хотя появились и полезные изменения для практики. В числе таковых, прежде всего, значительно усовершенствованная диагностическая система горизонтов и признаков почв. Важным конкретным решением является выделение подзолистых и дерново-подзолистых почв на уровне типов, достигшее логического завершения разделение текстурно-дифференцированных и альфегумусовых почв на уровне отделов и выделение соответствующих типов.

В классификацию включены новые, ранее не выделявшиеся типы естественных почв: подбуры, глеезёмы, криозёмы, вулканические почвы, грубогумусовые бурозёмы, тёмные слитые почвы и некоторые другие.

Изменен подход к черноземам как единому типу почв, изменена типология торфяно-болотных почв и солонцов.

Принцип идентификации почв на основании их собственных генетически обусловленных свойств отграничивает профильно-генетическую (субстантивную) классификацию от эколого-генетической, учитывающей в качестве диагностических критериев факторы почвообразования и современное функционирование почв. Использование субстантивного подхода к диагностике почв позволяет объединять в единые таксоны почвы с одинаковыми морфогенетическими свойствами независимо от их возможной пространственной разобщенности и экологической приуроченности.

Новая классификация допускает включение в нее новых, ранее не описанных и не изученных почв без нарушения целостности классификационной системы, что особенно актуально в отношении антропогенно-преобразованных почв, быстро образующихся в результате антропогенной эволюции.

Контрольные вопросы

1. В чем различия классификаций почв, разработанных на основе эколого-генетических и субстантивно-генетических принципов?
2. Что означает субстантивный подход к классификации почв?
3. Как определен объект субстантивно-генетической классификации? Что понимается под почвенными горизонтами?
4. Как диагностируется профиль почв в предложенной классификации?
5. Каковы принципы построения классификации почв России 2004 г?
6. Какие таксономические категории определяют структуру классификации почв 2004 г? Дайте их определение и их характеристику.
7. Чем отличается структура классификации почв России 2004 года от классификации почв СССР 1977 года?
8. Каковы особенности новой системы диагностических горизонтов? Как осуществляется их диагностика?
9. Приведите структурную организацию горизонтов в субстантивно-генетической классификации.
10. Каково значение этой системы для развития классификации почв?
11. Как соотносится «Классификация и диагностика почв России» с мировыми тенденциями развития проблемы классификации почв?
12. Какова преемственность действующей и новой классификации почв?
13. Насколько реализованы в «Классификации и диагностика почв России» декларированные ее авторами принципы генетичности, историчности, воспроизводимости и открытости?
14. Как изменились понятия типа, подтипа, рода, вида, разновидности и разряда в новой классификации по сравнению с официальной классификацией 1977 г.?
15. В какой мере классификация почв России соответствует требованиям естественнонаучной по сравнению с другими классификациями?

4.7 Дискуссионные вопросы субстантивной классификации почв

Новую классификацию разрабатывал коллектив ученых Почвенного института им. В.В. Докучаева с учетом диагностики и номенклатуры почв в легенде ФАО-ЮНЕСКО в результате обмена мнениями с учеными зарубежных стран.

Новая классификация почв России на основе субстантивно-генетических признаков была представлена на второй (1996), третий (2000), четвертый (2004) и пятый (2008) съезды Докучаевского общества почвоведов России, подверглась объективной научной дискуссии, оценке и в итоге не была принята. В регионах предлагаемая классификация часто вызывает противоречивые мнения.

Субстантивная классификация почв России имеет ряд достоинств и недостатков. Данная классификация обсуждалась на IV и V съездах почвоведов, в журнале «Почвоведение» публикуются мнения ученых по некоторым вопросам и разделам классификации почв России.

Многие ученые отмечают, что возросло отражение почвы как самостоятельного естественно-исторического тела в сравнении с классификацией 1977 г., а с практической точки зрения классификация 2004 г. существенно усложнилась, хотя и появились в ней полезные изменения и для практики.

Существенное нововведение в субстантивной классификации – выделение надтиповых таксонов: стволов и отделов. Диагностика почвенных таксонов производится по строению почвенного профиля. В основе классификации, то есть центральным образом ее, лежит почвенный тип. В связи с повышением значимо-

сти ряда признаков, резко возросло количество типов, а по уровню они часто сопоставимы с подтипами классификации 1977 года. Соответственно понятие подтипа в субстантивной классификации рассматривается уже (почвы, выделявшиеся ранее на уровне рода). Понятия более низких таксономических единиц (вида, разновидности, разряда) выделяются по тем же признакам, что и в классификации 1977 года. Диагностику горизонтов предлагается проводить на основании морфологических признаков (преимущественное значение) и только для уточнения классификации использовать аналитические определения.

В субстантивно-профильной классификации почв России принципиально изменено содержание понятия *роды почв*, которые стали выделяться по степени насыщенности почвенного поглощающего комплекса, присутствию в почвенном профиле легкорастворимых солей, гипса и карбонатов. Многие почвы, которые ранее выделялись на правах рода, поскольку не укладывались в зонально-подзональную схему, получили ранг подтипа. Примерами могут служить подтипы солонцеватых и засоленных почв. То, что являлось родовым признаком почвообразования, сопутствующим зональным подтипам, в новом понимании становится подтиповым, а значит – зональным свойством почвенного покрова. Но это не так, местные отклонения от зонального почвообразования не могут противоречить зональной географичности почвенного покрова.

Достаточно критически рассмотрена «Классификация почв России» (2004) С.В. Зонном. Ученый указывает, что не выдержан принцип генетичности и авторы классификации не следуют триединой системе Докучаева «факторы почвообразования – свойства – процессы» (С.В. Зонн, 1999 б). По мнению С.В. Зонна, авторами предпринята попытка со стремлением судить «традиционную» систему и до некоторой степени сблизить ее с системой США. В принципах, указанных в классификации, много противоречий и истин, не требующих доказательств.

С.В. Зонн (1999 б) критикует новую буквенную систему индексирования горизонтов. Считает, что составители классификации пошли дальше формалистической диагностики, применяемой в США. Ведь чем сложнее индексация, тем больше субъективизма может проявляться при ее использовании.

С.В. Зонн (1999 б) отмечает громоздкость классификации, которая не оправдана тем, что ряд типов встречается в разных отделах. Автор статьи рассматривает вопрос о правомерности выделения агроземов, отличающихся от типов и подтипов почв только тем, что в них нарушены верхние горизонты агротехническими и другими воздействиями. С.В. Зонн указывает, что в классификации западноевропейских стран, где агрокультура насчитывает в 2 раза больший срок, агроземы не выделяются, а наоборот, есть стремление восстанавливать для картографирования первоначальную естественную типовую принадлежность почв, для чего и выделяются диагностические (ненарушенные) горизонты, по которым воссоздается первозданное или близкое к нему состояние.

По мнению ростовских почвоведов (В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников, 2006), к достоинствам субстантивно-профильной классификации почв России, можно отнести следующее:

- создана единая для всей России система классификационных принципов таксономических единиц генетических горизонтов и признаков для почв естественных, антропогенно-преобразованных и техногенных образований, что явля-

ется ступенью к созданию единой систематики почв, как это сделано для биоты Земли и минералов;

- включение в классификацию и систематизация новых почвенных и непочвенных образований;

- пополнение классификационных таксономических единиц новыми объектами, которые отсутствовали в классификации почв СССР и в других построениях (вулканические почвы, стратозёмы, техногенные поверхностные образования и др.);

- представлена систематика техногенных поверхностных образований, что помогает их распознаванию и определению;

- использование латинских корней для названий, впервые вводимых почв (натурфабрикаты, артфабрикаты, абразёмы, стратозёмы и др.).

Важным и достаточно востребованным с практических позиций является выделение в субстантивной классификации подзолистых и дерново-подзолистых почв на уровне типов.

К недостаткам классификации почвоведы относят номенклатуру почв, так как названия почв новой направленности тяжело воспринимаемы не только практиками сельского хозяйства, производителями, но даже специалистами-почвоведомы разных рангов. Нужна особая подготовка, чтобы ориентироваться в потоке терминологической новизны. Например: черноземы миграционно-мицелярные, миграционно-сегрегационные, криогенно-мицелярные, дисперсно-мицелярные, почвы турбированные, псевдофибровые, петроземы, пелоземы и т.д. Новая лингвистика, как указывают ученые, для хорошо известных почв всегда принимается с трудом и вряд ли целесообразна. Названия известных, хорошо знакомых почв имеют право быть твердо упроченными в научной номенклатуре (В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников, 2006, В.И. Кирюшин, 2010, «Классификация почв ...», 2011). Более чёткие диагностические признаки почв в классификации в значительной мере повышают воспроизводимость тех или иных таксонов. Однако стремление к максимальной их формализации не всегда оправдано, поскольку не везде идентифицированы признаки, отражающие те или иные процессы и определяющие их факторы, особенно гидротермические условия почвообразования, которые не всегда проявляются морфологически.

В.И. Кирюшин (1998, 2010), В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников (2006) считают, что «жертвой упрощённой субстантивизации в данной классификации стали чернозёмы. В ней разрушены сложившиеся образы подтипов чернозёма, чему способствовало также резкое изменение номенклатуры. Отказ от фациальных подтипов не был в должной мере компенсирован морфологической диагностикой чернозёмов, различающихся по гидротермическому режиму. Использование показателей карбонатного профиля, в определённой степени отражающего водный режим, безусловно, важный критерий выделения подтипов чернозёмов, но он не исчерпывает их сути. Трудно понять, почему для черноземообразования в качестве диагностического признака взяты особенности строения и происхождение карбонатного профиля, а не эколого-биологическая сущность генезиса при активном участии дернового процесса».

Облик подтипов чернозёмов в большей мере определяется интенсивностью гумусонакопления и качеством гумуса. В.И. Кирюшин (2010) указывает,

что «объединение южных чернозёмов и тёмно-каштановых почв в тип чернозёмов текстурно-карбонатных едва ли приемлемо, во всяком случае, с позиций плодородия этих почв и характера использования. Никак не воспринимается «перетасовка» подтипов типичных и обыкновенных чернозёмов под новыми названиями. Следуя субстантивной логике, приносятся в жертву сложившиеся образы подтипов чернозёмов. Под укоренившимися их названиями выступают достаточно целостные природно-хозяйственные объекты, характеризующиеся общностью агроэкологических условий и принципов хозяйственного использования. На самом деле, что стоит за переименованием подтипа выщелоченных чернозёмов в подтип типичных? Ничего кроме путаницы. Есть логика в названиях сегрегационные и миграционно-мицелярные чернозёмы, но чем хуже соответствующие им прежние термины – обыкновенные и типичные чернозёмы. Характер карбонатного профиля и в действующей классификации имел важное диагностическое значение, но не единственное. Здесь на ровном месте возникает весьма сложная проблема замены названий в картографических материалах, переосмысления их в обширной учебной и научной литературе».

Подтиповое разнообразие, представленное черноземами оподзоленными, выщелоченными, типичными, обыкновенными, южными и горными (предгорными), разнообразие, отражающее эколого-географическую, генетическую и агропроизводственную специфику почвенного покрова равнин, предгорий и низких гор, сведено практически к одному типу: черноземы миграционно-сегрегационные (В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников, 2006). Черноземы выщелоченные, богатейшие почвы мира, не подходят по диагностике к черноземам глинисто-иллювиальным типичным и соответствуют черноземам миграционно-сегрегационным, как и все остальные подтипы черноземообразования. Карбонатность и выщелоченность как важнейшая агроэкологическая и генетическая характеристика черноземов Предкавказья сводится к одному родовому понятию «карбонатосодержащие», которое по диагностике может включать все черноземы, даже выщелоченные, так как бескарбонатные породы как объект черноземообразования, например, на Северном Кавказе почти не встречаются.

По новой классификации не могут быть диагностированы южные черноземы Предкавказья, которые в своем генезисе и экологии несут черты субтропичности, делающие их оригинальными по гумусовому состоянию, особенностям преобразования минеральной массы, карбонатности и виноградарской уникальности (Тамань, Ставрополье). Таким образом, все Предкавказье и Приазовье отдано типу миграционно-сегрегационных черноземов, несмотря на их генетическое, производственно-бонитировочное и экологическое многообразие, что еще со времен В.В. Докучаева и Л.И. Прасолова отмечалось многими исследователями (В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников, 2006).

Другим примером разрушения образов почв в результате упрощённой субстантивизации и терминологической экспансии является номенклатура солонцов («Классификация почв ...», 2011). В исчезнувшие понятия луговые, лугово-степные и степные солонцы вкладывались не только представления о степи гидроморфизма, на котором акцентируется внимание в новой классификации, но и об интенсивности солонцового и солончакового процессов.

В классификации 2004 г. существенно изменилось классификационное

разделение естественных почв. Так, солонцов вместо трех типов, выделенных по степени гидроморфизма, и трех подзональных подтипов в каждом из этих типов предложено различать четыре типа: темные и светлые автоморфные, темные и светлые гидрометаморфические.

С термином лугового солонца сложилось представление об активном солонцовом процессе, протекающем под влиянием близко расположенных минерализованных грунтовых вод со всеми вытекающими последствиями: кратковременность эффекта химической мелиорации, опасность вторичного засоления и т.д. Эти особенности существенно отличают луговые солонцы от степных. Промежуточное положение занимал тип лугово-степных солонцов, представлявших особую мелиоративную категорию. Теперь эти почвы переведены в типы светлых и темных на уровне подтипов гидрометаморфизованных. В.И. Кирюшин (2010) считает, что «формально субстантивная логика разрушила неформально сложившиеся образы почв. Что же взамен этой жертвы? Трудно произносимые названия, которые едва ли будут восприняты на практике».

Изменился объем типов серых и каштановых почв за счет переходных подтипов. «Классификация и диагностика почв России» 2004 г. полностью очищена от фациальных подтипов, которые в «Классификации и диагностике почв СССР» 1977 г. были выделены по термическим показателям.

В «Классификации почв России» представлена оригинальная трактовка профиля каштановых почв в отделе аккумулятивно-карбонатных малогумусовых почв (В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников, 2006). В профиле каштановых почв отсутствуют обычные для почвоведов России горизонты гипса и легкорастворимых солей. До сих пор нижняя граница каштановых почв определялась глубиной распространения солевого горизонта, а его начало – нижней границей корнеобитаемого слоя для большинства культурных и других растений. Авторы Классификации мимоходом указывают: «гипс и растворимые соли обнаруживаются глубже 130-150 см», но это уже как бы к почве и не имеет отношения и не идентифицируется генетическими горизонтами. А своеобразным каштановым почвам южно-европейской фации места в новой Классификации нет.

В Классификации не нашли отражения ферралитность и латеритность почвообразования.

В «Классификации почв России» (2004) совершенно не прослеживаются закономерности зонального распространения почв. Недостаток классификации – отрыв от эколого-географических условий их формирования. В результате нет системного единства: почва – тепло – увлажнение – биота и др. Часто в Классификации встречаются ссылки на географическое распространение тех или иных типов почв, которые могут охватывать регионы от тундры до степей, от равнин до высокогорий, от Кавказа до Дальнего Востока. Этот принцип «воспроизводимости», когда позволено «объединять в единые таксоны почвы с одинаковыми морфогенетическими свойствами независимо от их возможной экологической разобщенности и геоморфологической приуроченности», вряд ли стоит считать преимуществом при разработках рекомендаций по рациональному использованию земель в ландшафтных системах земледелия (В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников, 2006). Не может быть одинакового использования, например, для рендзин, слитоземов, черноземов.

Широкие круги почвоведов весьма негативно относятся к классификации антропогенно-преобразованных почв и к выделению на типовом уровне нормально распашанных почв, таких как, агрочерноземы, агрокоричневые, агротемногумусовые и многие другие. Получается, что элемент земельного учета Земельного кадастра (пашня) переносится в классификационное название, да притом на уровне типа. Следуя логике, в классификацию почв необходимо включить такие названия: плодочерноземы (под садами), ампелочерноземы (под виноградниками), рисочерноземы (под рисом), а также продолжать классифицировать почвы, учитывая их сельскохозяйственное использование под сенокосами, пастбищами и др. несельскохозяйственные – под лесами, кустарниками и др. Возникает вопрос: куда относить разновозрастные (5-50 лет) залежи. Везде будет разная направленность актуального почвообразования, но базовая вековая основа, фундамент естественного генезиса остается и идентифицируется в любых случаях. Ученые считают, что разное земельное использование почв лучше оставить в сфере землеустроительного учета и кадастра земель (В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников, 2006).

В связи с этим систематика и номенклатура антропогенно-преобразованных почв в составе новой классификации является достаточно дискуссионной. Декларируемые принципы расходятся с фактическими решениями, как и в ряде других случаев, что, кстати сказать, характерно для всех почвенных классификаций. Во введении к этой части классификации указано, что антропогенно преобразованные почвы в новой классификации почв России рассматриваются как определенный этап естественно-антропогенной эволюции почв, сопровождающийся генетически обусловленным изменением режимов, процессов, строения и свойств на всех стадиях преобразований. Степень антропогенных трансформаций различна, затрагивает разные части профиля и зависит как от интенсивности и длительности воздействий, так и от свойств исходных почв.

На самом же деле отражение естественно-антропогенной эволюции почв весьма схематично (В.И. Кирюшин 1997, 1998, 2000, «Агроэкологическая оценка земель ...», 2005, В.И. Кирюшин, 2010, «Классификация почв ...», 2011). Распаханность почвы уже сама по себе оказывается достаточным основанием для перевода её в другой тип. В зависимости от глубины обработки почвы она моментально может стать агропочвой или агрозёмом. Как указывают сами авторы классификации, оценка антропогенно-преобразованных почв не зависит от целей и механизмов антропогенных воздействий и учитывает исключительно их результаты, так или иначе отражённые в профиле почв и его свойствах. Между тем важна суть и степень антропогенных изменений, а понять и оценить эти результаты безотносительно к характеру использования почвы невозможно. Поскольку естественно-антропогенный процесс почвообразования представляет собой новое сочетание элементарных почвенных процессов, складывающихся под влиянием хозяйственного использования почв, то для понимания их эволюции, формирования новых признаков, и сохранения прежних важно учесть, какие процессы возникают, какие наследуются, какова степень их изменения.

Например, в дерново-подзолистых почвах, используемых в земледелии, состояние окультуренности определяется соотношением аккумулятивных процессов и унаследованных в той или иной мере элювиальных. Избавиться от по-

следних невозможно, но задержать некоторые из них и усилить аккумулятивные процессы известкованием и обогащением почвы органическим веществом можно до определенного предела. Очевидно, пределом высокоокультуренного состояния дерново-подзолистой почвы по содержанию и составу гумуса в пахотном слое может быть нечто, близкое к дерновой почве, но в профиле ее неизбежно проявление элювиально-иллювиальных процессов (вынос подвижного гумуса и железа, кальция, а также глинистого, глинисто-гумусового и суспензионного вещества). Сфера их проявления – до глубины 1 м и более. Они диагностируются по присутствию органо-железистых конкреций и стяжений в нижней части пахотного слоя, в плужной подошве и под ней по кутанам и скелетанам, развивающимся по трещинам, образование которых усиливается в пахотных почвах в связи с повышением контрастности водно-теплового режима («Классификация почв ...», 2011).

Могут возникнуть трудности идентификации дерново-подзолистых почв с припаханными гор. A_2 и A_2B , но они чаще всего преодолеваются при морфологическом описании, поскольку признаки подзолистости фиксируются в гор. В и ВС или с привлечением микроморфологических, химических и других методов. В.И. Кирюшин (1998, 2000, 2010, «Классификация почв ...», 2011) указывает, что ссылка авторов нововведения на трудности диагностики, субъективное угадывание, вольности реконструкции профиля как основание для перевода такой почвы в другой отдел, чаще всего не убедительна. Тем более не воспринимается такое положение, когда дерново-подзолистая почва, распаханная до гор. В, независимо от степени окультуренности автоматически переходит в отдел агроземов, а такая же почва, распаханная на меньшую глубину, хотя и более окультуренная, классифицируется как агроестественная. Данный подход противоречит сущности эволюционно-генетических рядов почв, которые не отрываются от подзолистого процесса даже при относительно высокой их окультуренности, поддерживаемой искусственно. Исключение из этих рядов составляют так называемые «огородные» почвы, фактически насыпные, которые являются результатом «конструирования», а не эволюции окультурирования. Очевидно, лишь к ним и может быть применено понятие агроземов.

Подобная рассмотренной выше картина наблюдается и в отношении систематики распаханных солонцов. В действующей классификации выделение распаханных солонцов на разных таксономических уровнях осуществляется в зависимости от изменений их свойств и почвенных процессов. В новой классификации в типы агросолонцов светлых и темных входят и освоенные, и слабо освоенные и преобразованные их категории. Таким образом, новая классификация в данном отношении делает шаг назад по сравнению с существующей (В.И. Кирюшин, 2010).

Классификация антропогенно-трансформированных почв, как уже отмечалось, должна отражать направленность их эволюции и соответственно последовательное преобразование на уровне видов, родов, подтипов, типов в зависимости от глубины трансформации, которая может быть очень сложной. Например, торфяная низинная почва в зависимости от способов освоения может трансформироваться в среднемощную, маломощную (виды), в карбонатную, засоленную (роды), в торфяно-глеевую (подтип), в послеторфяную перегнойно-

глеевую (тип), послеторфяную глеевую (тип). Очевидно, для различных типов почв должны быть разработаны эволюционные схемы их антропогенного преобразования, критерии их диагностики и таксономическое ранжирование в зависимости от степени трансформации («Классификация почв ...», 2011).

Л.Л. Шишов, И.И. Лебедева, В.Д. Тонконогов (2005) указывают, что в «Классификации и диагностике почв России» впервые реализовано строгое ранжирование таксономической значимости горизонтов и признаков.

Жёсткие формальные ограничения критериев диагностики (например, заявление о том, что «горизонт, переходный к почвообразующей породе, не является диагностическим» и т.п.) и интерпретационных толкований, не способствует пониманию и эффективному использованию классификации (В.И. Кирюшин, 2010, «Классификация почв ...», 2011).

Убеждённые в самодостаточности классификации авторы её подчёркивают, что «при таком подходе определение таксономического положения антропогенно-преобразованных почв не требует реконструкции профиля исходных почв по косвенным, часто субъективным признакам». С такой категоричностью ученые не соглашались. Как отмечает известный французский почвовед Ф. Дюшофур (1971): «В большинстве случаев внимательное изучение других горизонтов, а также местных экологических и географических условий позволяет опытному почвоведу восстановить первичное состояние профиля почвы и фазы её эволюции. Образование профиля в целом можно объединить только путём сравнения между собой всех горизонтов в их первоначальном состоянии; следовательно, реконструкция «почвенного профиля» должна служить основой для составления истинной генетической классификации».

Авторы классификации, как считает В.И. Кирюшин (1998, 2000, 2010), часто оказываются в противоречии с декларированными ими принципами, в частности принципом сочетания объективности и субъективности, который, заключается в необходимости совмещения «генетической логики и формальной диагностики, не боясь разумного отхода от жёсткого формализма, если нарушается логика генетических решений». Необходимо находить приемлемую меру формализации, не отступая от принципиальных генетических оценок в группировке или разделении почв.

По мнению В.И. Кирюшина (2010), авторы классификации не стремились придерживаться этой позиции. Свидетельством является поспешное «выкорчёвывание» из почвенной классификации сложившихся терминов по причине их экологического происхождения. Что достигается, например, заменой названий болотных верховых и низинных почв, известных всему русскоязычному населению, на олиготрофные и эутрофные.

Из новой классификации исключены все типы луговых почв, выделявшихся по глубине залегания грунтовых вод и не всегда имевшие ясные субстантивные отличия от автоморфных аналогов. Сохранены лишь те из них (обычно в ранге подтипа и под другим названием), в которых признаки гидроморфизма можно диагностировать по морфологическим особенностям строения профиля.

Классификация почв России представляет собой фундаментальную базовую систему, в которой реализован лишь один значимый аспект почвенных характеристик – профилно-генетический (Л.Л. Шишов, И.И. Лебедева, В.Д. Тон-

коногов, 2005).

Перспективным путем «экологизации» базовой почвенной классификации представляется разработка факторной классификации, основанной на привлечении прямых данных о всех факторах почвообразования, значимых для функционирования почв и определяющих направление и интенсивность почвенных процессов. Такая классификация может служить дополнением к профилно-генетической компоненте общей классификационной системе и может иметь самостоятельное значение для экологических оценок и прогнозов. Подобный подход не нарушает логику классификации (В.И. Кирюшин, 2010).

Спорные и дискуссионные вопросы разрешаются в результате апробирования классификационной системы специалистами и студентами, обсуждаются на заседаниях Межведомственной комиссии по классификации почв, а также в результате дискуссий на сайте <http://soils.narod.ru> в интернете.

Контрольные вопросы

1. Каковы новые достижения «Классификации и диагностика почв России», имеющие научное значение и полезные для практики?
2. Изучить статьи С.В. Зонна «О состоянии проблемы классификации почв к концу XX века»; «Классификационные системы и номенклатура почв».
3. Изучить статью В.Ф. Валькова и др. «Достоинства и недостатки новой классификации почв России».
4. Как отразится на агрономической и агроэкологической оценке почв исключение из новой классификации фациальных подтипов почв?
5. Каковы принципы диагностики и систематики антропогенно-измененных почв в «Классификации и диагностике почв СССР»?
6. Каковы недостатки диагностики и систематики антропогенно-измененных почв в «Классификации и диагностике почв СССР»?
7. Каковы принципы диагностики и систематики антропогенно-измененных почв в «Классификации и диагностике почв России» по сравнению с «Классификацией и диагностикой почв СССР»?
8. Дайте критический анализ и оценку состояния проблемы диагностики и систематики антропогенно-измененных почв.
9. Какие изменения в «Классификации и диагностике почв России» произошли в систематике черноземов?
10. Какие изменения в «Классификации и диагностике почв России» произошли в номенклатуре солонцов и агросолонцов?
11. Какие изменения в «Классификации и диагностике почв России» произошли в номенклатуре и систематике дерново-подзолистых почв?
12. Какие изменения в «Классификации и диагностике почв России» произошли в номенклатуре, систематике луговых и дерново-глеевых почв?
13. Какие изменения в «Классификации и диагностике почв России» произошли в номенклатуре и систематике серых лесных и каштановых почв?
14. Какие изменения в «Классификации и диагностике почв России» произошли в номенклатуре и систематике болотных почв?
15. Какие изменения в «Классификации и диагностике почв России» произошли в номенклатуре и систематике аллювиальных почв?
16. В чем заключаются достоинства и недостатки субстантивной классификации почв?
17. Соответствует ли «Классификация и диагностика почв России» агрономическим требованиям?
18. Какие противоречия субстантивно-профильной классификации почв вскрывает В.И. Кирюшин в отношении антропогенно-измененных почв?

4.8 Агрономическая версия классификации почв России

При разработке новой классификации почв постоянно подчёркивалась безотносительность её к утилитарным задачам, под которыми понимаются практические цели, в том числе сельскохозяйственные. По отношению к основному направлению использования почв (сельскохозяйственное) данное заявление авторов классификации является не совсем правильным, и особенно, после принятия биосферной парадигмы природопользования, ориентированной на обеспечение экологической устойчивости агроландшафтов,

В соответствии с этой парадигмой сельскохозяйственное использование почв является частью природопользования, которое осуществляется в рамках экологического императива, предполагающего в частности, сохранение и восстановление экологических функций почв. Такое природопользование достигается, в частности, посредством освоения адаптивно-ландшафтных систем земледелия и наукоёмких (точных) агротехнологий («Классификация почв ...», 2011). Они проектируются на основе геоинформационных систем, которые охватывают всё многообразие агроэкологических условий, учитывающих, помимо, биологических требований сельскохозяйственных культур, технологий их возделывания, мелиоративных и других так называемых «утилитарных» задач, целый комплекс природных факторов, определяющих экологическую устойчивость агроэкосистем. Этот комплекс включает почвенно-ландшафтные связи, энергомассоперенос, почвенно-гидрологические, почвенно-геохимические, почвенно-биологические и другие процессы.

Агроному, конструирующему агроэкосистему (агроландшафт), необходимо широкое информационное поле, включающее естественную классификацию почв во всех взаимосвязях с определяющими их факторами и процессами и отчётливое представление об эволюции почв, как в естественных трендах, так и естественно-антропогенных. При этом проектировщик рассматривает те или иные природные факторы не только с позиций их влияния на почвообразовательные процессы, но и прямого влияния на растения и технологические процессы. Агроному нужна классификация, максимально учитывающая почвенные свойства и процессы, максимально факторная, экологическая, географическая и в то же время доступная широкому кругу специалистов-проектировщиков по логике изложения, терминологии.

Традиционно разработкой классификации почв занимались в основном почвоведы-теоретики. Как правило, это известные почвоведы мирового уровня, в том числе авторы новой классификации почв и их непосредственные предшественники.

По мнению В.И. Кирюшина (В.И. Кирюшин, 1998, 2000, 2010; Классификация почв ..., 2011), в большинстве своём почвоведы-теоретики мало вникают в проблемы почвенно-агрономического обеспечения земледелия. С другой стороны участие агрономов-почвоведов в разработке классификации почв было минимальным. Это одна из причин слабой востребованности достижений почвоведения. Надо отдать должное В.М. Фридланду и Н.Н. Розову, явившимися проводниками эколого-факторно-генетической классификации в качестве официальной, имея в виду её практическое использование. В то же время можно сожа-

леть об отсутствии развитой системы агроэкологической оценки земель. Понимая этот пробел, авторы новой субстантивно-генетической классификации предлагают некие принципы и структуру факторной классификации почв (табл. 11). Соединяя субстантивно-генетическую классификацию почв с характеристиками природных условий, авторы этого предложения получают в итоге некую смесь почвенной классификации с классификацией ландшафтов.

Таблица 11

Структура и критерии выделения таксонов в факторной классификации («Классификация почв России», 2004)

Таксономические уровни	Факторные ветви			
	климата	внутрипочвенного (внутри-субстратного) увлажнения	петрографо-минералогического состава	растительного покрова
Классы	гумидность-аридность климата	внутренний дренаж	консолидированность субстрата	структура фитомассы
Генерации	климатическая теплообеспеченность	длительность переувлажнения	группы минералов	антропогенное отчуждение
Субгенерации	параметры фациальных подтипов почв	локализация переувлажнения в профиле, субстрате	химико-минералогический состав	зольность фитомассы
Ряды	перераспределение тепла и влаги	регулирование поверхностного и внутреннего стока	обновление субстрата	комплексность растительного покрова

В.И. Кирюшин, занимаясь вопросами агроэкологической типизации земель, в ряде своих работ пишет (1997, 1998, 2000, 2010), что не понятно предназначение этой классификации для сельскохозяйственных целей и что нужна классификация земель в соответствии с агрономическими требованиями и агроэкологической типизацией. Классификация почв должна быть встроена в классификацию земель, которая включает классификацию структур почвенного покрова, климатические, литолого-геоморфологические, гидрогеологические, геохимические и другие условия («Агроэкологическая оценка земель ...», 2005, «Классификация почв ...», 2011).

Классификация почв является базовой её составляющей, поскольку в свойствах и облике почв в известной мере интегрируются перечисленные выше условия. Базовая классификация почв должна быть общей для страны для обеспечения землеоценочных, кадастровых и других производственных задач. Она должна развиваться в соответствии с новыми достижениями науки и требованиями практики. При этом нововведения не должны идти в ущерб функциональному назначению классификации ради формализации и различных построений, не имеющих практического значения. Особенно тщательно следует оберегать номенклатуру ниже типового уровня (включая типы) от изменений, не имеющих принципиального значения для практики. Исходя из этих принципов, следует идти по пути дальнейшего совершенствования действующей классификации в плане субстантивизации с одной стороны и обеспечения комплиментарности с классификацией земель с другой стороны.

В качестве первого шага в данном направлении следует вывести за пределы систематики зональные экологические группы почв, сохранив экологическую адресную матрицу, т.е. по-прежнему рассматривая классификацию в разрезе

природно-сельскохозяйственных зон (В.И. Кирюшин, 1998, 2000, 2010). При этом ряды увлажнения почв (автоморфные, полугидроморфные и гидроморфные) должны быть сохранены в составе классификации. Эти ряды отражают топографические условия и включают некоторые факторные характеристики почв, которые не отражаются профильными морфологическими параметрами. Такой экологический каркас в совокупности с показателями почв обеспечивает трактовку почвенных процессов, их направленности, и в целом эволюции почв, что необходимо для проектирования агроландшафтов, систем земледелия, решения мелиоративных и других задач.

Дальнейшая логика совершенствования классификации требует замены биофизико-химических групп отделами по тем признакам, которые приняты в новой классификации почв России.

В пределах некоторых отделов целесообразно выделение семейств почв в зависимости от литологических особенностей, резко влияющих на почвообразование. В частности, в степной зоне в отделе аккумулятивно-гумусовых почв необходимо обособление семейства аккумулятивно-гумусовых литогенных, включающего типы песчаных и супесчаных, развитых на каолиновых корах, на третичных морских монтмориллонитовых глинах и др.

На типовом уровне целесообразно выделение самостоятельных типов подзолистых и дерново-подзолистых почв, разделение чернозёмов на типы собственно чернозёмов и чернозёмов глинисто-иллювиальных, выделение типов литогенных почв.

