

УДК 638.47

DOI: 10.19047/0136-1694-2020-102-5-20



Ссылки для цитирования:

Герасимова М.И., Хитров Н.Б., Лебедева И.И. Развитие базовой классификации почв В.М. Фридланда в классификации почв России // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. 2020. Вып. 102. С. 5-20. DOI: 10.19047/0136-1694-2020-102-5-20

Cite this article as:

Gerasimova M.I., Khitrov N.B., Lebedeva I.I., Development of the basic soil classification of Vladimir Fridland in the classification of soils of Russia 2004/2008, Dokuchaev Soil Bulletin, 2020, V. 102, pp. 5-20, DOI: 10.19047/0136-1694-2020-102-5-20

Развитие базовой классификации почв В. М. Фридланда в классификации почв России

© 2020 г. М. И. Герасимова *, Н. Б. Хитров **, И. И. Лебедева

*ФИЦ “Почвенный институт им. В.В. Докучаева”, Россия,
119017, Москва, Пыжжевский пер, 7, стр. 2,*

** <https://orcid.org/0000-0002-1815-4476>,*

e-mail: maria.i.gerasimova@gmail.com,

*** <https://orcid.org/000-0001-5151-5109>, e-mail: khitrovnb@gmail.com.*

*Поступила в редакцию 15.02.2020, после доработки 08.03.2020,
принята к публикации 22.06.2020*

Резюме: Базовая классификация почв мира В.М. Фридланда 1982 г. включает три компонента, и ее профильный компонент является основой современной классификации почв России (1997–2004–2008). В отличие от предшествующих классификаций в классификации В.М. Фридланда критериями деления почв приняты их свойства, даны определения диагностических элементов и реализована их связь с типами и подтипами почв. Введены три надтиповых уровня, расширен круг объектов классифицирования, впервые в России составлен ключ-определитель для почв высших таксономических уровней. В классификации почв России эти положения сохранены, они строже формализованы и детализированы применительно к почвам страны. Со времени первого издания постоянно предлагаются изменения и дополнения, проводятся верификации классификации разными способами. Как и в случае трех опубликованных изданий

классификации, предложения пользователей предполагается учесть в следующей версии.

Ключевые слова: преемственность классификации, субстантивные принципы, таксономическая структура, диагностические горизонты, генетические признаки.

Development of the basic soil classification of Vladimir Fridland in the classification of soils of Russia 2004/2008

M. I. Gerasimova^{*}, N. B. Khitrov^{}, I. I. Lebedeva**

*Federal Research Centre “V.V. Dokuchaev Soil Science Institute”,
7 Bld. 2 Pyzhevskiy per., Moscow 119017, Russian Federation,*

^{}<https://orcid.org/0000-0002-1815-4476>,*

e-mail: maria.i.gerasimova@gmail.com,

*^{**}<https://orcid.org/000-0001-5151-5109>, e-mail: khitrovn@gmail.com.*

Received 15.02.2020, Revised 08.03.2020, Accepted 22.06.2020

Abstract: The basic three-component classification system of soils of the world was published by V.M. Fridland in 1982, and its profile-genetic component was taken as a basis for the classification of soils of Russia (1997–2004–2008). Unlike the former systems, in that of Fridland the priority is given to soil properties, and this conceptual background is transferred into the new Russian system. The substantive-genetic principles of both systems are implemented in diagnostic horizons and genetic properties; both systems have similar hierarchy of taxa, nomenclature, keys. Changes introduced in the classification of soils of Russia derive either of proposals forwarded in the course of its application, or of information accumulated. They concern the improvement of definitions and introduction of new diagnostic elements; however, the main principles are preserved in the existing and forthcoming versions.

Keywords: continuity of soil classification, priority of properties, hierarchy, diagnostic horizons, genetic features.

ВВЕДЕНИЕ

Владимиром Марковичем Фридландом был создан рабочий документ “для обсуждения и дополнения”, опубликованный Почвенным институтом им. В.В. Докучаева и Межведомственной ко-

миссией по классификации и диагностике почв в 1982 г. Он назывался: “Основные принципы и элементы базовой классификации почв и программа работы по ее созданию”¹.

