

УДК 631.4

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ГОРИЗОНТЫ В КЛАССИФИКАЦИИ ПОЧВ РОССИИ: ВЕРСИЯ 2021 г.

© 2021 г. Н. Б. Хитров^{а, *}, М. И. Герасимова^{а, б}

^аПочвенный институт им. В.В. Докучаева, Пыжевский пер., 7, стр. 2, Москва, 119017 Россия

^бГеографический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Ленинские горы, 1, Москва, 119991 Россия

*e-mail: khitrovnb@gmail.com

Поступила в редакцию 02.02.2021 г.

После доработки 04.02.2021 г.

Принята к публикации 06.02.2021 г.

Обновление классификации почв России в качестве подготовки к созданию новой версии обусловлено накоплением новой информации, широкой апробацией системы в поле, ее обсуждением on- и off-line, верификацией при картографических работах и привлечением международного опыта. Первый шаг – анализ диагностических горизонтов как базовых элементов системы заключался в оценке состава горизонтов, уточнении их содержания и улучшении формы представления, более современной и удобной. Одиннадцать горизонтов были переведены в более низкую категорию – диагностические признаки. Однако оказалось необходимым ввести горизонты техногенных почв в дополнение к агрогенным, особый черноземный горизонт и отделить мезотрофные торфяные горизонты от эутрофных и олиготрофных. В определениях горизонтов были одновременно усилены строгие формальные критерии идентификации и расширена географо-генетическая характеристика; общий объем одного определения увеличился в среднем втрое при сохранении в его составе объема собственно диагностического критерия. Для семи горизонтов были изменены названия или индексы. В итоге количество горизонтов уменьшилось с 51 в версии 2008 г. до 47 в предлагаемом обновленном варианте. В статье приведен предлагаемый общий список диагностических горизонтов и 3 примера новых описаний горизонтов.

Ключевые слова: диагностика почв, почвенные горизонты, диагностический критерий горизонта, свойства почв

DOI: 10.31857/S0032180X21080098

ВВЕДЕНИЕ

Классификация почв России, как и любая базовая классификация природных объектов, изменяется со временем, что обычно иллюстрируется двенадцатью американскими “Приближениями”, создававшимися в течение 1951–2014 гг. и “Таксономией почв” 1975 и 1999 гг. [34–37]. Международная классификация почв, сформировавшаяся из легенды к почвенной карте мира проекта ФАО/ЮНЕСКО [26, 27], широко известная как WRB (World Reference Base for Soil Resources), изложена в трех основных последовательных изданиях 1998, 2006, 2014 гг. [29, 30, 39], не считая промежуточных более частных публикаций.

Классификация почв СССР представлена двумя изданиями 1967 и 1977 гг. [12, 21], но до этих официальных версий было создано несколько более ранних и опубликовано много статей, в том числе с систематическими списками почв [3, 8–10, 18, 19]. Постепенное многоэтапное создание почвенной классификации неизбежно и объяс-

няется как накоплением исследователями новой информации, так и изменениями в почвенно-генетических и почвенно-географических концепциях. В частности, по мнению двух всемирно известных почвоведов: Вальтера фон Кубиены и Гай Смита, классификация отражает накопленное ко времени ее создания знание о почвах. К стимулам пересмотра и анализа почвенных классификаций можно отнести также составление почвенных карт, требующих ясных решений и иерархической группировки почв.

Предшественницей классификации почв России была базовая классификация почв мира Фридланда [22], унаследовавшая ее принципы, структуру, частично терминологию и др. [6]. Первый вариант классификации российских почв был опубликован в 1997 г. [13]; с минимальными изменениями был издан дополнительный тираж книги в 2000 г., и в 2001 г. осуществлен ее перевод на английский язык под редакцией Р.В. Арнольда [33]. После рабочих обсуждений первого варианта в научных коллективах, в печати, на конферен-

циях и верификации полевыми исследованиями в Почвенном институте им. В.В. Докучаева была подготовлена наиболее полная версия системы с описаниями почв до уровня подтипов “Классификация и диагностика почв России” [11]. Дальнейшая работа продолжалась очень интенсивно благодаря знакомству большого числа специалистов с книгой 2004 г., а также активному обсуждению на сайте <http://soils.narod.ru>, созданном С.Ф. Хохловым [7], и преподаванию новой классификации в ряде университетов. Интерес к ней почвоведов (особенно в Сибири и на Дальнем Востоке), верификация на коллекции монолитов Центрального музея почвоведения [2], опыт практического использования в описаниях разрезов были причинами издания следующей версии 2008 г., ориентированной на полевую диагностику почв [16].

Вместе с тем результаты собственных полевых работ в формате классификации и диагностики почв России (**КиДПР**), многочисленные on-line консультации студентам и специалистам, представление КиДПР на международных симпозиумах, особенно на полевых экскурсиях WRB [4, 28] и проведение тематических on-line дискуссий [17, 15], анализ публикаций в тематических журналах по почвоведению позволили сделать ряд следующих шагов в отношении уточнений и расширения ряда определений и удобства пользования системой.

При разработке предложений по возможным изменениям особое место занимают работы с большим массивом разнообразных почв, поскольку это дает возможность соблюдать “масштаб явлений”, то есть оценивать те или иные нововведения с общих позиций — всей системы КиДПР, а не одного или нескольких лучше изученных таксонов. Оценка предложений касается не только целесообразности их введения в систему, но и таксономического уровня, соотношения с другими элементами по содержанию, терминологии, индексации, как с имеющимися в системе, так и с новыми. В процессе совершенствования КиДПР имели место два таких случая: верификация по почвенным монолитам в Центральном музее почвоведения (в коллекции было около 2000 монолитов почв от арктических до субтропических) [2] и актуализация содержания Почвенной карты РСФСР масштаба 1 : 2.5 млн, с 256 единицами легенды [1]. Последняя продолжается и способствует появлению ряда предложений, рассматриваемых в настоящей статье.

Классификация почв России основана на свойствах почв, выражающихся в диагностических горизонтах и генетических признаках. Именно эти два диагностических элемента (инструмента) рассматриваются в первую очередь, как определяющие содержание и структуру всей системы; предлагаемые изменения их состава и формулировок определений с обоснованием изменений излагаются в данной статье. Однако объем публикации

заставляет ограничить изложение новых представлений только диагностическими горизонтами.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектом рассмотрения являются диагностические горизонты, которым посвящена соответствующая глава в классификации почв России. Мы не касаемся здесь концептуальных вопросов об объекте классифицирования — определении почвы, критериях выделения таксономических уровней и характеристик самих почв.