В плане совершенствования классификации антропогенно-изменённых почв необходимо дальнейшее развитие заложенных в действующей классификации принципов выделения тех или иных таксонов в зависимости от степени антропогенной преобразованности почв в эволюционных рядах окультуривания (мелиорации) и деградации почв. При этом следует по возможности сохранить сложившуюся номенклатуру почв во избежание разночтений и осложнений при использовании картографических и иных материалов. Название антропогенно изменённых почв должно складываться из названия естественной почвы с добавлением соответствующих видовому, родовому, подтиповому и типовому уровням терминов: освоенные, окультуренные, культурные, слабосмытые, среднесмытые, сильносмытые, вторично-гидроморфные, постирригационные и т.д.

В.И. Кирюшин (2000, 2010), рассматривая «Классификацию и диагностику почв России 2004 г.» как важное достижение в развитии естественно-научной классификации почв, считает, что следует признать невозможность ее принятия для агроэкологической оценки почв и земельного проектирования. Необходима ее адаптация для этих целей в рамках ландшафтно-экологических классификаций земель, которые разрабатываются в зонально-провинциальном аспекте. Необходимой является целесообразность совершенствования действующей классификации почв в соответствии с новейшими достижениями почвоведения в России и за рубежом.

Сведение классификации к отдельным подходам неперспективно. Недостаточно использовать только факторно-генетическое и эволюционно-генетическое направления, которые не обеспечивают полноту охвата, детальность отображения разнообразия почв и четкость диагностики. Нельзя недооце-

нивать интерпретационный подход для раскрытия генезиса почв, идентификации процессов почвообразования, их регулирования и прогноза по мере развития науки. В то же время опасно чрезмерное увлечение «субстантивной» составляющей классификации, возведения характеристик профиля в ранг «самодостаточных» критериев классификации, что привносит элемент формальности, искусственности в классификацию (Г.В. Добровольский, С.Я. Трофимов, 1996).

В данной связи целесообразен синтез агрономически ориентированной классификации с использованием наиболее значимых в агрономическом отношении элементов той и другой классификации при сохранении прежней номенклатуры. Исходя из изложенных выше позиций, В.И. Кирюшин (2010) предлагает в действующую классификацию (1977) включить ряд изменений и дополнений. Классификация построена в рамках природно-сельскохозяйственных зон, привязка означает не классификационную категорию как высший таксономический уровень классификации (зональные экологические группы), а экологический адрес почвы (рис. 2). Классификация открывается стволами по соотношению процессов педо- и литогенеза и генетическими рядами почв по режиму увлажнения.

Авторский вариант агроэкологической классификации почв России В.И. Кирюшина (В.И. Кирюшин, 2000, 2010, «Классификация почв ...», 2011) представлен в таблицах 12-22.

Классификация начинается с зональных агроэкологических групп, которые разделены на генетические ряды по режиму увлажнения. Вместо биофизико-химических групп из новой классификации заимствованы отделы (по единству основных процессов почвообразования, формирующих главные черты почвенного профиля). Введением отделов текстурно-дифференцированных и альфегумусовых почв упорядочено разделение таежно-лесных почв. В рамках этих отделов «узаконено», наконец, введение самостоятельных типов подзолистых, дерново-подзолистых почв, и соответственно, подзолов и дерново-подзолов. В степной и сухостепной зонах в отделах аккумулятивно-гумусовых и аккумулятивно-карбонатных почв выделены соответственно типы степных и сухостепных литогенных песчаных и супесчаных почв и литогенных почв на древних породах (каолиновых корах, выходах монтмориллонитовых глин и их дериватах).

Антропогенно-измененные почвы показаны на разных таксономических уровнях в зависимости от степени и характера преобразованности в соответствующих эволюционных рядах окультуривания и деградации.

В остальном, систематика и номенклатура сохранены. Это относится также и к фациальным подтипам почв. При всем несовершенстве их идентификации, преимущественно факторной (температурный режим почвы), их выделение имеет важное практическое значение. Эта часть классификации почв требует совершенствования в плане разработки почвенных признаков, обусловленных термическими условиями.

Таким образом, предлагаемая агроэкологическая классификация почв представляет комбинацию рассмотренных выше классификаций на основе действующей классификации 1977 года. В ней приводятся в основном почвы имеющие значение в земледелии.

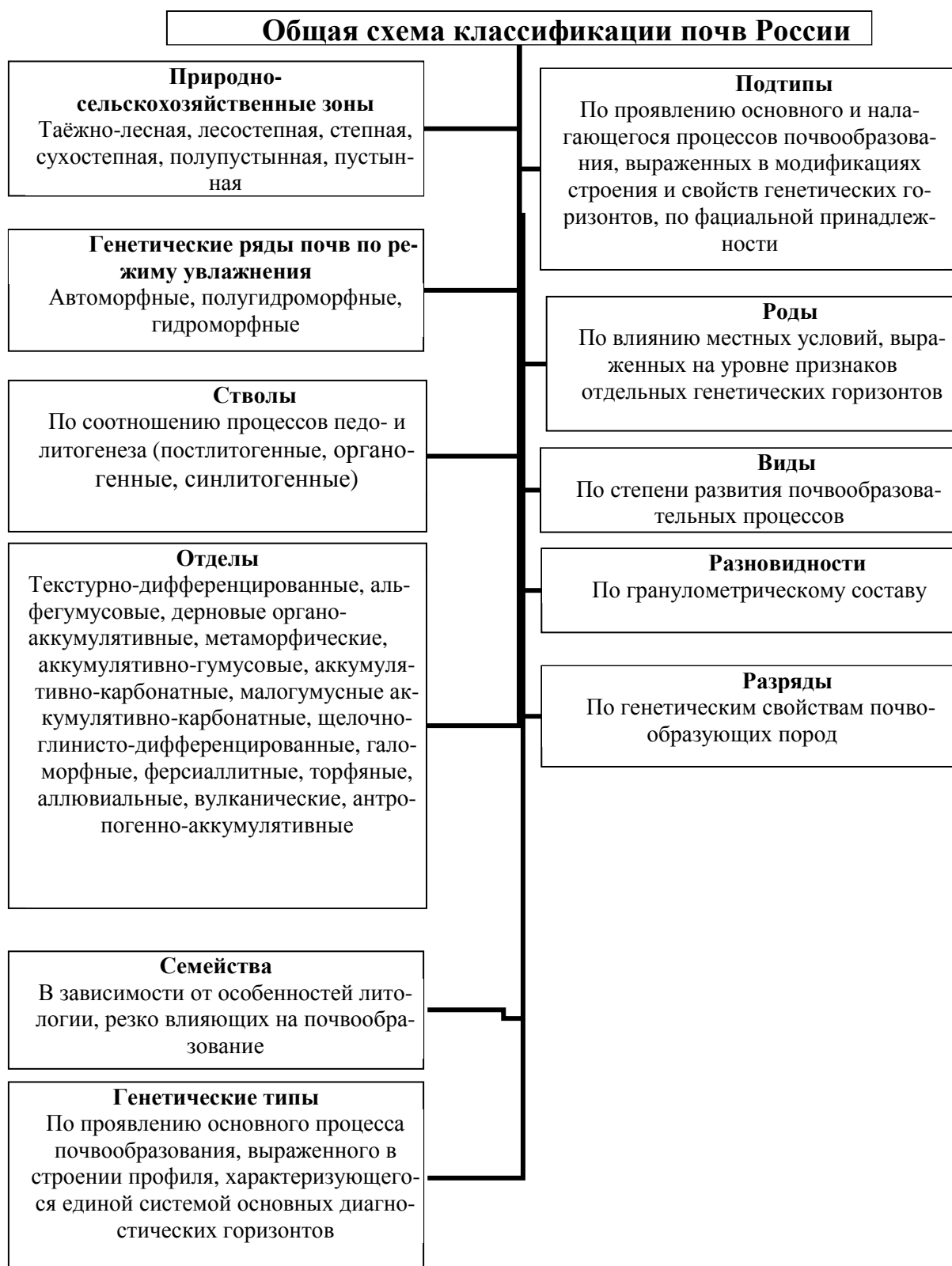


Рисунок 2. Схема классификации почв России (В.И. Кирюшин, 2010)

Таблица 12

Схема агроэкологической классификации почв на надтиповом и типовом уровнях
(названия Отделов, Семейств и Типов почв даны соответствующим шрифтом) (В.И. Кирюшин, 2010)

ПОСТЛИТОГЕННЫЕ И ОРГАНОГЕННЫЕ ПОЧВЫ			
Зональные экологические группы	Ряды почв по режиму увлажнения		
	Автоморфные	Полугидроморфные	Гидроморфные
ТАЕЖНО-ЛЕСНЫЕ	Текстурно-дифференцированные		Торфяные
	Подзолистые, дерново-подзолистые, дерново-подзолистые культурные, дерново-подзолистые сильноосмытые	Болотно-подзолистые, болотно-подзолистые осушенные, болотно-подзолистые осушенные культурные	Торфяные верховые, торфяные верховые мелиорированные, торфяные низинные, торфяные низинные мелиорированные, торфяные деградированные
	Альфегумусовые		
	Подбуры, подзолистые альфегумусовые (подзолы), дерново-подзолистые альфегумусовые (дерново-подзолы)	Подбуры глеевые, болотно-подзолистые альфегумусовые, болотно-подзолистые альфегумусовые осушенные	
	Дерновые органо-аккумулятивные		
	Дерново-карбонатные, дерновые литогенные	Дерново-глеевые, дерново-глеевые мелиорированные	
БУРОЗЕМНО-ЛЕСНЫЕ	Метаморфические		
	Бурые лесные (буроземы) подзолисто-бурые лесные, бурые лесные культурные, бурые лесные сильноосмытые	Бурые лесные глеевые, подзолисто-бурые лесные глеевые	
ЛЕСОСТЕПНЫЕ	Текстурно-дифференцированные		
	Серые лесные, серые лесные сильноосмытые	Серые лесные глеевые, серые лесные глеевые осушенные	
	Аккумулятивно-гумусовые		
	Черноземы глинисто-иллювиальные, черноземы, черноземы сильноосмытые	Лугово-черноземные	Лугово-болотные, черноземно-луговые, черноземы вторично-гидроморфные
	Щелочно-глинисто-дифференцированные		
	Солонцы черноземные остаточные	Солонцы лугово-черноземные	Солонцы черноземно-луговые, солоды

ПОСТЛИТОГЕННЫЕ И ОРГАНОГЕННЫЕ ПОЧВЫ			
Зональные экологические группы	Ряды почв по режиму увлажнения		
	Автоморфные	Полугидроморфные	Гидроморфные
СТЕПНЫЕ	Аккумулятивно-гумусовые		
	Черноземы, черноземы слитые по-стирригационные, черноземы сильно-смытые	Лугово-черноземные	Лугово-болотные, черноземно-луговые, черноземы вторично-гидроморфные
	Степные литогенные песчаные и супесчаные, степные литогенные на древних породах.		
	Щелочно-глинисто - дифференцированные		
	Солонцы каштановые, солонцы каштановые глубокопреобразованные	Солонцы лугово-каштановые	Солонцы каштановые-луговые, солоды
	Галоморфные		
	Солончаки гидроморфные		
СУХОСТЕПНЫЕ	Аккумулятивно- карбонатные		
	(собственно):каштановые, каштановые постирригационные слитые, каштановые сильноэродированные	Лугово-каштановые	Каштаново-луговые, каштановые вторично-гидроморфные
	(литогенные): Сухо-степные литогенные на древних породах, степные литогенные песчаные и супесчаные.		
	Щелочно-глинисто-дифференцированные		
	Солонцы каштановые, солонцы каштановые глубокопреобразованные	Солонцы лугово-каштановые	Солонцы каштановые-луговые, солоды
	Галоморфные		
	Солончаки автоморфные		Солончаки гидроморфные
ПОЛУПУСТЫННЫЕ СУБТРОПИЧЕСКИЕ	Малогумусовые аккумулятивно-карбонатные		
	Сероземы, сероземы ирригационные	Лугово-сероземные	Луговые полупустынные
ПУСТЫННЫЕ	Серо-бурые пустынные, серо-бурые орошаемые, такыровидные пустынные, такыровидные орошаемые	Лугово-пустынные, такыры, лугово-пустынные орошаемые	Луговые пустынные

ПОСТЛИТОГЕННЫЕ И ОРГАНОГЕННЫЕ ПОЧВЫ			
Зональные экологические группы	Ряды почв по режиму увлажнения		
	Автоморфные	Полугидроморфные	Гидроморфные
КУСТАРНИКОВО- СТЕПНЫЕ	Метаморфические		
	Серо-коричневые	Луговые, серо-коричневые	Луговые
КСЕРОФИТНО-ЛЕСНЫЕ	Коричневые	Лугово-коричневые	Луговые
ВЛАЖНО-ЛЕСНЫЕ	Ферриаллитные		
	Желтоземы, Красноземы	Желтоземы глеевые	
	Текстурно-дифференцированные		
	Желтоземно-подзолистые	Подзолисто-желтоземные-глеевые	
СИНЛИТОГЕННЫЕ ПОЧВЫ			
Автоморфные	Полугидроморфные	Гидроморфные	
Аллювиальные			
Аллювиальные луговые кислые, аллювиальные луговые насыщенные, аллювиальные луговые карбонатные	Аллювиальные лугово-болотные, аллювиальные болотные иловато-перегнойно-глеевые, аллювиальные болотные иловато-торфяные		
Вулканические			
Вулканические пепловые слоистые, вулканические охристые, вулканические охристо-подзолистые	Вулканические торфяно-охристые, вулканические торфяно-подзолисто-охристые		
Антропогенно-аккумулятивные			
Ирригационно-аккумулятивные, ирригационно-аккумулятивные слитые	Ирригационно-аккумулятивные глеевые		

Таблица 13

Систематика почв агроэкологической классификации почв России В.И. Кирюшина (2010)

Отдел ТЕКСТУРНО-ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЕ

Таежно-лесные автоморфные

Типы	Подзолистые				Дерново-подзолистые				Дерново- подзоли- стые культур- ные	Дерново- подз- стые сильно- смывые
Под-	Собственно	Освоенные	Окультуренные	Среднесмытые	Собственно	Освоенные	Окультуренные	Среднесмытые		
Роды	обычные, остаточно-карбонатные, со вторым гумусовым горизонтом, контактно-глееватые, ненасыщенные (<80%), насыщенные (>80%), плантажированные									
Виды	(неглееватые), слабоглееватые									
	нижняя граница А ₂ от А ₀ . см: < 5 поверхностноподзоли- стые; 5-20 мелкоподзолистые; 20-30 неглубокоподзол- истые; >30 глубокоподзолистые	мощность А ₂ , см: отсутствует, фрагментар- ный, или представлен А ₂ В –слабоподзолистые; <10 мелкоподзолистые; 10-20 неглубокоподзоли- стые; >20 глубокоподзолистые			нижняя граница А ₂ от А ₀ , см: <10 поверхностноподзо- листые; 10-20 мелкоподзолистые; 20-30 неглубокоподзоли- стые; >30 глубокоподзолистые	мощность А ₂ , см: отсутствует, фрагментар- ный, или представлен А ₂ В –слабоподзолистые; <10 мелкоподзолистые; 10-20 неглубокоподзоли- стые; >20 глубокоподзолистые				
	(несмытые), слабосмытые				(несмытые), слабосмытые					
	(целинные), слабоосвоен- ные	мощность Ап, см: <20 мелкопахотные, 10-30 среднепахотные, >30 глубокопахотные			(целинные), слабоосвоен- ные	мощность Ап, см: <20 мелкопахотные; 20-30 среднепахотные; >30 глубокопахотные				
					мощность А ₁ см: <10 слабодерновые; 10-15 среднедерновые; >15 глубокодерновые					
Виды		содержание гумуса в А _п . : <2 % малогумусные; 2-4 % среднегумусные; >4 % многогумусные			содержание гумуса в А ₁ %: <3 мало-; 3-5 средне-; >5 многогумусные	содержание гумуса в А _п , %: <2 малогумусные; 2-4 среднегумусные; >4 многогумусные				

ТАЕЖНО-ЛЕСНЫЕ ПОЛУГИДРОМОРФНЫЕ

Типы	Болотно-подзолистые			Болотно-подзолистые осушенные	Болотно-подзолистые осушенные культурные
Под типы	Дерново-подзолистые поверхностно-оглеенные	Перегнойно-подзолистые поверхностно-оглеенные	Торфянисто-подзолистые поверхностно-оглеенные	Освоенные Окультуренные	
	Дерново-подзолистые грунтово-оглеенные	Перегнойно-подзолистые грунтово-оглеенные	Торфянисто-подзолистые грунтово-оглеенные		
Роды	(Обычные), со вторым гумусовым горизонтом, или вторично-подзолистые, ненасыщенные (<80%). насыщенные (>80%)				
Виды	Степень оглеения: средняя – глееватые, сильная – глеевые			(Неглееватые) слабоглееватые	
	Место проявления оглеения: с поверхности, включая В ₁ до 40-50 см поверхностно-глееватые, поверхностно-глеевые; с поверхности, включая ВС (профильно-) глееватые, (профильно)-глеевые; в ВС глубже 80-100 см глубоко- глееватые, глубоко-глеевые				
	А ₀ <10см – подстилочные, А ^г 10-20см – торфянистые, А ^г >20 см – торфяные				
	Глубина нижней границы А ₂ (от А ^г), см: <20 – мелкоподзолистые, 20-30 – неглубокоподзолистые, >30 – глубокоподзолистые (целинные), слабоосвоенные			Мощность А ₂ . см: отсутствует, фрагментарный, или представлен А ₂ В – слабо-подзолистые; сплошной <10 – мелкоподзолистые, 10-20 – неглубокоподзолистые, >20 – глубокоподзолистые	
				Мощность А _п , см: <20 мелкопахотные, 20-30 среднепахотные, >30 глубокопахотные	
				Содержание гумуса в А _п , %: <2 малогумусные, 2-4 среднегумусные, >4 многогумусные	

ЛЕСОСТЕПНЫЕ

Ряд	АВТОМОРФНЫЕ				ПОЛУГИДРОМОРФНЫЕ				
Типы	Серые лесные				Серые лесные сильносмытые	Серые лесные глеевые			Серые лесные глеевые осушен- ные
Подтипы	Светло-серые лесные, серые лесные, темно- серые лесные	Светло-серые лес- ные освоенные, серые лесные осво- енные, темно-серые лесные освоенные	Светло-серые лесные окуль- туренные	Светло-серые лесные средне-смытые, серые лесные среднесмытые, темно-серые лесные средне-смытые		Серые лесные по-верхностно- глееватые (и поверхностно- луговатые)	Серые лесные грун- тово- глееватые	Серые лесные грунтово- глеевые	
Роды	(обычные), остаточно-карбонатные. контактно-луговатые. пестроцветные. со вторым гумусовым горизонтом					(обычные), контактно-глеевые. высококовскипающие. со вторым гумусовым горизонтом, осолоделые, слитые			
Виды	глубина вскипания, см: <100 высококовскипающие. >100 глубококовскипающие								
	мощность гумусового горизонта (A ₁ +A ₁ A ₂) см: <20 маломощные, 20-40 среднемощные, >40 мощные					содержание гумуса, %: <3 малогумусные. 3-5 среднегумусные. >5 многогумусные			
	(целинные), слабоосвоенные	мощность Ап., см: <20 мелкопахотные, 20-30 среднепахотные, >30 глубокопахотные				(целинные), слабоосвоенные			мощность A _{п.} см: <20 мелкопахот- ные 20-30 сред- непахотные >30 глубокопахотные

**Отдел АЛЬФЕГУМУСОВЫЕ,
ТАЕЖНО-ЛЕСНЫЕ АВТОМОРФНЫЕ**

Типы	Подбуры	Подзолистые альфегумусовые			Дерново-подзолистые альфегумусовые		
Подтипы		(Собственно)	Освоенные	Окультуренные	(Собственно)	Освоенные	Окультуренные
Роды		Иллювиально-гумусовые. иллювиально-гумусово-железистые, иллювиально-железистые, со вторым осветленным горизонтом, глубинно-глееватые, глубинно-глееватые мерзлотные, карликовые, псевдофибровые, языковатые. карманистые			Псевдофибровые, слабодифференцированные, контактно-глубокоглесватые		
Виды		Неоглеенные, слабоглееватые					
		Распределение гумуса (для иллювиально-гумусовых, иллювиально-гумусово-железистых): гумуса в A ₂ <B иллювиально-гумусовые, гумуса в A ₂ >B иллювиально-изогумусовые					
		Содержание гумуса в B, % (для иллювиально-гумусовых): <1 иллювиально-малогумусовые, 1-3 иллювиально-среднегумусовые, >3 иллювиально-многогумусовые					
		Содержание гумуса в A ₂ , % (для иллювиально-изогумусовых): <3 малогумусовые, >3 многогумусовые					
		Нижняя граница A ₂ от A ₀ : >5 поверхностноподзолистые, 5-20 мелкоподзолистые. 20-30 неглубокоподзолистые. >30 глубокоподзолистые, (целинные), слабоосвоенные	Мощность A ₂ . см: отсутствует, фрагментарный, или представлен A ₂ B- слабоподзолистый, сплошной <10 мелкоподзолистые, 10-20 неглубокоподзолистые, >20 глубокоподзолистые. Мощность A _п , см: <20 мелкопахотные, 20-30 среднепахотные, >30 глубокопахотные		Нижняя граница A ₂ от A ₀ . см: <10поверхностноподзолистые, 10-20 мелкогудзолистые, 20-30 неглубокоподзолистые, >30 глубокоподзолистые (целинные), слабоосвоенные	Мощность A ₂ .: отсутствует, фрагментарный или представлен A ₂ B - слабоподзолистые, сплошной <10 мелкоподзолистые, 10-20 неглубокоподзолистые. >20 глубокоподзолистые. Мощность A _п , см: <20 мелкопахотные, 20-30 среднепахотные, >30 глбокопахотные	
			Содержание гумуса в A _п ., %: <1 малогумусные. 1 -2 среднегумусные. >2 многогумусные			Содержание гумуса в A _п ., %: <1 малогумусные. 1 -2 среднегумусные, >2 многогумусные	

ТАЕЖНО-ЛЕСНЫЕ ПОЛУГИДРОМОРФНЫЕ

Типы	Подбуры глеевые	Дерновые аль- фегумусовые глеевые	Болотно-подзолистые			Болотно-подзолистые осушенные	
Подтипы			Дерново-подзолистые поверхностно-оглеенные	Перегнойно-подзолистые поверхностно-оглеенные	Торфянисто-подзолистые поверхностно-оглеенные	Освоенные	Окультуренные
			Дерново-подзолистые грунтово-оглеенные	Перегнойно-подзолистые грунтово-оглеенные	Торфянисто-подзолистые грунтово-оглеенные		
Роды			Иллювиально-гумусовые, иллювиально-железистые, оруденелые			Иллювиально-гумусовые. иллювиально-железистые	
Виды			Степень оглеения: средняя – глееватые, сильная – глеевые. Место проявления оглеения: с поверхности, включая В1, до 40-50 см поверхностно-глееватые, поверхностно-глеевые; с поверхности, включая ВС (профильно-) глееватые, (профильно)-глеевые; в ВС глубже 80-100 см глубоко- глееватые, глубоко-глеевые. $A_0 < 10$ см подстилочные, A^T 10-20 см торфянистые, $A^T > 20$ см торфяные. Глубина нижней границы A_2 (от A^1), см: <20 мелкоподзолистые, 20-30 неглубокоподзолистые, >30 глубокоподзолистые, (целинные), слабоосвоенные			(Неглееватые), слабоглееватые	
						Мощность A_2 , см: отсутствует, фрагментарный, или представлен A_2B - слабоподзолистые, сплошной <10 – мелкоподзолистые, 10-20 неглубокоподзолистые, >20 глубокоподзолистые. Мощность A_n , см: <20 мелкопахотные, 20-30 среднепахотные, >30 глубокопахотные Содержание гумуса в A_n , %: <2 малогумусные, 2-4 среднегумусные, >4 многогумусные	

Отдел АККУМУЛЯТИВНО-ГУМУСОВЫЕ.

Семейство Аккумулятивно-гумусовые (собственно) ЛЕСОСТЕПНЫЕ и СТЕПНЫЕ

Ряд	АВТОМОРФНЫЕ						ПОЛУГИДРОМОРФНЫЕ			ГИДРОМОРФНЫЕ				
Типы	Черноземы глинисто-иллювиальные		Черноземы			Черноземы сильно-смытые	Черноземы слитые		Лугово-черноземныс		Черноземно-луговые, каштаново-луговые	Черноземы вторично-гидроморфные		
Под-типы	Среднесмытые							(Собственно)	Постирригационные	Луговато-чериоземные	Лугово-черьюземные	Постирригационные	Луговые, влажно-луговые	
	Оподзоленные	Выщелоченные	Типичные	Обыкновенные	Южные									
Роды	(Обычные), глубоковскипающие, бескарбонатные, карбонатные (пропитано-карбонатные), остаточнок-карбонатные, карбонатные перерытые, засоленные, солонцеватые, глубокосолонцеватые, остаточносолонпеватые, осолоделые, протрадированные (вторично-насыщенные), остаточно-луговатые, глубинно-глееватые, неполноразвитые, антропогенно переуплотненные							(Обычные), щельные		(Обычные), оподзоленные, выщелоченные, карбонатные, осолоделые, остаточносолонцеватые, солонцевато-засоленные, засоленные		(Обычные), щельные		(Обычные), выщелоченные, карбонатные, омергелеванные, засоленные, солонцеватые, слитые, осолоделые
Виды	(Несмытые), слабосмытые (не выделяются в подтипе среднесмытых)													
	(Целинные), освоенные													
	Мощность гумусового горизонта, см: >120 сверхмощные, 120-80 мощные, 80-60 среднемощные, 60-40 среднемощные укороченные, 40-25 маломощные, <25 очень маломощные													
	Содержание гумуса, %: <4 слабогумусированные, 6-4 малогумусные, 9-6 срднегумусные, >9 тучные													
	Характер нижней границы гумусового горизонта: (нормальные), языковатые, карманистые													
Степень солонцеватости, степень осолодения, глубина и тип засоления														

Отдел АККУМУЛЯТИВНО-КАРБОНАТНЫЕ, СУХОСТЕПНЫЕ

Ряд	АВТОМОРФНЫЕ					ПОЛУГИДРОМОРФНЫЕ		ГИДРОМОРФНЫЕ
Типы	Каштановые				Каштановые сильно-эродированные	Каштановые постирригационные слитые	Лугово-каштановые	Каштановые вторично-гидроморфные
Подтипы	Темно-каштановые	Каштановые	Светло-каштановые	Среднеэродированные			Луговато-каштановые, лугово-каштановые	Постирригационные
Роды	(Обычные), глубоковскипающие, карбонатные, карбонатные перерытые, солончаковые, солонцеватые, глубокосолонцеватые, остаточно-солонцеватые, неполноразвитые					(обычные), неполноразвитые	(обычные), промытые, выщелоченные, карбонатные, осолоделые, солонцеватые, солончаковые,	(обычные), слитые
Виды	Мощность гумусового горизонта А + В ₁ , см: >50 мощные, 30-20 маломощные, 50-30 среднемощные, <20 очень маломощные						Содержание гумуса, %: >4 темные, <4 светлые	

Отдел МАЛО ГУМУСОВЫЕ АККУМУЛЯТИВНО КАРБОНАТНЫЕ
ПОЛУПУСТЫННЫЕ И ПУСТЫННЫЕ АВТОМОРФНЫЕ

Типы	Бурые полупустынные	Бурые полупустынные орошаемые	Сероземы	Сероземы орошаемые	Серо-бурые	Серо-бурые орошаемые	Такыровидные	Такыровидные орошаемые
Подтипы			Светлые, типичные, темные	Светлые, типичные, темные, староорошаемые				Орошаемые, староорошаемые
Роды	(Обычные), слабо-дифференцированные, солончаковатые, солонцеватые, гипсоносные		(Обычные), галечниковые, остаточнo-солончаковатые, на карбонатных породах, на малокарбонатных породах	(Обычные), галечниковые, на карбонатных породах, па малокарбонатных породах	(Обычные), обычные гипсоносные, солончаковые, солончаковатые гипсоносные, такырносолонцеватые, высокогипсоносные (бозынгены), промытые	(Обычные - незаселенные), остаточнo-гипсоносные, галечниковые	(Обычные), солончаковатые, солонцеватые (корково-солонцеватые), древнеорошавшиеся	(Обычные), засоленные, (остаточнo-засоленные)
Виды	Глубина, тип и степень засоления, степень солонцеватости, характер гипсоносного горизонта		Мощность гумусового (агроирригационного) горизонта, см: <40 маломощные, 40-70 среднемощные, >70 мощные					

ПОЛУПУСТЫННЫЕ И ПУСТЫННЫЕ ПОЛУГИДРОМОРФНЫЕ И ГИДРОМОРФНЫЕ

Ряд	ПОЛУГИДРОМОРФНЫЕ							ГИДРОМОРФНЫЕ	
Ти- пы	Луго- во- бурыс	Лугово- бурые оро- шаемые	Лугово- серозем- ные	Лугово- сероземные- орошаемые	Лугово-пустынные	Лугово- пустын- ные оро- шаемые	Такыры	Луговые полупус- тынные и пустын- ные	Луговые полупустынные и пустынные орошаемые
Под- типы	Луговато-бурые, лугово-бурые		Луговато- серозем- ные, лугово- серозем- ные	Лугово- сероземные, сероземно- луговые (вторично- луговые)	Луговато-пустынные (луговато- такыровидные), лугово-пустынные поверх- ностного дополнительного увлажнения, лугово-пустынные серо-бурые, лугово-пустынные песчаные	Орошае- мые, старооро- шаемые		Луговые (типич- ные), влажно- луговые (болотно- луговые)	Луговые, влажно-луговые, староорошаемые
Роды	(Обычные), выщелоченные, солончаковатые, солонцеватые		(Обыч- ные) со- лончако- ватые, галечни- ковые	(Обычные), засоленные	(Обычные), солончаковатые	(Обыч- ные), за- соленные	(Обыч- ные), со- лончако- ватые, опесча- ненные	Аллювиальные, аллювиальные гал- ечниковые, аллювиальные засо- ленные, сазовые, сазовые засоленные	Аллювиальные, аллювиальные засоленные, сазовые, сазовые засоленные, галечниковые
Ви- ды	Тип и степень засо- ления, степень солонцеватости		Степень засоления, глубина залегания галечника	Тип и сте- пень засоле- ния		Тип и степень засоления		Тип и степень засо- ления, глубина за- легания галечника. Содержание гуму- са. %: <2 светлые, >2 темные	Содержание гумуса, %: <1 малогумусные, 1-2 среднегумусные, >2 многогумусные. Мощность гумусового (агро- ирригационного) горизонта, см: <40 маломощные, 40-70 среднемощные, >70 мощные

Отдел МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ, БУРОЗЕМНО-ЛЕСНЫЕ

Ряд	АВТОМОРФНЫЕ				ПОЛУГИДРОМОРФНЫЕ	
Типы	Бурые лесные (буроземы)	Бурые лесные культурные	Бурые лесные сильноосмытые	Подзолисто-бурые лесные	Бурые лесные глеевые (буроземы глеевые)	Подзолисто-бурые лесные глеевые
Подтипы	Кислые грубогумусные, кислые слабонасыщенные, кислые грубогумусные оподзоленные, кислые оподзоленные, слабонасыщенные оподзоленные			Ненасыщенные, ненасыщенные освоенные, слабонасыщенные, слабонасыщенные, освоенные	Поверхностно-глееватые, поверхностно-глеевые, оподзоленные поверхностно-глееватые, оподзоленные поверхностно-глеевые	Поверхностно-глееватые, поверхностно-глеевые, грунтово-глееватые, грунтово-глеевые
Роды	(Обычные), остаточно-карбонатные, остаточно-насыщенные, ферралитизированные, вторично-дерновые			(Обычные), ферралитизированные, контактно-глееватые, остаточнолуговые	(Обычные), остаточнокarbonатные, ферралитизированные, галечниковые	(Обычные), остаточнокarbonатные, глубокогалечниковые, конкреционные
Виды	Содержание гумуса, %: <5 малогумусные, 5-10 среднегумусные, >10 многогумусные			(неоглеенные), слабogleеватые Глубина контактного оглеения, см: 30-50 неглубоко-контактно-глееватые, 50-100 глубоко-контактно-глееватые		

Отдел ДЕРНОВЫЕ ОРГАНО-АККУМУЛЯТИВНЫЕ, *ТАЕЖНО-ЛЕСНЫЕ*

Ряд	АВТОМОРФНЫЕ		ПОЛУГИДРОМОРФНЫЕ		
Типы	Дерново-карбонатные	Дерновые литогенные	Дерново-глеевые		Дерново-глеевые осушенные
Подтипы	Типичные, выщелоченные, оподзоленные		Дерновые поверхностно-глееватые, дерновые грунтово-глееватые, перегнойные поверхностно-глеевые, перегнойные грунтово-глеевые		
Роды	Известняковые, глинисто-мергелистые, риховые		Карбонатные, насыщенные, оподзоленные		
Виды	Содержание гумуса, %: <3 малогумусные, 5-3 среднегумусные, 12-5 многогумусные, >12 перегнойные				
	Мощность гумусового горизонта, см: <15 маломощные, >15 среднемощные				Мощность А _п , см: <20 мелко-, 20-30 средне-, >30 глубокопахотные
	Слабоосвоенные, (целинные)		Слабоосвоенные, (целинные)		Содержание гумуса. %: <3 мало-, 3-5 средне-, 5-12 многогумусные, >12 пе-регнойные
	Мощность А _п ., см: <20 мелкопахотные, 20-30 среднепахотные, >30 глубокопахотные				

Отдел ТОРФЯНЫЕ, *ТАЕЖНО-ЛЕСНЫЕ ГИДРОМОРФНЫЕ*

Типы	Торфяные верховые	Торфяные верховые мелиорированные	Торфяные низинные	Торфяные низинные мелиорированные	Торфяные низинные деградированные
Подтипы	Торфяно-глеевые, торфяные		Торфяно-глеевые, торфяно-глеевые обедненные, торфяные обедненные типичные, торфяные типичные	Торфяно-глеевые обедненные, торфяные обедненные	Перегнойно-глеевые, перегнойно-торфяные
Роды	(Обычные) переходные, гумусово-железистые		(Ообычные), карбонатные, солончаковые, солонцовые, сульфатно-кислые, оруденелые. заиленные		
Виды	Мощность торфа, см: 20-30 торфянисто-глеевые маломощные, 30- 50 торфяно-глеевые, 50-100 торфяные на мелких торфах, 100-200 торфяные на средних торфах, >200 торфяные на глубоких торфах				
	Степень разложения торфа, %: <25 торфяные, 25-40 торфяно-перегнойные, >40 перегнойные				

**Отдел ЩЕЛОЧНЫЕ ГЛИНИСТО-ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЕ
СТЕПНЫЕ, СУХОСТЕПНЫЕ и ПОЛУПУСТЫННЫЕ**

Ряд	АВТОМОРФНЫЕ		ПОЛУГИДРОМОРФНЫЕ	ГИДРОМОРФНЫЕ	
Типы	Солонцы черноземные, солонцы каштановые, солонцы черноземные глубокопреобразованные, солонцы каштановые глубокопреобразованные, солонцы полупустынные		Солонцы лугово-черноземные, солонцы лугово-каштановые, солонцы лугово-полупустынные, солонцы мерзлотные	Солонцы черноземно-луговые, солонцы каштаново-луговые, солонцы лугово-болотные, солонцы луговые мерзлотные	Солоди
Подтипы					Лугово-степные (дерново-глееватые), луговые (дерново-глеевые), лугово-болотные
Роды	Солончаковые, солончаковатые, глубокосолончаковатые, глубоководные; преобразованные				(Обычные), бескарбонатные, солончаковатые
	Тип и степень засоления: высококарбонатные, глубоководные, высокогипсовые, глубоководные				
Виды	Мощность надсолонцового горизонта, см: <5 корковые, 5-10 мелкие, 10-18 средние, >18 глубокие.				Глубина осолодения (мощность A ₁ +A ₂ , см): <10 мелкие, 10-20 среднечастотные, >20 глубокие
	Содержание Na обм, % ЕКО: <25 малонатриевые, 25-40 средненатриевые, >40 многонатриевые.				
	Структура горизонта В ₁ : ореховатые, столбчатые, глыбистые.				
	Степень антропогенной преобразованности: слабоосвоенные, освоенные.				
	Мощность пахотного горизонта, см: <20 мелкопахотные, 20-30 среднечастотные, 30-40 глубоководные, >40 плантажированные				Содержание гумуса, %: <3 светлые, 3-5 серые, >5 темные

Отдел ГАЛОМОРФНЫЕ

Ряд	АВТОМОРФНЫЕ И ПОЛУГИДРОМОРФНЫЕ	ГИДРОМОРФНЫЕ
Типы	Автоморфные	Гидроморфные
Подтипы	Типичные, отакеренные	Типичные, луговые, болотные Соревые, грязево-вулканические, бугристые
Роды	Сульфатно-хлоридные, сульфатно-хлоридно-нитратные, литогенные, древнегидроморфные	По составу солей в профиле, по составу солей в грунтовых водах, по строению и водопроницаемости почв, образующих и подстилающих пород
Виды	Характер распределения солей в профиле: поверхностные, глубинно-профильные. Морфология поверхностного горизонта: пухлые, отакеренные, выцветные, корковые и др.	