Напомним, что книга содержит краткое изложение принципов и структуры классификации (53 стр.) и конкретную программу работ по ее созданию (3 стр.), а также 2 приложения объемом около 100 стр. Первое приложение – “Индексы и определения почвенных горизонтов” было разработано совместно с М.А. Глазовской, И.А. Соколовым и В.О. Таргульяном; второе представляет собой классификатор почвенных свойств и факторов почвообразования, его авторы – В.М. Фридланд, В.А. Рожков и С.В. Овечкин.

Собственно классификация почв основана на многолетней работе большого коллектива почвоведов СССР, т.е. на огромном фактическом материале. Десятью годами раньше этим же коллективом под руководством В.М. Фридланда была создана программа к Почвенной карте РСФСР масштаба 1 : 2.5 млн, содержавшая краткие характеристики почв – 205 единиц легенды карты. Вероятно, программа выполняла функцию инвентаризации почв, с одной стороны, и выражения свойств почв с помощью “формулы профиля”, с другой стороны, тем самым организуя объект будущей классификации. Не исключено также, что на создание структуры классификации и отношения к генетическим горизонтам могло повлиять распространение в СССР американской [Soil Taxonomy, 1975](#). В итоге стало очевидно, что базовая классификация В.М. Фридланда явилась настоящей инновацией в отечественном классификационном поле.

Владимир Маркович считал, что классификация должна обновляться каждые 10–15 лет. Через 15 лет (в 1997) появилась версия классификации почв России как первый шаг в создании новой субстантивно-генетической системы, унаследовавшей многое из “Белой книги”.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Базовая классификация почв В.М. Фридланда в качестве

¹ Почвоведы назвали его Белой книгой.

объекта рассматривает почвы мира и состоит из трех компонентов: профилльно-генетического, режимного и петрографо-минералогического.

Первый компонент представляет собой собственно классификацию почв по их свойствам и объект рассмотрения² в данной статье. В отличие от официальных систем ([Указания..., 1967](#); [Классификация и диагностика почв СССР, 1977](#)) классификация В.М. Фридланда включает широкий круг почв (и не только обычных почв), содержит изложение ряда общих теоретических вопросов, например, определение почвы и генетических горизонтов как критериев диагностики почв, ключ-определитель почв двух высших таксономических уровней. Для сравнительного анализа используются две версии классификации почв России: основная подробная версия ([Классификация и диагностика..., 2004](#)) и [Полевой определитель почв России 2008 г.](#), в котором по понятным причинам отсутствуют элементы диагностики почв, определяемые в лаборатории. Обе версии рассматриваются как единое произведение, представляющее современную классификацию почв России.

Классификации В.М. Фридланда и почв России сравниваются по следующим линиям: *классифицируемые объекты, принципы классификации, таксономическая структура, диагностические элементы и их таксономические функции, факторы почвообразования, алгоритм диагностики почв.*

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Новым для отечественных классификаций элементом является введение определения почвы как **классифицируемого объекта** в обеих системах. Оно имеет значение с точки зрения упорядоченности или определенности всей работы, формулирования темы и реальности предмета, к которому обращены усилия. Определение почвы у В.М. Фридланда представляется достаточно широким, исходящим из взаимодействия трех геосфер, в результате которого образуются горизонты, и формируется плодородие. Это определение позволяет расширить привычные представления о

² Рассматривается книга 1982 г., иногда с обращением к соответствующей статье в сборнике избранных трудов В.М. Фридланда 1986 г.

почвах, к которым добавлены подводные почвы и почвоподобные тела – поверхностные слои рыхлых отложений, техногенные и разные искусственные субстраты, на которых поселились растения, так что эти тела выполняют функции почвы (хотя и не обладают плодородием, упоминаемым в определении Фридланда). Они названы им парапочвами – будущими почвами.

Определение почвы в классификации почв России уже и больше ориентировано на процессы и горизонты; как следствие, в почвы не включаются почвоподобные тела и подводные отложения. Первые резко отделены от почв В.Д. Тонконоговым как техногенные поверхностные образования (ТПО), и им даны нарочито неуклюжие искусственные названия, например, артиурбистраты, токсиабралиты ([Тонконогов, 2001](#)). Основанием для отделения ТПО от почв является отсутствие генетических связей между слоями ТПО в отличие от почвенных горизонтов.

Различия в объектах между двумя классификациями заключаются также и в охвате почв: почвы мира и почвы России.