Совершенствование представлений о горизонтах проводится на основе разнообразной информации. Это анализ литературных материалов, собственный опыт, дискуссии на разрезах, on-line, в печати, контакты на сайте в Интернете, разные способы верификации КиДПР и ее частей. Некоторые методические приемы заимствованы из международной классификации WRB, например, порядок описания диагностических горизонтов, постоянное обращение к цветовой шкале Манселла, придание большего, чем в версиях 2004 и 2008, статуса почвообразующим породам [28, 30].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Приведем уточненные определения используемых терминов “генетический почвенный горизонт” и “диагностический почвенный горизонт” и правила их идентификации в профиле.

Генетический почвенный горизонт — субгоризонтальный слой почвы, отличающийся от соседних слоев по составу, свойствам и режимам функционирования. Многие генетические почвенные горизонты формируются в результате преобразования горных пород и накопления в них новых признаков, не характерных для преобразуемой породы, под воздействием живых организмов, продуктов их метаболизма, поверхностных и/или подземных природных вод, климата и циклического изменения его агентов в гравитационном поле Земли. Другой механизм образования генетических почвенных горизонтов — накопление нового органического, минерального или органо-минерального материала на поверхности посредством его поступления с водными или воздушными потоками, механического переноса животными или орудиями, или с опадом растений с последующим его преобразованием в месте его накопления. Некоторые горизонты образовались и функционируют при целенаправленном или случайном антропогенном воздействии.

Диагностический почвенный горизонт (далее диагностический горизонт) — генетический почвенный горизонт, определенному комплексу свойств которого в классификационной системе придается специальное значение для идентификации класса первого (ствол), второго (отдел) и третьего (тип

почв) таксономических уровней. Для обозначения диагностических горизонтов используются индексы, состоящие из одной—трех заглавных букв латинского алфавита.

При описании разрезов нередко возникают вопросы об идентификации диагностических горизонтов в почвенном профиле, их сочетаниях и наложениях, о переходных и недиагностических горизонтах. В изданиях КиДПР 2004 и 2008 гг. [11, 16] этим вопросам уделено недостаточно внимания. Предлагаем формулировки нескольких правил, обеспечивающих принятие решения при диагностике почв по горизонтам и признакам, частично обсуждавшихся раньше [5]:

а) В зависимости от происхождения генетического почвенного горизонта, в состав диагностических критериев входит один из параметров *мощности диагностического горизонта* — либо наименьшее ее значение, отличающееся для разных горизонтов, либо максимальное ее значение.

б) Если *горизонт фрагментарен*: выклинивается в профиле или представлен отдельными морфонами, или имеет малую мощность, не предусмотренную его определением, то такой горизонт рассматривается как *диагностический признак*. С педогенетической точки зрения предполагается, что процесс, его формирующий, недостаточно интенсивен, чтобы сформировать горизонт, либо произошло сильное воздействие, нарушившее сплошное горизонтальное простираание горизонта.

в) Если в профиле почв выделяется *несколько диагностических горизонтов одной группы* (гумусовых, органических или срединных), то большее таксономическое значение придается одному из них. При приблизительном равенстве мощности горизонтов или при мощности верхнего более 30 см приоритет при диагностике типа почвы имеет верхний горизонт, расположенный ближе к дневной поверхности. При существенном различии (в 2 раза и более) мощности горизонтов приоритет при идентификации типа отдается горизонту с наибольшей мощностью. Второй горизонт рассматривается как *диагностический признак*.

г) Совмещение в одном почвенном горизонте свойств, удовлетворяющих одновременно диагностическим критериям двух или трех диагностических горизонтов (например, вместе вертикового V и квазиглеевого Q), при идентификации типа почв рассматривается так же, как если бы диагностические горизонты в профиле были разделены.

д) К элементам почвенного профиля, *не имеющим диагностического значения*, относятся подгоризонты диагностических горизонтов с разной степенью выраженности их свойств (BT1, BT2, BT3; AU1, AU2 и др.), которые рассматриваются как единый диагностический горизонт с соответствующим ему статусом. Не имеют собственного диагностического значения переходные горизон-

ты между диагностическими горизонтами, почвообразующей и подстилающей породами (AB, AC, BC и BD), однако они могут иметь те или иные диагностические признаки, отражающие таксономическое значение на уровне ниже типового. Кроме переходных горизонтов, для типовой диагностики не привлекаются горизонты, имеющие только диагностические признаки; такие горизонты могут быть обозначены одной заглавной латинской буквой A (для верхних с серым тоном окраски) или B (для срединных).

В диагностике горизонтов основное внимание уделено уточнению их определений, а также предложена более удобная система их описания. Существенные изменения в отношении горизонтов весьма нежелательны, прежде всего, из-за усложнения системы, а также непопулярности нарушения сложившихся и широко используемых представлений. Обратим внимание, что нежелательность указанного действия не отрицает возможности увеличения числа диагностических горизонтов почв, если в этом имеется реальная необходимость. Система КиДПР является открытой, введение новых горизонтов или перевод признаков в горизонты остается возможным при соответствующей аргументации и ясности формулировки диагностического критерия самого горизонта, позволяющего его идентифицировать на фоне всех остальных имеющихся.

Изложение предлагаемых изменений разделено по двум направлениям: составу диагностических горизонтов и совершенствованию их определений.

Состав: введение новых горизонтов и исключение имеющихся

Количество диагностических горизонтов в КиДПР превышает таковое в большинстве других мировых систем, исключая французскую (табл. 1), тем не менее, постоянно поступают предложения о введении новых [7, 14, 23].

Напомним, что в соответствии с правилами классификации [11, 13, 16], введение нового диагностического горизонта влечет за собой появление новых типов почв, что в целом нежелательно, поэтому решение о новых горизонтах принимается в редких случаях. Новыми горизонтами являются горизонты городских почв — “урбогоризонт” UR, рекультивационные RAT и RT, черногумусовый горизонт черноземов — природный AN и его пахотный аналог PN, мезотрофно-торфяный TM.

Исследования почв городов начались в конце 1990-х¹ [20, 31, 38] и выявили необходимость вы-

¹ В 1998 г. образовалась Международная рабочая группа по изучению почв городов, территорий, измененных деятельностью промышленных, транспортных и горнодобывающих предприятий — SUITMA.