Отдел АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ

Ряд	АВТОМОРФНЫЕ			ПОЛУГИДРОМОРФНЫЕ			ГИДРОМОРФНЫЕ		
Типы	Аллювиальные дерновые кислые	Аллювиальные дерновые насыщенные	Аллювиальные дерновые опустынивающие карбонатные	Аллювиальные луговые кислые	Аллювиальные луговые насыщенные	Аллювиальные луговые карбонатные	Аллювиальные лугово-болотные	Аллювиальные болотные иловато-перегнойно-глеевые	Аллювиальные болотные иловатоторфяные
Под- типы	Слоистые примитивные, слоистые оподзоленные	Слоистые примитивные, слоистые остепняющиеся	Слоистые примитивные, слоистые	Слоистые примитивные, слоистые	Слоистые примитивные, слоистые, темноцветные	Слоистые, тугайные	Аллювиальные лугово-болотные (собственно) оторфованные	Иловатоглеевые, перегнойно-глеевые	Иловато-торфяно-глеевые, иловато-торфяные
Роды	(Обычные), галечниковые	(Обычные), галечниковые, солонцеватые, засоленные, слитые		(Обычные), ожелезненные	(Обычные), солонцеватые, засоленные, слитые		(Обычные), карбонатные, омергелованные, засоленные, солонцеватые, осолоделые	(Обычные), карбонатные, засоленные, галечниковые	(Обычные ненасыщенные), (обычные) насыщенные, карбонатные, оруденелые, солончаковые
Виды	Мощность гумусового горизонта, см: <20 маломощные укороченные, 20-40 маломощные, >40 мощные	Мощность гумусового горизонта, см: <20 маломощные укороченные, 20-40 маломощные, 40-80 среднемощные, 80-120 мощные, > 120 сверхмощные	Степень солонцеватости. Верхняя граница солевых выделений. Степень засоления	Мощность гумусового горизонта, см: <20 маломощные укороченные, 20-40 маломощные, >40 мощные	Мощность гумусового горизонта, см: <20 маломощные укороченные, 20-40 маломощные, 40-80 среднемощные; 80-120 мощные; >120 сверхмощные	Степень солонцеватости. Верхняя граница солевых выделений. Степень засоления	Мощность органо-генного (или гумусового) горизонта (градации не разработаны). Степень разложения органо-генного материала, %: <25 торфяные, 25-45 перегнойно-торфяные, >45 перегнойные. Глубина залегания солей и степень засоления.	Мощность органо-генных и гумусированных горизонтов. Содержание органического вещества в верхних горизонтах (градации не разработаны).	Травяные, кустарниково-травяные, мохово-травяные. Мощность иловато-торфяного горизонта, см: <30 иловато-торфянисто-глеевые, 30-50 иловато-торфяно-глеевые, 50-100 иловато-торфяные на мелких торфах, >100 иловато-торфяные на глубоких торфах
	Содержание гумуса, %: <3 малогумусные, 3-5 среднегумусные, >5 многогумусные.	Содержание гумуса, %: <2 микрогумусные, 2-4 слабогумусные, 4-7 малогумусные, 7-9 среднегумусные, >9 высокогумусные.		Содержание гумуса, %: <3 малогумусные, 3-5 среднегумусные, >5 многогумусные.	Содержание гумуса, %: <2 микрогумусные, 2-4 слабогумусные, 4-7 малогумусные, 7-9 среднегумусные, >9 высокогумусные				

Таблица 14

Синлитогенные почвы (В.И. Кирюшин, 2010)

Ряды почв по режиму увлажнения		
Автоморфные	Полугидроморфные	Гидроморфные
Аллювиальные		
Аллювиальные дерновые кислые, аллювиальные дерновые насыщенные, аллювиальные дерново-опустынивающиеся карбонатные	Аллювиальные луговые кислые, аллювиальные луговые насыщенные, аллювиально луговые карбонатные	Аллювиальные лугово-болотные, аллювиальные болотные иловато-перегнойно-глеевые, аллювиальные болотные иловато-торфяные
Вулканические		
Вулканические пепловые слоистые, вулканические охристые, вулканические охристо-подзолистые	Вулканистые торфяно-охристые, вулканические торфяно-подзолисто-охристые	
Антропогенно-аккумулятивные		
Ирригационно-аккумулятивные, ирригационно-аккумулятивные слитые	Ирригационно-аккумулятивные глеевые	

Таблица 15

Виды почв по степени каменистости (содержание камней размером >5 см)
(В.И. Кирюшин, 2010)

По степени каменистости поверхности, % покрытия	По содержанию камней в пахотном (0-30 см) слое (общая каменистость), м ³ /га	По степени каменистости профиля (по глубине каменистости), см
Поверхностно <10 слабо-10-20 средне-20-40 сильно- > 40 и очень сильнокаменистые	<5 некаменистые и очень слабо- 5-20 слабо- (мало-) 20-50 средне- (умеренно) 50-100 сильно- (много-) >100 очень сильно (очень много-) каменистые	0-30 поверхностно- 30-50 неглубоко- 50-100 глубококамени- стые

Таблица 16

Виды солонцеватых почв (В.И. Кирюшин, 2010)

По степени солонцеватости, % Na ⁺ _{обм.} от ЕКО		По глубине залегания осолонцованного горизонта, см
Высокогумусные почвы (черноземы, лугово-черноземные, черноземно-луговые):	Малогумусные почвы (бурые, каштановые, малогумусные южные черноземы):	
<5 (несолонцеватые) 5-10 слабосолонцеватые 10-15 среднесолонцеватые 15-20 сильносолонцеватые	<3 несолонцеватые 3-5 слабосолонцеватые 5-10 среднесолонцеватые 10-15 сильносолонцеватые	<30 солонцеватые >30 глубокосолонцеватые

Таблица 17

Виды засоленных почв по глубине залегания верхнего солевого горизонта
(его верхней границы), см (В.И. Кирюшин, 2010)

Засоленные неорошаемые почвы	Засоленные орошаемые почвы
<30 солончаковые 80-150 глубокосолончаковатые 30-80 солончаковатые >150 глубокозасоленные	0-50 солончаковые 50-100 солончаковатые 100-200 глубокозасоленные

Таблица 18

Виды сильноокарбонатных почв (более 30 % CaCO_3)
(В.И. Кирюшин, 2010)

По глубине верхней границы сильно окарбонатного горизонта, см	По мощности сильно окарбонатного горизонта, см	По сложению
<30 поверхностноокарбонатные	<40 маломощные	рыхлые
30-60 высокоокарбонатные	40-100 среднемощные	фрагментарно-плотные
60-100 неглубокоокарбонатные	>100 мощные	
100-200 глубокоокарбонатные		монолитно-плотные
>200 глубинноокарбонатные		

Таблица 19

По химизму (типу) засоления
(по преобладающему составу солей в водной вытяжке, мг-экв)
(В.И. Кирюшин, 2010)

Тип засоления	Отношение анионов (мг-экв)			Отношение анионов и катионов (мг-экв)
	$\text{Cl}^- : \text{SO}_4^{2-}$	$\text{HCO}_3^- : \text{Cl}^-$	$\text{HCO}_3^- : \text{SO}_4^{2-}$	
Хлоридное и сульфатно-хлоридное	>1,0	-	-	-
Хлоридно-сульфатное	0,2-1,0	-	-	-
Сульфатное	<0,2	-	-	-
Содово-хлоридное	>1	<1	>1	$\text{HCO}_3^- > \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$
Содово-сульфатное	<1	>1	<1	-
Хлоридно-содовое	>1	>1	>1	-
Сульфатно-содовое	<1	>1	>1	-
Сульфатно- или хлоридно-гидрокарбонатное (щелочноземельное)		>1	>1	$\text{Na}^+ < \text{Ca}^{2+}, \text{Mg}^{2+}, \text{HCO}_3^-$

Таблица 20

По степени засоления (сумма солей в %, содержание ионов в %/мг-экв)
(В.И. Кирюшин, 2010)

Тип засоления	Степень засоления				
	Нет	Слабая	Средняя	Сильная	Очень сильная (солончаки)
Хлоридный	<0,03	0,03...0,10	0,10...0,30	0,30...0,60	>0,6
Сульфатно-хлоридный	<0,05	0,05...0,12	0,12...0,35	0,35...0,70	>0,7
Хлоридно-сульфатный	<0,10	0,10...0,25	0,25... 0,50	0,50...0,90	>0,9
Сульфатный	<0,15	0,15...0,30	0,30...0,60	0,60... 1,40	>1,4
Содово-хлоридный, хлоридно-содовый	<0,10	0,10...0,15	0,15...0,30	0,30...0,50	>0,5
Содово-сульфатный, сульфатно-содовый	<0,15	0,15...0,25	0,25...0,35	0,35...0,60	>0,6
Сульфатно- (хлоридно-) гидрокарбонатный щелочноземельный	<0,15	0,15...0,30	0,30...0,50	Не встречаются	

Таблица 21

Виды интенсивнозагипсованных почв
(>10% валового $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ при залегании глубже 20 см от поверхности)
(В.И. Кирюшин, 2010)

По глубине верхней границы гипсового горизонта, см	По содержанию гипса ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), %	По мощности гипсового горизонта, см	По строению гипсовых образований, см	По сложению гипсовых образований
20-60 высоко- 60-100 неглубоко- 100-200 глубоко- 200 глубинно загипсованные	10-20 средне- 20-40 сильно- >40 очень сильно- но- загипсованные	<40 маломощные 40-100 средне- мощные >100 мощные	<0,1 микро- 0,1-1,0 мелко- 1,0-10 средне- 10-100 крупнокристаллические	рыхлые фрагментарно-плотные шестоватые очаговые монолитные
Почвенные образования с наличием 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				

Классификация грунтовых вод по степени минерализации (плотный остаток, %):

пресные 1
слабоминерализованные 1 -3
среднеминерализованные 3-10
сильноминерализованные 10-50
рассолы 50.

Таблица 22

Виды переотложенных и искусственно аккумулятивных почвогрунтов (мощность наносов не менее 30 см) (В.И. Кирюшин, 2010)

По мощности намытой или искусственно аккумулятивной толщи, см	По строению	По механическому составу	По наличию гумуса	По содержанию карбонатов и легкорастворимых солей	По степени оглеения	По особенностям химического или минералогического состава перемещенного материала*
30-60 маломощные 60-100 средне-мощные >100 мощные	(неслоистые) слоистые		(негумусированные) гумусированные (равномерная серая или более темная окраска)	(некарбонатные и незаселенные) карбонатные засоленные	(неоглеенные), поверхностно-глееватые, грунтово-глееватые, грунтово-глеевые	сульфидные, углисто-сланцевые, ожелезненные и т. п.
При мощности намытой или искусственно-аккумулятивной толщи менее 100 см указывается почва, залегающая под перемещенной толщей.						
* может быть необходимо для искусственно аккумулятивных почвогрунтов						

Контрольные вопросы

1. Каковы агрономические требования к классификации почв?
2. Как соотносятся требования к классификации почв с агрономических позиций и с позиций характеристики почв как естественно-исторического тела?
3. Как соотносится классификация почв и классификация земель?
4. Каковы задачи совершенствования классификации почв для агрономических целей?
5. Какова структура агроэкологической классификации почв В.И. Кирюшина? В чем ее отличие от действующей «Классификации и диагностики почв СССР» (1977) и от «Классификации почв России» (2004)?
6. Какое значение имеет зональный принцип формирования классификации почв?
7. Чем объясняется введение в классификацию отделов почв и исключение био-физико-химических групп?
8. В чем значение выделения отделов: текстурно-дифференцированных и альфегумусовых?
9. В чем агрономическое значение в выделении родов по гидрогеологическому принципу?
10. На каких таксономических уровнях отражается степень окультуренности и деградированности почв?
11. Какое агрономическое значение имеет выделение фациальных подтипов почв?

5. КЛАССИФИКАЦИОННАЯ ПРОБЛЕМА В МИРОВОМ ПОЧВОВЕДЕНИИ

Классификационная проблема остается одной из наиболее дискуссионных как в России, так и в мировом почвоведении из-за различий в принципах, положенных в основу классификации почв мира. Большинство стран пользуются национальными классификациями.

В настоящее время существует несколько национальных классификаций, которыми пользуются в мире. Это классификации России, США (Keys to Soil Taxonomy, 2003), Франции (Referentael Pedologique, 2008), Германии (Harmonization of Soil Survey Classification-Blending East with West), Англии (BSSS), Австралии (Australian Soil Classification), Бразилии (Sistema Brasileiro de Classificacao de Solos), Канады (Canadian System of Soil Classification), Норвегии (Klassifikasjons system for jordsmonn i Norge), Южной Африки (Republic of South Africa), Швейцарии (Die Bodenklassifikation der Schweiz), Белоруссии (Классификация почв Белоруссии) (http://www.itc.nl/rossiter/research/rsrch_ss_class.html). Наибольшее значение на развитие национальных классификаций оказывают работы американских, российских, французских, немецких ученых.

5.1. Краткая история развития классификации почв в США

В период 1899-1922 гг. больше увлекались техническими, или простыми, однофакторными, почвенными классификациями в руководствах для почвенной съемки с геологическим уклоном в терминологии и номенклатуре, хотя и были отдельные исключения. Еще раньше, в 1832 г., ученые отмечали необходимость программы почвенной классификации для США.

Е.В. Гильгард (1833-1916) был одним из инициаторов почвенной классификации и съемки в США. Он был геологом в штате Миссисипи и написал первую классическую работу о почвах. Впоследствии, он организовал почвенные исследования в Калифорнии и изучал развитые здесь солонцеватые и засоленные почвы. Он был первым ученым в Америке, который рассматривал почву как самостоятельное природное тело и подчеркивал зависимость между свойствами почвы, с одной стороны, и растительностью и климатом, как определяющими их факторами, с другой. Существовало предположение, что В.В. Докучаев был «последователем Гильгарда». Но хотя докучаевская работа и появилась несколько позже, нет никаких сведений о том, что оба ученых имели какие-либо контакты или были знакомы с работами друг друга. Идеи Е.В. Гильгарда о почвах и их генезисе не нашли никакого отражения в практике почвенной съемки в Америке, они были востребованы позже, через 50 лет.

Систематическое изучение почв США началось в 1894 г. Для руководства почвенно-картографическими работами был организован почвенный отдел бюро погоды Департамента земледелия, а в 1901 г. – самостоятельное почвенное бюро. Первым руководителем бюро стал Мильтон Уитни (1860-1927).

Первые почвенно-картографические работы в США проводились под руководством М. Уитни, стоявшего в значительной степени на агрогеологических позициях. В 1909 году им была опубликована классификация, на высшем уровне

которой рассматривалась провинция, объединявшая почвы одного геоморфологического района, внутри неё на одинаковых почвообразующих породах выделялись серии, а на низшем уровне – типы, характеризовавшиеся особенностями физических свойств–гранулометрического состава, сложения, агрегированности.

Названия серий устанавливались по географическому положению местности, где впервые почва была описана, например, «вашингтонский суглинок», «вашингтонская супесь», «чикагская глина», «нью-йоркский суглинок» и т.д. Почвенные серии сохраняются в американской номенклатуре почв до настоящего времени.

Классификация М. Уитни была принята Почвенным бюро Департамента земледелия в 1913 г. и просуществовала довольно долго. В результате систематического проведения почвенно-картографических работ к 1927 г. почвенная съемка по этой методике была проведена на 43 % всей территории США. Практическая ценность издававшихся карт и рекомендаций не вызывала сомнений, но использовать их для составления сводных обзорных почвенных карт было почти невозможно, так как отсутствовали принципы обобщения почвенно-картографических материалов.

Классификация М. Уитни, естественно, не могла удовлетворить почвоведов, постепенно «заражавшихся» новыми идеями докучаевской школы. К середине 20 в. накопилось несколько тысяч местных почвенных серий. Это заставило впоследствии американских почвоведов искать выход в разработке новых подходов в номенклатуре, систематике и классификации почв. Начались попытки систематизировать почвы на более естественной основе, с учетом их экологии и генезиса, что особенно стало необходимым, когда было выделено бесчисленное количество серий, не имевших между собой никакой видимой связи.

Дж. Коффи первым в США предложил классифицировать почвы на основе их собственных свойств, причем он считал, что различия в свойствах являются следствием различий в растительности и климате в различных районах. В 1912 г Дж. Коффи попытался разделить все почвы США на пять отделов: 1) аридные или невыщелоченные малогумусные; 2) темноокрашенные почвы прерий или семивыщелоченные многогумусные; 3) светлоокрашенные лесные или выщелоченные малогумусные; 4) темноокрашенные болотные или выщелоченные многогумусные и 5) органические или торфяные почвы.

Однако эта попытка не привела к созданию классификации почв. Идеи и предложения Дж. Коффи не получили широкой поддержки и не были положены в основу действовавшей программы почвенной съемки. Однако его идеи все-таки сыграли роль первых сигналов грядущих изменений в почвенной классификации в Америке.

Более серьезный шаг вперед был сделан К.Ф. Марбутом, который в 1922 г., основываясь на докучаевском учении, сформулировал ряд принципов по классификации почв, а в 1927 г. представил на Вашингтонском международном конгрессе почвоведов схему общей классификации почв, окончательный вариант которой был опубликован им в 1935 г. (табл. 23).

К.Ф. Марбут распространял в Америке идеи В.В. Докучаева и его учеников. Под влиянием идей русской школы К.Ф. Марбут важнейшими факторами почвообразования считал климат и растительность, а не влияние геологических

пород на почвы в отличие от Уитни. Идеи М. Уитни К.Ф. Марбут развивал последовательно по отдельным этапам; завершив их своей основной работой по классификации почв, опубликованной в Атласе американского сельского хозяйства.

Таблица 23

Схема классификации почв К.Ф. Марбута 1935 г. (С. Боул и др., 1977)

Категория VI (по составу почвы)	Педальферы	Педокали
Категория V (по неорганическим коллоидам)	1. Механически раздробленные	1. Механически раздробленные
	2. Сиаллитные	
	3. Аллитные	
Категория IV – Большие почвенные группы (по характеру почвообразованию)	1. Тундровые почвы	1. Чернозёмы
	2. Подзолы	2. Тёмно-бурые почвы
	3. Серо-бурые подзолистые	3. Бурые почвы
	4. Красные почвы	4. Карбонатные почвы арктики и тропиков
	5. Жёлтые почвы	
	6. Почвы прерий	
	7. Латеритные почвы	
	8. Латериты	
Категория III – Семейства (по местным особенностям)	1. Развитые почвы	1. Развитые почвы
	2. Болотные почвы	2. Болотные почвы
	3. Глеевые почвы	3. Глеевые почвы
	4. Рендзины	4. Рендзины
	5. Аллювиальные почвы	5. Аллювиальные почвы
	6. Неразвитые почвы склонов	6. Неразвитые почвы склонов
	7. Засоленные почвы	7. Засоленные почвы
	8. Щелочные почвы	8. Щелочные почвы
	9. Торфяные почвы	9. Торфяные почвы
Категория II – Почвенные серии	Названия серий	Названия серий
Категория I – Почвенные единицы (по гранулометрическому составу и эродированности)	Тип и фаза	Тип и фаза

Эта классификация включала множественную систему почвенной таксономии, в ней были разработаны критерии выделения почвенных серий. Автор руководствовался положением, что классификация должна быть научной и сравнимой с классификацией других природных образований, нельзя допускать никаких отклонений от научного подхода ради так называемой практической выгоды. Универсальной характеристикой почвы является её профиль – основная единица исследования, свойства профиля и должны быть положены в основу классификации.

Классификационная система К.Ф. Марбута была интересным и принципиально новым шагом вперед, но просуществовала недолго.

В 1928 г. К. Шоу предложил делить все почвы на два порядка: органические и минеральные. В порядок минеральных почв входило два подпорядка: первичные (остаточные) и вторичные (наносные) почвы.

Подпорядки делились на классы синикальциевых (без аккумуляции кар-

бонатов) и кумкальциевых (с аккумуляцией карбонатов) почв. Далее выделялись отделы почв по литологии: на кислых изверженных, на основных изверженных, на песчаниках и сланцах, на известняках и на смешанных породах. Отделы состояли из семейств, различающихся по характеру лимитирующего развитие корней горизонта: с клэйпэном, с айронпэном, с лайм-айронпэном, с лаймпэном.

В каждое семейство включалось пять стадий развития: недавние, молодые, неразвитые, семиразвитые и развитые, последние с каким-либо пэном (плотный иллювиальный горизонт). Далее выделялись группы почв по окраске, серии почв в традиционном понимании и типы почв по гранулометрическому составу. Эта схема не стала общепринятой в США.

В 1938 г. официально была принята и просуществовала до 70-х годов (в 1949 г. она была пересмотрена и несколько изменена) «зональная» схема классификации почв, разработанная М. Болдуином, Ч. Келлогом и Дж. Торпом, основанная на принципах Н.М. Сибирцева, Я.Н. Афанасьева и других русских почвоведов (табл. 24).

В 1949 году под руководством Гая Смита и М. Клайна начались работы по созданию новой классификации почв США.

В 1960 году появилась первая законченная версия известная под названием «Седьмое приближение». Ученые использовали в классификации методологический подход, совершенно иной, чем в русской школе почвоведения. Основатели американской классификации утверждают, что классификация является не открытием истины, а искусственной группировкой почв, создаваемой авторами в соответствии с поставленной целью – быть полезной. Они указывают, что на создание американской классификации повлияло одно из направлений философии прагматизма – операционализм. Главным принципом операционализма является использование только таких данных, которые имеют количественные показатели и могут быть измерены. В основу созданной классификации были положены измеряемые морфологические и аналитические признаки (цвет, мощность, плотность, количество гумуса и др.) независимо от их генезиса. В результате генетически и экологически близкие почвы иногда оказывались в этой классификации разобщенными, а почвы, далекие по генезису и режимам – объединенными (например, подзолистые и осолоделые; черноземные и луговые).

И.П. Герасимов, В.А. Ковда, В.О. Таргульян, И.А. Соколов, Н.Н. Розов анализировали и сопоставляли американскую и отечественную (тогда советскую) классификации. В результате обсуждений ученые обозначили принцип построения американской классификации почв «Седьмое приближение» как формально-морфологический (Г.В. Добровольский, 2005).

В 1975 году был разработан окончательный вариант американской классификации почв (Soil Taxonomy, 1975), рекомендованный для использования Департаментом сельского хозяйства. Классификация обновляется каждые несколько лет.

Основные проблемы, заставившие американских почвоведов взяться за создание новой классификации, были таковы:

- предыдущая классификация не давала объективных критериев выделения таксонов даже высокого уровня, что приводило к размытости границ почвенных таксонов и субъективности их выделения;

Официальная схема классификации почв США 1938 (С. Боул и др., 1977)

I порядок - зональные почвы	
Подпорядки	Большие почвенные группы
Почвы холодных зон	Тундровые почвы
	Субарктические бурые лесные почвы
Светлоокрашенные почвы аридных районов	Пустынные почвы
	Красные пустынные почвы
	Серозёмы
	Бурые почвы
	Красновато-бурые почвы
Темноокрашенные почвы семиаридных, семигумидных и гумидных травянистых пространств	Каштановые почвы
	Красновато-каштановые почвы
	Чернозёмы
	Брюнизёмы
	Красноватые почвы прерий
Почвы лесостепей	Некарбонатные бурые почвы
Светлоокрашенные оподзоленные лесные почвы	Подзолы
	Бурые подзолистые почвы
	Серые лесные почвы
	Кислые бурозёмы
	Серо-бурые подзолистые почвы
Латеритные почвы лесных теплоумеренных и тропических районов	Красно-жёлтые подзолистые почвы
	Красновато-бурые латеритные почвы
	Желтовато-бурые латеритные почвы
	Латосоли
II Порядок - интразональные почвы	
Галоморфные (засоленные и щелочные) почвы плохо дренированных мест	Солончаки
	Солонцы
	Солоди
Гидроморфные почвы болот, маршей, подтопленных территорий и низменностей	Гумусово-глеевые почвы
	Альпийские луговые почвы
	Болотные почвы
	Малогумусные глеевые почвы
	Планосоли
	Грунтовые подзолы
Кальциморфные почвы	Грунтово-водные латеритные почвы
	Бурые лесные почвы
	Рендзины
	Грумусоли
Тёмные почвы на вулканических пеплах	Кальцисоли
	Почвы андосоли
III Порядок – азональные почвы	
(подпорядки не выделяются)	Литосоли
	Регосоли
	Аллювиальные почвы

- нечёткость терминологии при расширении масштаба почвенных иссле-

дований приводила к тому, что под одним названием описывались различные по генезису и свойствам почвы;

- когнитивный характер выделения почвенных таксонов делал затруднительной диагностику почв почвоведом-практиками;

- существующая классификация плохо сопрягалась с традиционно выделявшимися почвенными сериями.

5.2. Современная классификация почв США

Несмотря на многочисленные дискуссии сопровождавшие разработку этой классификации, она явилась важнейшей вехой в развитии классификации почв мира. Soil Taxonomy используется как официальная классификация не только в США, но и в десятках развивающихся стран; более поздние классификации почв Канады, Китая, легенда к Почвенной карте мира ФАО-ЮНЕСКО и WRB базируются во многом на положениях Soil Taxonomy.

На настоящий момент Soil Taxonomy является наиболее подробно разработанной почвенной классификацией и фактически имеет статус международной (Soil Taxonomy, 1999).

В основе американской классификации лежит несколько базовых положений (основные принципы построения). Во-первых, в отличие от ранних генетических классификаций, классифицируется собственно почвенный профиль, а не представления о его генезисе. Во-вторых, диагностика высших уровней производится по формальным количественным критериям. В данном случае метод диагностики определяет всю структуру почвенной классификации. В 1980 г. Р. Уиттекер замечает, что в неявной форме Soil Taxonomy опирается на идею о континуальности почвенного покрова.

В то же время нельзя говорить и о полностью произвольном разделении почвенного пространства на таксоны в американской классификации. Как и всякая естественно научная классификация, она опирается на представление о дискретности мира. Её отличие от традиционных почвенных классификаций состоит в том, что таксоны задаются не столько образами, гештальтами, сколько формально проведёнными границами.

Одной из главных претензий авторов Soil Taxonomy к ранним генетическим классификациям было то, что последние излишне привязаны к факторам почвообразования. Отмечалось, что при характеристике объекта, прежде всего, должны учитываться его внутренние свойства. Русские классификации именовались, с некоторым оттенком пренебрежения, «климатическими». Однако американская классификация оказалась привязанной к климатическим критериям в ещё большей степени, чем русские классификации «Классификация почв ..., », (2011). Если в классификации почв СССР (1977) климатические критерии неявно отражались на уровне типа и путём выделения факультативных подтипов (фактически факультативного), то в Soil Taxonomy термические критерии являются обязательными для выделения ряда подпорядков и больших групп; кроме того, два порядка (Аридисолей и Гелисолей) выделяются по гидротермическим параметрам.

Традиционное противопоставление Soil Taxonomy «генетическим» классификациям вряд ли можно признать правомерным. Диагностические горизон-

ты, используемые для выделения таксонов высшего порядка, характеризуются не тем, что имеют какие-то существенные для сельскохозяйственного производства свойства, а тем, что являются типичными результатами определённых почвообразовательных процессов.

Структура. В классификации почв США выделяются следующие уровни: порядки (orders), подпорядки (suborder), большие группы (great groups), подгруппы (subgroups), семейства (families), серии (series) и фазы (phases). Фаза обычно упоминается как внеклассификационная единица, поскольку не имеет точных количественных определений.

Порядок – базовая категория американской классификации. Порядок почв выделяется на основании наличия в почвенном профиле одного или нескольких диагностических горизонтов и/или свойств. Выделяются, в частности:

- 1) альфисоли – глинисто-иллювиальные почвы на сипаллитной основе;
- 2) аридисоли – аридные слабогумусированные почвы;
- 3) энтисоли – недифференцированные почвы на рыхлых наносах, включая аллювиальные;
- 4) гистосоли – торфяные почвы;
- 5) инсептисоли – сборная группа слабо развитых почв, не имеющих четких диагностических горизонтов;
- 6) моллисоли – сильногумусированные изогумусовые почвы;
- 7) оксисоли – сильно выветрелые почвы, богатые каолинитом и свободными полуторными оксидами;
- 8) сподосоли – гумусо-иллювиальные, железо-иллювиальные и другие подзолы;
- 9) ультисоли – глинисто-иллювиальные почвы на ферраллитной основе;
- 10) вертисоли – глинистые трещиноватые почвы.

Подпорядки почв выделяются по температурному и водному режиму, реже по механическому составу или наличию дополнительных диагностических горизонтов и свойств, либо (для органических почв) по степени разложения органических остатков.

Большие группы выделяются по наличию определённых диагностических горизонтов и свойств, по глубине их проявления, реже по водному и температурному режиму. По уровню большие группы соответствуют типу почв в российской классификации.

Подгруппы выделяются по наличию диагностических свойств и почвенных материалов, глубине их проявления; обычно для названия подгруппы диагностическим является горизонт или свойство, проявляющееся на большей глубине. В названиях подгрупп также уточняются водный и термический режимы.

Названия *семейств* носят отчасти дескриптивный характер. Для определения семейства почвы записываются её классы по гранулометрическому составу, минералогическому, карбонатности, температуры почвы, мощности почвы, консистенции почвы, плёнок и класс трещин в почвенном профиле. Этот уровень классификации является лишь частично дескриптивным, поскольку модификаторы, используемые для характеристики того или иного класса почвы, имеют характер терминов, специально созданных для данной классификации.

Серии выделяются на основании различий «в гранулометрическом соста-

ве, минералогии, содержании органического вещества, почвенной структуре и т. д.», которые не учитываются при выделении семейств. Серии, которых на настоящий момент в США выделено более 10 000, носят имена собственные, используются в крупномасштабной почвенной съёмке и фактически сосуществуют с Soil Taxonomy.