Классификация почв В.М. Фридланда и классификация почв России по *принципам* и содержанию являются субстантивно-генетическими или профилно-генетическими. В обеих системах в основе идентификации почв лежит профиль как совокупность генетических горизонтов.

В системе Фридланда для диагностики почвы по ее профилю и составляющих профиль горизонтов рекомендуется использовать также и характеристики современных режимов. Несмотря на важность информации о режимах для понимания современного функционирования и диагностики почв, использование показателей режимов почв для конкретных почвенных разрезов в момент их наблюдения затруднено в связи с невозможностью длительных измерений в ареале диагностируемой почвы. Поэтому в классификации почв России показатели режимов в явном виде не используются.

Вторым принципом в системе Фридланда является “взаимосвязь между свойствами почв и почвообразовательными процессами”, которая служит основой для выбора диагностических признаков. В классификации почв России аналогичный подход обозначен термином “генетичность”. Представления о почвообразо-

вательных процессах и наличие генетических связей между горизонтами профиля предполагают разграничение базовой профильно-генетической классификации и других почвенных классификаций, использующих в качестве диагностических критериев условия почвообразования или современное функционирование почв.

В.М. Фридланд считал, что классификация должна быть динамичной, постоянно развиваться и совершенствоваться, однако сохранять принципы построения и язык (терминологию).

В классификации почв России главные принципы сохранены, но изложены более детально, к ним добавлены принципы воспроизводимости и иерархичности. Последний принцип, на наш взгляд, относится больше к структуре системы.

Обе рассматриваемые классификации объединяет наличие надтиповых уровней в их *иерархической структуре*, что отличает их от официальных систем 1967 и 1977 гг. и свойственно авторским классификациям (В.Р. Волобуева, М.А. Глазовской, В.А. Ковды и др.). В классификации В.М. Фридланда есть три надтиповых таксономических уровня: ствол, отдел, порядок. Содержание и названия большинства стволов и отделов были приняты в классификации почв России, а таксономический уровень порядков исключен для упрощения структуры системы.

Категория верхнего уровня – ствол – по сути не изменилась, хотя в новую классификацию был добавлен ствол первичного почвообразования для слаборазвитых почв на плотных породах и техногенных субстратах. В отечественных классификациях 1967 и 1977 гг. аналогами стволов были группы типов солонцов, солончаков, аллювиальных почв, торфяных болотных почв, орошаемых почв. Следующий таксономический уровень – отдел – как генетическая общность почв с определенным типом строения профиля, сформированного определенными процессами, введен В.М. Фридландом. Отделам были даны названия, отражающие свойства почв, например, аккумулятивно-гумусовые, щелочно-глинисто-дифференцированные, криотурбированные мерзлотные; некоторые из них перешли в классификацию почв России. Смысл этой категории мы видим преимущественно в обобщенном восприятии разными специалистами огромного мира почв; отделы составляют содержание обзорных и мелкомасштабных почвенных

карт. По объему и количеству отдели близки Реферативным почвенным группам WRB, они, как и последние, удобны для оценок разнообразия почв. В “Белой книге” многие отдели делились на порядки по индивидуальным критериям: химическим или физическим особенностям процессов, диагностирующих отдели; например, отдели дерновых органо-аккумулятивных почв включал кислые и нейтральные почвы, отдели гумусово-железо-миграционных имел порядок подзолов (вместе с подбурами) и порядок потечно-железо-гумусовых почв.

Следующий таксономический уровень – *тип почв* – основа всех отечественных классификаций был определен В.М. Фридландом с позиций генетических горизонтов и формирующих их процессов. Факторам почвообразования в определении отведена роль отражения условий протекания процессов, сформировавших свойства почв. В классификации почв России дается более строгая формулировка, в которой подчеркивается единство комбинации генетических (диагностических, в варианте 1997 г. даже “типодиагностических”) горизонтов, и, конечно, обращение к процессам. В определении типа в новой классификации факторы заменены “общностью режимов” ([Полевой определитель..., 2008](#)); его краткое определение – формула профиля. Следующие таксономические уровни – подтип и род – в обеих классификациях близки по существу, при том, что критериев выделения подтипов больше в классификации почв России, а рода – в классификации Фридланда. Так, особенности почв, связанные с почвообразующими породами и с переувлажнением, в первом случае учитываются на уровне подтипа, во втором – рода, поэтому для классификации почв России характерно большое количество подтипов, простых и сложных.