Таблица 1. Диагностические горизонты в отечественных* и зарубежных классификациях

Классификация	Диагностические горизонты			
	природные	антропогенные	органические/минеральные	всего
КиДПР, 2004 [11]	45	6	22/29	51
КиДПР, 2008 [16]	44	6	22/29	50
WRB, 2014 [30]	30	7	9/28	37
Soil Taxonomy, 1999 [37]	24	2	8/18	26
Chinese Soil Taxonomy, 2001 [25]	27	6	6/27	33
Référenciel pédologique, 2008 [32]	70	2	22/50	72
Предлагается в КиДПР	39	8	23/24	47

* В классификации почв СССР [12] не используется понятие “диагностический горизонт”, хотя при характеристике типов, подтипов, родов и видов почв употребляют представления о генетических почвенных горизонтах, таких как гумусовый, подзолистый, иллювиальный, иллювиально-железистый, карбонатный, гипсовый, солонцовый и др.

деления особых горизонтов, состоящих из материала исходных природных почв, техногенных субстратов, прежде всего, строительных и муниципальных отходов, иногда культурного слоя. Городской горизонт существенно отличается от природных, хотя последние в ранних работах служили эталоном сравнения. Введение городского горизонта в классификацию обосновывалось проведенной в 2012–2013 гг. on-line дискуссией среди почвоведов из семи городов России [17], одним из результатов которой было согласование определений урбогоризонта и рекультивационных слоев-горизонтов. Не решенным до сих пор остался вопрос о названии горизонта, в котором было признано необходимым сохранить элемент “урбо-”, например, “урбиковый” или “урбогоризонт”.

Второй случай введения нового горизонта – массив черноземных почв, диагностируемый во всех версиях КиДПР по наличию темногумусового горизонта AU и его пахотного аналога PU. Однако темногумусовый горизонт, как выяснилось, имеет широкий спектр свойств и встречается во многих почвах, в том числе почвах с признаками переувлажнения, горных скелетных почвах, в которых мелкозем не имеет требуемой определенности структуры; все это несколько “размывает” образ классических черноземов с их лучшим среди почв мира верхним горизонтом. В системе WRB принят особый диагностический горизонт *chernic*, отличающийся от горизонта *mollis* – аналога темногумусового – более строгими требованиями к структуре, цвету и биогенности [30]. В классификации почв России предлагается ввести черногумусовый горизонт AN исключительно для черноземов, что не только акцентирует их индивидуальность, но и обеспечит разграничительную диагностику черноземов и (темно)каштановых почв по горизонтам, соответственно, AN и AU. Индекс горизонта отражает его черную окраску:

N – *nigrum*, полное определение и обоснование содержится в статье [23].

Исследователи торфяных почв и торфяников севера Западной Сибири показали недостаточность выделения в классификации двух органических горизонтов: эуτροφного и олиготорфного, и обосновали введение нового мезотрофно-торфяного (ТМ) горизонта [24]. В качестве дополнительной полезной информации для диагностики и характеристики органических почв в форме приложений в классификацию вводятся списки растений-торфообразователей, остатки которых идентифицируются в торфе.

Напомним, что в КиДПР в самом начале было решение о специальном выделении еще одного недифференцированного по ботаническому составу торфяного горизонта Т в почвах с преобладанием минеральных горизонтов в профиле. Это сделано для уменьшения в 2 (когда выделяли только ТО и ТЕ), а теперь в 3 раза (выделение ТО, ТМ, ТЕ) возможных типов почв с маломощным торфяным горизонтом (сейчас имеется 11 типов почв с гор. Т в разных отделах). Горизонты ТО, ТМ, ТЕ в КиДПР выделяются только в пределах ствола органогенных почв, то есть при наличии общей мощности торфа более 50 см. В этих случаях горизонт Т не может быть идентифицирован по определению, которое включает ограничение его мощности указанным условием. Для органогенных почв дифференциация по ботаническому составу торфа является общепризнанной.

Перевод нескольких горизонтов на уровень признака в известной мере компенсирует нежелательный прирост числа горизонтов, который сопровождается увеличением числа возможных типов по сочетанию горизонтов в профиле. Причиной перевода может быть редкая встречаемость в реальных почвах. Таковыми являются горизонты гидрогенной аккумуляции железа и карбонатов: “рудяковый F” и “мергелистый ML”, которые образуются в массе (квази)глеевых горизонтов в виде осо-

рых новообразований и могут быть представлены признаками *fn* – оруденелый и *ml* – омергеленный. Перевод рудякового и мергелистого диагностических горизонтов в диагностические признаки не означает полного исключения из классификации подобных объектов. В данном случае им придается более низкий таксономический ранг подтипа почвы. В результате число типов почв с недостаточным аналитическим обоснованием уменьшается, по крайней мере, на 4 типа, отмеченные в КиДПР (2004, 2008). Вместо них выделяются подтипы с рудяковым или мергелистым признаками в составе имеющихся в классификации типов почв.

Нецелесообразным признано выделение “химически загрязненного горизонта X”, диагностируемого исключительно аналитически по разным параметрам и критериям; кроме того, маловероятно существование в профиле одного сильно загрязненного горизонта, имеющего обычные морфологические свойства; невозможно учесть также радиационное загрязнение. Рациональнее выделять признак “х” в любых горизонтах с превышенными концентрациями каких-либо элементов или соединений, характеризующих загрязнение.

Диагностика текстурно-карбонатного горизонта САТ вызвала сомнения у многих почвоведов, также не было ясности в понимании генезиса горизонта – необычности сочетания иллювиальных процессов с аккумуляцией карбонатов (аналог горизонта Вβ французских почвоведов [32]). Такие горизонты полностью соответствуют диагностическому критерию для аккумулятивно-карбонатного горизонта ВСА и дополнительно имеют глинистые кутаны на некоторых гранях призмовидных или ореховатых агрегатов. По гранулометрическому составу подобные горизонты не выделяются на фоне общего сравнительно равномерного распределения ила (<1 мкм) и физической глины (<10 мкм) в почвенном профиле. В результате часть названия горизонта “текстурно” противоречит отсутствию текстурной дифференциации профиля по этому горизонту. Более адекватным было решение рассматривать горизонт как аккумулятивно-карбонатный ВСА, а присутствие глинистых кутан отражать с помощью признака *i* – глинисто-иллювирированный. Горизонты ВСА_i с редкими кутанами на субвертикальных гранях агрегатов характерны для средней части профиля солонцов и солонцеватых почв. Они являются результатом иллювиирования гумусово-глинистых частиц, небольшая доля которых не успевает коагулировать на карбонатном барьере за счет продолжения их движения вдоль стенок узких магистральных трещин, часто проникающих до горизонта ВС.