Фазы выделяются по существенным для сельскохозяйственного производства признакам, не учтённым на других уровнях классификации, таким как эродированность, каменистость, класс склона, степень засоленности верхних горизонтов. Название фазы не имеет строгого терминологического значения.

По построению Soil Taxonomy представляет собой на высших уровнях иерархическую таксономию с формальными границами. На уровне серий классификация превращается в номинативную систему.

Диагностика большинства высших таксонов производится в американской классификации по наличию определённых диагностических горизонтов, материалов и свойств в почвенном профиле. Определения диагностических горизонтов строгие, количественные.

Для разграничения диагностических горизонтов широко используются различные тесты, большинство из которых может быть выполнено только в лабораторных условиях, эти тесты включают определение ряда химических, физико-химических и химических свойств определённых горизонтов, а также исследование их микростроения и минералогического состава. Очевидно, что подобные требования резко ограничивают возможность достоверной полевой диагностики почв. Видимо, поэтому, Департамент сельского хозяйства США постепенно упрощает аналитические требования к диагностическим горизонтам и свойствам с каждым последующим изданием Keys to Soil Taxonomy, пропорционально увеличивая долю морфологических критериев.

Несмотря на то, что декларируется диагностика почв по собственно почвенным свойствам, уже на уровне подпорядков (и даже выше; порядок Аридисолей выделяется на основании аридикového водного режима), для диагностики требуется подробная информация о водном и термическом режиме почв. При этом характеристика гидротермического режима включает такие показатели, как период насыщения влагой почвы на определённой глубине при определённой температуре и т.п., то есть факторная характеристика должна быть более полной, чем для выделения фацциальных подтипов в Классификации почв СССР (1977).

Несомненным достоинством количественной диагностики почв является то, что, имея необходимый набор данных о почвенном профиле, его гидротермическом режиме, любой человек, даже поверхностно знакомый с почвоведением, может правильно назвать почву.

Г.В. Добровольский и С.Я. Трофимов (1996) отнесли Soil Taxonomy к морфолого-диагностической классификации. В.И. Кирюшин («Классификация почв...», 2011) считает, что при ближайшем рассмотрении диагностика данной классификации оказывается количественной факторно-морфолого-химической.

Номенклатура. Поскольку уже в 60-е годы в мировом почвоведении сложилась критическая ситуация с использованием традиционной номенклатуры (один и тот же термин использовался разными авторами в разных значениях, для некоторых же почв количество синонимов росло в геометрической прогрессии),

американские почвоведы решили эту проблему радикально. Soil Taxonomy не использует традиционную терминологию вовсе. Специально для почвенной классификации была создана новая номенклатура на основе латинских и греческих корней.

Большим достоинством Soil Taxonomy является разумное сочетание субстантивно-генетических принципов с факторными характеристиками и количественной идентификацией свойств почв, что важно как в теоретическом отношении, так и в практическом. Более того, авторам классификации удалось встроить сложившуюся в течение многих лет на практике агрономическую классификацию почв (на уровне серий и фаз) в общую классификацию почв как естественно исторического тела природы.

5.3. Западноевропейская школа классификации почв

Почвоведение в Западной Европе находилось под сильным влиянием пионеров русской школы почвоведения и некоторых европейских почвоведов, сильно увлекавшихся химическими методами диагностики почв (Ramann, Sigmond). В общем, особое внимание уделялось генезису и концепции зональности, разделению почв с помощью лабораторных критериев.

Европейские классификации почв имеют некоторые характерные и общие для них черты и особенности.

Так, западноевропейские ученые обычно обращают меньше внимания на перемещение глины и на горизонты *аржиллик* (подзолистый) по сравнению с американскими, что объясняется отчасти тем, что в Европе многие почвы не имеют этих признаков (прежние кислые бурые лесные почвы, рендзины, ранкеры, литосоли). Их отсутствие можно объяснить молодостью ландшафтов; многие западноевропейские почвы сформировались на ледниковых отложениях очень молодых позднеплейстоценовых поверхностей. Малая степень развития почв нашла отражение в подходах к почвенной классификации.

Другая характерная черта европейских классификаций – значительно большее внимание, уделяемое (по сравнению с американскими системами) переувлажненным почвам.

В Западной Европе почвы вокруг деревень очень интенсивно окультуривались со времен средневековья, и потому они несут отпечаток деятельности человека более сильный, чем где-либо еще в мире. Это существенная особенность.

И еще одна особенность – это различия в экологических условиях Америки и Западной Европы. В Европе многие области имеют средиземноморский или близкий к нему климат с прохладными влажными зимами и жарким сухим летом.

Развитие почвенно-классификационных представлений в Западной Европе в XX в. происходило под большим влиянием докучаевских идей, особенно последовательно развиваемого в русском и советском почвоведении учения о типах почв и их генетических и географических связях. Тем не менее, западноевропейскими почвоведом было внесено немало оригинальных подходов и решений.

Одним из первых воспринял идеи русской генетической школы З. Раманн.

Им были предприняты попытки связать географо-генетические принципы с господствовавшей тогда в Европе «кислотной» теорией почв. З. Раманн, как и В.В. Докучаев не противопоставлял характеристики почв «по способу происхождения» и по внутренним признакам, а наоборот рассматривал как взаимодействующие.

Из ряда классификаций, разрабатывавшихся в 1920-1940-е годы следует отметить классификацию известного немецкого почвовед Х. Штремме, который сочетал факторный подход с минералого-петрографическим. Среди почвообразователей он придавал наибольшее значение горным породам, растительности, водам и рельефу. В соответствии с этим в качестве систематических единиц высшего порядка он выдвинул 4 группы почв:

1. Растительно-наземные (биогенные) — черные степные почвы, бурые лесные, ржаво-бурые лесные.
2. Влажные (гидрогенные) минеральные и органические.
3. Каменистые (литогенные) — темные карбонатные, светлые карбонатные.
4. Горные (орогенные).

Дальнейшее подразделение ведется по гранулометрическому составу.

В середине 20 века в развитии немецкой почвенной школы появилась классификация почв В. Кубиены, которая в значительной степени определила дальнейшее формирование систематики почв в Западной Европе.

В основу своей классификации В. Кубиена положил идею развития (циклов) почв от простых к сложным (приложение 2), им определены стадии эволюции в различных экологических условиях. В классификации выделено два ствола (гидрополужемный и наземный) и три отряда почвообразования — подводных почв, полуназемных почв и наземных почв.

Внутри отрядов почвы расположены в порядке их развития: от подводных безгумусовых к сапропелям в 1-м отряде, от глеевых безгумусных к торфянистым и засоленным почвам во 2-м отряде, от почв с профилем АС к почвам с профилем АВС в 3-м отряде. Внутри отрядов выделяются классы почв, а последние делятся на типы, в качестве критериев разделения часто используются химические и минералогические критерии.

В целом классификацию можно охарактеризовать как эволюционно-генетическую и по идее наиболее близкую к классификации В.А. Ковды.

После классических работ Э. Раманна, Г. Штремме, В. Кубиены в 60-х годах выкристаллизовалась современная система, основную разработку которой провел Е. Мюккенхаузен в 1962 г. и в наиболее полном виде в 1975 г. В основу ее положено представление о типе почвы как специфическом продукте трансформации литосферы, развитое В. Кубиеной, Е. Шлихтингом, Е. Мюккенхаузен.

В основу классификации положены четыре последовательно рассматриваемых критерия:

- 1) направление и степень миграции растворенных и коллоидных веществ;
- 2) различия в строении почвенного профиля вследствие особенностей генезиса;
- 3) внутренняя структура почвенной системы, обусловленная материнской породой;

4) специфическая динамика почвообразования, связанная с тремя первыми факторами.

Соответственно выделяется несколько таксономических уровней классификационной системы. Отделы включают почвы с одинаковым направлением миграции веществ: сухопутные, гидроморфные, подводные и болотные почвы. Классы в пределах отделов включают почвы со сходным строением профиля. Например, в отделе сухопутных почв выделяются классы: сухопутные грубые почвы, почвы с профилем АС, степные почвы, пелосоли, буроземы, подзолы, терракальции, пластосоли, коллювий, антропогенные почвы. Далее в пределах классов выделяются типы почв, имеющие характерную последовательность горизонтов и специфические свойства тех или иных горизонтов. Так, в классе буроземов выделяются три типа почв: бурозем, парабурозем и палевая почва. Подтипы почв — это количественные модификации типов.

В Великобритании необходимая для целей сельского хозяйства почвенная съемка проводилась с участием специалистов из США. Одной из первых национальных почвенных классификаций является классификация Робинсона 1947 г. (С. Боул, 1977). В ней учитываются такие показатели почвообразования, как дренаж, степень выщелоченности, тип гумуса, наличие солей, признаки аккумуляции полуторных окислов и карбоната кальция (педальферы и педокали). Позже, Эвери была предложена Британская система классификации, которая представлена на высшем уровне классами с двумя выделами: автоморфные (наземные) почвы и гидроморфные (полуназемные) почвы. На следующем уровне выделяется 10 больших почвенных групп на основании режимов влажности или типа гумуса. Третий уровень представлен 40 подгруппами, причем различия между ними заключаются в общем характере почвенного профиля (особенностях и расположении горизонтов). Некоторые подгруппы близки большим почвенным группам американской классификации 1938 г., другие похожи на группы В. Кубиены и других европейских классификаций. Хотя вся система называется «морфогенетической», на самом деле она имеет сильный генетический уклон. Краткая сводка высших классификационных уровней представлены в приложении 3.

В крупном масштабе почвенная съёмка проводилась в Бельгии (Tavermier, Marechal), что и отразилось на построении национальной классификации. Основными сериями являются главные картографические и таксономические единицы, выделяемые по гранулометрическому составу и сложению, классу дренажа и развитию профиля (С. Боул, 1977). Кроме семи категорий гранулометрического состава, в понятие «сложение» включены различия в органическом веществе и составе лессовых отложений. Классы по характеру дренажа выделяются на основании морфологии профиля — по пятнистости окраски при фоновом сером цвете и глубине распространения пятен. Степень развития профиля, выраженная набором горизонтов АС, А(В)С, АВС, отражается в нескольких классах.

В середине 20 века активно развивается почвоведение во Франции. Отмечаются следующие наиболее важные черты французского почвоведения.

1. Классификация основывается на эволюции профиля [АС→А(В)С→АВС]. Горизонт (В) характеризуется как слаборазвитый или окрашенный без аккумуляции глины.

2. Учитываются свойства всего профиля; особое внимание обращается на выветривание, тип гумуса, поглощающий комплекс, структуру и влажность.

3. Подчеркиваются свойства, связанные с гидроморфизмом (они вынесены на самый высокий таксономический уровень.

4. В нижних категориях для выделения классов используется критерий лессиважа.

Основные элементы почвенной системы, разработанной ОРСТОМ (французская организация, изучающая почвы заморских территорий), представлены в приложении 4.

Классификация почв Франции, разработанная в 1967 г. Г. Обером и Ф. Дюшофуром, также основана на степени развития и эволюции профиля АС-А(В)С-АВС. На высшем таксономическом уровне в ней выделяются классы почв на основе единства: а) степени развития профиля; б) направления преобразования минералов в связи с физико-химическими условиями; в) характера органического вещества и гумусообразования; г) некоторых фундаментальных особенностей почвообразования (галоморфизм, гидроморфизм и т. п.).

Всего выделяется 12 классов почв, располагаемых в системе по степени развития профиля (исключение составляют два последних класса):

- 1) грубые минеральные;
- 2) слаборазвитые;
- 3) вертисоли;
- 4) андосоли;
- 5) кальцимагнезиальные;
- 6) изогумусовые;
- 7) брionyфицированные;
- 8) оподзоленные;
- 9) с полутораоксидами железа и марганца;
- 10) ферраллитные;
- 11) гидроморфные;
- 12) натриевые.

В пределах классов выделяются подклассы по характеру водного и температурного режимов, степени дренированности, характеру гумусированности. В подклассах выделяются группы почв, соответствующие примерно типам почв советской школы, на основе строения и особенностей почвенного профиля.

С 1986 года Французская ассоциация по изучению почв (AFES) вела работы по созданию новой почвенной классификации. В 1990 году появился первый вариант, получивший название *Referentiel Pedologique*. В 1993 году был издан переработанный вариант, рассчитанный на использование в пределах Европы, а в 1995 году – новый, рассчитанный для использования для всего мира (http://www.itc.nl/~rossiter/research/rsrch_ss_class).

Французские почвоведы поставили перед собой грандиозную задачу: создать нечто большее, чем обычная классификация. Они разработали гибкую реферативную базу, из которой при необходимости можно создать множество классификаций, как из блоков конструктора. Так предполагалось разрешить теоретические и практические проблемы, которые обычно возникают при создании традиционных классификаций.

В большой степени Referentiel Pedologique составляет антитезу американскому подходу к почвенной классификации. Если Soil Taxonomy представляет из себя иерархическую систему, то в Referentiel Pedologique подчёркивается неиерархический характер реферативной базы. Если Soil Taxonomy предполагает жёсткие границы между классами, то в Referentiel Pedologique границ как таковых не существует, и реальный объект может быть классифицирован как промежуточный между двумя и большим количеством эталонов.

Примечательно, что американская Soil Taxonomy также появилась в своё время как антитеза существовавшим ранее факторно-генетическим классификациям. Видимо, отчасти появление различных классификационных подходов связано со сменой приоритетов в почвенной науке со временем. На раннем этапе развития почвоведения важнейшей задачей было правильно интерпретировать генезис почв, и классификации, соответственно, опирались на факторно-генетические представления. На следующем этапе усилия исследователей были сосредоточены на углублённом изучении химических и физико-химических свойств почв; появляется ряд классификаций, основанных именно на свойствах определённых почвенных горизонтов.

В настоящее время, когда почвоводам приходится всё больше заниматься исследованием функционирования почвы, связи педосферы с другими оболочками Земли (как в глобальном, так и в локальном масштабе), должны были возникнуть новые подходы.

Хотя французская классификация не является иерархической, в ней существует два уровня. Первый уровень – эталоны (references), которые определяются как концептуальные последовательности эталонных горизонтов. Всего выделяется 102 эталона; в ближайшем будущем их количество предполагается довести до 150 за счёт включения ряда тропических почв. Второй уровень – типы почв (types), которые представляют из себя эталоны, уточнённые с помощью набора квалификаторов (их на настоящий момент насчитывается 235). Теоретически количество типов почти не ограничено, однако для каждого эталона предлагается всего несколько специфических квалификаторов, и около трёх десятков квалификаторов применительно ко всем почвам. Квалификаторы содержат в себе следующую информацию:

- гранулометрический состав почвы, её кислотность (pH), насыщенность основаниями и содержание некоторых элементов;
- характер материнской и подстилающей породы и тип органического профиля;
- присутствие дополнительных эталонных горизонтов;
- источник и количество избыточного увлажнения;
- нахождение по рельефу;
- палеопочвенные признаки;
- наложенный слабовыраженный почвообразовательный процесс;
- несоответствие морфологии профиля современным режимам и процессам;
- изменение нормальной последовательности горизонтов естественными или искусственными процессами;
- дополнительную информацию об особенностях ландшафта и условий почвообразования.

Диагностика эталонов почв производится как собственно по свойствам горизонтов, так и по положению в ландшафте. Диагностика эталонных горизонтов производится по количественным признакам, как морфологическим, так и требующим определения в лаборатории (содержание органического углерода, состав поглощающего комплекса, плотность почвы и т. д.). Квалификаторы, в силу своей разнородности, приводятся на основании как качественных, так и количественных характеристик профиля, а также характеризуют условия почвообразования. Диагностика характеризуется как преимущественно количественная факторно-морфолого-химическая.

Основу номенклатуры во французской классификации составляют искусственные названия: они заимствованы как из Легенды Почвенной карты мира ФАО-ЮНЕСКО и Soil Taxonomy, так и из ряда других классификаций. Каждое название имеет окончание -sol.

5.4. Почвенная классификация в Канаде

В 1945 г. была начата разработка канадской классификации, которая была завершена в 1960 г. На высших уровнях она учитывает наличие или отсутствие диагностических горизонтов, которые определены количественно.

В основу канадской классификации положены большие почвенные группы, причем номенклатура заимствована из зарубежных и местных наименований почв. Система состоит из шести категорий: порядка, большой группы, подгруппы, семейства, серии и типа (<http://www.physicalgeography.net/fundamentals/>).

Общая сводка порядков и больших групп приводится в приложении 5. Краткая характеристика критериев выделения каждой категории основана на работах А. Лихи:

порядок: главные особенности профиля, отражающие ведущий почвообразовательный процесс;

большая группа: главные почвенно-генетические единицы, выделяемые по присутствию или отсутствию основных диагностических горизонтов;

подгруппа: выделяется по генетическим характеристикам, определяемым общим строением профиля в соответствии с центральной концепцией, переходными почвами и другими таксонами, а также специфическими дополнительными признаками;

семейства почв: выделяются по свойствам, «имеющим важное значение в почве», таким, как гранулометрический состав, сложение, проницаемость, реакция, минералогия и мощность горизонтов; семейства однородных по режиму влажности и запасу питательных веществ почв;

серии почв: выделяются по одинаковым свойствам и расположению горизонтов;

типы почв: подразделения основаны на «небольших различиях в гранулометрическом составе».

Рассматривая канадскую систему, необходимо представить, что она была создана в стране с прохладным климатом, молодыми аккумулятивными поверхностями, образовавшимися в результате плейстоценового оледенения, но с разнообразной растительностью, начиная от жестколистных, хвойных и бореальных лесов до лишайниковых тундр и прерий.

Вообще в Канаде уделялось большое внимание ландшафтным единицам, состоящим из почвенных катен – сложных и разнообразных с гидроморфными и хорошо дренируемыми почвами на относительно молодых, слабо расчлененных поверхностях в целом с высоким уровнем грунтовых вод. На заре канадского почвоведения «почвенная классификация и почвенное картографирование являлись синонимами. Позднее выяснилось, что это два различных раздела, причем оба чрезвычайно важны в почвенной съемке» (С. Боул, 1977).

Канадская система проще полной почвенной классификации США и использует номенклатуру и понятия, разработанные для местных условий.

В настоящее время в Канаде используется классификация Canadian System of Soil Classification (1999) (http://www.itc.nl/~rossiter/research/rsrch_ss_class).

5.5. Классификация почв Австралии

Рассматривая подходы к системам классификации и сами системы, необходимо помнить, что Австралия отличается исключительным разнообразием климатических условий: от влажнотропических на севере до исключительно сухих, пустынных в центре и влажных умеренных в западной Австралии. Треть Австралии находится в аридном климате, а еще одна треть – в полуаридном (Leeper). В Австралии много палеопочв (например, ископаемых латеритов), отражающих влияние разнообразных прошлых климатов и создающих большую пестроту местных ландшафтов. Возраст геоморфологических поверхностей также сильно варьирует. Поэтому не удивительно, что так много внимания в классификационных системах уделяется изменениям климатов, различиям в растительности и палеопочвам.

Среди первых попыток классификации почв Австралии следует назвать работу Иенсена (Jensen), создавшего систему на основе геологических исходных пород. Прескоттом (Prescott) в 1931 г. была составлена почвенная карта Австралии и классификация почв, основанная на их свойствах. Прескотт особо подчеркивал роль климата и растительности и пропагандировал идеи В.В. Докучаева. Большое внимание он уделял и палеопочвам, особенно латеритам – свидетелям прежних влажных эпох. В основу его системы были положены «главные почвенные группы», выделяемые по цвету почв и характеру профиля, отражающему прошлые или современные климатические влияния. Прескотт выделил восемнадцать общих почвенно-экологических групп с идеальным (типичным) профилем в каждой группе. Последующими исследованиями было установлено, что не все почвы даже в пределах одной зоны обладают таким типичным профилем, и предложенная зональная концепция была оставлена.

Морфогенетическая классификация почв была разработана Стифенсом в 1962 г., усовершенствовавшим классификацию Прескотта, причем уделившего большое внимание собственно почвенным признакам (С. Боул, 1977). Наиболее совершенным вариантом классификации Стифенса является вариант 1962 г. с сорока семью большими почвенными группами, определенными качественно на основании главным образом морфологии центрального понятия типичного профиля (приложение 6).

Первое деление почв (высший уровень) основывается на степени диф-

ференциации профиля: «почвы с недифференцированным профилем» и «почвы с дифференцированным профилем». Разделение почв «с дифференцированным профилем» — это разделение на педокали и педальферы, отражающие огромное разнообразие австралийских условий: аридные и семиаридные почвы, занимающие 2/3 страны и отличающиеся особенностями аккумуляции карбонатов кальция в профиле.

Норткот в 1960 г. предложил естественную объективную классификацию, основанную на двоичной системе (два класса в каждой категории), со специальными численными ограничениями для почв каждого класса. Были выбраны свойства почв, отражающие разнообразие типов дифференциации профилей с тем, чтобы снизить значение генетических интерпретаций (С. Боул, 1977).

В настоящее время в Канаде пользуются Australian Soil Classification (http://www.itc.nl/~rossiter/research/rsrch_ss_class).

5.6. Классификация почв Бразилии

Изучение почв Бразилии началось в начале второй половины прошлого века, где за основу использовалась американская классификация почв.

Основываясь на почвенных исследованиях, учеными было сделано предположение, что хорошо дренируемые «тропические» почвы Бразилии можно разбить на два больших класса: почвы с латеритным горизонтом В (примерно эквивалентными горизонтами оксик современной американской классификации) и почвы с текстурным В горизонтом (примерно эквивалентным горизонту аржиллик); почвы с горизонтом камбик, по-видимому, занимают небольшие площади и встречаются на больших высотах.

Высшие классификационные уровни (классы) бразильской классификации представлены Venema, Samargo в 1964 г. (С. Боул, 1977) в следующем виде.

1. Почвы с латосоликовым В горизонтом (включая красные латосоли; большая часть обычных латосолей с емкостью обмена глины <6,5 мг-экв/100г)
2. Почвы с текстурным горизонтом В и плинтитом
3. Почвы с текстурным горизонтом В без плинтита (в том числе «руброземы» и структурная терра-росса, или красные почвы terra goxa)
4. Почвы с горизонтом В натрик
5. Почвы с начальными признаками горизонта В
6. Почвы с хардпэном под горизонтом А
7. Грумосоли
8. Литосоли
9. Регосоли
10. Пески
11. Подзолы (в том числе гидроморфные)
12. Прочие гидроморфные почвы (в том числе органические)

Почвы Бразилии впоследствии вновь тщательно изучали и результаты этих исследований послужили основой для создания более совершенной и полной классификации Sistema Brasileiro de Classificacao de Solos. В 1999 году Embrapa опубликовал первое издание «Система классификации бразильский почвы». Переработанное и дополненное издание было выпущено в 2006 году

(<http://www.pedologiafacil.com.br/ingles/soilclassification.php>).

5.7. Численная классификация почв

Представление о непрерывности вселенной вызвало ряд попыток расположить почвенные таксоны на числовой основе. Хоул и Хиронака (С. Боул и др., 1977) в 1960 г. последовали примеру ботаников-экологов Висконсинского университета и применили простой метод ординат к семейству и катенам Майами и к 25 наиболее характерным почвам мира, описанным в «Седьмом приближении» (Soil Survey Staff, 1959). Они построили трехмерную модель, приближающуюся к их многомерному объекту. Электронные компьютеры дали возможность развить новую, или численную, таксономию, определенную Снитом и Сокалом в 1962 г. следующим образом: «Численная оценка близости или сходства таксономических единиц и организация их в таксоны на основании этого сходства».

Численная таксономия основывается на адансонских принципах в большей степени, чем на линнеевских. Эти два подхода сравниваются следующим образом (табл. 25).

Таблица 25

Принципы классификации (С. Боул и др., 1977)

Адансонские	Линнеевские
1. Идеальная природная классификация содержит принципы с максимальным объемом информации	1. Определенные категории понятий не включают переходные понятия
2. Каждый природный признак имеет одинаковое значение в классификации	2. Лучший метод классификации - определить сущность объекта и подразделить его по видоизменениям этой сущности
3. Сходство является функцией соотношения количества общих признаков	3. Наиболее важными в классификационном отношении являются физиологические свойства (особенно для растений и животных)
4. Сходство не зависит от филогении (эволюции видов или генетической теории)	4. Виды являются основными компонентами более высоких рангов

Некоторые недостатки и проблемы численной таксономии были рассмотрены Симпсоном. Кратко изложил их С. Боул (1977):

1. Измерение только сходных признаков влечет огромную потерю информации.

2. Выбор, измерение и кодирование многих характеристик чрезвычайно субъективно.

3. Многие различные характеристики должны войти в таксономическую классификацию. Можно ли все их ввести в компьютер?

Успехи численной классификации почв подтверждают идею Уайтхеда: «Классификация необходима. Но если вы не можете перейти от классификации к математике, ваши рассуждения не многого стоят».

Другим преимуществом использования компьютера в почвенной классификации является возможность хранения данных в течение долгого времени и их накопление. Дарвиновская теория эволюции, линнеевская классификация организмов и почвенные классификации до последнего времени не имели связи с математикой (Bidwell, Hole). Новая таксономия, напротив, имеет подлинно количе-

ственную основу. Таксономические дендрограммы можно построить исходя из признаков сходства с использованием счетной машины. Саркар, Бидвелл и Маркус (С. Боул и др., 1977) в 1966 г. пользовались компьютером для тщательного отбора свойств для почвенной классификации. Арклей в 1968 г. оценивал факторы и переменные по их общности с другими свойствами, используя аккумулятивный анализ.

Йенни, Салем и Уоллис в 1968 г. предложили первую количественную оценку общего состояния уравнения факторов в генезисе почв. Они выяснили, что некоторые свойства почв (в том числе урожайность культуры в вегетационных опытах) коррелируют с состоянием факторов местообитания, где были взяты образцы независимо от существования палеопочвенных признаков.

Численная таксономия почв развивается благодаря доступности высокоскоростных компьютеров и растущему интересу к количественному представлению почвенных данных. В сравнении с классификациями других природных объектов построение классификации почв особенно трудно, поскольку почва является сложным континуальным объектом, в характеристику которого входят многочисленные внешние и внутренние признаки, включая и динамические. Изменение каждого из них в пространстве и во времени происходит в различных направлениях с неодинаковыми градиентами. Полнота, комплексность и формализованность численных классификаций позволяют на количественной основе оценивать качество и согласование почвенных классификаций и диагностики почв в любой из них. Это способствует совершенствованию теории классификации почв.

В результате математической обработки описаний почв в системе информационной базы классификации были определены дальнейшие задачи работы над классификацией почв:

- 1) с большей ответственностью проводить описание почв;
- 2) разработать методы, учитывающие различную значимость признаков для определения таксономического уровня почв;
- 3) найти систему информативных признаков, обосновывающую минимальный обязательный набор почвенных свойств при описании почвенного типа;
- 4) разработать подходы, позволяющие анализировать как отдельные генетические горизонты, так и морфологический профиль в целом (как систему почвенных горизонтов).

Разработка численных классификаций и совершенствование методов их создания по отношению к проблеме создания генетической почвенной классификации должны рассматриваться как задача вспомогательная и/или дополнительная (И.А. Соколов, 2004).

Математические методы иногда пытаются применить для «проверки» правильности выделения таксономических уровней в генетических классификаций. Классификационные уровни в генетической классификации выделены по иным правилам, и то, насколько они соответствуют или не соответствуют логике формального разделения на основе машинной обработке диагностических признаков, в лучшем случае может помочь в диагностике выделенных групп, но не доказать или опровергнуть правильность или неправильность самой структуры классификационного разделения.

Разработка численных классификаций представляет собой важную самостоятельную научную проблему. Это определяет планирование исследований в области классификации почв. Необходимо одновременное самостоятельное и взаимодополняющее развитие обоих направлений: генетического (с использованием автоматизированных подходов как вспомогательных) и математического (не подменяющего генетический). Основными направлениями использования математических подходов и электронно-вычислительной техники в решении классификационной проблемы: разработка численных целевых и региональных классификаций; установление в их рамках количественных диагностических показателей; определение классификационной принадлежности вновь изученных почв (распознавание образа) в рамках любых классификаций; хранение и оперативная выдача информации.

Контрольные вопросы

1. Каковы исторические этапы развития классификации почв в США?
2. Охарактеризуйте классификационные схемы Гильгарда, Уитни, Коффи, Марбута, Шоу. Что их объединяет и различает?
3. Как проявилось влияние докучаевской школы на формирование почвенных классификационных систем в США?
4. Опишите первую официальную схему классификации почв США (1938).
5. Какие принципы использованы при построении классификации «Седьмое приближение»?
6. Что побудило американских почвоведов разработать новую классификацию?
7. В чем заключается методологический подход к созданию Soil Taxonomy, 1975?
8. Чем отличается Soil Taxonomy от предыдущих классификаций почв США?
9. В какой степени имеет место факторный подход в классификации почв США?
10. Какова структура Soil Taxonomy? Каковы критерии выделения порядков почв как высшего таксона, подпорядки и большие группы Soil Taxonomy, 1975?
11. Какое значение имеет выделение серий и фаз?
12. Каковы особенности диагностики и номенклатуры почв в американской классификации?
13. Найдите достоинства и недостатки американской классификации почв.
14. Каковы особенности европейских классификаций почв?
15. Какое влияние оказали докучаевские принципы на развитие классификаций почв в Европе?
16. Какова суть немецкой классификации почв Э. Раманна, Х. Штремме?
17. В чем заключается эволюционно-генетический подход В. Кубиены?
18. В чем суть классификации почв Е. Мюккенхаузуна?
19. Какие критерии положены в основу классификации почв Е. Мюккенхаузуна?
20. Какие показатели учитывали в классификации почв в Великобритании?
21. Какова структура классификации почв, используемой в Бельгии?
22. Охарактеризуйте основные черты французского почвоведения.
23. Опишите структуру почвенной классификации Франции (1964).
24. Какие критерии положены в основу классификации почв Франции Г. Обера, Ф. Дюшофура?
25. Опишите строение классификации почв Ф. Дюшофура.
26. Как построена французская классификация почв мира (Referentiel Pedologique)? Что отличает ее от американской классификации почв мира?
27. Диагностика и номенклатура французской классификации почв Referentiel Pedologique.
28. В чем состоит значение французской классификации почв для мирового почвоведения?
29. Охарактеризуйте принципы построения классификации почв в Канаде.
30. Охарактеризуйте принципы построения классификации почв в Австралии.
31. Охарактеризуйте принципы построения классификации почв в Бразилии.
32. Что такое численные классификации и в чем их значение?
33. В какой мере классификация почв России соответствует требованиям естественно-научной в сравнении с другими классификациями, в т. ч. зарубежными?

6. ПРОБЛЕМА СОЗДАНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ ПОЧВ МИРА

Развитие идей об общих закономерностях распространения почв и их классификации с начала XX в. можно проследить на последовательно составляемых картах, масштаб которых меньше 1:1 М. Непосредственное картографическое воплощение идей В.В. Докучаева и его школы о законах географии почв – почвенные карты Европейской России, составленные Н.М. Сибирцевым в 1898 г. и Н.М. Сибирцевым, А.Р. Ферхминым, Г.И. Танфильевым в 1901 г. Первая карта названа Н.М. Сибирцевым схематической, где подробно были представлены наиболее изученные в то время дерново-подзолистые почвы и черноземы.

К началу 70-х годов прошлого столетия в истории почвоведения накопился значительный опыт составления почвенных карт мира, опубликованных как отдельными учеными, так и коллективами авторов. Первая карта почв мира была составлена В.В. Докучаевым в конце 19 века. В основу этой карты положена разработанная им концепция о зональности природы и почвенного покрова земного шара. Эта первая мировая почвенная карта имела большой научный и исторический интерес, как исходная для всех последующих работ в данном направлении.

Позже, изучением и систематикой почв мира и континентов занимался ученик В.В. Докучаева – К.Д. Глинка (М.А. Глазовская, В.М. Фридланд, 1978). Его публикации в 1908 г. «Схематическая почвенная карта земного шара» и 1914 г. «Почвенные зоны и почвенные типы Европейской и Азиатской России» (издана на немецком и английском языках) помогли ознакомлению европейских естествоиспытателей с учением В.В. Докучаева о генезисе и географии почв, с принципами генетического докучаевского почвоведения (Г.В. Добровольский, 2010).

Работы по составлению почвенных карт Мира в СССР после К.Д. Глинки развивали Л.И. Прасолов, И.П. Герасимов, В.А. Ковда.

В апреле 1909 г. в Будапеште состоялась Первая Международная агрогеологическая конференция, в которой приняли участие агрогеологи и почвоведы Австро-Венгрии, Германии, Бельгии, Румынии и России. Первый доклад был сделан К.Д. Глинкой на тему «Почвенные зоны и почвенные типы Европейской и Азиатской России». Г. Мургочи выступил с докладом о почвенной карте Румынии, при составлении которой были приняты русские методы и русские названия почв. На конференции были продемонстрированы также почвенные карты Польши (Миклашевский), Галиции (Мичинский) и Норвегии (Бьерликке).

Анализ созданных последующих мировых почвенных карт и их легенд, как указывает В.А. Ковда, показывает, что они в большинстве своем строились на докучаевской концепции почвенной зональности (В.А. Ковда и др., 1967)..