Одной из новых и важных общих особенностей обеих классификаций является способ реализации принципа субстантивности – приоритета свойств, который реализуется через систему и функции *диагностических элементов*. В системе В.М. Фридланда они представлены основными генетическими горизонтами и “малыми индексами, дополняющими индексы основных горизонтов”, что по содержанию, форме и частично названиям соответствует *диагностическим горизонтам и генетическим*

признакам классификации почв России. Именно в использовании диагностических элементов, их сущности и функций особенно отчетлива преэминентность концептуальной основы новой классификации. Однако состав горизонтов несколько различен, что объясняется объектами классифицирования и объемом информации о почвах и их свойствах, имевшимся в конце 1970-х и ранних 2000-х годах.

По сравнению с “Белой книгой”, выросло число горизонтов (24 и 51), они получили статус диагностических, введены уточнения в их содержание и значение в диагностике типов почв.

Как показал опыт использования классификации почв России за прошедшие 15 лет, в том числе обсуждения на сайте soils/narod.ru, в on-line дискуссиях по отдельным темам и в печати, именно диагностические горизонты и генетические признаки признаются и используются широким кругом специалистов. Более того, постоянно поступают предложения об уточнении и совершенствовании имеющихся определений обоих диагностических элементов и введении новых. Часть предложений, поступивших в период 2004...2008 гг., была использована при подготовке последнего варианта классификации – Полевого определителя почв России. Примером относительно недавнего предложения ввести новый горизонт может послужить диагностический горизонт городских почв – “урбиковый”, формулировка определения которого отшлифовывалась весьма тщательно инициативной группой “городских почвоведов” ([Прокофьева и др., 2014](#)).

Тем не менее в отношении диагностических горизонтов остается ряд нерешенных вопросов; отметим только два, имеющих отношение к диагностическим элементам второго порядка, к которым в классификации почв России отнесены генетические признаки, представляющие *модификации* диагностических горизонтов. В классификации В.М. Фридланда такие элементы условно названы малыми индексами, имеющими целью уточнить свойства основных горизонтов.

Если в профиле почвы выделяется два диагностических горизонта, верхних или срединных, среди которых для диагностики типа следует выбрать один, то оставшийся горизонт выполняет функцию генетического признака (малого индекса). Критериями

выбора может быть положение в профиле и/или степень выраженности ([Герасимова и др., 2013](#)). Второй вопрос касается строгости соблюдения правила формулы профиля типа, предполагающего использование индексов только горизонтов. Например, формула профиля типа подзолистых почв O-EL-BEL-BT-C, типа подзолисто-глеевых O-EL-BEL-BT-G-CG. Однако в подзолисто-глеевых почвах обычно оглеены не только нижние горизонты, но и другие – BEL и BT, иногда и EL, что целесообразно отметить как реальное свойство профиля малым индексом g: O-EL-BELg-BTg-G-CG. Однако, отражая существующую ситуацию, это дополнение нарушает строгое правило составления типовой формулы, поскольку малые индексы, т. е. обозначения генетических признаков, указывают на подтиповой уровень почвы. По другому правилу, присутствие диагностического горизонта в профиле (в приведенном примере, гор. G) предполагает выделение особого типа почв и исключает необходимость выделения подтипа на основании более слабо выраженных похожих генетических признаков в других горизонтах профиля (в примере признак g).

Одним из часто дискутируемых вопросов и даже упреков в отношении классификации почв России является вопрос об отсутствии упоминания *факторов почвообразования* среди классификационных критериев, как это было в официальных факторно- или эколого-генетических классификациях. Мы считаем, что введение факторов почвообразования в критерии диагностики почв нецелесообразно по нескольким причинам.

Во-первых, в соответствии с принципами субстантивной классификации, диагностика почвы должна основываться на характеристиках самого объекта классифицирования, а не на условиях его современного существования.

Во-вторых, факторы почвообразования в каждой конкретной точке пространства имеют свою историю эволюции во времени. Поэтому их современное проявление не всегда становится полностью адекватным сформированной в этой точке пространства почве.