В предыдущих версиях КиДПР солонцовый горизонт, имеющий буро-коричневую окраску, обозначался индексом BSN. В версии 2008 г. был

дополнительно введен горизонт ASN – темносолонцовый, имеющий черную окраску [16]. Поскольку горизонты BSN и ASN отличаются цветом кутан, а по остальным диагностическим характеристикам одинаковы, предлагается для всех солонцовых горизонтов использовать единый индекс SN, а черные солонцовые горизонты отличать с помощью дополнительного признака *iu* – темнокутаный, то есть SN_{iu} (солонцовый темнокутаный).² Присутствие горизонта SN_{iu} в профиле позволяет выделить в разных типах солонцов темнокутаные подтипы. По свойствам они приблизительно соответствуют подтипам “черноземные” в разных типах солонцов классификации почв СССР [12]. При таком решении уменьшается количество типов солонцов в 2 раза, поскольку исключается возможность на типовом уровне различать светлые и темные группы солонцов, выделяемые в имеющихся версиях КиДПР [11, 16]. Солонцы с черными от гумусово-глинистых кутан солонцовыми горизонтами приобретают генетически ясное таксономическое положение на уровне подтипа почвы.

Предлагаем также удалить темнослитой (темновертикальный) горизонт AV. По своим свойствам он полностью удовлетворяет диагностическому критерию слитого (вертикального) горизонта V, отличаясь от последнего темной, почти черной окраской при сравнительно небольшом содержании органического углерода. При морфологическом описании его можно обозначить индексом A/V, означающим совмещение гумусированного горизонта A (без дальнейшей его идентификации) и вертикального горизонта V. Индекс A обозначает недиагностический горизонт с серым тоном окраски (не удовлетворяет критериям горизонтов AU, AN), согласно правилу “д”, изложенному выше. В рассматриваемом случае он совмещен (правило “г”) с диагностическим горизонтом V.

Наконец, различия между агроторфяным и агроторфяно-минеральными горизонтами (РТ и РТР) незначительны в отношении большинства свойств, прежде всего, их органической составляющей, а разделение горизонтов осуществляется по доле минерального материала, которая сильно варьирует, что позволяет объединить горизонты под названием “агроторфяный РТ”, отразив различия в уточненном определении. Наличие примеси минерального материала, которое в имеющихся версиях КиДПР [11, 16] является составной частью диагностического критерия горизонта РТР, может быть с успехом отражено признаком *mt* – минерально-торфяный. Формально критерии выделения горизонта РТР и признака *mt* в горизонтах РТ, ТТ, ТЕ, ТО, ТЈ практически идентичны.

² Признак “темнокутаный” вводится по предложению С.В. Лойко для фиксации гумусово-глинистых кутан в срединных горизонтах.

Предлагается изменить статус стратифицированных горизонтов, различающихся характером аккумулируемого материала. В классификации почв России имеется 3 стратифицированных горизонта: RU, RY, RJ, представляющих собой намытые или наваянные толщи мощностью более 40 см, и состоящих, соответственно, из материала темно-, серо- или светлогумусового горизонтов. При меньшей мощности (5–40 см) выделяются аккумулятивно-субстратные признаки *g* – стратифицированный и *gh* – гумусово-стратифицированный без разделения последнего по гумусированности. Обсуждение реального использования диагностических стратифицированных горизонтов показало, что целесообразнее перевести их на уровень признаков как модификации горизонтов, но не малых горизонтов, как в версии 2008 г. В названии сохраняется указание на свойства аккумулированного материала, но с приоритетом указания типа материала именно гумусового горизонта в индексе: RAu, RAy, RAj. Напомним, что таким же образом в классификации представлены и успешно используются иллювиально-железистый и иллювиально-гумусовый признаки альфегумусовых почв как модификации альфегумусового горизонта.

Неоднородные горизонты средней части профиля общей мощностью более 40 см, представленные смесью фрагментов нескольких горизонтов исходной почвы, перемешанных механически, в предыдущих версиях КиДПР называли турбированными TUR. Поскольку фрагменты исходных почвенных горизонтов остаются узнаваемыми, предлагается перевести горизонт TUR в признак *tur*. В этом случае перемешивание горизонтов будет отражаться не на типовом, а на подтиповом уровне. Механизмы перемешивания могут быть как природными, в основном, зоогенными, так и антропогенными. Для механических нарушений верхних горизонтов сохраняется признак *tr*.

Таким образом, для идентификации почв предлагается сделать следующий перевод диагностических горизонтов в признаки: F → *fn*; ML → *ml*; X → *x*; CAT → *BCAi*; ASN → *SNiu*; AV → *A/V*; PTR → *PTmt*; RU → *RAu*; RY → *RAy*; RJ → *RAj*; TUR → *tur*. Еще раз обратим внимание, что обсуждаемые характеристики почв не исключаются, их предлагается использовать на более низком таксономическом уровне.

Изменения названий или индексов нескольких горизонтов были предприняты по разным соображениям, как содержательным, так и терминологическим.

Название горизонта W “гумусово-слаборазвитый” понимается неоднозначно, особенно в соответствующем ему названии почв: пелоземы гумусово-слаборазвитые – почвы со слабым накоплением гумуса, или слаборазвитым профилем? Часто оба явления бывают совмещены, напри-

мер, в почвах экстремальных условий почвообразования или на техногенных субстратах, включая угольные отвалы. Хотя встречаются и другие ситуации, в частности, в постагрогенных почвах. Акцент на проявлениях процесса гумусонакопления отражается переименованием горизонта W в “протогумусовый”.

“Подстильно-торфяной” горизонт O по существу и индексации больше соответствует “опад-подстильному”, поскольку образования торфа может не быть, а горизонт состоит из слоев подстилки, прикрытых опадом. Наличие и мощность опада зависят от сезона, например, в серых почвах к осени опад может и не сохраниться.

Горизонт AN имеет исходное название перегно-темногумусовый. Однако, судя по описаниям разрезов, горизонт может по цвету, структуре и значениям pH не соответствовать темногумусовому, имея черты перегноного, то есть содержать фрагменты слабо- и сильноразложившихся растительных остатков, рассеянных в массе горизонта. Предлагается назвать горизонт перегно-гумусовым, чтобы снять ограничения, связанные с критериями темногумусового горизонта, что также больше соответствует индексу AN. Дополнительное соображение в пользу переименования касается сочетания факторов образования горизонтов AN и AU. Для горизонта AN характерны существенно более сильно выраженные и более длительные периоды восстановительных условий по сравнению с таковыми, в которых формируются темногумусовые горизонты.

Предлагаемые изменения в определениях диагностических горизонтов

Определения всех диагностических горизонтов упорядочены, сделаны существенно более подробными при общем стремлении сохранения или минимального уточняющего изменения содержательной составляющей. Они были предложены на основании новых полевых материалов, пожеланий специалистов, собственного опыта морфологических описаний, работы со студентами и использования элементов системы WRB [28, 30].