В 1923 г. К. Марбут составил первую почвенную карту Африки в масштабе 1: 25 млн и дал описание выделенных на ней почв, используя русские названия. В конце 20-х-начале 30-х гг. К. Марбут разрабатывал классификацию почв, в которой стремился сочетать принципы и подходы русской докучаевской школы и классификации почв Гильгарда. В 1935 г. Марбут издал Атлас американских почв, в котором приведена предложенная им классификация и почвенная карта США в масштабе 1: 2,5 млн с показом почвенных серий и «больших почвенных групп», где широко используется русская номенклатура почв – тунд-

ровые, подзолистые, черноземы и др. К. Марбут сравнивал роль В.В. Докучаева в истории почвоведения с ролью К. Линнея в истории биологии и Ч. Лайеля в истории геологии.

После Первого Международного конгресса почвоведов в 1927 г., получили распространение принципы и методы почвенной картографии, выработанные русской почвенно-картографической школой. Это нашло отражение в научных трудах и сводных почвенных картах Чехословакии (Новак, 1926), Румынии (Мургочи, Чернеску, 1906, 1927), Германии (Штремме, 1927), Великобритании (Робинсон, 1935), Польши (Миклашевский, 1930), Франции (Агафонов, 1936), Испании (Вилляр, 1937) и др. (В.А. Ковда и др., 1967).

В 1927 г., обобщив материалы по картографии почв многих европейских стран, Г. Штремме составил обзорную почвенную карту Европы, в которой широко были использованы русские названия многих типов почв.

Чилийский ученый А. Матеи, начиная с 1930 г. исследовал почвы Чили, Бразилии, Аргентины и в 1935 г. создал первую сводную почвенную карту Южной Америки.

Первая сводная карта Японии, составленная японским почвоведом Сэки, появилась в 1931 г.

В 1933 г. Дж. Прескотт впервые дал характеристику почвенного покрова Австралии и создал почвенную карту этого континента.

Американский почвовед Торп впервые представил обстоятельные сведения о почвах Китая и опубликовал почвенную карту Китая, при составлении которой он опирался на принципы и номенклатуру почв Докучаева, Глинки и Марбута.

Исследования почв тропических и субтропических стран в 20-30-е гг. 20 в. существенно расширили знания о генезисе, географии и разнообразии почв земного шара. Эти почвы нашли отражение в новых мировых почвенных картах.

В начале 30-х годов 20 столетия ученым стало ясно, что горизонтальная зональность почв Евразии не является универсальной и что география и история почвенного покрова различных континентов мира достаточно сложны и разнообразны. Материалы Всесоюзной конференции почвоведов 1932 г. это показали очень убедительно. Конференцией была поддержана идея, что в основе изучения генезиса, географии почв, разработке их классификации должен лежать исторический (историко-генетический) принцип.

Под редакцией Л.И. Прасолова была составлена почвенная карта Мира для Большого Советского атласа мира в 1937 г. (М.А. Глазовская, В.М. Фридланд, 1978).

В 1938 г. Ч. Келлог составил схематичную мировую почвенную карту с выделением девяти подразделений почв, включая почвы тундры, подзолистые, черноземные, каштановый, сероземы.

По мере развития почвоведения и накопления фактического материала по географии и генезису почв земного шара в СССР и в разных странах мира постепенно сложились оригинальные национальные школы почвоведов, накопившие большой опыт почвенных исследований и овладевшие значительным объемом знаний о почвах разных континентов и стран. Накопление нового фактического материала поставило перед мировым почвоведением задачу обобщения

этого материала и приведения его в систему, обеспечивающую возможность взаимного понимания и обмена опытом.

В мировой почвенной картографии ко второй половине XX в. накопился огромный фонд обзорных почвенных карт разных стран, мировых почвенных карт, составленных на основе национальных классификаций и номенклатуры почв. В связи с этим назрела необходимость составления общей мировой почвенной карты. Это в свою очередь, вызвало необходимость создания междunarодной классификации почв.

В 1956 г. академик И.П. Герасимов представил новую мировую почвенную карту, в которой в более полной мере учтены почвенные ресурсы мира. Эта карта получила высокую оценку на VI Международном конгрессе почвоведов во Франции в 1956 г.

В 1958 г. И.П. Герасимов и Е.Н. Иванова выделили три направления в разработке вопросов классификации почв – советское (русское), западноевропейское, американское. Первое, русское направление, основывалось на реализации и развитии принципов, заложенных В.В. Докучаевым и его последователями. второе, западноевропейское, стремилось к синтезу генетического и агрогеологического направлений, так как влияние геолого-минералогического фактора и многовековое сельскохозяйственное использование природных почв сильно сказались на современном состоянии почвенного покрова Западной Европы. Третье, американское направление, сначала базировалось на чисто эмпирической и местной характеристике и систематике почв при крупномасштабной картографии почв путем выделения местных географических серий. Позднее, при составлении обзорных и мировых почвенных карт, использовался географо-генетический принцип классификации почв, близкий идеям Докучаева-Сибирцева, а начиная с 50-х годов XX в., американские ученые разрабатывали совершенно новые принципы и номенклатуру почв, основанную на количественных, преимущественно на морфологических и субстантивно-аналитических критериях систематики почв. Объединить эти направления оказалось невозможным.

Крупным этапом в развитии картографии почв Мира послужили почвенные карты и доклады по классификации почв, представленные на VII Международном конгрессе почвоведов в США (г. Мэдисон, 1960 г.). На этом конгрессе 15 докладов было посвящено картографии и классификации почв материков и крупных стран Мира (Е.В. Лобова, В.А. Обухова, 1984).

На Международном конгрессе в США (1960) выяснилось разночтение в номенклатуре почв, в определении их свойств и систем составления легенд при обзорной картографии. Однако большой объем информации и необходимость обмена накопленным опытом по диагностике и использованию почв оказались движущей силой для дальнейших разработок.

По инициативе В.А. Ковды на VII Международном конгрессе почвоведов был поставлен вопрос о коллективном составлении почвенных карт континентов и всего Мира. В 60-е г.г. были созданы почвенные карты некоторых континентов и крупных регионов земного шара, показавшие с большой детальностью огромное разнообразие и своеобразие почвенного покрова континентов:

Почвенная карта Австралии – Стефанс, 1960;

Почвенная карта Южной Америки – Л. Брамао, 1960;

Почвенная карта Азии – В.А. Ковда, Е.В. Лобова, 1964;

Почвенная карта Африки - Д'Ор, 1964;

Обзорные почвенные карты Мира под редакцией И.П. Герасимова, 1964;

макет карты Восточной Европы - И.В. Тюрин, Е.Н. Руднева, Н.Н. Розов; почвенная карта Западной Европы – Р. Тавениер, Е. Мюккенхаузен и др.

Создание карт континентов и больших регионов в масштабе 1:2 000 000 – 1:6 000 000 можно считать крупным достижением мирового почвоведения того времени (В.А. Ковда, Е.В. Лобова, В.Г. Розанов, 1967).

Однако существовало разнообразие подходов к построению карт, к почвенной номенклатуре и легендам. Различие теоретических позиций в классификации почв требуют сложной работы по сопоставлению первичных и обобщенных данных в целях разработки общей концепции почвообразования и согласованного подхода к составлению почвенной карты Мира и легенды к ней. Различия в принципах и терминологии затрудняют попытки коррелировать результаты почвенных исследований в разных странах и осуществить обобщение этих результатов в континентальном и мировом планах.

Материалы почвенных исследований до начала 60-х г.г. подтвердили, что зонально-климатический подход к классификации и картографии почв земного шара является недостаточным и не позволяет полностью раскрыть генезис и закономерности размещения почв на земной поверхности и особенности почвенного покрова континентов и крупных регионов.

В 1961 г. при поддержке Международного общества почвоведов две организации системы Объединенных Наций – ЮНЕСКО и ФАО – организовали Международный консультативный комитет по проекту «Мировая почвенная карта», председателем которого был избран В.А. Ковда, бывший тогда директором Департамента точных и естественных наук ЮНЕСКО. Под руководством этого комитета началась работа по созданию почвенной карты мира в рамках указанного проекта, с привлечением почвоведов всех стран земного шара. С этого момента начался новый этап в развитии почвоведения. Именно такое международное объединение ученых позволяет наиболее полно учесть и обобщить достижения, как отдельных национальных школ, так и мирового почвоведения в целом.

Международным консультативным комитетом и его аппаратом в ФАО и ЮНЕСКО проделана значительная работа по корреляции почвенных типов, систем классификации почв и почвенных карт разных стран, районов и континентов. Проведены коррелятивные совещания по почвам стран Латинской Америки, разных частей Европы, Южной и Центральной Азии, Северной Америки, и особенно по латеритам, по почвам на вулканических пеплах, по почвам содового засоления. Получен обширный материал, позволяющий сделать некоторые обобщения в мировом масштабе и приступить к созданию общей легенды к мировой почвенной карте.

Первые предложения к проекту легенды мировой почвенной карты были подготовлены ФАО для обсуждения на VIII Международном конгрессе почвоведов в Бухаресте в 1964 г. и опубликованы в 12 выпуске материалов ФАО по мировым почвенным ресурсам. Этот материал обсуждался и рассматривался как начало дальнейшей творческой работы ученых разных стран, в результате которой планировалось создать согласованный вариант легенды.

В 1966 г. в Москве проходило очередное совещание Международного консультативного комитета ФАО/ЮНЕСКО по почвенной карте мира. В работе совещания приняли участие почвоведы 15 стран (Е.В. Лобова, Б.Г. Розанов, 1967). Выступавшие на совещании ученые подчеркнули важное значение составления почвенной карты мира и создания единой для всего мира номенклатуры почв для развития мировой экономики и науки. Совещание проводилось для решения следующих задач:

1) рассмотрение основных принципов классификации, разработанных в разных странах – для этих стран и мира;

2) определение почвенных единиц (soils units), которые предполагается положить в основу легенды к подготовляемой почвенной карте Мира.

В докладе проф. Ж.Обера (Франция) была изложена система классификации почв мира, которая в работах ORSTOM. Основные принципы классификации почв строятся на определении: 1) условий; 2) процессов; 3) результатов. Результаты устанавливают по свойствам почв. Почвы мира сгруппированы ученым в 11 классов по характеру и степени выветривания и по типу органического вещества. Классы разделены на 24 подкласса по насыщенности, типу гумуса, климатическим условиям. Дальнейшее разделение на группы и подгруппы соответствует разделению в СССР на группы типов и типы почв.

Н. Н. Розов и Е.Н. Иванова (1967а, 1967б) выступили с докладом, в котором изложены принципы классификации почв и систематика их с приведением значительного количества диагностических показателей, что обосновывало правомерность выделенных таксономических единиц.

Гай Д.Смит изложил основные теоретические положения классификации почв по седьмому приближению с характеристикой свойств главнейших почвенных горизонтов и представил подробную систему номенклатуры почв, созданную с использованием латинских и греческих корней и с переводом их на русский язык (Е.В. Лобова, Б.Г. Розанов, 1967).

А. Лихи изложил канадскую систему классификации почв, которая по принципам построения и номенклатуре почв близка к классификации почв СССР.

И.П. Герасимов выступил с докладом «Мировые почвенные карты, составленные советскими почвоведом» и изложил историю составления таких карт в СССР и тех поисков и усовершенствований, которые вводились в эти карты по мере накопления знаний о почвах.

В.А. Ковда с соавторами выступил с докладом «Опыт систематики почв Мира». В систематику почв введен эволюционный принцип, что позволило установить эволюционные связи между почвами и выявить реликтовые свойства почв. В.А. Ковда указывает, что при составлении легенды к почвенной карте мира необходимо учитывать следующие принципы: принцип разновозрастности, принцип полигенеза почв и принцип истории развития баланса веществ (одновременно здесь учитывается зависимость эволюции баланса веществ при почвообразовании от энергетической и водной обеспеченности процесса). Почвы всех зон подразделены автором на автоморфные, палеогидроморфные, семигидроморфные и гидроморфные.

Р. Дюдаль представил доклад «Проблема международной корреляции почв», который рассматривался как базис для дискуссии по определению почв и их номенклатуре. К обсуждению было представлено 70 почвенных единиц.

На IX конгрессе в Аделаиде (1968 г.) В.А. Ковда выступил с докладом о корреляции почвенной номенклатуры и ее содержания для карты Азии и почвенной карты Мира. В итоге, на IX конгрессе Международная легенда и номенклатура почв к составляемой ФАО/ЮНЕСКО карте была официально одобрена (Е.В. Лобова, В.А. Обухова, 1984).

В конце 70-х г. американской службой охраны почв была разработана классификация почв мира. В ее основу положены субстантивно-генетические принципы: почвы ранжируются на основании морфологических признаков, состава и свойств диагностических горизонтов с учетом водного и теплового режимов, а также химических и физических свойств почв, важных для развития растений.

Российские ученые изучали и анализировали американскую классификацию почв. Много публикаций И.П. Герасимова посвящено этой теме. Он считал, что сильной стороной американской классификации является «последовательный «упор» на использование свойств самих почв при их разделении на таксоны высших уровней», а слабостью – «чрезмерная формализация большинства диагностических критериев и почти полное освобождение их от строго генетического контроля» (И.П. Герасимов, 1978). Ученый указывает, что при таком подходе происходит отдаление подразделений американской системы от естественных подразделений почв и их сочетаний, что обесценивает систему и придает ей чисто формальный и искусственный характер.

Один из ведущих почвоведов России географо-генетического направления И.А. Соколов (1997) так оценивает достоинства этой классификации:

а) ее таксономическая система основана на генетических принципах, что обеспечивает ее высокий научный уровень;

б) почвы диагностируются по их собственным количественно измеряемым (по стандартным методикам) свойствам, что обеспечивает объективность и воспроизводимость результатов;

в) классификация представляет собой исчерпывающую систему, включает в себя все почвы мира, что делает возможным ее использование в любых регионах и любых природных обстановках;

г) используется рациональная терминология; полное наименование почвы соответствует ее месту в таксономической системе;

д) терминология основана на корнях мертвых языков, что снижает проблему национального престижа, резко повышая шансы на признание этой классификации в качестве международной;

е) имеется краткий, удобный ключ-определитель, который периодически совершенствуется и переиздается.

Несмотря на очевидные достоинства и широкую известность американская классификация не получила международного признания в странах со сложившимися научными классификациями, что в значительной степени обусловлено консерватизмом национальных школ.

В 1970 г. в Советском Союзе начались работы под руководством В.А. Ковды по составлению почвенной карты Мира в масштабе 1:10 млн. Эта карта была опубликована в 1975 г., а в 1974 г. ее легенда и красочная проба были должены на X Международном конгрессе почвоведов в Москве.

В.А. Ковда обосновал и реализовал проект создания первой подробной международной почвенной карты мира под эгидой ФАО/ЮНЕСКО. В 1975 г. под его руководством при участии почвоведов Московского университета и Академии наук была составлена и издана оригинальная почвенная карта мира (в масштабе 1:10 млн), легенда которой основана на сочетании эволюционно-генетических и эколого-геохимических принципов выделения почвенных типов и почвенных формаций.

Достижения отечественной школы географии и картографии почв во второй половине 20 в. нашли отражение в мировых почвенных картах, созданных под руководством И.П. Герасимова (1956, 1964, 1966, 1974), В.А. Ковды, Е.В. Лобовой (1960, 1971), В.А. Ковды, Е.В. Лобовой Б.Г. Розанова (1964), В.А. Ковды (1964), В.А. Ковды, Б.Г. Розанова, Б.М. Самойловой (1968), Г.В. Добровольского и Б.Г. Розанова (1974), М.А. Глазовской и В.М. Фридланда (1978). Монографии о почвах Мира опубликовали В.Р. Волобуев (1973), М.А. Глазовская (1972, 1973), Б.Г. Розанов (1977), Н.Н. Розов, М.Н. Строганова (1979), Е.В. Лобова, А.В. Хабаров (1983).

Составление Мировой почвенной карты под эгидой ФАО/ЮНЕСКО заняло почти 20 лет (1961-1978). Это первая в истории почвоведения мировая карта, разработанная на основе международного сотрудничества почвоведов. Карта сделана в масштабе 1:5 000 000, опубликована на 19 листах и сопровождается десятью томами пояснительного текста. На карте отражено распространение не только типов почв, но и их сочетаний, дополняемое характеристикой рельефа с указанием уклонов поверхности местности в пределах выделов на карте. Такие сведения оказались очень полезными для оценки земельных ресурсов, охраны от эрозии и сельскохозяйственной оценки почвенного покрова.

На базе этой карты в 1982 г. проведена оценка почвенных ресурсов мира, разработаны карты опустынивания земель (1984) и деградации почв (1990), которые подтвердили глобальный характер современных процессов деградации почвенного покрова Земли, особенно в странах интенсивного земледелия (Г.В. Добровольский, 2010).

Таким образом, создание Мировой почвенной карты ФАО/ЮНЕСКО представляет собой крупный шаг вперед в мировой картографии и географии почв, в оценке современного состояния почвенного покрова мира.

Главной научной проблемой при создании карты мира была разработка ее легенды, согласование номенклатуры почв, используемой в национальных картах и классификациях, а также принципов выделения на карте типов почв и единиц почвенного покрова. Учеными было принято решение использовать наиболее известные и уже почти общепринятые названия почв из национальных почвенных классификаций. Легенда почвенной карты ФАО/ЮНЕСКО не является собственно классификацией с логически и иерархически обоснованной системой почв, так как она представляет эмпирическое обобщение знаний о разнообразии почв мира, достигнутых почвоведомы разных стран. Публикация этой

карты послужила основанием дальнейшего международного сотрудничества в области классификации почв.

В 1980 г. в Софии состоялось Консультативное совещание по проблеме создания Международной мировой классификации почв. Совещание было созвано ФАО и ЮНЕСКО в сотрудничестве с Международным обществом почвоведов (МОП) и ЮНЕП. На совещании была подчеркнута важность вопросов и значимость многолетних международных работ, организованных ФАО и ЮНЕСКО при участии многих национальных учреждений по составлению Почвенной карты Мира в масштабе 1:5 млн., подготовившей основу для создания Международной мировой классификации почв (И.П. Герасимов, В.А. Ковда, В.М. Фридланд, 1980). На совещании обсуждали основные положения Почвенной карты Мира в масштабе 1:5 млн. ФАО/ЮНЕСКО. Было принято решение организовать международный проект для разработки Международной классификации почв. Цели проекта заключались в следующем:

- 1) подготовить международную систему классификации почв, которая будет служить справочной базой для оценки почвенных ресурсов;
- 2) установить корреляцию международной системы с национальными классификациями почв;
- 3) обеспечить модернизацию почвенной карты мира ФАО/ЮНЕСКО;
- 4) создать международную информационную систему о почвах мира на основе модернизированной легенды карты ФАО/ЮНЕСКО.

Научные основы проекта «Международной классификации почв» состояли из следующих положений:

- 1) классификация должна базироваться на свойствах почв, включая режимы почвообразования и почвообразующие породы;
- 2) почвы должны быть определены в терминах диагностических характеристик профилей и их горизонтов;
- 3) набор диагностических характеристик должен быть основан на взаимосвязях между свойствами и почвообразовательными процессами;
- 4) классификация должна быть составлена из категорий разных таксономических уровней.

В последующие годы не удалось реализовать все намеченные цели.

Попытка создания схемы общей классификации почв Мира была сделана Б.Г. Розановым, предложившим дихотомическую систему, в которой все царства почв делятся на два подцарства – искусственно созданных и природных почв – по способу их образования (Б.Г. Розанов, 1982).

Ветви почв выделяются в пределах подцарства природных почв также по способу их образования: подводные и сухопутные почвы.

Подветви почв выделяются в пределах ветви сухопутных почв по степени развития почвенного профиля: слаборазвитые и развитые почвы.

Классы почв выделяются в пределах подветви развитых почв по характеру влияния комплекса факторов почвообразования: монодоминантные почвы, формирующиеся при подчеркнутой роли какого-то одного фактора, и полидоминантные почвы, формирующиеся при равнозначной роли всех факторов.

В пределах класса развитых монодоминантных почв подклассы выделяются по определяющему фактору почвообразования: флювигенные, гидроген-

ные, галогенные, криогенные, вулканогенные, аргилогенные, антропогенные.

В пределах класса развитых полидоминантных почв подклассы выделяются по выраженности дифференциации почвенного профиля: недифференцированные и дифференцированные почвы.

В пределах подкласса дифференцированных почв выделяются отделы по характеру дифференциации почвенного профиля: коллоидно-дифференцированные и глинисто-дифференцированные почвы.

Подотделы почв выделяются в пределах подклассов или отделов почв по характеру распределения гумуса в почвенном профиле: изогумусовые и изоминеральные почвы. Наконец, порядки почв выделяются в пределах более высоких таксономических единиц по характеру строения почвенного профиля (наличию и соотношению тех или иных характеристических генетических почвенных горизонтов). Порядки почв рассматриваются как основные опорные единицы мировой почвенной классификации, включающие конкретные типы почв.

На XV Международном конгрессе почвоведов в Мексике (Акапулько) в 1994 г. было принято решение сосредоточить силы на разработке проекта «Мировой реферативной базы» (WRB).

Итак, подводя итоги по рассмотренной проблеме, можно констатировать, что в мировой картографии основополагающие идеи принадлежат русской советской школе почвоведения. Современные актуальные проблемы по учету мировых почвенных ресурсов, использованию и охране биосферы неотделимы от составления и анализа почвенных карт. Крупным этапом для решения этих проблем явилось создание почвенных карт Мира в масштабе 1:10 млн. и 1:5 млн., изданных СССР и ФАО/ЮНЕСКО. Каждая из этих карт отличается своими особенностями и дополняет друг друга.

Новые мировые и обзорные почвенные карты показывают, насколько сложнее и разнообразнее оказался почвенный покров мира по сравнению с первоначальными представлениями, отраженными на первых мировых картах В.В. Докучаева и К.Д. Глинки. Наряду с установленными В.В. Докучаевым законами широтной и вертикальной зональности почв, современные почвенные карты отражают и иные почвенно-климатические и почвенно-геохимические закономерности, проявляющиеся в наличии почвенно-климатических фаций и провинций, почвенно-геохимических формаций, а также историко-эволюционные черты строения почвенного покрова крупных почвенно-географических регионов.

Контрольные вопросы

1. Что побудило ученых-почвоведов начать разработку почвенной карты мира?
2. Какой принцип лежал в основе создания первых международных карт?
3. Какое влияние оказали на развитие создания почвенных карт государств, стран и континентов принципы и методы почвенной картографии, выработанные русской школой?
4. Какие принципы необходимы при создании Почвенной карты Мира?
5. Какие ученые в России и за рубежом разрабатывали основные принципы классификации и систематики почв мира?
6. Что означает проект «Мировая почвенная карта» для развития почвоведения?
7. В чем состояла деятельность Международного консультативного комитета? Какая работа им проделана?
8. Какие наметились достижения ученых в разработке классификаций почв мира в 60-х-начале 70-х годов?

9. Какие принципы предлагает учитывать В.А. Ковда при составлении легенды к почвенной карте Мира?
10. В чем суть классификации почв Мира В.А. Ковды?
11. Какие новые положения и концепции разработаны В.А. Ковдой в классификации почв Мира?
12. Как оценивают достоинства американской классификации И.П. Герасимов и И.А. Соколов в качестве использования международной? Почему она не стала таковой?
13. Какой вклад внесли советские почвоведы в развитие международной классификации почв, их систематики и номенклатуры, разработку принципов (И.П. Герасимов, В.А. Ковда, Е.В. Лобова, Н.Н. Розов, Е.Н. Иванова, Б.Г. Розанов, Г.В. Добровольский, М.А. Глазовская, В.М. Фридланд)?
14. В чем состоит значение создания почвенной карты мира ФАО/ЮНЕСКО?
15. В чем заключаются основные цели и научные основы проекта «Международной классификации почв»?
16. Какой вклад внесли зарубежные ученые в развитие международной классификации почв, их систематики и номенклатуры?
17. В чем состоит основная проблема создания классификации почв мира?
18. В чем состоит заслуга В.А. Ковды в международном почвоведении?
19. Охарактеризуйте классификацию почв Мира Л.И. Прасолова.
20. Охарактеризуйте классификацию почв Мира И.П. Герасимова
21. Охарактеризуйте классификацию почв Мира В.Р. Волобуева.
22. Охарактеризуйте классификацию почв Мира М.А. Глазовской.
23. Охарактеризуйте классификацию почв Мира В.А. Ковды.
24. Охарактеризуйте классификацию почв Мира Н.Н. Розова и М.Н. Строгановой.
25. Охарактеризуйте классификацию почв Мира Е.В. Лобовой и А.В. Хабарова.
26. Охарактеризуйте классификацию почв Мира Б.Г. Розанова.
27. В чем состоит отличие первых почвенных карт мира и классификаций почв мира от последующих? В чем проявилось их совершенствование?

7. МИРОВАЯ РЕФЕРАТИВНАЯ БАЗА ПОЧВЕННЫХ РЕСУРСОВ (WRB)

Считается, что международная классификация должна разрабатываться совместными силами научных школ, разных стран с учетом их собственных традиций. Работа по созданию международной классификации под эгидой ФАО-ЮНЕСКО необходима для инвентаризации почвенного покрова Земли для решения продовольственной и экологической проблем. Интернациональным коллективом авторов составлена Почвенная карта мира (масштаб 1:5 млн.). Диагностика и номенклатура почв в легенде Почвенной карты ФАО-ЮНЕСКО базируется на концепции американской классификации с использованием подходов национальных школ, в том числе российской (FAO-UNESCO, 1971-1981).

7.1. История создания WRB

В 1960-х годах в связи с работами по международному проекту создания Почвенной карты мира масштаба 1:5000000 были предприняты первые усилия по созданию международной систематики почв. На первых порах не стояла задача создания общей схемы классификации почв мира, но вопрос о систематике почв, встал в связи с разработкой легенды к карте, в основу которой был положен систематический список, охватывающий все многообразие известных почв мира. В списке, опубликованном в 1974 г., были выделены 26 почвенных групп, включающих 106 почвенных единиц. В опубликованном в 1987 г. новом систематическом списке выделяют 27 почвенных групп и 144 почвенные единицы.

В основу этого списка положена идея о типах почв и типах почвообразования русско-европейской школы. Диагностика конкретных почвенных единиц взята в значительной степени из современной школы США. В списке сделана попытка, хотя и недостаточно последовательная, поставить почвы в некий эволюционный ряд от наименее развитых (по степени дифференциации, гумусированности, выветрелости) до наиболее сложно построенных и зрелых. Главные группы почв характеризуются тем или иным почвенным процессом, т. е. характеризуются генетически. В системе предусматривается и выделение почвенных подъединиц (III уровень систематики) путем выделения переходных форм между какими-то двумя единицами, примерно так же, как у нас выделяются подтипы серых лесных или каштановых почв («Классификация почв ...», 2011).

Организованная в рамках этого международного сотрудничества работа привела к существенному сближению точек зрения различных научных школ в отношении классификации почв, что позволило приступить к новому этапу международного сотрудничества почвоведов.

Начало работы по созданию международной классификации почв положено еще в 1970-е годы идеей профессора Р. Дюдаля использовать легенду к почвенной карте мира ФАО/ЮНЕСКО как основу, как главного элемента реферативной базы данных по почвам Мира. Работа было начата в 1974 г. и с того времени велась почти непрерывно в течение более чем 30 лет способом последовательных приближений, публиковавшихся в виде рабочих документов, которые широко распространялись в мировом сообществе почвоведов. Они проверялись в поле разными национальными и международными группами почвоведов, об-

суждались на мировых конгрессах и конференциях.

В ФАО (Организация по продовольствию и сельскому хозяйству при ООН) сложилось мнение о необходимости совершенствования и обновления существующей системы группировки почв, чтобы она смогла быть подлинным инструментом международного общения и обеспечивала бы более полное согласование национальных систем классификации почв. Разработка этих задач потребовала вовлечения большого числа международных экспертов.

По инициативе ФАО и во взаимодействии с ЮНЕСКО, ЮНЕП (Программа ООН по окружающей среде) и Международным обществом почвоведов были организованы встречи ведущих почвоведов мира в Софии (Пушкарский почвенный институт) в 1980 и 1981 г.г., где было решено продолжать работы по группировке почв, следуя легенде Почвенной карты мира – ПКМ (FAO/UNESCO, 1971-1981). Результатом встречи было решение о создании Международной реферативной базы для классификации почв (International Reference Base for Soil Classification – IRB). В ее задачи входило достичь согласия об основных группах почв мира, их определениях и разграничительных критериях. Принятие такого соглашения должно было способствовать обмену опытом и информацией, обеспечить единый научный язык, усилить позиции почвоведения как научной дисциплины и расширить его контакты со смежными науками, и оно было подготовлено на втором совещании в Софии в 1981 г.

Международный Конгресс в Нью-Дели (Индия) в 1982 г. поддержал инициативу и принял специальную программу. Была создана Рабочая группа под председательством Э. Шлихтинга и с Р. Дюдалем в качестве секретаря.

На XIII Конгрессе Международного общества почвоведов в Гамбурге в 1986 г. Рабочая группа была передана в Комиссию V, ее председателем стал А.Рюэллан, секретарем остался Р. Дюдаль.

В 1992 г. на конгрессе в Монпелье при обсуждении проекта «Обновленная легенда» ФАО/ЮНЕСКО была принята в качестве основы для дальнейшего развития и усовершенствования. Было принято решение о слиянии деятельности комиссии по разработке Международной реферативной базы (IRB) и рабочей группы ФАО по созданию Почвенной карты мира. Задачей IRB было адаптировать общие ее принципы к существовавшим единицам легенды ПКМ, дополнить их информацией и провести их верификацию. Эта объединенная программа получила название «Мировая реферативная база» (WRB) и стала официальной приемницей IRB, но разрабатываемой на базе обновленной легенды ФАО.

На Конгрессе в Монпелье во Франции в 1992 г. проект был переименован в «World Reference Base for Soil Resources», в буквальном переводе – «Мировую реферативную базу данных для почвенных ресурсов», или, в более кратком виде – Реферативную базу почв мира – с соответствующей аббревиатурой WRB, с тех пор широко используемой.

Главная задача WRB – подведение научного базиса под пересмотренную легенду ФАО 1990 г., с тем чтобы внедрить последние достижения, касающиеся изучения почв мира и взаимосвязей между ними.

На следующем международном конгрессе в Акапулько был утвержден новый состав Рабочей группы.

Обсуждения состояния работ по проекту с одновременным опытом регио-

нальных корреляций на конкретных почвах в полевых экскурсиях проводились неоднократно в разных странах: Левене Бельгии (1995), Киль Германии (1995), Москве России (1996), Южной Африке (1996), Аргентине (1997), Вене Австрии (1997).

Результаты обсуждений и материалы к экскурсиям публиковались как рабочие документы WRB. Первый официальный текст WRB был представлен Конгрессу в Монпелье в 1998 г. и он включал следующие издания:

- 1) Международная реферативная база почв мира: введение;
- 2) Международная реферативная база почв мира: атлас;
- 3) Международная реферативная база почв мира: технический документ.

В 1998 г. Международное общество почвоведов официально рекомендовало терминологию WRB для названия и классифицирования почв. Было также решено, что в течение 8 лет в систему не будут вноситься изменения, и она будет апробироваться, и необходимые коррективы будут внесены в следующий вариант, который был издан к XVIII Мировому конгрессу в Филадельфии в 2006 г.

Материалы для составления мировой базы данных были получены более чем от 120 почвоведов из 30 стран мира, в том числе от 15 российских почвоведов. Длительное время работу возглавлял профессор Р.Дюдаль при активной поддержке в разное время В.А. Ковды, В. Сомбрека, А. Рюэллана.

В последние десятилетия разработкой и уточнением классификационных критериев, подготовкой текстов по диагностике почв и горизонтов, введением в систему опыта и материалов национальных школ выполняли Й. Деккерс, О. Шпааргарен, Ф. Нахтергель, Э. Мичели, П. Шад и большой международный коллектив авторов, готовивших материалы по конкретным группам почв.

В период 1998-2006 г.г. WRB приобрела статус официальной системы номенклатуры и классификации почв в европейских странах и Центрально-Африканской ассоциации почвоведов. Основной текст был переведен на многие языки мира (китайский, французский, немецкий, венгерский, итальянский, японский, литовский, польский, румынский, испанский и вьетнамский) и принят в качестве основы почвенной классификации в ряде стран (Италия, Мексика, Норвегия, Польша, Вьетнам).

Был создан сайт (<http://www.Jao.org/landandwater/agll/wrb/default.stm>) и бюллетень с новостями (Newsletters), который рассылался всем почвоводам. В рецензируемых журналах появилось много статей с предложениями по улучшению системы WRB. Было проведено две конференции с полевыми экскурсиями: в 2001 г. в Веленсе (Венгрия, Годоло); в Петрозаводске (Россия). Проводились специальные работы по полевой апробации системы WRB: Вьетнам и Китай (1998), Италия (1999), Грузия (2000), Венгрия (2001), Южная Африка и Намибия (2003), Польша (2004), Россия (2004), Мексика (2005), Кения и Танзания (2005), Гана (2005).

Большие усилия были предприняты для согласования номенклатуры WRB и американской Soil Taxonomy, а также других национальных систем классификации почв. Некоторые из них использовали ряд элементов WRB, например китайская таксономия почв (CRGCST, 2001), чешская (Nemechek, 2001), латвийская, русская (Классификация почв России, 1997).

7.2. Принципы, структура, объект классификации WRB

WRB создана, как международный язык почвоведов, которого не было почти 100 лет с начала истории генетического почвоведения.

Континуальность почвенного покрова приводит к сложностям в нахождении границ классифицируемых объектов. Как один из путей решения этой проблемы в XX веке появились почвенные классификации, построенные по не иерархическому принципу – реферативные базы. Они рассматривают всю совокупность почвенных образов, как равнозначные области в n-мерном пространстве.

Система WRB разрабатывалась под общим лозунгом, с которым Р. Дюдадь начинал работу по ее созданию: «WRB – не строгая иерархическая классификация почв, а коллективная мудрость почвоведов мира, эмпирически обобщенная и упорядоченная для диагностики и корреляции почв». Так, выбор диагностически значимых свойств почв, критериев выделения групп почв на высшем уровне иерархии скорее отражают сложившуюся и широко распространенную в мире практику, чем логически выраженные и иерархически безупречные требования к классификации природных объектов.

Система WRB является субстантивно-генетической. Ее субстантивность выражается в том, что подавляющая часть признаков, свойств и показателей, используемых для диагностики почвенных горизонтов, характеризует качество и количество вещества твердой фазы почв. Эти признаки являются наиболее устойчивыми, легко наблюдаемыми и воспроизводимыми при многократных описаниях разреза одним и тем же или разными почвоведом.

Генетичность системы WRB заключается в том, что выбор диагностических признаков почв является не случайным, а базируется на фундаментальной парадигме генетического почвоведения, рассматривающей почву как функцию факторов и процессов почвообразования. В качестве признаков и свойств почв, обеспечивающих диагностику и классификацию горизонтов и почв, используются характеристики твердой фазы почвенных тел и провозглашают принципиальный отказ от использования факторных характеристик почв (климатических, биотических и др.).

Создатели системы WRB подчеркивают ее открытость, постоянно меняющийся характер по мере поступления новых материалов. Система WRB - не догматический и «законодательный» документ, а живая развивающаяся открытая конструкция, которая служит для перевода и корреляции национальных систем классификации и диагностики почв, которая может и должна совершенствоваться и дополняться.

Основные принципы WRB были сформулированы на совещаниях в Софии в 1980 и 1981 г.г. и разрабатывались специализированными рабочими группами. Принципы системы WRB сформулированы следующим образом.

- Классификация почв основывается на совокупности свойств почв, разделенных на 3 категории: диагностические горизонты, диагностические признаки, диагностические материалы (субстраты); их свойства в наибольшей возможной степени должны быть измеряемы или видимы при полевом описании.
- При выборе диагностических горизонтов и диагностических свойств

принимаются во внимание их связь с почвообразовательными процессами. Признано, что знание почвообразовательных процессов помогает полнее охарактеризовать почву, однако сами по себе представления о процессах не могут быть использованы как разграничительные критерии.

- На высоком уровне обобщения следует по возможности стремиться выбирать диагностические признаки, имеющие значение в использовании почв.

- Климатические параметры не используются в классификации почв. Совершенно очевидно, что они могут быть полезны в понимании почв, могут в разных ситуациях объяснять свойства почв, но не могут входить в определения почв. Одной из причин исключения климатических показателей из классификационных критериев является возможное отсутствие климатических данных, что может ограничивать классификационные решения.

- WRB является всеобъемлющей классификационной системой, позволяющей согласовывать с ней национальные классификации, и она включает два блока: реферативную базу, ограниченную первым уровнем, который состоит из 32 реферативных групп; WRB классификационную систему, состоящую из комбинаций серий квалификаторов-приставок и квалификаторов-суффиксов, добавляемых к имени реферативной группы, так что можно очень точно охарактеризовать и классифицировать индивидуальные почвенные профили.

- Реферативные группы WRB должны представлять главные почвенные районы мира, так, чтобы обеспечить полный обзор почвенного покрова суши.

- WRB не должна заменять национальные классификации, она выполняет функции объединяющей системы, позволяющей осуществлять общение специалистов разных стран. Второй, а может быть в дальнейшем и третий, уровень предназначен для отражения локального почвенного разнообразия на уровне стран. Следовательно, нижние уровни в большей степени учитывают свойства почв, имеющие прикладное значение.

- Основой для создания WRB является «Обновленная легенда Почвенной карты мира (FAO, 1988), суммирующая значительный опыт международных корреляций.

- В первом издании WRB (1998) было 30 реферативных почвенных групп, во втором издании (2006) – их 32.

- В определениях и описаниях почвенных единиц отражены пространственные связи между почвами в ландшафте (радиальные и латеральные).

- Название Реферативная база отражает функцию WRB как «общего знаменателя», из чего следует, что рамки системы WRB должны быть достаточно широкими, чтобы осуществлять корреляцию почв национальных систем.

- Кроме функции «общего знаменателя» или связующего звена между разными системами, WRB предназначена для создания баз данных по почвам мира, для осуществления задач кадастра и мониторинга почвенных ресурсов мира.

- Используемая в WRB почвенная номенклатура содержит традиционные названия почв, либо названия, которые легко могут быть встроены в современные языковые конструкции. Названия почв должны иметь однозначные определения во избежание путаницы.

Несмотря на то, что система WRB создана на основе легенды ФАО, содержащей два таксономических уровня и рекомендации по выделению третьего,

в WRB было решено ограничиться одним низшим уровнем. Каждой реферативной почвенной группе придается определенный набор возможных квалификаторов — приставок и суффиксов в определенной последовательности; из их комбинаций составляется название почвы.

К общим правилам построения названия относятся следующие:

- Группы выделяются по ведущему почвообразовательному процессу, приводящему к образованию характерных признаков; исключение составляют особые материнские породы, свойства которых имеют определяющее значение для некоторых групп почв.

- Разделение почв на втором уровне осуществляется по признакам дополнительного к основному почвообразовательного процесса, который заметно трансформировал главные почвенные свойства. В ряде случаев на этом уровне учитываются практически значимые почвенные свойства.

Несомненно, что некоторые реферативные почвенные группы встречаются в различных климатических условиях. Однако для разделения почв все-таки было решено не вводить климатические параметры, чтобы не создавать зависимости классификации почв от наличия климатических данных.

Система WRB состоит в настоящий момент из двух уровней:

Уровень 1. Реферативные почвенные группы (РПГ).

Уровень 2. Комбинации РПГ с квалификаторами, разнообразие которых обеспечивает подробную характеристику свойств РПГ.

Ключ к реферативным почвенным группам составлен на основе легенды к почвенной карте мира. История его создания свидетельствует о том, что он строится по принципу целесообразности; задача ключа — представить правильную классификацию максимально эффективно. Последовательность реферативных почвенных групп в ключе выбрана таким образом, что центральные образы основных почв определяются почти автоматически при введении небольшого количества названий горизонтов, признаков или субстратов.

Таблица 26 иллюстрирует последовательность реферативных почвенных групп в ключе, и ее логику. Реферативные почвенные группы объединены во внеклассификационные общности в соответствии с «преобладающими идентификаторами», под которыми подразумеваются определенные комбинации факторов и процессов почвообразования.

Последовательность РПГ в ключе следует правилам:

1. Первым шагом является отделение органических почв (Гистосолей) от минеральных.

2. Вторым важным моментом является признание антропогенного фактора, что отражается положением Антросолей и Техносолей непосредственно за Гистосолями; кроме того, представляется целесообразным помещение недавно введенных Техносолей в начало ключа по следующим причинам:

- пользователь сразу же обнаруживает почвы, с которыми лучше не иметь дела (работать с отравленными почвами, т.е. с Техносолями, могут только специалисты);
- выделяется внутренне однородная группа почв на необычных субстратах;
- знакомясь с ключом, пользователи сразу же обращают внимание на эти почвы, как на почвы с экологическими проблемами.

Таблица 26

Упрощенный ключ для определения реферативных почвенных групп
(Г.В. Прокофьева и др., 2008)

Главные особенности	РПГ
1. Почвы с мощным органическим горизонтом:	Histosols/Гистосоли
2. Почвы, находящиеся под сильным антропогенным воздействием Почвы интенсивного использования в земледелии: Почвы с высоким содержанием артефактов:	Anthrosols/Антросоли Tecnosols/Техносоли
3. Почвы, развивающиеся на вечной мерзлоте или каменистой породе: Мерзлотные почвы: Маломощные или сильно щебнистые почвы:	Cryosols/Криосоли Leptosols/Лептосоли
4. Почвы с особыми водными режимами Контрастное увлажнение и разбухающие глины: Поймы, приморские марши: Щелочные почвы: Сильно засоленные почвы путем испарения: Почвы, находящиеся под влиянием грунтовых вод:	Vertisols/Вертисоли Fluvisols/Флювисоли Solonchaks/Солончаки Solonchaks/Солончаки Gleysols/Глейсоли
5. Почвы, свойства которых определяются геохимией Fe/Al Аллофаны или Al-гумусовые комплексы: Элювиально-иллювиальная дифференциация: Аккумуляция Fe в гидроморфных условиях: Низкоактивные глины, фиксация P, хорошо выраженная структура: Преобладание каолинита и полуторных оксидов:	Andosols/Андосоли Podzols/Подзолы Plinthosols/Плинтосоли Nitisols/Нитисоли Ferralsols/Ферральсоли
6. Почвы с поверхностным переувлажнением: Резко дифференцированные по гранулометрическому составу (ГС) Дифференцированы по структуре и умеренно по ГС	Planosols/Планосоли Stagnosols/Стагносоли
7. Аккумуляция органического вещества, насыщенность основаниями Типичный моллик: Переход к засушливому климату: Переход к более влажному климату:	Chernozem/Чернозем Castanozems/Каштаноземы Phaeozems/Файоземы
8. Аккумуляции трудно растворимых соединений: Гипс: Кремнезем: Карбонат кальция:	Gypsisols/Гипсисоли Durisols/Дурисоли Calcisols/Кальцисоли
9. Почвы с обогащенным глиной срединным горизонтом и Белесой языковатостью:	Albeluvisols/Альбелю- висоли
Ненасыщенные, высокоактивные глины:	Alisols/Алисоли
Ненасыщенные, низкоактивные глины:	Acrisols/Акрисоли
Насыщенные, высокоактивные глины:	Luvicols/Лювисоли
Насыщенные, низкоактивные глины:	Lixisols/Ликсисоли
10. Сравнительно молодые почвы с ограниченным развитием профиля С темным кислым верхним горизонтом: Песчаные: Умеренно развитые: Со слабо развитым профилем:	Umbrisols/Умбрисоли Arenosols/Ареносоли Cambisols/Камбисоли Regosols/Регосоли

3. Далее определяют почвы с существенными ограничениями для развития корневых систем на вечной мерзлоте или каменистой породе (Криосоли и Лептосоли).

4. Следующими являются почвы, которые в прошлом или в настоящее время особенно сильно зависят от увлажнения (Вертисоли, Флювисоли, Солонцы, Солончаки, Глейсоли).

5. Общность РПГ включает Андосоли, Подзолы, Плинтосоли, Нитисоли и Ферральсоли, где оксиды железа и/или алюминия играют ведущую роль в поч-

вооброзовании.

6. Для следующей общности основным моментом является застаивание влаги: Планосоли и Стагносоли.

7. Отдельная общность объединяет почвы степных регионов, имеющие высокогумусированные верхние горизонты и высокую насыщенность основаниями: Черноземы, Каштаноземы и Файоземы.

8. Далее следуют почвы еще более засушливого климата с аккумуляцией гипса (Гипсосоли), кремнезема (Дюрисоли) или карбоната кальция (Кальцисоли).

9. Почвы со срединным горизонтом, обогащенным глинистым веществом включают Альбелювисоли, Алисоли, Акрисоли, Лювисоли и Ликсисоли.

10. Завершает ключ общность молодых почв или почв с очень слабым развитием профиля, или очень однородные пески: Умбрисоли, Ареносоли, Камбисоли и Регосоли.

Аналогично в «Курсе лекций» Р. Дюдаля и П. Дриссена реферативные почвенные группы объединены в 10 «общностей», или «рядов» с приоритетом типа почвообразующей породы, а затем – степенью развития и дифференциации почвенного профиля (Т.В. Прокофьева и др., 2008). Этот подход близок русской школе почвоведения, придерживающейся разделения почв на достаточно крупные классы. Теория зональности частично помогает понять разнообразие почв мира, но не может составить устойчивой базы классификации почв. Ряды реферативных почвенных групп не следует расценивать как высший уровень классификации, а лишь как подспорье и иллюстрацию того, как отражаются основные процессы почвообразования в глобальной структуре почвенного покрова.

Реферативные почвенные группы объединены в 10 «общностей» (прилож. 7). Приведенная группировка в ОБЩНОСТИ не имеет классификационного значения и приводится в публикациях ФАО для более ясного представления о соотношениях между почвами в почвенно-генетическом пространстве. Она не имеет значения для диагностики почв, и не рассматривается ее авторами как элемент (уровень) классификации. Прямые диагностические функции отданы вышеприведенному Ключу к определению РПГ.

Квалификаторы разделяются на типичные (основные), переходные и прочие.

Типичные в ключе строго отнесены к определенной реферативной почвенной группе; например, квалификаторы Гидрагрик или Плаггик могут использоваться только для Антросолей.

Переходные квалификаторы содержат важные диагностические признаки других РПГ. Таким образом, с помощью ключа выбирается определенная РПГ, а с помощью переходных квалификаторов указывается пути к другим РПГ внутри ключа.

Прочие квалификаторы не связаны жестко с какой-либо РПГ и не служат мостиками к другим РПГ, например герик или позик для Ферральсолей. Они отражают такие свойства, как цвет, степень насыщенности основаниями и другие химические или физические свойства, если эти свойства не задействованы в качестве критериев типичных квалификаторов.

Принципы использования квалификаторов. Для квалификаторов принята

двухуровневая система, включающая:

- Квалификаторы-приставки (вставляются перед именем РПГ): типичные и переходные; последовательность переходных квалификаторов соответствует последовательности РПГ в ключе; исключением являются Ареносоли, где соответствующий ему квалификатор (ареник) перечисляется среди квалификаторов, отражающих гранулометрический состав (табл. 27). Квалификатором гаплик закрывается список типичных и переходных квалификаторов.

Таблица 27

Квалификаторы «приставки» и «суффиксы» (на примере Криосолей)
(Т.В. Прокофьева и др., 2008)

Квалификаторы- приставки	Квалификаторы- суффиксы
Глясик	Гипсирик
Турбик	Калькарик
Фолик	Орнитик
Хистик	Дистрик
Текник	Эутрик
Гипескелетик	Редуктаквик
Лептик	Оксиаквик
Натрик	Тиксотропик
Салик	Аридик
Витрик	Скелетик
Сподик	Ареник
Моллик	Силтик
Кальцик	Клэйик
Умбрик	Дрэйник
Камбик	Новик
Гаплик	

- Квалификаторы-суффиксы (вставляются после имени РПГ): прочие квалификаторы, последовательность перечисления которых соответствует следующим принципам:

- 1) квалификаторы, связанные с диагностическими горизонтами, признаками, субстратами;
- 2) квалификаторы, обозначающие химические свойства;
- 3) квалификаторы, обозначающие физические свойства;
- 4) квалификаторы, отражающие минералогические характеристики;
- 5) квалификаторы, связанные с особенностями поверхности почвы;
- 6) квалификаторы, отражающие грануломертический состав и щебнистость;
- 7) квалификаторы, отражающие цветовые показатели;
- 8) прочие.

Квалификаторы-приставки всегда ставятся перед названием РПГ, квалификаторы-суффиксы ставятся в скобках после названия РПГ. Запрещены комбинации квалификаторов имеющих близкое значение или дублирующих друг друга, например, невозможны комбинации *тионик* и *дистрик*, *калькарик* и *эутрик*, *родик* и *хромик*.

Показатели *эпи-*, *эндо-*, *гипер-*, *гипо-*, *тапто-*, *бати-*, *пара-*, *прото-*, *кумуля-*, *орто-* являются количественными и характеризуют степень выраженности свойства квалификатора.

При диагностике почвы, т.е. классифицировании ее в системе WRB, следует перечислять все подходящие квалификаторы; при проведении почвенной съемки число квалификаторов должно определяться масштабом составляемой карты, причем приоритетными признаются квалификаторы-приставки.

Ограничения для использования модификаторов следующие: квалификатор не должен указывать на свойства, которые уже подразумеваются названием группы, или же противоречить этим свойствам. В результате для каждой реферативной группы предлагается ряд наиболее подходящих и используемых квалификаторов. Применение квалификаторов предполагается в определенном порядке, как они приведены в списке.

Первоначально WRB не была ориентирована на цели картографирования, хотя корни ее лежат в легенде Почвенной Карты Мира. Еще до появления WRB легенда ФАО использовалась при почвенной съемке в разных масштабах, причем достаточно успешно (Бангладеш, Ботсвана, Эфиопия, Европейский Союз, Кения, Объединенная Республика Танзания). Почвоведы используют систему WRB в почвенной картографии (например, для карты Европы масштаба 1:1млн.; для карты Центрального плато Вьетнама масштаба 1:2,5 млн.).

Важным принципом почвенной картографии является создание легенды карты, соответствующей целям съемки. Если WRB используется для составления обзорных или мелкомасштабных карт, то целесообразно построить легенду таким образом, чтобы она способствовала показу главных черт почвенного покрова, и квалификаторы могли бы быть учтены следующим образом:

- Квалификаторы-приставки – для масштабов от 1:5 млн. до 1:1 млн.;
- Квалификаторы-суффиксы – для масштабов от 1:1 млн. до 1:250 000 млн.

При более крупных масштабах предлагается дополнять систему WRB национальными или локальными классификациями, которые отражают локальное разнообразие почвенного покрова.

Как и многие другие слова, слово «почва» имеет несколько значений. В традиционном понимании, почва – природная среда для растений, независимо от того, есть ли в ней ясно различимые почвенные горизонты. В варианте WRB-1998 содержалось следующее определение почвы: «...континуальное природное тело, имеющее три пространственных и одно временное измерение. К трем главным свойствам почв относятся следующие:

- почва состоит из органических и минеральных ингредиентов и содержит твердую, жидкую и газовую фазы.

- ингредиенты организованы в структуры, специфичные для почвообразования. Эти структуры образуют морфологический аспект почвенного покрова, который можно сравнить с анатомическим строением живого существа. Они являются результатом исторического развития почвенного покрова, его современной динамики и присущих ему свойств. Изучение педогенетических структур помогает познанию физических, химических и биологических свойств почв, оно раскрывает прошлое почвы, характеризует ее настоящее и дает возможность прогноза будущего;

- почва находится в состоянии постоянного развития, что обеспечивает ее четвертое измерение – время».

Несмотря на то, что при проведении почвенной съемки и составления

почвенных карт можно ограничиться относительно четким кругом объектов — устойчивыми, легко узнаваемыми почвами с определенной мощностью профиля, в WRB принят более универсальный подход и предлагается решать более сложные задачи — диагностировать любые объекты, входящие в эпидерму Земли. Подход этот имеет ряд преимуществ. Прежде всего, он позволяет заниматься проблемами окружающей среды более систематически и целостно, не вдаваясь в обсуждение общепринятого определения почвы, следовательно, необходимой ее мощности и устойчивости в качестве критериев такого определения.

В связи с этим, классифицируемый WRB объект представляет собой следующее: это может быть любой материал в пределах 2 м от дневной поверхности, находящийся в контакте с атмосферой. Исключаются живые организмы, ледники (не перекрытые другим материалом) и водные объекты глубже 2 м.

Для системы WRB установлена договоренность считать стандартной мощностью почвенного профиля (control section) глубину в 2 м от поверхности. Однако, некоторые почвы не достигают ее или же являются частью мощных многометровых тропических кор выветривания, что не отразится на диагностике почв. Так, например, тропические почвы с многометровыми подзолистыми горизонтами попадают в группу Ареносолей, так как их альфегумусовый горизонт не попадает в control section.

Новое определение объекта классификации включает плотные породы, городские почвы под мостовыми, почвы промышленных площадок, пещер и водных объектов. Почвы, залегающие под сплошным слоем плотных пород не должны классифицироваться, кроме почв пещер и редких случаев, когда необходимо произвести палеопедологические реконструкции окружающей среды.

Горизонтальные размеры объектов классифицирования в WRB должны быть достаточно большими, чтобы можно было оценить природу горизонта и возможное варьирование его свойств. Минимальный размер площади, пригодный для классификационных целей может колебаться от 1 до 10 м².

7.3. Процедура классифицирования почв

Процесс классифицирования почв в системе WRB включает 3 этапа.

Первый этап — определение диагностических горизонтов, признаков, материала. Используя перечень диагностических горизонтов, признаков и материалов определяют каждый почвенный горизонт. Степень выраженности, мощность и глубина залегания слоев в почве сопоставляются с морфологическими и/или аналитическими параметрами диагностических горизонтов, признаков и субстратов WRB.

Если определяемый горизонт содержит в себе признаки более чем одного диагностического горизонта, свойства или материала, то этот горизонт определяют как налагающийся, сдвоенный горизонт с перекрывающимися или совмещенный горизонт.

Заглавными буквами Н, О, А, Е, В, С, R, I, L, W обозначаются основные горизонты или слои в почвах или подпочвах. Для более полного обозначения горизонта к основному символу добавляют маленькие индексы (табл. 28).

Диагностические горизонты и признаки определяются сочетанием

свойств, которые отражают общий результат процессов почвообразования или специфические условия почвообразования. Эти свойства определяются в полевых и лабораторных условиях.

Таблица 28

Символы для обозначения почвенных горизонтов (в сокращении)

(Т.В. Прокофьева и др. 2008)

Основной горизонт	Индексы
H – преобладание органического материала, длительно насыщен водой	g – застойные условия
O – слабо разложенная органика	j – аккумуляция ярозита
A – минеральный поверхностный горизонт с зоогенной структурой и накоплением органического вещества	h – накопление органического вещества
E – осветленный обедненный различными компонентами	s – иллювиальная аккумуляция полуторных оксидов
B – подповерхностный горизонт, структура отличная от породы	n – педогенная аккумуляция обменного натрия
C – рыхлые слои слабо измененные почвообразованием	y – педогенная аккумуляция гипса
R – плотная порода подстилающая почву	l – пятнистость капиллярной зоны (оглеение)
I – слои содержащие ледяные линзы	r – сильно восстановительные условия
L – подводные отложения (субстрат лимник)	z – педогенная аккумуляция легкорастворимых солей
W – слой воды под или над почвой	k – педогенная аккумуляция карбонатов
	m – сильная цементация или уплотнение
	p – распахка или др. антропогенная турбация
	t – иллювиальная аккумуляция глины
	u – городской и др. антропогенный материал

Необходимо отметить, что понятие диагностического горизонта не совпадает с понятием генетического, диагностический горизонт может включать в себя и несколько генетических горизонтов. И наоборот, свойства генетического горизонта могут быть недостаточными для того, чтобы использовать его в качестве диагностического.

Диагностическим материалом называют минеральный и органический материал (почвообразующая порода) естественного и антропогенного происхождения, оказывающий значимое влияние на процесс почвообразования.

Второй этап – определение по ключу принадлежности почвы к реферативной группе.

Выявленная комбинация диагностических горизонтов, признаков и субстратов сопоставляется с ключом WRB с целью определить реферативную почвенную группу - первый уровень классификации. Пользователь должен последовательно пройти через весь ключ, двигаясь с начала и исключая одну за другой РПГ, для которой не выполняются диагностические требования. В результате диагностируемая почва должна быть отнесена к ближайшей РПГ, с которой совпадают все диагностические критерии.

Третий этап – определение (выбор) квалификаторов (второй уровень классификации).

На втором уровне системы WRB используются квалификаторы. Они перечислены в ключе как приставки и суффиксы. Напомним, что квалификаторы –

приставки представляют типичные для данной РПГ свойства и переходные к другим РПГ, т.е. сочетающие свойства двух РПГ, а квалификаторы-суффиксы отражают разные другие свойства. На втором уровне все подходящие по смыслу квалификаторы добавляются к названию РПГ; дублирующие квалификаторы не используются.

Квалификаторы-приставки характеризуют особенности почв внутри реферативных почвенных групп, а также переходные формы от одной реферативной группы к другой.

Квалификаторы-суффиксы детализируют (уточняют) свойства диагностических горизонтов, диагностического материала и признаков, а также химические, физические, минералогические свойства, гранулометрический состав, характер поверхности, особенности окраски.

При определении почвы на втором уровне классификации можно использовать все подходящие квалификаторы. Но свойства, уже определенные в приставках, не должны дублироваться в суффиксах. Квалификаторы-приставки всегда ставятся перед названием РПГ, квалификаторы-суффиксы ставятся в скобках после названия РПГ.

Для выражения степени проявления процессов к названию любого квалификатора может быть добавлен спецификатор в виде приставки. Погребенные слои индицируются модификатором *тапто-*, прибавляемым к любому из перечисленных в системе WRB квалификаторов.

Если почва оказывается погребенной под новым наносом, применяют следующие правила для ее названия:

1. Перекрывающий новый субстрат и погребенная почва классифицируются как одна почва, если они подходят под определение Гистосолей, Техносолей, Криосолей, Лептосолей, Вертисолей, Флювисолей, Глейсолей, Андосолей, Планосолей, Стагносолей или Ареносолей.

2. Если это требование не выполняется, новый субстрат классифицируется независимо как самостоятельная РПГ, если его мощность превышает 50 см, или если он не связан с другими отложениями и не может быть диагностирован как Регосоле.

3. В остальных случаях погребенная почва подлежит классифицированию на уровне РПГ.

4. Если верхняя почва классифицируется на первом уровне, погребенная почва должна иметь модификатор *тапто-*, а к названию РПГ погребенной почвы должен быть добавлен суффикс прилагательного – *ик*. Например, Текник Умбрисоль (Грейик) (Тапто-Подзолик). Если на первом уровне классифицируется погребенная почва, обязательно должен быть добавлен квалификатор *новик*.

Для описания почв рекомендуется инструкция ФАО – Guidelines for Soil Description (FAO, 2006), важно отмечать распространение и глубину залегания диагностических горизонтов, признаков и субстратов.

В поле дается предварительное название почв на основании изучения всех наблюдаемых и легко измеряемых свойств почв и особенностей местности; для окончательного названия почвы необходимы аналитические данные.

Пример использования классификации WRB. Почва имеет горизонт ферралик; гранулометрический состав в верхней части горизонта ферралик изменя-

ется от легкого суглинка до песчанистой глины в пределах 15 см. Значения pH составляют 5,5-6, что указывает на среднюю до высокой степени насыщенности основаниями. Горизонт В темно-красный; ниже 50 см появляется пятнистость. В поле почва определена как Ликсик Ферральсоль (Феррик, Родик). Если последующими анализами будет установлено, что ЕКО горизонта ферралик ниже 4 ммоль/кг ила, почва будет окончательно названа Ликсик Ветик Ферральсоль (Феррик, Родик).

Контрольные вопросы

1. Каковы причины создания общей схемы классификации почв мира?
2. Как осуществлялась работа по созданию международной классификации почв?
3. Что входило в задачи Международной реферативной базы для классификации почв? Когда было принято решение о ее создании?
4. В каком году была принята аббревиатура WRB? Как расшифровать данное сокращение и как переводится?
5. Какие ученые участвовали в создании WRB? Как проводилась апробация системы WRB?
6. В каком году был представлен первый официальный текст WRB и какие издания он включал?
7. Как вы понимаете – «система WRB»?
8. Почему систему WRB называют субстантивно-генетической?
9. Сформулируйте основные принципы системы WRB.
10. Что такое реферативная почвенная группа? По каким принципам и критериям ее определяют?
11. В какие общности объединяют реферативные почвенные группы?
12. Что такое квалификатор и какие они бывают?
13. Опишите принципы использования квалификаторов и ограничения их использования.
14. Как проявляется соответствие квалификаторов масштабу картографирования?
15. Как определяется почва в системе WRB?
16. Что является объектом классификации WRB?
17. Как происходит процедура классифицирования почв?
18. Что определяют на первом этапе классифицирования?
19. Какие символы и индексы используют для обозначения горизонтов?
20. Что определяют на втором этапе классифицирования?
21. Что определяют на третьем этапе классифицирования (на втором уровне)?
22. Как используют квалификаторы-приставки и квалификаторы-суффиксы?
23. Приведите пример использования классификации WRB (по раздаточному материалу преподавателя).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении необходимо отметить, что все приведенные в предыдущих разделах горизонты и признаки используются для идентификации почвенного профиля и определения классификационного положения почвы. Большое разнообразие почвенных горизонтов, существующих в различных школах почвоведения, связано с отсутствием единой системы классификации. Для определения почвенного индивидуума на самом высоком таксономическом уровне могут использоваться как сочетания генетических, так и сочетания диагностических горизонтов.

Подобные подходы используются в Классификации почв СССР (1977) и в Классификации почв России (2004). В Почвенной Таксономии США (Soil Taxonomy) и в Мировой реферативной базе почвенных ресурсов (WRB) диагностика почв на самом высоком таксономическом уровне проводится по наличию или отсутствию диагностических горизонтов и признаков.

Существует также целый ряд национальных классификаций, использующих разные принципы диагностики. Подобное многообразие исторически связано как с независимым развитием почвоведения в разных странах, так и с широким разнообразием почв и неравномерной распространенностью их на земной поверхности, поэтому классификационная проблема традиционно остается приоритетной в почвоведении.

Классификация почв – не только язык науки и обязательное условие инвентаризации объектов. Это одна из форм уплотнения информации и визуализации научной логики, одна из форм осмысливания и организации теоретических знаний. Исходя из этого, для решения классификационной проблемы необходимо учитывать следующее:

- классификация почв – проблема, в принципе не имеющая окончательного решения;
- множество классификаций создают некоторые неудобства и все же имеют определенный научный и практический смысл;
- единая базовая иерархическая классификация такого сложного объекта, как почвы (по сути это совокупность объектов), может быть построена как система дополнительных компонент (координат) с собственной таксономической системой и принципами.

Можно предполагать, что в будущем будет использован генетический принцип классификации почв мира, а диагностика выделяемых таксонов (порядков, групп, типов и др.) будет основываться на количественной субстантивной характеристике профилей почв и слагающих ее горизонтов.

Проблема классификации почв на протяжении истории почвоведения всегда была одной из центральных теоретических проблем и всегда волновала ученых разных стран, а необходимость ее разработки диктовалась постоянным пополнением знаний о разнообразии почв, задачами наиболее правильного использования их в разных направлениях производственной деятельности человека.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ПЕРСОНАЛИЙ (ГЛОССАРИЙ)

Автоморфные почвы – по определению С.С. Неуструева это почвы, не подвергающиеся переувлажнению за счет притока грунтовых или поверхностных вод и залегающие в плакорных условиях рельефа, обеспечивающего сток и дренаж.

Автономные почвы – почвы, формирующиеся только в автономных условиях при глубоком залегании УГВ и при поступлении веществ с атмосферными осадками и продуктами биоты, обитающей на данной почве или в ней.

Азональные почвы (син.: аномальные) – почвы, не имеющие зональных черт почвообразования и формирующиеся во всех природных зонах мира (аллювиальные, андосоли, литосоли, слаборазвитые почвы на эоловых отложениях и др.).

Акваземы (Ш, син.: рисовая почва, рисовник) – гидроморфные почвы, формирующиеся в условиях постоянного или длительного в течение года поверхностного затопления и многократных обработок, используемые под культуру риса. Имеют гомогенный горизонт A_1 подстилаемый более тяжелым по гранулометрическому составу горизонтом B_g . Весь профиль оглеен. Реакция раствора кислая. А. характерны для гумидных субтропических и тропических условий почвообразования.

Аллитные почвы (Л) – глубоковетреные почвы преимущественно гумидных тропических и экваториальных условий почвообразования. А.п. точно обогащены полуторными окислами Fe и Al при значительной потере кремнезема; имеют отношение SiO_2/Al_2O_3 в почве ниже 2.

Аллювиальные почвы (син.: пойменные почвы) – азональные почвы синлитогенного типа почвообразования, формирующаяся на относительно свежих аллювиальных отложениях с профилем типа AC и/или A(C).

Альбелювисоли – кислые почвы, имеющие отбеленный горизонт, залегающий на горизонте аккумуляции глины, обычно проникающий в последний в виде «языков». Одни из самых распространенных почв.

Альфегумусовые почвы — характеризуются морфологически и аналитически выраженной аккумуляцией алюмо-железо-гумусовых комплексных соединений, формирующих специфический хемогенный (альфегумусовый) горизонт коричневых или охристо-бурых тонов в зависимости от соотношения в нем содержания органического вещества и оксидов Fe. Характерны кислая реакция всего профиля, ненасыщенность поглощающего комплекса основаниями, фульватный или гуматно-фульватный состав гумуса с преобладанием 1-й и 1а фракции фульвокислот. Формируются главным образом в таежной и тундровой зонах, в условиях хорошего поверхностного и внутреннего дренажа на рыхлых отложениях легкого гранулометрического состава, а также на продуктах выветривания магматических или метаморфических пород. Наиболее распространенные типы А. п. – подбуры и подзолы.

Андосоли (син.: вулканические почвы) – почвы на вулканических отложениях среднего и основного состава. Имеют мощный темноцветный (почти черный) горизонт A_1 с высоким содержанием гумуса, ярко бурый (красным) го-

ризонт В. Отличаются обильным содержанием в профиле вулканического стекла, аллофанов, включений типа лаппилей и вулканических бомб. Реакция кислая, емкость обмена высокая. Относительно рыхлые, с хорошей фильтрационной способностью и высоким плодородием.

Антросоли – почвы, генезис которых определяется деятельностью человека.

Ареносоли – почвы песчаных пустынь, прибрежных и материковых дюн, а также ареалов сильно выветрелых песчаников.

Архаичный – от греч. archaios – древний, ранний период в развитии.