Общая структура текста определения диагностического горизонта в действующих версиях КиДПР [11, 16] включает общее представление о диагностическом горизонте, иногда с акцентом на самые характерные его черты, за которым следует указание его таксономической функции и самое общее упоминание о природной зоне или климатических условиях, где встречается горизонт. При необходимости дается “уточняющая аналитическая характеристика”. В итоге описания горизонтов оказываются краткими (от 360 до 1620 знаков, в среднем 780 знаков ≈ 1/2 страницы) и не

всегда достаточными и однозначными для полевой диагностики.

Предлагаемые новые формулировки определенных горизонтов³ расширены и уточнены по содержанию и систематизированы по пяти рубрикам: *общая характеристика, диагностический критерий, уточняющая аналитическая характеристика, сравнение с другими горизонтами, ареалы*.

Общая характеристика представляет центральный образ горизонта в неформальном описательном изложении, безусловно, недостаточном для диагностики, но полезном для понимания сущности горизонта, формирующих его почвообразовательных процессов, наиболее ярких его особенностей. Для многих горизонтов отмечаются особые элементы гидротермических режимов, специфика биоты, почвообразующих пород, которые оказывают особенно сильное влияние на формирование горизонта. Отмечаются характерные свойства горизонта, выделяющие его в профиле или ограничивающие от других горизонтов. Раздел полезен не столько для профессиональных почвоведов, сколько для географов, экологов, ботаников, зоологов, лесоводов и специалистов других смежных специальностей.

В противоположность достаточно “вольному” стилю общей характеристики, следующая рубрика – *диагностический критерий* – написана строго, с соблюдением формальных требований, обеспечивающих однозначность диагностики. Термином “диагностический критерий” обозначено сочетание важных для идентификации горизонта (или признака) характеристик почвы, которые упорядочены и связаны друг с другом логическими операциями в виде алгоритма (“ключа”). Критерий содержит диапазоны изменения, или только нижний, или только верхний предел количественных показателей состава, свойств, строения и, как правило, мощности горизонта, перечень значимых для идентификации качественных показателей, которые связаны воедино логическими операциями (И; ИЛИ; ЕСЛИ ..., ТО). Несколько примеров приведены ниже.

Уточняющая аналитическая характеристика несколько расширена по сравнению с исходными вариантами по набору показателей, уточнены границы, введены (где возможно) полевые экспресс-тесты: с удельной электропроводностью почвы или вытяжки; оценкой реакции среды –

³ Успешному осуществлению диагностики горизонтов может способствовать усовершенствование методики полевого описания, ориентированного на таксономические решения. Помимо традиционно указываемых признаков в описаниях следует обращать внимания на свойства почв, являющиеся диагностическими критериями: наличие и обилие глинистых клутан, разные другие новообразования и др.

измерением полевым рН-метром, реакцией с фторидом натрия, с α – α -дипиридиллом.

Нередко при описании разреза возникают сомнения в правильности диагностики горизонта. В таких случаях полезно обратиться к рубрике *сравнения с другими горизонтами*. Подобная рубрика имеется в Международной почвенной классификации WRB и, как мы наблюдали в работе группы WRB на разрезах, обращение к нему может принести объективное решение. Сравняются свойства горизонтов, имеющих сходные черты или определенные отличия от соседних горизонтов в почвенном профиле.

Рубрика, посвященная *ареалам* горизонтов, существенно расширена и не ограничена упоминанием зональной приуроченности диагностического горизонта. Обычно указывается не только (под)зона, но и природный ландшафт, в котором встречается горизонт, и с особенностями которого он может быть связан. Для некоторых горизонтов важно упоминание положения в рельефе (стратифицированный или глеевый горизонт), для других – почвообразующие породы (альфегумусовый, охристый, солончаковый горизонты). В итоге, более или менее полная географическая характеристика ареала горизонта дополняет и поясняет рубрику “центрального образа”.

После перевода 11-ти бывших диагностических горизонтов в признаки и введения семи новых общее число диагностических горизонтов уменьшилось с 51 до 47. Объем описания (число знаков) каждого диагностического горизонта увеличился с 780 до 2340 (в среднем). Причем уточненная формулировка диагностического критерия занимает в среднем 800 знаков (вариация от 330 до 2400), или в среднем 34% текста определения. В табл. 2 приведен полный обновленный список.

В качестве примеров приведем описания трех существенно разных горизонтов, как для иллюстрации характера предлагаемых изменений, так и для представления о новом формате описания. Описания других введенных горизонтов или модифицированных определений имеются в упоминаемых в статье публикациях.

Полные описания диагностических горизонтов

W – Протогумусовый.

Общая характеристика. Поверхностный минеральный горизонт начальных стадий почвообразования, либо существующий в крайне неблагоприятных условиях, под пионерной растительностью, несомкнутыми группировками высших растений, а также лишайниками и водорослями; содержит редкие живые корни, местами образующие скопления. Неоднородно окрашен органическими соединениями в серые тона, имеет малую мощность и неровную границу. Почти пол-

ностью наследует сложение, физические и физико-химические свойства субстрата.

Диагностический критерий. Горизонт имеет сочетание следующих характеристик:

1) слой минерального материала, верхняя граница которого является дневной поверхностью; **И**

2) неоднородно окрашен в серые тона, по шкале Манселла $value \leq 6$, $chroma \leq 3$; **И**

3) содержание гумуса более 0.5% ($C_{орг} > 0.3\%$); **И**

4) мощность горизонта соответствует одному из условий:

4а) менее 5 см, если нижняя граница горизонта ровная и горизонт имеет суглинистый или глинистый гранулометрический состав; **ИЛИ**

4б) менее 5–7 см, то есть наименьшая мощность менее 5 см, а наибольшая мощность не более 7 см, если нижняя граница горизонта неровная с амплитудой до 2–3 см, и горизонт имеет суглинистый или глинистый гранулометрический состав; **ИЛИ**

4в) менее 10 см, если горизонт песчаный, или доля мелкозема менее 50%.

Сравнение с другими горизонтами. Единственный в профиле гумусовый горизонт. Отличается от других аккумулятивно-гумусовых горизонтов (АО, АУ, АЈ, АУ, АН) малой мощностью, фрагментарностью, неоднородностью сложения и гумусовой прокраски. От опадо-подстилочного горизонта (О) отличается существенно меньшим участием органических остатков, соответственно, преобладанием твердофазного материала.

Ареалы. Встречается в нескольких группах почв с ограничениями почвообразования. Первая группа включает почвы особых, исключительно “жестких” климатических условий: Высокая Арктика, высокогорья, пустыни; вторую группу образуют почвы на динамичных субстратах (слабозакрепленных песках, криогенных пятнах, солифлюкционных отложениях, свежем аллювии и вулканических пеплах), а также почвы на крутых горных склонах, гольцах и курумниках. Третья группа почв с протогумусовым горизонтом представлена почвами на насыпных грунтах в городах и техногенных ландшафтах.

АН – Перегнойно-гумусовый⁴.

Общая характеристика. Органо-минеральный горизонт, темно-серый до черного, небольшой мощности. Формируется в условиях повышенного атмосферного увлажнения, умеренной до слабой биологической активности, под лесными и травянистыми фитоценозами. В течение вегетационного периода, как правило, находится во влажном состоянии, но не имеет признаков оглеения. Окраска горизонта обычно однородная, струк-

тура в основном комковатая, структурные отдельности непрочные, первого порядка, но есть и более сложные комки, а также встречаются крупитчатые или икрянистые (криогенные) агрегаты. Сложение рыхлое или слабоуплотненное, равномерное в пределах горизонта. Содержит примесь мелких растительных остатков, в том числе углистых, находящихся на разных стадиях разложения, рассеянных в массе горизонта. В ряде случаев, особенно если выше горизонта АН залегает горизонт О, растительных остатков содержится больше в его верхней части, и степень их разложения ниже. Примесь растительных остатков создает эффект перегнойного или грубогумусового материала. Мощность горизонта, как правило, не превышает 30 см.

Диагностический критерий. Горизонт имеет сочетание следующих характеристик:

1) цвет темно-серый до черного, по шкале Манселла $value < 3$, $chroma \leq 2$; **И**

2) сложение рыхлое или слабоуплотненное, равномерное в пределах горизонта; структура непрочная, комковатая или комковато-крупитчатая, как правило, однопорядковая; **И**

3) содержит примесь мелких растительных остатков разной степени разложения, рассеянных в массе горизонта сравнительно равномерно, или, напротив, неравномерно с аккумуляцией преимущественно в его верхней части, особенно в тех случаях, когда выше него залегает горизонт О; **И**

5) мощность горизонта более 5 см.

Уточняющая аналитическая диагностика. Реакция от кислой до слабощелочной. Содержит 10–25% органического вещества ($C_{орг} 5.8–14.5\%$). Величина потери при прокаливании сильно колеблется, но не превышает 30–35%.

Сравнение с другими горизонтами. Горизонт АН отличается от темногумусового (АУ) непрочной и более простой структурой, отсутствием в ней элементов зернистости, наличием измельченных растительных остатков, придающих почвенной массе эффект “творожистого сложения”, малой численностью и иным составом педобионтов, в первую очередь ограниченным участием в нем дождевых червей. Отличия от перегнойного (Н) горизонта заключаются в существенно меньшей доле растительных остатков, находящихся на более поздних стадиях трансформации, что отражается характером сложения (слабая “творожистость”), отсутствует “мажущаяся консистенция”, а влажность горизонта АН обычно ниже.

Основной *ареал*: субальпийские и альпийские луга, то есть горизонт формируется в условиях прохладного умеренно-влажного климата, промерзания и поступления значительных объемов надземной и подземной фитомассы. Встречается также под таежной растительностью на почвооб-

⁴ В предыдущих версиях классификации почв России горизонт назывался перегнойно-темногумусовым.

разующих породах с высоким содержанием легковыветривающихся первичных минералов и на карбонатных породах.

SN – Солонцовый⁵.

Общая характеристика. Срединный суглинистый или глинистый темный горизонт со столбчатой структурой и сплошными гумусово-глинистыми и гумусовыми иллювиальными кутанами на гранях агрегатов. Их образование обусловлено накоплением обменного натрия на фоне щелочной реакции среды и низкой общей концентрации легкорастворимых натриевых солей в почвенном растворе. Цвет поверхности всех агрегатов более темный по сравнению с внутриагрегатной массой за счет гумусово-глинистых кутан на их гранях. Интенсивность окраски и обилие глинистых кутан в нижней части горизонта постепенно ослабевают. Резко выделяется в профиле по комплексу свойств, обычно имеет ясную верхнюю границу. Характерно сильно изменяющееся физическое состояние в зависимости от влажности. При невысокой влажности плотный с прочной многопорядковой структурой. При высокой влажности горизонт становится пластичным, вязким, водонепроницаемым. Обычно не вскипает от 10%-ной HCl. Карбонатные новообразования отсутствуют.

Диагностический критерий. Горизонт состоит из минерального суглинистого или глинистого материала и имеет сочетание следующих характеристик:

1) один из вариантов цвета основной массы внутри агрегатов:

1а) от темно-серого до черного, по шкале Манселла hue 10YR, value ≤ 3 , chroma ≤ 2 ; **ИЛИ**

1б) от коричневатого-бурого до темно-коричневого, по шкале Манселла hue 7.5YR или 10YR, value 2–5, chroma 3–6; **И**

2) сочетание характеристик, отражающих сложение и структуру при полевой оценке увлажнения “влажный”, или “влажноватый”, или “свежий”:

2а) плотный или очень плотный, с хорошо выраженной многопорядковой структурой и системой вертикальных трещин; **И**

2б) высший порядок образуют прочные столбчатые или сильно вытянутые в вертикальном на-

правлении призматические агрегаты, ширина которых не превышает 10–15 см; **И**

2в) прочные изометричные призматические и ореховатые агрегаты более низких порядков структуры; **И**

2г) агрегаты всех порядков покрыты сплошными тонкими глянцевыми глинистыми кутанами, цвет которых темнее цвета основной массы внутри агрегатов; **И**

3) мощность >2–3 см.

Уточняющая аналитическая диагностика. Реакция щелочная. Горизонт существенно обогащен илом по сравнению с выше- и нижележащими горизонтами. Характерна пептизация глинистого материала, выход воднопептизируемой фракции ила составляет 5–15% и более от массы горизонта (более 20% от общего содержания ила). Часто, но не всегда, наблюдается временная задержка набухания растертого образца, проявляющаяся в виде ступеньки на кривой кинетики набухания. Доля обменного натрия обычно составляет более 10–20% от емкости катионного обмена. Горизонт обычно не засолен или имеет слабую степень засоления с выраженной токсичной щелочностью по водной вытяжке 1 : 5.

Сравнение с другими горизонтами. Солонцовый SN отличается от текстурного горизонта VT столбчатой структурой высшего порядка, темным цветом кутан, щелочной реакцией среды и заметным количеством в почвенном растворе и в обменном состоянии ионов натрия.