Большая группа почв – третья после порядка и подпорядка таксономическая единица американской классификации, введенная К.Ф. Марбутом, примерно соответствующая типу почв отечественной классификации почв.

Боровые пески – дерново-подзолистые иллювиально-железистые почвы. Формируются на коренных и аллювальных песчано-супесчаных отложениях преимущественно в лесной, лесостепной и значительно реже степной зонах.

Вертисоли – темноокрашенные глинистые почвы, набухающие при увлажнении и растрескивающиеся при высыхании в старицах, по долинам рек и в днищах высохших озер, а также в других областях, где материнские породы характеризуются высоким содержанием набухающих глин.

Гипсисоли – почвы с аккумуляцией вторичного педогенного гипса.

Гистосоли – почвы, состоящие из органических остатков.

Глеевые почвы – почвы разных типов, в профиле которых вследствие устойчивого переувлажнения формируются глеевые горизонты.

Глеевый горизонт – горизонт, измененный биохимическим восстановлением в условиях переувлажнения, наличия органического вещества и микрофлоры, с характерным преобладанием в окраске зеленоватых, голубоватых или синих цветов, обусловленных наличием закисных форм железа.

Глей – термин Г.Н. Высоцкого. В современном понимании обозначает горизонт, измененный биохимическим восстановлением в условиях переувлажнения, наличия органического вещества и соответствующей микрофлоры. В окраске преобладают зеленоватый, голубоватый или сизый цвета.

Глейсоли – неслоистые почвы, периодически или постоянно переувлажненные, не подверженные современному осадконакоплению.

Горизонты почв – субгоризонтальные слои, различающиеся по морфологическим и аналитическим показателям.

Горизонты почв (типодиагностические) – относительно однородные слои почв, обособившиеся в процессе почвообразования, расположенные более или менее параллельно поверхности почв; отличаются один от другого и от почвообразующей породы по окраске, структуре, сложению, составу, характеру новообразований и другим признакам; горизонты почв формируются в результате привноса, миграции, выноса и превращения вещества в почве; совокупность горизонтов образует профиль почв.

Группировка почв по степени (уровням) обеспеченности элементами питания растений – градация почв по содержанию подвижных (условно доступных) форм фосфора, калия, микроэлементов в почвах. Определяется с применением различных экстрагентов для разных типов почв.

Дескриптивный – описательный.

Диагностика почв – определение принадлежности почв к тому или иному классификационному подразделению по определенной совокупности признаков почв.

Желтоземы – тип почв ферриаллитного состава, формирующийся в гумидных субтропиках на кислых продуктах выветривания; имеют слабодифференцированный желтоцветный, кислый, глинистый, малогумусированный, с низкой емкостью обмена профиль.

Зональные почвы – почвы, в которых генетические свойства и почвообразовательный процесс в наибольшей степени соответствуют физико-географическим условиям данной зоны. Развиваются на равнинных элементах рельефа без влияния узколокальных факторов под типичной зональной растительностью (например, тундровые почвы, черноземы, серые лесные почвы).

Кальцисоли – почвы с аккумуляцией вторичного карбоната кальция.

Камбисоли – относительно слабо развитые почвы, в которых почвообразование проявляется преимущественно в изменении окраски и структуры горизонтов. Широко распространены на молодых поверхностях в любых условиях среды.

Кастаноземы – почвы с менее мощными, рыжевато-коричневыми поверхностными горизонтами и наличием карбонатов и/или гипса на некоторой глубине в подпочве.

Классификация почв – отнесение почв к различным систематическим единицам (систематика почв) и установление соподчиненности этих единиц; в разных классификациях используются различные принципы группировки почв: генетические, петрографо-литологические, эволюционные, экологические и др.

Классификация почв по гранулометрическому составу – подразделение почв и грунтов на группы по содержанию в них различных гранулометрических фракций. Наиболее широко распространена классификация Н.А. Качинского, в которой основное подразделение производится по соотношению содержания физического песка и физической глины, более дробное – по соотношению содержания пыли и илистого вещества.

Комплиментарность – чрезмерная критика, содержащая лишь хвалебные отзывы.

Концессия (концессионный) – (лат. concessio) разрешение, уступка, договор, заключенный государством с частным предприятием о передаче в эксплуатацию на определенное время и на определенных условиях природных богатств и других хозяйственных объектов.

Коровые почвы – почвы, имеющие маломощный, обычно суглинистый профиль – горизонт A_1 ca, подстилаемый известково-кремнистым коровым горизонтом разной мощности. Типичны для аридных регионов Малой и Средней Азии, а также Сев. Африки. Реакция щелочная, однако, легкорастворимые соли обычно отсутствуют. К. п. как правило? формируются в подчиненных условиях рельефа при дополнительном увлажнении насыщенными Ca и Si жесткими водами.

Коэффициент дифференциации почв по илу – "отношение алгебраической суммы количеств привнесенного или вынесенного ила к его первоначаль-

ному содержанию" (А.А. Роде); коэффициент применяется для определения степени выноса или накопления элементов в отдельных горизонтах профиля (или в профиле в целом) по отношению к почвообразующей породе.

Крайосоли – почвы, подстилаемые вечной мерзлотой в пределах 1 м от поверхности.

Красно-бурые почвы саванн – почвы муссонных тропических регионов с ксерофитными редколесьями и кустарниками и резким разделением климатических условий на два сезона: сухой и дождливый. Водный режим непромывной. Профиль резко дифференцирован по составу и свойствам. В нижней части формируется горизонт сцементированных Fe-Са конкреций (канкар), а на поверхности почв - псевдопесок. Ненасыщены основаниями с нейтральной и слабощелочной реакцией.

Красноземы – тип красноцветных ферраллитизированных п. субтропических гумидных условий почвообразования. Формируются на древних ферраллитных корках выветривания, имеют кислый, слабодифференцированный прогумусированный на большую глубину профиль.

Кротовины – ходы и камеры роющих грызунов в почвенном профиле, заполненные почвенным материалом, обычно принесенным из других горизонтов почвы. Обилие кротовин создает специфический перерывчатый почвенный профиль. В классификации почв выделяются так называемые сурчинные черноземы, отличающиеся от фоновых типичных вскипанием по всему профилю и перерывчатостью до 1,5 м и более.

Кутаны (син.: *натеки, затеки, потеки*) – четко обособленные образования с ясными границами различного вещественного состава. Имеют вид пленок на поверхности структурных отдельностей, зернах минералов или внутренней поверхности пор. Обычно их образование связано с перемещением почвенной плазмы и более крупнодисперсных частиц. Различаются по составу материала: глинистые, карбонатные, гумусовые, пылеватые, кварцевые, железистые и др.

Лептосоли – крайне маломощные почвы, подстилаемые плотной высококарбонатной породой или рыхлым каменисто-гравийным материалом.

Лювисоли – почвы, имеющие горизонт аккумуляции активной глины с высокой емкостью катионного обмена с высокой насыщенностью основаниями. Широко распространены в районах с умеренным гумидным и субгумидным климатом, реже – субтропическим.

Маршевые почвы – почвы низких морских побережий, в том числе дельт, формирующиеся в условиях периодического затопления приливными нагонными морскими водами под различной, преимущественно солеустойчивой, растительностью. Имеют слаборазвитый засоленный и оглеенный профиль.

Модер гумус – лесной гумусовый горизонт, формирующийся в условиях аэрированной среды; характеризуется низкой степенью зрелости и умеренным содержанием слаботрансформированного органического вещества с соотношением C : N от 15 до 25.

Мор гумус (син.: грубый гумус) – лесной гумусовый горизонт, формирующийся в условиях аэрированной Среды; характеризуется низкой степенью зрелости гумуса. Слой модера обычно перекрыт или содержит небольшое количество слабоизмененного органического вещества с отношением C:N > 25.

Морфологические признаки почв – внешние признаки почв; строение профиля (чередование горизонтов и их мощность), цвет, сложение, плотность, связность, структура, влажность, гранулометрический состав, наличие включений, новообразований, распределение корней и т.д.

Мощность почвы – общая мощность почвенного профиля от дневной поверхности до почвообразующей породы. Может колебаться в широких пределах от нескольких сантиметров до 2-3 м, в зависимости от зрелости почвы, условий почвообразования, типа почв.

Мюллер гумус (син.: гумус мягкий) – лесной гумусовый горизонт, формирующийся в условиях аэрированной среды; характерно полное включение органического вещества в минеральный субстрат. Отношение C:N составляет 10-15 и зависит от локальных экологических факторов, в особенности от педоклимата.

Неполноразвитые почвы – почвы, профиль которых не имеет полного набора генетических горизонтов, характерных для п. данной зоны. Обычно они встречаются на маломощном элюво-делювии плотных пород и на молодых аллювиальных наносах.

Непочва – субстрат, не способный самостоятельно обеспечить развитие растения.

Общность (или ряды) – внеклассификационный термин WRB, объединяющий реферативные почвенные группы с приоритетом типа почвообразующей породы, а затем – степенью развития и дифференциации почвенного профиля. Этот подход близок русской школе почвоведения. Общности отражают основные процессы почвообразования в глобальной структуре почвенного покрова.

Органогенные почвы – в классификации почв России 1997 г. выделяются как высшая таксономическая единица (ствол), включающая почвы, профиль которых (весь или его большая часть) состоит из органического материала, преимущественно торфа.

Отношение $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$, $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ – используется для количественной оценки соотношения оксидов в почвах и илистой фракции, в частности для выявления процессов ферраллитизации. Получают делением общего (валового) содержания оксидов, нормированным по их молекулярным массам.

Очес торфяной – термин для слаборазложившегося верхнего слоя торфа верхового сфагнового болота.

Педон (почвенный индивидуум) – естественная единица почвы как самостоятельного природного тела. Термин предложен американскими почвоведом. Синонимом в отечественной литературе является термин Ф.И. Козловского – почвенный индивидуум.

Перечень типов почв – названия, приуроченность типа к стволу и отделу, типодиагностические горизонты в классификации почв России 1997 г., а также наличие почвенного аналога по "Классификации и диагностике почв СССР" 1977 г., если таковой имеется. Ствол обозначен римскими цифрами после названия типов почв: постлитогенные - I; синлитогенные - II; органогенные - III. Отдел обозначен арабскими цифрами после названия типов почв: глееземы - 1; криоземы - 2; альфегумусовые - 3; текстурно-дифференцированные - 4; светлосезмы - 5; органо-аккумулятивные - 6; метаморфические - 7; аккумулятивно-

гумусовые - 8; аккумулятивно-гумусовые гидрогенно-трансформированные - 9; малогумусовые аккумулятивно-карбонатные - 10; щелочно-глинисто-дифференцированные - 11; галоморфные - 12; литоземы - 13; абраземы (эроземы) - 14; агроземы - 15; агроабраземы (агроэроземы) - 16; слабообразованные - 17; аллювиальные - 18; вулканические - 19; агроземы аллювиальные - 20; стратоземы - 21; торфяные - 22; агроторфяные (торфоземы) - 23.

Планосоли – почвы осолоделые (?), характеризующиеся белесым подповерхностным горизонтом, залегающим на слабопроницаемом плотном слое.

Погребенные почвы – почвы, находящиеся в толще различных отложений вследствие естественных причин или антропогенного воздействия. Служат материалом для палео-педологических и палеогеографических реконструкций.

Подбуры – тип отдела альфегумусовых почв; в профиле аналитически и морфологически выражена иллювиальная аккумуляция алюмо-железо-гумусовых комплексных соединений, формирующих альфегумусовый горизонт сразу под подстилкой. В отличие от подзолов осветленный горизонт отсутствует. Чаще приурочены к мелкоземисто-обломочным продуктам разрушения магматических и метаморфических, пород и полимиктовым пескам. Встречаются в таежной и тундровой зонах.

Подзолистые почвы – тип отдела текстурно-дифференцированных почв; имеют в профиле осветленный горизонт, гумусовый отсутствует, а в текстурном горизонте четко выражена ореховато-призмовидная структура. Формируются на суглинисто-глинистых отложениях разного генезиса под северо- и среднетаежными хвойными лесами.

Подзолы – тип отдела альфегумусовых почв; в отличие от подбуров имеют в профиле осветленный горизонт. Иллювиальный горизонт окрашен в бурые, охристые или коричневые тона и более тяжелый по гранулометрическому составу, чем осветленный.

Подстилка – поверхностный органогенный горизонт мощностью до 10 см, состоящий из растительных и животных остатков, полностью или частично сохранивших анатомическое строение. Допускается присутствие аморфного органического и примесь минерального материала.

Полигональная почва – каменистая почва арктических и субарктических широт, разделенная на сеть многоугольников размером от нескольких сантиметров до нескольких метров. Центр многоугольников может быть суглинистым, а стороны образованы камнями или наоборот. Связано с чередованием процессов промерзания и оттаивания.

Польдерные почвы – почвы, сформированные на искусственно отвоєванных у моря прибрежных территориях, лежащих ниже уровня моря и отгороженных от вод земляными плотинами или дамбами. Неустойчивы из-за высокого уровня грунтовых вод и их засоленности.

Постлитогенные почвы – в классификации почв России 1997 г. выделяются как высшая таксономическая единица (ствол), объединяющая почвы, в которых процесс почвообразования идет на сформировавшейся почвообразующей породе; аккумуляция свежего материала либо отсутствует, либо незначительна и не отражается на строении профиля.

Почвенная общность – это группы почв с приоритетом типа почвообра-

зующей породы, а затем – степенью развития и дифференциации почвенного профиля. Этот подход близок русской школе почвоведения, придерживающейся разделения почв на достаточно крупные классы.

Признаки почв (генетические) – краткая характеристика и индексация каждого из генетических признаков почв, разделенных на три группы, а также некоторые обозначения, используемые в формулах профиля типов и подтипов почв.

Регосоли – слаборазвитые почвы суглинистого и глинистого гранулометрического состава, формирующиеся на аллювиальных или вулканических отложениях.

Реликтовые почвы – почвы, не соответствующие по ряду свойств современным условиям почвообразования.

Реликтовые признаки – свойства почв, не соответствующие современным условиям почвообразования.

Серия почв – основная таксономическая единица американской классификации почв. Представляет собой группу почв со сходными диагностическими горизонтами и строением профиля, развитых на определенной почвообразующей породе. Называются серии по гранулометрическому составу и географическому пункту, в котором серия впервые описана. В настоящее время выделено более 10 тыс. серий почв.

Серо-бурые пустынные почвы – тип п., формирующихся в суббореальных внутриконтинентальных пустынных и полупустынных условиях почвообразования (Евразия). Имеют характерный поверхностный корковый карбонатный горизонт, подстилаемый слюеватым, а также диагностический метаморфический текстурный карбонатный горизонт Вса с выделениями в нижней части профиля гипсовых новообразований. Тип водного режима непромывной (аридный).

Сероземы – почвы субтропических пустынных степей и эфемеровых полупустынь (Средняя Азия); имеют монотонный серого цвета слабодифференцированный слабогумусированный профиль с максимумом карбонатов в горизонте Вса. Используются в богарном земледелии и при орошении. Тип водного режима непромывной, в подтипе темных сероземов - периодически промывной.

Синлитогенные почвы – в Классификации почв России 1997 г. выделяются как высшая таксономическая единица (ствол), объединяющий почвы, в которых почвообразование протекает одновременно с аккумуляцией свежего минерального материала. Накопление последнего приводит к постоянному омолаживанию субстрата и препятствует развитию почвенного профиля адекватного внешним факторам, как это происходит в условиях постлитогенного почвообразования.

Система таксономических единиц почв – система единиц групповых подразделений почв различного ранга в их взаимном соподчинении для систематики и классификации почв.

Систематика почв – система таксономических единиц различного ранга, создаваемая в целях классификации почв (например, тип, подтип, род, вид и т.д.) Часто употребляется как синоним термина классификация почв.

Солонцы – почвы с высоким содержанием обменного натрия.

Солончаки – почвы с высоким содержанием легкорастворимых солей.

Степень эродированности почв – степень разрушения (уменьшение мощности или исчезновение) верхних наиболее плодородных горизонтов почв, результат действия процессов водной и ветровой эрозии; определяется по отношению к неэродированным аналогам тех же почв; по степени эродированности почвы подразделяются на: 1) слабоэродированные – почвы, у которых смыто или выдута не более половины горизонта A_1 ; 2) среднеэродированные – почвы, у которых горизонт A_1 смыт или выдут более чем наполовину, распадается или припахивается верхняя часть иллювиального горизонта B_1 3) сильноэродированные – почвы, у которых смыт или выдут частично иллювиальный горизонт; 4) очень сильноэродированные – почвы, у которых полностью смыт или выдут иллювиальный горизонт и распадается почвообразующая порода.

Степные почвы – общеупотребительный термин, не имеющий строгого определения, применяемый для группы разнообразных почв, формирующихся под степной травянистой растительностью в автоморфных условиях. Горизонт О бывает представлен маломощным (1-2 см) степным войлоком или отсутствует.

Степной войлок – термин русской школы для слоя мертвого органического вещества на поверхности степных почв, образующегося в результате накопления растительного опада.

Субстантивизация – непосредственно указывать на предмет, а не только на признаки.

Таксон почв (таксономическая единица) – единица почвенной классификации.

Таксономия почв – система единиц различного ранга (тип, подтип, род, вид и др.) в их взаимном соподчинении, необходимая для классификации почв.

Такыровидные пустынные почвы – тип почв, формирующийся в тех же условиях, что и такыры, имеющих те же строение и набор горизонтов, но более мощный и засоленный профиль.

Такыры – тип почв аридных зон; формируются на аллювиальных и пролювиальных подгорных равнинах в условиях дополнительного и поверхностного затопления атмосферными водами. Поверхность почв большую часть года полигонально-трещиноватая с крупнопористой коркой мощностью 2-5 см; под коркой залегает чешуйчатый, слоеватый маломощный горизонт, который подстилается слабо переработанной почвообразованием бесструктурной почвообразующей породой. Т. на всю глубину карбонатны и засолены. Исключение составляет обычно отмытый от солей корковый горизонт.

Терра rossa – красноватые почвы, формирующиеся в условиях субтропического влажного с сухим сезоном средиземноморского климата на окристаллизованных известняках. Мелкозем в отличие от обломков известняков не вскипает.

Торф – органогенная порода или почвенный горизонт, образующийся в результате неполного разложения растений в болотах и болотных почвах в условиях сильного увлажнения при недостаточном доступе воздуха.

Торфяная почва – 1) термин в широком понимании для всех болотных и полуболотных почв, имеющих на поверхности слой торфа той или иной мощности; 2) термин в узком, более строгом понимании для болотных почв, имеющих на поверхности слой торфа мощностью более 50 см.

Торфянозем – термин немецкой школы для обозначения торфянисто-глеевых и торфяно-глеевых почв.

Тугайные почвы – пойменные и луговые, обычно засоленные почвы под древесной (сереющий тополь – туранга, лох) и тростниковой (эриантус) растительностью долин и дельт крупных среднеазиатских рек (Амударья, Сырдарья, Вахш и др.). Народный термин.

Умбрисоли – кислые почвы, имеющие мощный, богатый органическим веществом, темный поверхностный горизонт. Распространены в холодных, влажных, обычно горных районах.

Файоземы – почвы, имеющие мощный, богатый органическим веществом, темный поверхностный горизонт и признаки вымывания из профиля карбонатов кальция (почвы прерий).

Ферраллитные почвы – почвы влажного и жаркого климата, характеризующиеся сильным внутрипочвенным выветриванием первичных минералов, при котором высвобождающиеся оксиды железа и алюминия относительно накапливаются в профиле. При этом существенная часть кремнезема и все основания выносятся за пределы профиля. Почвы имеют монотонный красноцветный мощный профиль типа ABC, слабогумусированный горизонт A₁. Реакция кислая, емкость поглощения низкая.

Ферсиаллитные почвы – почвы умеренно влажных и жарких регионов (Средиземноморье), в которых доминирует процесс ферсиаллитизации. Красноцветны в силу рубефикации, насыщены основаниями (>65%), но некарбонатны, с преобладанием среди минералов иллита.

Филогенетическое развитие почвенных типов – происхождение, возникновение, процесс развития объекта исследования (почв, в частности) в целом или отдельных его форм с момента возникновения.

Флювисоли – молодые почвы на современных аллювиальных отложениях: пойменные почвы, почвы маршей и мангров (имеют слоистость).

Черноземы – почвы с мощным, очень темным поверхностным горизонтом и обогащенные карбонатами в подпочве.

Эклектика – (выбирающий) – хаотический способ изложения сведений о предмете без их отбора и систематизации. Эклектика неизбежна и правомерна на начальной, аналитической стадии исследования. На синтетической – она подменяет метод всестороннего рассмотрения предмета.

Элементарный почвенный процесс (ЭПП) – горизонтообразующие или профилеобразующие процессы в почвах, определяющие разнообразие почв в отечественной классификации почв. Обычно тип почв определяется одним из ведущих ЭПП. Например, подзолистые почвы – оподзоливанием, черноземы – гумусообразованием, солоды – осолодением и т.д.

Элювиально-иллювиальное распределение (э.и.р.) – тип распределения веществ (гумуса, илестых частиц, карбонатов, гипса, водорастворимых солей, оксидов, кремнезема, глинистых минералов и конкреций) в почвенном профиле. Э.и.р. характеризует профили, в которых большую роль играют процессы разрушения и выноса веществ с поверхности вниз и последующего их осаждения в пределах профиля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Методическое руководство / Под ред. академика РАСХН В.И. Кирюшина, академика РАСХН А.Л. Иванова. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – С. 170-227.
2. Афанасьев, Я.Н. Классификационная проблема в русском почвоведении // Успехи почвоведения. Докл. делегатов СССР на 1-ом конгр. МОП в Вашингтоне. – М., 1927. – С. 49-108.
3. Боул, С. Генезис и классификация почв / С. Боул, Ф. Хоул, Р. Мак-Крекен; Первод с англ. М.И. Герасимовой; ред. И.П. Герасимов, С.В. Зонн. – М.: Изд-во Прогресс, 1977. – 415 с.
4. Вальков, В.Ф. Достоинства и недостатки новой классификации почв России / В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников // Почвоведение. – 2006. - № 5. – С. 621-626.
5. Виленский, Д.Г. Происхождение солонцов // Почвоведение. – 1924. - № 1-2. – С. 149-153.
6. Виленский, Д.Г. История почвоведения в России. – М., 1958. – 233 с.
7. Вильямс, В.Р. Почвоведение. – М.: Сельхозгиз. 1939. – 447 с.
8. Вильямс, В.Р. Развитие первичного почвообразовательного процесса // Собр. соч. – Т. 4. – М.: Сельхозгиз, 1951. – С. 286-313.
9. Волобуев, В.Р. Некоторые вопросы учения о генетическом типе почв // Почвоведение. – 1955. - № 11. – С. 59-69.
10. Волобуев, В.Р. Об основах классификации почв // Почвоведение. – 1956. - № 8. – С. 74-85.
11. Волобуев, В.Р. Об основах генетической классификации почв // Почвоведение. – 1964. - № 12. – С. 1-15.
12. Волобуев, В.Р. Почвенные общности и зональная «структура почвенного покрова» // Почвенные комбинации и их генезис. – М.: Наука, 1972. – С. 32-40.
13. Волобуев, В.Р. Система почв Мира. – Баку: Элм, 1973. – 305 с.
14. Волобуев, В.Р. О некоторых дискуссионных вопросах в понимании генезиса почв // Почвоведение. – 1978. - № 1. – С. 134-141.
15. Волобуев, В.Р. Опыт сравнительного рассмотрения классификаций почв // Почвоведение. – 1980. - № 4. – С. 27-36.
16. Волобуев, В.Р. О двух узловых решениях энергетики почвообразования // Почвоведение. – 1984. - № 7. – С. 5-11.
17. Воробьева, Г.А. Почва как летопись природных событий Прибайкалья: проблемы эволюции и классификации почв: монография / Г.А. Воробьева. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2010. – 205 с.
18. Высоцкий, Г.Н. Об орочлиматических основах классификации почв // Почвоведение. – 1901. - № 6. – С. 10-28.
19. Высоцкий, Г.Н. Об орочлиматологических основах классификации почв // Почвоведение. – 1906. - № 1-4. – С. 3-18.
20. Высоцкий, Г.Н. О течениях в русской педологии // Почвоведение. – 1909. - № 3. – С. 217-222.
21. Гаврилюк, Ф.Я. К проблеме классификации почв // Почвоведение. – 1979.

– № 8. – С. 106-108.

22.Гедройц, К.К. Почвенный поглощающий комплекс и почвенные поглощенные катионы как основы генетической почвенной классификации.// Изд-е 2. Носовская с.-х. опытная станция – Носовка, 1927. – 121 с.

23.Гедройц, К.К. Солонцы, их происхождение, свойства и мелиорация. Изд-во Носовской с.-х. опытной станции. – Носовка. 1928. – Вып. 46. – 76 с.

24.Гедройц, К.К. Избранные сочинения. –М.: Сельхозгиз, 1955. –Т. 1. – 551 с.

25.Герасимов, И.П. Новая схема общей классификации почв СССР / И.П. Герасимов, А.А. Завалишин, Е.Н. Иванова // Почвоведение, 1939. - №7. – С. 10-43.

26.Герасимов, И.П. Схема общей классификации почв СССР / И.П. Герасимов, А.А. Завалишин, Е.Н. Иванова // Почвоведение. – 1942. - № 2. – С. 55-58.

27. Герасимов, И.П. Научные основы систематики и классификации почв // Почвоведение. – 1954. - № 8. – С. 52-64.

28.Герасимов, И.П. Три научных направления в разработке общих вопросов классификации почв и их взаимной связи /И.П. Герасимов, Е.Н. Иванова // Почвоведение. – 1958. - № 11. – С. 1-18.

29.Герасимов, И.П. Почвенная карта мира. Физико-географический атлас мира. – М., 1964.

30.Герасимов, И.П. Почвенная карта и научные вопросы, связанные с нею // Почвоведение. – 1966. – № 4. – С. 1-14.

31.Герасимов, И.П. Элементарные почвенные процессы как основа для генетической диагностики почв // Почвоведение. – 1973. - №5. – С. 102-113.

32.Герасимов, И.П. Мировые почвенные карты и научные задачи, которые они ставят перед почвоведением // Тр. X Междунар. конгр. Почвоведов, М. – Т. VIII. – 1974. – С. 13-19.

33.Герасимов, И.П. Опыт генетической диагностики почв СССР на основе элементарных почвенных процессов // Почвоведение. – 1975. - № 5. – С. 3-9.

34.Герасимов, И.П. Американская таксономия почв (VIII приближение классификации почв США) // Почвоведение. – 1978. – № 1. – С. 152-157.

35.Герасимов, И.П. Консультативное совещание по проблемам создания международной мировой классификации почв / И.П. Герасимов, В.А. Ковда, В.М. Фридланд // Почвоведение. – 1980. – № 10. – С. 149-152.

36.Глазовская, М.А. Принципы классификации почв мира. // Почвоведение. – 1966. - №8. – С. 1-22.

37.Глазовская, М.А. Почвы мира. Основные свойства и типы почв. – М.: Изд-во МГУ, 1972. – С. 20-28.

38.Глазовская, М.А. Почвы мира. География почв. – М.: Изд-во МГУ, 1973. – 425 с.

39.Глазовская, М.А. Принципы составления почвенной карты мира для высших учебных заведений / М.А. Глазовская, В.М. Фридланд // Почвоведение. – 1978. – № 3. – С. 5-17.

40.Глазовская, М.А. Общее почвоведение и география почв. – М.: Высшая школа, 1981. – 400 с.

41.Глинка, К.Д. Деградация и подзолистый процесс // Почвоведение. – 1924. – № 3-4. – С. 29-40.

42.Глинка, К.Д. Почвоведение. – М.: Изд-во «Новая деревня», 1927. – 553 с.

43. Горшенин, К.П. Нужна классификация почв, а не одни списки // Почвоведение. – 1953. – № 6. – С. 45-49.
44. Добровольский, Г.В. Систематика и классификация почв (История и современное состояние) / Г.В. Добровольский, С.Я. Трофимов – М.: Изд-во Моск. ун-та. 1996. – 78 с.
45. Добровольский, Г.В. Философские аспекты генетического почвоведения / В кн.: Почвоведение: история, социология, методология. Памяти основателя теоретического почвоведения В.В. Докучаева / Отв. ред. В.Н. Кудеяров, И.В. Иванов. – М.: Наука, 2005. – С. 11-23.
46. Добровольский, Г.В. Лекции по истории и методологии почвоведения // Учебник. – М.: Издательство МГУ. 2010. – 232 с.
47. Докучаев, В.В. Классификация почв // Почвоведение. – 1900. - № 2. – С. 71-84.
48. Докучаев, В.В. Избранные сочинения. – М.: Сельхозгиз, 1954. – 708 с.
49. Дюшофур, Ф. Основы почвоведения. Эволюция почв. – М.: Прогресс, 1971. – 591 с.
50. Завалишин, А.А. Из работ комиссии по классификации почв // Почвоведение. – 1942. – № 2. – С. 53-54.
51. Захаров, С.А. Курс почвоведения. Отд. 1. «Учение о морфологии почв». – М.-Л.: Госиздат, 1927. – 285 с.
52. Захаров, С.А. Курс почвоведения. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1931. – 550 с.
53. Захаров, С.А. Об общей классификации почв СССР. // Почвоведение. – 1943. - № 3. – С. 26-35.
54. Земельный кодекс Российской Федерации от 25 октября 2001 г. N 136-ФЗ. <http://base.garant.ru/12124624/>.
55. Зонн, С.В. Современные проблемы о подзоло- и псевдоподзолообразовании и их проявлении в почвах // Почвоведение. – 1978. – № 1. – С. 142-151.
56. Зонн, С.В. Современные проблемы генезиса и географии почв. – М.: Наука, 1983. – 168 с.
57. Зонн, С.В. Развитие генетической диагностики почв на основе элементарных почвенных процессов // Почвоведение. – 1994а. - №4. – С. 12-20.
58. Зонн, С.В. Классификационные системы и номенклатура почв // Почвоведение. – 1994б. - № 7. – С 117-126.
59. Зонн, С.В. История почвоведения в России в XX веке. – М.: Институт географии РАН, 1999а. – Ч. 1. – 376 с; Ч. 2. – 579 с.
60. Зонн, С.В. О состоянии проблемы классификации почв к концу XX века // Почвоведение. – 1999б. - № 12. – С. 1521-1525.
61. Иванов, И.В. История отечественного почвоведения. // Кн. Первая (1840-1947). – М.: Л.: Наука. 2003. – 396 с.
62. Иванова, Е.Н. Опыт общей классификации почв. // Почвоведение. – 1956. - №6. – С. 82-102.
63. Иванова, Е.Н. Классификация почв СССР / Е.Н. Иванова, Н.Н. Розов // Докл. советских почвоведов к 7 Междунар. конгр. В США. – М., 1960. – С. 280-293.
64. Кирьянов, Г.Ф. О некоторых вопросах теории познания в трудах В.В. Докучаева // Почвоведение. – 1965. - № 1. – С. 17-29.

65. Кирюшин, В.И. Агроэкологическая классификация земель как основа формирования систем земледелия // Почвоведение. – 1997. - № 1. – С. 79-87.
66. Кирюшин, В.И. О базовой классификации почв // Почвоведение. – 1998 - № 10. – С. 1271-1277.
67. Кирюшин, В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика. – М.: Изд-во МСХА, 2000. – С. 156-175.
68. Кирюшин, В.И. Агрономическое почвоведение. – М.: КолосС, 2010. – 687 с. ISBN 978-5-9532-0763-8.
69. Классификация и диагностика почв России / Авторы и составители: Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова. – Смоленск: Ойкумена. 2004. – 342 с.
70. Классификация и диагностика почв СССР. – М: Колос, 1977. – 223 с.
71. Классификация почв и агроэкологическая типология земель: учебное пособие / Автор-составитель В.И. Кирюшин. – Спб.: Издательство «Лань», 2011. – 288 с. ISBN 978-5-8114-1097-2.
72. Классификация почв России / Сост. Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.Н. Лебедева. – М., 1997. – 236 с.
73. Классификация почв России / Сост. Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.Н. Лебедева. – М., 2000. – 235 с.
74. Ковда, В.А. Принципы классификации почв. // Задачи и методы почвенных исследований. – М.;Л.: Сельхозгиз, 1933. – С. 7-23.
75. Ковда, В.А. Проект почвенной карты Азии в масштабе 1:6 млн. / В.А. Ковда, Е.В. Лобова // Докл. на VII Международном конгрессе почвоведов В США. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – С. 301-306.
76. Ковда, В.А. Почвенная карта Мира // Докл. на VIII Междунар. конгрессе почвоведов, Бухарест, 1964. – М.: Наука, 1965. – С. 235-243.
77. Ковда, В.А. Проблема классификации почв мира / В.А. Ковда, Е.В. Лобова, Б.Г. Розанов // Почвоведение. – 1967. - № 4. – С. 3-22.
78. Ковда, В.А. Почвенная карта мира / В.А. Ковда, Б.Г. Розанов, Б.М. Самойлова // Природа. – 1968. – № 12.
79. Ковда, В.А. Почвенная карта Азии / В.А. Ковда, Е.В. Лобова. – ГУГК. М., 1971.
80. Ковда, В.А. Основы учения о почвах. – М: Наука, 1973. – Кн. 1. – 448 с; Кн. 2. – 468 с.
81. Ковда, В.А. Почвенная карта мира. – ГУГК, М., 1975.
82. Ковда, В.А. Земельные ресурсы и перспективы их дальнейшего освоения // Почвоведение. – 1977. - № 10. – С. 5-14.
83. Коссович, П.С. К вопросу о генезисе почв и об основах для генетической почвенной классификации. // Журнал опытной агрономии. – Спб., 1906. – Т. 7. – С. 478-501.
84. Коссович, П.С. Почвообразовательные процессы как основа генетической почвенной классификации // Журн. оп. агрохимии. 1910. – Т. 11. – Кн. 5. – С. 679-703.
85. Коссович, П.С. Основы учения о почвах. – Спб, 1911. – Ч. 2. Вып. 1. – 264 с.
86. Крупеников, И.А. В.М. Севергин и его роль в истории почвоведения // Почвоведение. – 1952. - № 7. – С. 643-655.