Ареалы. Солонцовый горизонт является обязательным диагностическим элементом солонцов и их агрогенных производных. В почвах лесостепных и степных ландшафтов характерен солонцовый горизонт с черными кутанами (SNiu). В почвах сухостепных и полупустынных ландшафтов формируются солонцовые горизонты с буро-коричневыми кутанами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время сложилось представление о целесообразности обновления классификации почв России (период обновления, по мнению В.М. Фридланда, 10–15 лет [21]), как это имеет место и для других классификационных систем. Первым шагом является критический анализ имеющихся в предыдущих изданиях КиДПР базовых элементов классификации – диагностических горизонтов и признаков – с целью их совершенствования. Результаты проведенной работы в этом направлении представлены для диагностических горизонтов.

Накопившиеся больше чем за 10 лет со времени публикации последнего варианта классификации новые материалы [16], обсуждение различными способами и с разными пользователями,

⁵ В предыдущих версиях солонцовый горизонт, имеющий буро-коричневую окраску, обозначался индексом BSN и дополнительно был введен горизонт ASN – темносолонцовый, имеющий черную окраску. В настоящей версии для всех солонцовых горизонтов используется единый индекс SN. Вместо ASN предлагается использовать индекс SNiu (солонцовый темнокутанный). Присутствие горизонта SNiu в профиле позволяет выделить в разных типах солонцов темнокутанные подтипы, которые приблизительно соответствуют подтипам “черноземные” в разных типах солонцов классификации почв СССР (1977).

Таблица 2. Обновленный список диагностических горизонтов в классификации почв России

Группы горизонтов	Индекс горизонта	Название горизонта
Верхние органо-минеральные (гумусовые) природные горизонты	*W	Протогумусовый
	AO	Грубогумусовый
	AУ	Серогумусовый (дерновый)
	AJ	Светлогумусовый
	AU	Темногумусовый
	+AN	Черногумусовый
	*АН	Перегноино-гумусовый
	AK *+RA	Криогумусовый горизонт Стратифицированный гумусовый
Верхние органические природные горизонты	*O	Опадо-подстилочный
	H	Перегноинный
	T	Торфяный
	TO	Олиготрофно-торфяный
	+TM	Мезотрофно-торфяный
	TE	Эутрофно-торфяный
	TJ	Сухоторфяный
Подповерхностные природные горизонты разрушения и потери вещества	E	Подзолистый
	EL	Элювиальный
	AEL	Гумусово-элювиальный
	BEL	Субэлювиальный
	SEL	Солонцово-элювиальный
Срединные природные горизонты накопления и трансформации вещества	BHF	Альфегумусовый
	BFM	Железисто-метаморфический
	*BAN	Охристый
	BM	Метаморфический
	BT	Текстурный
	BI	Глинисто-иллювиальный
	BСА	Аккумулятивно-карбонатный
	*SN	Солонцовый
	V	Слитой (вертикальный)
	BMK	Ксерометаморфический
	BPL	Палево-метаморфический
	CRM	Криометаморфический
	CR	Криогенный ⁶
CRH	Гумусово-криометаморфический	
Гидрогенные горизонты	G	Глеевый
	Q	Квазиглеевый
Галоморфные горизонты	S	Солончаковый
	SS	Солончаковый сульфидный
Антропогенно-измененные и антропогенные горизонты	P	Агрогумусовый
	PU	Агротемногумусовый
	+PN	Агрочерногумусовый
	*PB	Агроабразионный
	*PT +UR	Агроторфяный Урбиковый (городской)
Горизонты насыпного гумусированного материала	+RAT	Рекультивационный компостно-гумусовый
	+RT	Рекультивационный торфяный

Обозначения изменений: + новые горизонты, * изменен индекс или определение.

⁶ В предыдущих версиях классификации горизонт назывался по-разному: “криотурбированный” в версии 2004 г. и в таблице на с. 11 версии 2008 г.; “криогенный” в Полевом определителе (2008) в ключе (с. 20) и в описании (с. 49).

опыт преподавания и участие в работе по международной системе WRB позволили модифицировать блок классификации по диагностическим горизонтам.

Учитывая ориентированность классификации почв России не только на большой массив природных почв, но и на антропогенные почвы, были дополнительно введены горизонты городских и рекультивируемых почв, черноземный горизонт и его агро-аналог, изменены индексы и определения ряда природных верхних горизонтов; одновременно несколько горизонтов были переведены на уровень признаков. Количество горизонтов уменьшилось с 51 до 47.

Для повышения эффективности пользования классификацией и удобства была предложена более подробная структурированная форма определений диагностических горизонтов (с примерами). Она содержит краткую эколого-генетическую информацию в сочетании со строгим диагностическим критерием. В результате, объем описания (число знаков) увеличился с 780 до 2340 (в среднем). Уточненная формулировка диагностических критериев занимает в среднем 800 знаков (вариация от 330 до 2400), или 34% текста определения.

Следующим шагом на пути обновления классификации почв России ожидаются аналогичные работы по диагностическим признакам и почвообразующим породам.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ананко Т.В., Герасимова М.И., Конюшков Д.Е.* Опыт обновления почвенной карты РСФСР масштаба 1 : 2.5 млн в системе классификации почв России // Почвоведение. 2017. № 12. С. 1411–1420.
2. *Апарин Б.Ф., Герасимова М.И., Лебедева И.И., Тонконогов В.Д., Сухачева Е.Ю.* Верификация “Классификации и диагностики почв России” (2004 г.) по коллекции почвенных монолитов Центрального музея почвоведения им. В.В. Докучаева // Почвоведение. 2007. № 5. С. 525–531.
3. *Герасимов И.П., Завалишин А.А., Иванова Е.Н.* Новая схема общей классификации почв СССР // Почвоведение. 1939. № 7. С. 44–52.
4. *Герасимова М.И., Хитров Н.Б.* Сравнение результатов диагностики почвенных разрезов по трем классификационным системам // Почвоведение. 2012. № 12. С. 1235–1243.
5. *Герасимова М.И., Хитров Н.Б., Лебедева И.И.* Индексация почвенных горизонтов: состояние вопроса, проблемы и предложения // Почвоведение. 2013. № 5. С. 627–638.
6. *Герасимова М.И., Хитров Н.Б., Лебедева И.И.* Развитие базовой классификации почв В.М. Фридланда в классификации почв России // Бюл. Почв. ин-та имени В.В. Докучаева. 2020. Вып. 102. С. 5–20. <https://doi.org/10.19047/0136-1694-2020-102-5-20>
7. *Герасимова М.И., Хохлов С.Ф.* Классификация почв России: обсуждение на сайте в интернете // Почвоведение. 2010. № 12. С. 1449–1455.
8. *Иванова Е.Н.* Классификация почв СССР. М.: Наука, 1976. 326 с.
9. *Иванова Е.Н.* Опыт общей классификации почв // Почвоведение. 1956. № 6. С. 82–102.
10. *Иванова Е.Н., Розов Н.Н.* О состоянии и развитии классификационной проблемы в почвоведении // Почвоведение. 1958. № 10. С. 54–63.
11. *Классификация и диагностика почв России.* Смоленск: Ойкумена, 2004. 341 с.
12. *Классификации и диагностика почв СССР.* М.: Колос, 1977. 223 с.
13. *Классификация почв России.* М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 1997. 231 с.
14. *Луначев А.В., Губин С.В.* Органогенные надмерзлотно-аккумулятивные горизонты криоземов тундр севера Якутии // Почвоведение. 2012. № 1. С. 57–68.
15. *Луначев А.В., Губин С.В., Герасимова М.И.* Проблемы диагностики криогенных почв в современной классификации почв России // Почвоведение. 2019. № 10. С. 1157–1162.
16. *Полевой определитель почв России.* М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 2008. 182 с.
17. *Прокофьева Т.В., Герасимова М.И., Безуглова О.С., Бахматова К.А., Гольева А.А., Горбов С.Н., Жарикова Е.А., Матинян Н.Н., Наквасина Е.Н., Сивцева Н.Е.* Включение городских почв и почвоподобных образований в классификацию почв России // Почвоведение. 2014. № 10. С. 1155–1164.
18. *Розов Н.Н., Иванова Е.Н.* Классификация почв СССР: генетическая характеристика и диагностика основных подразделений // Почвоведение. 1967. № 3. С. 12–22.
19. *Розов Н.Н., Иванова Е.Н.* Классификация почв СССР: принципы и систематический список почвенных типов // Почвоведение. 1967. № 2. С. 3–11.
20. *Строганова М.Н., Мягкова А.Д., Прокофьева Т.В.* Городские почвы: генезис, классификация, функции // Почвы, город, экология. М.: Фонд “За экономическую грамотность”, 1997. 320 с.
21. *Указания по классификации и диагностике почв.* М.: Колос, 1967. Вып. I–V.
22. *Фридланд В.М.* Основные принципы и элементы базовой классификации почв и программа работ по ее созданию. М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 1982. 149 с.
23. *Хитров Н.Б., Безуглова О.С., Герасимова М.И.* Гумусовые горизонты черноземов в системе классификации почв России: новые подходы // Живые и биокосные системы. 2020. № 32. <https://doi.org/10.18522/2308-9709-2020-32-1>
24. *Шишконокова Е.А., Аветов Н.А., Ананко Т.В., Савицкая Н.В.* Болотные торфяные почвы таежной и подтаежной зон западной Сибири на цифровой модели почвенной карты России масштаба 1 : 2500000 в формате классификации почв России // Бюл.

- Почв. ин-та им. В.В. Докучаева. 2020. Вып. 104. С. 223–240.
<https://doi.org/10.19047/0136-1694-2020-104-223-240>
25. Chinese Soil Taxonomy. Beijing, N.Y.: Science Press. 2001. 203 p.
 26. FAO-UNESCO 1971-1981. Soil Map of the World, scale 1 : 5000 000. 18 maps&10 volumes. Paris: UNESCO, 1971–1981.
 27. FAO, 1988. FAO/Unesco Soil Map of the World, Revised Legend, with corrections. World Resources Report 60, FAO, Rome. Reprinted as Technical Paper 20. ISRIC. Wageningen, 1994. 140 p.
<http://www.fao.org/docrep/W8594E/W8594E00.htm>
 28. Guidelines for Soil Description and Classification. Central and Eastern European Students' Version / Eds. M. Switoniak et al. Torun, 2018. 286 p.
 29. IUSS Working Group WRB. 2007. World Reference Base for Soil Resources, 2006, first update 2007. World Soil Resources Reports No. 103. FAO, Rome. 116 p.
 30. IUSS Working Group WRB. 2015. World Reference Base for Soil Resources 2014, update 2015. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. FAO, Rome.
 31. Lehmann A., Stahr K. Nature and Significances of Anthropogenic Urban Soils // J. Soils Sediments. 2007. V. 7(4). P. 247–260.
 32. Référentiel pédologique. Association française pour l'étude du sol. Éditions Quæ, 2008. 404 p.
 33. Russian Soil Classification System / Ed. R.W. Arnold. M.: Dokuchaev Soil Science Institute, 2001. 221 p.
 34. Soil Survey Staff. 2014. Keys to Soil Taxonomy. USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington, DC.
 35. Soil Survey Staff. 2015. Illustrated guide to soil taxonomy. U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, Nebraska.
 36. Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Agric. Handbook 436. Washington, 1975. 754 p.
 37. Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Second edition. Agric. Handbook 436. Washington, 1999. 871 p.
 38. Soils within cities (global approaches to their sustainable management) / Eds. M.J. Levin et al. IUSS Working Group SUITMA. Stuttgart, 2017. 253 p.
 39. World reference base for soil resources. World Soil Resources Reports. No. 84. FAO. Rome, 1998.
<http://www.fao.org/3/W8594E/w8594e00.htm#Contents>

Diagnostic Horizons in the Russian Soil Classification System: Version of 2021

N. B. Khitrov^{1, *} and M. I. Gerasimova^{1, 2}

¹Dokuchaev Soil Science Institute, Moscow, 190171 Russia

²Lomonosov Moscow State University, Moscow, 119991 Russia

*e-mail: khitrovn@gmail.com

Updating of the Russian soil classification system as a preliminary procedure to the development of its new version is provided by new data, extensive testing of the system in terrain, online and offline discussions, validation in the course of cartographic works, and addressing to the international experience. The first step in updating—analysis of diagnostic horizons as basic elements of the system—comprised scrutinizing the array of horizons, checking their essence, and improving the scheme of their presentation in the system, which is believed to be more convenient and up-to-date. Eleven horizons were moved to a lower category of diagnostic properties. However, it was proposed to enlarge the set of humanly modified horizons by introducing the technogenic horizons in addition to the agrogenic horizons, to add a special chernozemic horizon (like chernic horizon in the WRB), and to separate the mesotrophic peat horizon from eutrophic and oligotrophic peat horizons. In the definitions of diagnostic horizons, more strict and formal criteria were formulated along with descriptive characteristics of pedogenesis and environment. Hence, the volume of definitions of diagnostic horizons increased by approximately three times on the average, while the definitions of diagnostic criteria were preserved intact. Names or symbols were modified for seven horizons. As a result, the total number of diagnostic horizons decreased from 51 in the former version-2008 to 47 in the proposed updated version. This paper presents the updated list of horizons and three examples of their revised definitions.

Keywords: updating soil diagnostics, soil horizons, diagnostic criterion of a horizon, soil properties