87. Крупеников, И.А. Северо-русская классификация сельскохозяйственных угодий и почв XIV-XVIII столетий // Почвоведение. – 1953.- № 1. – С. 50-52.
88. Крупеников, И.А. История почвоведения (от времени его зарождения до наших дней). – М: Наука, 1981. – 328 с.
89. Лебедева, И. И. Классификационное положение и систематика антропогенно-преобразованных почв / И.И. Лебедева, В.Д. Тонконогов, Л.Л. Шишов // Почвоведение. – 1993. - № 9. – С. 98-106.
90. Лебедева, И.И. Антропогенно-преобразованные почвы: эволюция и систематика. / И.И. Лебедева, В.Д. Тонконогов, Л.Л. Шишов, П.А. Суханов, Ю.А. Перцович // Почвоведение. – 1996. - № 3. – С. 351-358.
91. Лебедева, И.И. Антропогенно-преобразованные почвы в мировых классификационных системах / И.И. Лебедева, В.Д. Тонконогов, М.И. Герасимова // Почвоведение. – 1996. - №8. – С. 961-967.
92. Лебедева, И.И. Опыт разработки факторной классификации почв / И.И. Лебедева, В.Д. Тонконогов, М.И. Герасимова // Почвоведение. – 2000. - № 2. – С. 148-157.
93. Ливеровский, Ю.А. Проблемы классификации почв // Почвоведение. – 1977. – № 7. – С. 39-54.
94. Лобова, Е.В. Международное совещание по классификации почв и мировой почвенной карте / Е.В. Лобова, Б.Г. Розанов // Почвоведение. – 1967. - № 1. – С. 133-135.
95. Лобова, Е.В. Природа Мира. Почвы. / Е.В. Лобова, А.В. Хабаров. – М.: Мысль, 1983. – 303 с.
96. Лобова, Е.В. Развитие работ по картографии почв мира / Е.В. Лобова, В.А. Обухова // Почвоведение. – 1984. – № 12. – С. 68-78.
97. Мировая коррелятивная база почвенных ресурсов: основа для международной классификации и корреляции почв / Сост-ли: В.О. Таргульян, М.И. Герасимова. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007. – 278 с.
98. Неуструев, С.С. К вопросу о «нормальных» почвах и зональности комплекса сухих степей // Почвоведение. – 1910. - № 2. – С. 177-190.
99. Неуструев, С.С. Современное положение почвенно- исследовательского дела в СССР // Почвоведение. – 1924. - № 3-4. – С. 49-60.
100. Неуструев, С.С. Опыт классификации почвообразовательных процессов в связи с генезисом почв. // Изд-во геогр. Ин-та. – Л., 1926.
101. Неуструев, С.С. Элементы географии почв. – М.: Сельхозгиз, 1930.– 240 с.
102. Павлов, В.А. О единых шкалах признаков для генетической классификации почв / В.А. Павлов, Э.А. Корнблум // Почвоведение. – 1988. – № 12. – С. 11-117.
103. Полевой определитель почв. – М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева, 2008. – 182 с.
104. Полынов, Б.Б. Основы построения генетической классификации почв / Тр. Сов. Секции Международ. Ассоциации почвоведов. – 1933. – Т. 2, ком. 5. – С. 23-33.
105. Полынов, Б.Б. Избранные труды. – М: Изд-во АН СССР, 1956. – С. 103-256.

- 106.Прасолов, Л.И. Обзор новых работ по географии и картографии почв СССР (1930-1934 гг.) // Почвоведение. – 1934. - № 6. – С. 730-753; 755-764.
- 107.Прасолов, Л.И. Разработка единой классификации и номенклатуры почв // Почвоведение. – 1936. - № 4. – С. 632-638.
- 108.Прасолов, Л.И. О мировой почвенной карте // Почвоведение. – 1939. – № 1. – С.
- 109.Прокофьева, Г.В. Учебная зональная практика по почвоведению и геоботанике: общая методология / Т.В. Прокофьева, Т.И. Малышева, Ю.Е. Алесеев. Под ред. А.С. Владыченского // Учебно-методическое руководство. – М.: МАКС Пресс, 2008. – С. 83-108.
110. Розанов, Б.Г. Почвенный покров земного шара. – М.: Изд-во МГУ, 1977. – 246 с.
- 111.Розанов, Б.Г. Развитие методологических основ современного генетического почвоведения советскими учеными // Вестн. Моск. ун-та. Серия 17. Почвоведение. – 1982а. - №4. – С. 24-30.
- 112.Розанов, Б.Г. Схема общей классификации почв мира // Почвоведение. – 1982б. - №8. – С. 121-128.
- 113.Розов, Н.Н. К вопросу о принципах построения генетической классификации почв // Почвоведение. – 1956. - №6. – С. 76-81.
- 114.Розов, Н.Н. Классификация почв СССР (Принципы и систематический список почвенных типов) / Н.Н. Розов, Е.Н. Иванова // Почвоведение. – 1967а. - № 2. – С. 3-11.
- 115.Розов, Н.Н. Классификация почв СССР / Н.Н. Розов, Е.Н. Иванова // Почвоведение. – 1967б. - № 3. – С. 12-22.
116. Розов, Н.Н. Почвенная карта Мира / Н.Н. Розов, М.Н. Строгонова. – М.: Изд-во МГУ, 1979. – 286 с.
- 117.Сибирцев, Н.М. Почвоведение. – Спб., 1900. – 360 с.
- 118.Сибирцев, Н.М. Об основаниях генетической классификации почв // Избр. соч. – М: Сельхозгиз, 1953. – Т. 2. – С. 271-293.
- 119.Словарь-справочник по агропочвоведению. / Под общей ред. Проф. В.Д. Иванова. – Воронеж: Центр духовного возрождения Черноземного края, 1999. – 400 с.
- 120.Словник: Термины, их краткое определение справочные материалы по общей и почвенной экологии, географии и классификации почв. М: Почвенный институт им. В.В. Докучаева, 2004. – 138 с.
- 121.Соколов, И. А. О базовой классификации почв // Почвоведение. – 1978. - №8. – С. 113-123.
- 122.Соколов, И.А. Базовая субстантивно-генетическая классификация почв // Почвоведение. – 1991. - №3. – С. 107-121.
- 123.Соколов, И.А. Почвообразование и экзогенез. – М.: Изд-во Почвенного инс-та им. В.В. Докучаева, 1997. – 243 с.
124. Соколов, И.А. Теоретические проблемы генетического почвоведения. – Новосибирск: «Гуманитарные технологии», 2004. – 288 с.
- 125.Тонконогов, В.Д. О классификации антропогенно-преобразованных почв / В.Д. Тонконогов, Л.Л. Шишов // Почвоведение. – 1990. - № 1. – С. 72-79.
- 126.Тонконогов, В.Д. Эволюционно-генетическая классификация почв и не-

почвенных поверхностных образований суши // Почвоведение. – 2001. - №6. – С. 653-659.

127. Указания по классификации и диагностике почв. Вып. I-V. / Под ред. Е.Н. Ивановой, Н.Н. Розова. – М.: Колос, 1967. – 61 с.

128. Фридланд, В.М. Об уровнях организации почвенного покрова и системе закономерностей географии почв // Вопр. геогр., 1977. - № 104. – С. 139-153.

129. Фридланд, В.М. Некоторые проблемы классификации почв. // Почвоведение. – 1978. - №8. – С. 5-12.

130. Фридланд, В.М. Некоторые проблемы классификации почв // Почвоведение. – 1979. - №7. – С. 112-123.

131. Фридланд В.М. Основы профильно-генетического компонента базовой классификации почв // Почвоведение. – 1981. - №6. – С. 106 - 118.

132. Фридланд, В.М. Основные принципы и элементы базовой классификации почв и программа работы по ее созданию. – М., 1982. – 149 с.

133. Фридланд, В.М. Проблемы географии, генезиса и классификации почв. - М.: Наука, 1986. – 242 с.

134. Шишов, Л.Л. Генетическая классификация почв СССР /Л.Л. Шишов, И.А. Соколов // Почвоведение. – 1989. - № 4. – С. 112-121.

135. Шишов, Л.Л. Классификация почв России и перспективы ее развития / Л.Л. Шишов, И.И. Лебедева, В.Д. Тонконогов // Почвоведение: история, социология, методология. Памяти основателя теоретического почвоведения В.В. Докучаева. – М.: Наука, 2005. – С. 272-279.

136. FAO. 2006. Guidelines for soil description. 4th edition. Rome.

137. FAO-UNESCO. 1971-1981. Soil map of the world 1: 5 000 000. 10 volumes. Paris, UNESCO.

138. Soil map of the world. Revised Legend. FAO. 1988. Rome.

139. Soil Survey Staff. Soil Taxonomy. Agric. Vol. XXII, 1959, 1-8.

140. Soil Taxonomy: USDA. Agric. Handbook. – Washington, 1975 - № 436.

141. Soil Taxonomy Staff. Keys to Soil Taxonomy. – USDA-NRCS. – Lincoln, NB, 1998. – 329 p.

142. Soil Taxonomy. A Basic system of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. Second edition. USDA. Washington D. C. 1999. – 869 p.

143. World Reference Base for Soil Resources, by ISSS-FAO. World Soil Resources Report No. 84. FAO. Rome. 1998. – 88 p.

144. World Reference Base for Soil Resources 2006. A framework for international classification, correlation and communication. Food and Agricultural Organization of the United Nations. Rome. 2006. 128 p.

145. <http://sois.narod.ru/popul>

146. http://www.itc.nl/~rossiter/research/rsrch_ss_class.html 83

147. <http://www.Jao.org/landandwater/agll/wrb/default.stm>

148. <http://www.physicalgeography.net/fundamentals/>

149. <http://www.pedologiafacil.com.br/ingles/soilclassification.php>

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Индексы генетических горизонтов почв

Классификация почв 2004 г.		Классификация почв 1977 г.	
Индекс	Название горизонта	Индекс	Название горизонта
1	2	3	4
Органогенные			
O	Подстилично-торфяной	A ₀	Лесная подстилка
ST	Степной войлок	A _д	Степной войлок
PL	Моховой очес	Оч	Моховой очес
T	Торфяной	T	Торфяной
TO	Торфяной олиготрофный	T	Торфяной
TЭ	Торфяной эутрофный	A ^{III}	Торфяно-перегнойный
H	Перегнойный	A ^{II}	Перегнойный
TJ	Сухоторфяной	T	Торфяной
Поверхностные органо-минеральные			
AO	Грубогумусовый	A ₀ A ₁	Грубогумусовый
AT	Грубогумусовый оторфованный	A ₀ A ₁	Грубогумусовый оторфованный
AY	Серогумусовый	A ₁	Гумусово-элювиальный
AU	Темногумусовый	A	Гумусово-аккумулятивный
AJ	Светлогумусовый	A	Гумусовый
АН	Перегнойно-темногумусовый	A ^{II}	Перегнойный
AK	Криогумусовый		—
W	Гумусово-слаборазвитый		—
RU	Стратифицированный темногумусовый		—
RY	Стратифицированный серогумусовый		—
RJ	Стратифицированный светлогумусовый		—
Подповерхностные элювиальные			
E	Подзолистый	A ₂	Подзолистый
EL	Элювиальный	A ₂	Подзолистый
SL	Осолоделый	A ₂	Осолоделый
AEL	Гумусово-элювиальный	A ₁ A ₂	Гумусово-элювиальный
BEL	Субэлювиальный	A ₂ B	Элювиально-иллювиальный
SEL	Солонцово-элювиальный	A ₁ A ₂	Гумусово-элювиальный
Срединные			
BHF	Альфегумусовый	B _{hf}	Иллювиально-гумусово-железистый
BH	Иллювиально-гумусовый	B _h	Иллювиально-гумусовый
BF	Иллювиально-железистый	B _f	Иллювиально-железистый
BFM	Железисто-метаморфический	B	Иллювиальный
BT	Текстурный	B	Иллювиальный
BL	Лессивированный	B	Иллювиальный
BI	Глинисто-иллювиальный	B ₁	Иллювиальный переходный
BM	Структурно-метаморфический	B ₂	Иллювиальный
BMK	Ксерометаморфический	B ₁	Иллювиальный переходный
BCA	Аккумулятивно-карбонатный	B _k	Иллювиально-карбонатный
CRM	Криометаморфический	B	Иллювиальный
CR	Криогенный		—
CRH	Гумусово-криометаморфический		—
BPL	Палево-метаморфический	B	Иллювиальный
BAN	Охристый	B	Иллювиальный
CAT	Текстурно-карбонатный	B _k	Иллювиально-карбонатный
BSN	Солонцовый	B ₁	Солонцовый

Окончание приложения 1

1	2	3	4
ASN	Темносолонцовый		—
V	Слитой	B	Иллювиальный
TUR	Турбированный		—
Типодиагностические			
S	Аккумулятивно-солевой, солончаковый	Cs	Иллювиально-солевой
GS	Аккумулятивно-гипсовый	Cg	Иллювиально-гипсовый
SS	Солончаковый сульфидный		—
G	Глеевый	G	Глеевый
GO	Глеевый окисленный	G	Глеевый
Q	Крипто-глеевый, квазиглеевый, гидрометаморфический	G	Глеевый
F	Рудяковый		—
ML	Мергелистый		—
Агрогенно-преобразованные горизонты (АПГ)			
PY	Агросветлогумусовый	Апах	Пахотный
PU	Агротемногумусовый	Апах	Пахотный
PP	Подпахотный	Апах	Пахотный
PT	Агроторфяной	Апах	Пахотный
PH	Перегноный	Апах	Пахотный
P	Арогумусовый	Апах	Пахотный
PB (PC)	Агроабразивный	Апах	Пахотный
PTR	Агроторфяно-минеральный	Апах	Пахотный
X	Химически-загрязненный		
Почвообразующие породы			
C	Рыхлая почвообразующая порода	C	Почвообразующая порода
CLM	Рыхлая кора выветривания		—
R	Плотная порода	C	Почвообразующая порода
D	Подстилаящая порода	D	Подстилаящая порода
TT	Органогенная порода		—

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**Естественная классификация почв В. Кубиены
(С.Боул и др., 1977)**

А. Подводные почвы

- АА. Подводные не торфянистые почвы
1. Протопедон (подводные грубые почвы)
 2. Дай
 3. Гиттия
 4. Сапропель

АВ. Подводные торфянистые почвы

5. Фен

В. Полуназемные (затопляемые или почвы с близкими грунтовыми водами)

ВА. Полуназемные грубые почвы

6. Рамбла (грубые иловатые почвы)
7. Рутмарк (арктические районы и снежники)
8. Грубые глеевые почвы

ВВ. Почвы типа анмор

- 9. Анмор
- 10. Марши
- BC. Полуназемные торфянистые почвы
 - 11. Карр (переходные лесные болота)
 - 12. Верховые болота
- BD. Засоленные почвы
 - 13. Солончаки
 - 14. Солонцы
 - 15. Солоди
- BE. Глеевые гумусные почвы
 - 16. Глей
 - 17. Серые иловатые почвы
 - 18. Рендзиноподобные иловатые почвы
 - 19. Смолницы, или черноземовидные иловатые почвы
 - 20. Вега

С. Наземные, или сухопутные, почвы

- CA. Грубые наземные почвы
 - 21. Грубые почвы холодных пустынь
 - 22. Сухие грубые пустынные почвы
 - 23. Сюроземы (грубые почвы умеренного пояса)
- CB. Ранкероподобные почвы
 - 24. Ранкеры
- CC. Рендзиноподобные почвы
 - 25. Эурендзина
 - 26. Парарендзина
- CD. Степные почвы
 - 27. Сероземы
 - 28. Буроземы (бурые пустынно-степные почвы)
 - 29. Каштаноземы (каштановые почвы)
 - 30. Черноземы
 - 31. Парачерноземы
 - 32. Парасероземы
- CE. Карбонатные почвы
 - 33. Терра (в том числе терра-росса, терра-фуска и др.)
- CF. Силикатные почвы
 - 34. Бурые лесные суглинки
 - 35. Красные суглинки
- CG. Латосоли
 - 36. (Латеритные) красные
- CH. Бурые почвы
 - 37. Буроземы
- CI. Псевдоглей
 - 38. Псевдоглей
- CJ. Подзол
 - 39. Семиподзол
 - 40. Подзол

**Британская система почвенной классификации
(С. Боул др., 1977)**

А. Автоморфные (наземные) почвы:

1. Грубые почвы: почвы с преобладанием физического выветривания и со слабо-развитым горизонтом А
2. Горные гумусные почвы: почвы с преобладанием физического выветривания, главным образом под лугами и в высокогорьях с гумусом типа модер (неторфянистым)
3. Карбонатные почвы: нейтрально-щелочно-лесные, луговые и пахотные почвы с рендзиноподобным гумусом или гумусом типа модер, на карбонатных породах
4. Выщелоченные мюллевые почвы: нейтрально-умеренно-кислые под лесами, лугами и под культурной растительностью с мюллевым гумусом
5. Оподзоленные почвы (мор): сильно кислые почвы верещатников и лесов с грубым гумусом и горизонтом В, обогащенным железом и (или) гумусом

В. Гидроморфные (полуназемные) почвы:

6. Иловатые наносные (аллювиальные) почвы: естественные или созданные человеком почвы на молодом аллювии со слабым оглеением в верхних 40 см или без него
7. Серые гидроморфные (глеевые) почвы: периодически переувлажненные лесные, луговые и пахотные почвы с мюллевым гумусом и оглеением в подпочве.
8. Глее-подзолистые почвы: периодически переувлажненные, сильно кислые под верещатниками, болотами и лесами с грубым гумусом или маломощным (<40 см) торфянистым гумусовым горизонтом и белесым горизонтом А2, более или менее замаскированным гумусом
9. Торфянистые почвы: щелочные — умеренно кислые темноокрашенные почвы без горизонта В, обогащенные сильно разложившимся органическим веществом, образованным в условиях переувлажнения с анмором, торфянистым мюллем и торфянистым модером.
10. Торфянистые (болотные) почвы: кислые почвы, состоящие главным образом из частично разложившихся растительных остатков, аккумуляировавшихся в условиях переувлажнения.

**Почвенная классификация Почвенной секции ОРСТОМ Франция
1964 (С. Боул и др., 1977)**

Класс I. Неразвитые скелетные почвы

1. Климатические группы – холодные, пустынные районы
2. Неклиматические группы – эродированные или скелетные молодые

Класс II. Слаборазвитые и неразвитые почвы

1. Климатические группы – тундровые, ранкеры, полупустынные
2. Акклиматические группы – регосоли, андосоли, свежие отложения

Класс III. Кальциемагниеморфные почвы

- I. Реидзины. Группы – маломощные рендзины, рендзины с развитыми горизонтами, аллювиальные кальциеморфные почвы

Класс IV. Вертисоли и паравертисоли

1. Топоморфные (в депрессиях): группы – вертисоли и паравертисоли
2. Литоморфные: группы – вертисоли и паравертисоли

Класс V. Изогумусовые почвы

1. Изогумусовые ненасыщенные почвы: группы бимодальные: бруниземы, бруниземы с текстурным B1, в B1 псевдоглей, бруниземы, слитые бруниземы, солонцеватые бруниземы
2. Изогумусовые ненасыщенные почвы: группы – черноземы, каштановые и бурые почвы

Класс VI. Мюллевые почвы

1. Мюллевые почвы умеренного пояса: группы – лессивированные, бурые лесные почвы
2. Мюллевые почвы тропиков

Класс VII. Подзолы и подзолистые почвы

1. Почвы с мором и горизонтом, обогащенным R_2O_3
2. Почвы с мором, горизонтом обогащенным R_2O_3 и оглеением

Класс VIII. Почвы с полуторными окислами и быстро минерализующимся органическим веществом

1. Красные и бурые средиземноморские почвы
2. Железистые тропические почвы
3. Ферралитные почвы

Класс IX. Галоморфные почвы

1. Галоморфные почвы без деградированной структуры
2. Галоморфные почвы с деградированной структурой

Класс X. Гидроморфные почвы

1. Органические гидроморфные
2. Гидроморфные почвы со средним содержанием органического вещества
3. Гидроморфные почвы с низким содержанием органического вещества.

**Порядки и большие группы
в почвенной классификационной системе Канады
(С. Боул и др., 1977)**

Порядок	Большая группа
Черноземный	Каштановые
	Темно-каштановые
	Черноземы
	Темно-серые
Солонцовый	Солонцы
	Солоди
Подзолистый	Серо-бурые оподзоленные
	Темно-серые лесные
	Серые лесные
	Гумусовые подзолы
	Подзолы
Буроземный	Бурые лесные
	Бурые таежные
	Кислые бурые лесные
	Кислые бурые лесные
	Конкреционные бурые
	Альпийские бурые
Регоземный	Регосоли
	Подзорегосоли
Глееземный	Гумусовые глеевые
	Глеевые
	Глеевые выщелоченные
Органический	Фибросоли
	Мезосоли
	Гумисоли

**Большие почвенные группы, объединенные по профилям
классов, порядков и подпорядков в Австралии
(С. Боул и др., 1977)**

I. Недифференцированный профиль	
1. Аллювиальные почвы, слоистые (аморфные)	
2. Скелетные почвы: маломощные каменистые со слабым развитием профиля (аморфные)	
3. Карбонатные прибрежные почвы со слабым развитием профиля	
II. Дифференцированный профиль	
A. Педальферы	B. Педокали
a. В профиле преобладают кислые торфянистые или элювиальные торфянистые горизонты 4. Торфянистые грубые (фито-морфные) 5. Альпийские гумусовые (мезоморфные) 6. Торфянистые подзолы (полиморфные) 7. Кислые болотные (полиморфные) b. Кислый профиль с аккумуляцией органического вещества, R2O3, иногда – глины 8. Подзолы (мезоморфные) 9. Подзолы на грунтовых водах c. Кислый профиль с аккумуляцией глины и R2O3 10. Латеритные подзолистые почвы 11. Сero-бурые подзолистые почвы (мезоморфные) 12. Бурые подзолистые почвы (мезоморфные) 13. Красные подзолистые почвы (мезоморфные) 14. Желтые подзолистые почвы (мезоморфные) 15. Луговые подзолистые (гидроморфные) 16. Бурые бескарбонатные (полиморфные)	e. Темноокрашенный профиль со слабокислыми (нейтральными) элювиальными горизонтами Карбонатные горизонты 23. Черноземы (мезоморфные) 24. Луговые почвы (гидроморфные) 25. Бурые лесные почвы (кальциеморфные) 26. Рендзины (кальциеморфные) 27. Рендзины с грунтовыми водами (полиморфные) 28. Почвы фен (полиморфные) f. Засоленный профиль или сохранивший признаки засоления в иллювиальном горизонте 29. Солончаки (галоморфные) 30. Солонцы (галоморфные) 31. Осолоделые солонцы (галоморфные) 32. Солоди (галоморфные) 33. Осолоделые бурые почвы (полиморфные) g. Профиль со слабокислыми нейтральными и карбонатными иллювиальными горизонтами 34. Красно-бурые земли (мезоморфные) 35. Бурые земли (мезоморфные) 36. Легкие бурые почвы (полиморфные) 37. Аридные красные земли (полиморфные) 38. Серые карбонатные почвы (кальциеморфные)
III. Дифференцированный профиль	
A. Педальферы	B. Педокали
d. Кислый (нейтральный) профиль без ясного выноса глины 17. Желтые земли (гемоморфные) 18. Красноземы (гемоморфные) 19. Латеритные красноземы (полиморфные) 20. Латеритные красные земли (полиморфные) 21. Терра-росса (кальциеморфные) 22. Почвы прерий (мезоморфные)	h. Профиль с нейтральной и щелочной реакцией, слабо развитыми элювиальными и карбонатными и (или) гипсовыми иллювиальными горизонтами 39. Тяжелые серые почвы (гидроморфные) 40. Тяжелые бурые почвы (мезоморфные) i. Почвы со слабокислыми или нейтральными элювиальными горизонтами и карбонатными и гипсовыми иллювиальными горизонтами 41. Пустынные суглинки (мезоморфные) 42. Сero-бурые и красные карбонатные пустынные почвы (кальциеморфные) 43. Красные и бурые почвы с хрупким (гидроморфные) 44. Пустынные почвы песчаных равнин (полиморфные) 45. Карбонатные латеритные почвы (полиморфные) 46. Каменистые пустынные почвы плато (полиморфные) 47. Пустынные песчаные (полиморфные)

**«Общности» реферативных почвенных групп по Р. Дюдалю
(Т.В. Прокофьева и др., 2008)**

1. Прежде всего, органические почвы отделены от всех минеральных почв в отдельную общность (№ 1).

2. Все минеральные почвы разделены на 9 общностей по принципу главного критерия, т.е. ведущего фактора (или факторов) почвообразования, в наибольшей степени влияющего на формирование почвы.

ОБЩНОСТЬ № 1 объединяет почвы, с высоким содержанием органического вещества и/или формирующиеся на диагностическом субстрате *органик*. Общность содержит лишь одну реферативную почвенную группу – *гистосоли*.

ОБЩНОСТЬ № 2 объединяет все искусственные почвы, морфологические признаки и аналитические характеристики которых сильно варьируют. Почвы имеют одну главную общую черту – радикальное изменение их свойств деятельностью человека. Общность представлена двумя реферативными почвенными группами – *антросоли* и *техносоли*.

ОБЩНОСТЬ №3 объединяет минеральные почвы, чьи свойства в значительной мере обусловлены особенностями материнской породы. Общность включает следующие реферативные почвенные группы:

- *андосоли* – почвы вулканических областей,
- *ареносоли* – почвы песчаных пустынь, прибрежных и материковых дюн, а также ареалов сильно выветрелых песчаников,
- *вертисоли* – набухающие почвы на тяжелых глинах в старицах, по долинам рек и в днищах высохших озер, а также в других областях, где материнские породы характеризуются высоким содержанием набухающих глин с 2:1 кристаллической решеткой.

ОБЩНОСТЬ № 4 объединяет минеральные почвы, чьи свойства в значительной мере определены рельефом местности. Таковы почвы низменностей и западин, подверженных периодическому затоплению или длительному переувлажнению. Общность включает также почвы повышенных или «критических» участков, где почвообразование ограничивается эрозией или низкими температурами почвы. Этот ряд включает следующие реферативные почвенные группы: В понижениях рельефа:

- *флювиосоли* – молодые аллювиальные почвы, имеющие слоистость или другие признаки современного осадконакопления,
- *глейсоли* неслоистые почвы заболоченных территорий, не подверженные современному осадконакоплению.

На возвышенных или эродируемых участках:

- *лептосоли* – почвы на скальной или высококарбонатной породе,
- *регосоли* – почвы на рыхлой породе, имеющие лишь поверхностную дифференциацию профиля по разным причинам, например, из-за низких температур, продолжительных засух или эрозии.

ОБЩНОСТЬ № 5 объединяет почвы, слабообразованные в силу ограниченности периода почвообразования или омоложения почвообразующей породы (например, вследствие эрозии). Слабообразованные почвы встречаются практически в

любых условиях среды от уровня моря до высокогорий и от экватора до бореальных областей, под различной растительностью. Объединяющим их свойством являются начальные признаки почвообразования – *камбисоли*.

ОБЩНОСТЬ № 6 объединяет красные и желтые почвы, типичные для влажных тропических и субтропических регионов. Высокие температуры почвы и (часто) обильное увлажнение приводят к выветриванию породы и быстрому разложению органического вещества. Реферативные почвенные группы этой общности характеризуются мощным профилем (зрелой почвы), сформированным длительными процессами выветривания и выносом его продуктов:

- *плинтосоли* – почвы преимущественно на древних поверхностях выветривания, с горизонтом, состоящим из смеси новообразованных глин, оксидов железа и кварца и залегающим под верхним горизонтом; он необратимо затвердевает под воздействием кислорода при выходе на поверхность (плинтит);
- *ферральсоли* – глубоко выветрелые почвы с низкой емкостью катионного обмена, практически лишенные минералов, способных к выветриванию;
- *алисоли* – почвы с высокой емкостью катионного обмена и высоким содержанием обменного алюминия;
- *нитисоли* – мощные почвы на материнской породе основного состава, достаточно богатой первичными минералами, характеризующиеся специфической структурой (ореховатой с блестящими поверхностями структурных агрегатов);
- *акрисоли* – сильно выщелоченные красные и желтые почвы, сформировавшиеся на кислых материнских породах, характеризующиеся горизонтом аккумуляции глины, малой емкостью катионного обмена, не насыщенными основаниями;
- *ликсисоли* – почвы, сходные по морфологии с предыдущими почвами, но характеризующиеся малой емкостью катионного обмена и высокой степенью насыщенности основаниями.

ОБЩНОСТЬ № 7 объединяет реферативные почвенные группы аридных и семиаридных областей, где перераспределение карбонатов кальция и гипса является важным механизмом дифференциации профиля на горизонты. Легкорастворимые соли также могут накапливаться на различной глубине, а в районах с близким к поверхности залеганием грунтовых вод – и на поверхности почвы:

- *солончаки* – почвы с высоким содержанием легкорастворимых солей;
- *солонцы* – почвы с высоким содержанием обменного натрия;
- *гипсисоли* – почвы с горизонтом вторичного накопления гипса;
- *дюрисоли* – почвы, характеризующиеся слоем новообразований, сцементированных кремнеземом;
- *кальцисоли* – почвы, обогащенные вторичными карбонатами.

ОБЩНОСТЬ № 8 объединяет почвы, встречающиеся в степной зоне. Они являются переходными между почвами с преобладанием аккумулятивных процессов, характерных для сухих типов климата, и почвами с преобладанием процессов выщелачивания (типичных для гумидной зоны умеренного пояса):

- *черноземы* – почвы с мощным, очень темным поверхностным горизонтом и обогащенные карбонатами в подпочве;
- *каштаноземы* – почвы с менее мощными, рыжевато-коричневыми поверхностными горизонтами и наличием карбонатов и/или гипса на некоторой глубине. Эти почвы характерны для сухих степей;

- *файоземы* – темные тускло-красные почвы прерий с высокой насыщенностью основаниями, но не имеющие видимых признаков вторичной аккумуляции карбонатов.

ОБЩНОСТЬ № 9 объединяет бурые и серые почвы умеренных гумидных областей. Почвы общности характеризуются признаками перераспределения глины и/или органического вещества. Умеренный климат и небольшой возраст большинства почв объясняют относительное богатства их основаниями, несмотря на преобладание процессов выщелачивания над процессами накопления. Элювиирование и иллювиирование металлоорганических комплексов приводит к формированию серых (белесых) оттенков и черновато-красновато-бурых (иллювиальных) тонов в горизонтах почв этой общности:

- *подзолы* – кислые почвы с белесым элювиальным горизонтом, перекрывающим горизонт накопления органического вещества, связанного с алюминием и/или железом;

- *планосоли* – почвы осолоделые, характеризующиеся белесым подповерхностным горизонтом, залегающим на слабопроницаемом, плотном слое;

- *альбелювисоли* – почвы, характеризующиеся языковой границей белесого горизонта с подстилающим его иллювиально-глинистым горизонтом;

- *лювисоли* – почвы с высокой насыщенностью основаниями и горизонтом значительного накопления глины;

- *стагносоли* – почвы со стагниковыми признаками, развивающиеся в условиях периодического поверхностного переувлажнения;

- *умбрисоли* – почвы с мощным темным гумусированным верхним горизонтом, характеризующимся кислой реакцией среды.

ОБЩНОСТЬ № 10 объединяет почвы мерзлотных областей. Почвы несут признаки криотурбации (нарушения сложения, вызванных промораживанием-оттаиванием и сегрегацией льда), нарушение залегания горизонтов и линзы органического вещества на глубине, часто сконцентрированные на поверхности вечной мерзлоты. Криотурбация также приводит к сортировке щебня в почве и пятнистости ее поверхности; пятна дифференцированы по сортировке материала. Все мерзлотные почвы входят в одну реферативную группу – *криосоли*.

Почвы общностей 6-10 характерны для определенных климатических зон, т.е. зональные почвы. Однако и они не всегда подчиняются закону общей «зональности» в то время как почвы других общностей не всегда «азональны». Например, *подзолы* наиболее распространены в (суб)гумидных умеренных климатических условиях, но образуются также и в гумидных тропических областях. *Планосоли* встречаются как в субтропических, так и в степных районах, а реликтовые *фerrальсоли* могут существовать и вне пределов гумидных тропиков.

Почвы, сформированные преимущественно за счет воздействия не климатического, локального фактора почвообразования не являются почвами зональными. Это интразональные почвы. *Подзолы*, *глейсоли*, *гистосоли* и многие другие почвы могут быть как зональными, так и интразональными. Вместе с тем, некоторые почвы слишком молоды, чтобы в своем профиле отразить природные условия формирования, их относят к азональным. Молодые аллювиальные почвы (*флювисоли*) и почвы склонов (*камбисоли*) могут быть примерами азональных почв.