В-третьих, одна из задач классификации почв заключается в четкой и однозначной идентификации исследуемого почвенного тела в каждой точке опробования. Используемая же информация о

климате и гидрологическом режимах функционирования ландшафта, как правило, имеет обобщенный характер, основанный на измерениях в редких пунктах наблюдений и последующей экстраполяции данных на большие территории. Это приводит к увеличению ошибок диагностики конкретной почвы. Более того, на формирование почвы влияет не отдельный фактор, а конкретное сочетание совокупности разнородных по своей природе факторов. По этой причине конкретное проявление одного из факторов (например, форма рельефа) в разных сочетаниях с другими факторами (например, почвообразующая порода и климат) может оказывать разное влияние на почвообразование, дифференцируя влияние этих и других факторов.

Вместе с тем важно отметить, что информация о сочетании факторов почвообразования становится чрезвычайно важной именно при ее использовании совместно с субстантивной диагностикой почв в качестве особого инструмента ландшафтного анализа территории для решения разнообразных фундаментальных и прикладных задач. В таком подходе субстантивная диагностика почв способствует получению информации о почвах независимо от условий современного существования почвы, что повышает информационную емкость используемых в анализе данных.

Обратимся к опыту наших западных коллег при работе с субстантивной классификацией WRB, где отказ от привлечения факторов еще более категоричен. Интересны попытки заполнить этот пробел: “Mind the gap”, которым считается отсутствие в системе WRB почвообразующих пород, а также форм гумуса. Обе попытки заключались в создании отдельных классификаций для пород и гумуса в формате WRB. Предложения по породам были сформулированы группой бельгийских почвоведов ([Juilleret et al., 2015](#)); формы гумуса в формате WRB обсуждались, начиная с 2000-х годов большой интернациональной группой почвоведов с активным участием французских и немецких ([Jabiol et al., 2013](#)). В итоге полные названия почв становятся громоздкими и чрезмерно сложными, как и в ситуации с использованием дополнительных сведений о факторах почвообразования в форме компонентов в системе В.М. Фридланда или факторных ветвей в классификации 2004 г., и “экологических ниш” в Полевом определителе почв Рос-

сии. Из этого следует, что, с одной стороны, нецелесообразно перегружать классификацию почв сопутствующей информацией о факторах почвообразования, а с другой стороны, необходима разработка подходов совместного использования результатов субстантивной диагностики почв и независимой оценки параметров факторов почвообразования для разных исследовательских и практических задач.

Вопрос об обособлении пахотных почв иногда рассматривается как обращение к “шестому антропогенному фактору почвообразования”, по выражению Р. Дюдаля, представившего разные формы антропогенного воздействия на почвы в системе почвенных профилей и горизонтов ([Dudal et al., 2002](#)). Выделение разных “агро-” типов почв в классификации почв России производится на основе конкретных свойств агрогумусового (P), агротемногумусового (PU), агроабразионного (PB), агроторфяного (PT) и агроторфяно-минерального (PTR) горизонтов, а не по показателям “антропогенного фактора почвообразования”. В свою очередь, используя информацию о характере, интенсивности и длительности антропогенного воздействия в сочетании со свойствами самой почвы, находящейся под этим воздействием, возможно решение разных задач генетического почвоведения, с одной стороны, и прикладных задач земледелия и мелиорации почв, с другой.

Алгоритмы диагностики почв

В качестве одного из алгоритмов диагностики почвы используются ключи-определители, представляющие последовательность действий, обеспечивающих получение правильного результата. Подобные ключи давно известны ботаникам, у почвоведов они служат основой диагностики почв в американской и международной классификациях и не использовались в отечественных. В советских и российских системах независимая диагностика типов почв проводилась по их уникальному сочетанию факторов почвообразования и свойств почв, отраженному в описательной характеристике каждого типа почв. Можно предположить, что в работе над “Белой книгой” Владимир Маркович обращался к опыту американской Таксономии почв с ее отдельными изданиями ключей (например, [Ключи..., 1977](#)), которых на сегодня уже 12. В

результате новым элементом “Белой книги” стал ключ-определитель стволов и отделов. В классификации почв России этот подход имел развитие. Предложено 3 ключа-определителя: для диагностических горизонтов, стволов и отделов ([Полевой..., 2008](#)). Причем классификация почв России является пока единственной системой, в которой можно произвести идентификацию диагностических горизонтов, используя ключ-определитель. Во всех остальных классификационных системах почв мира подобные определители диагностических горизонтов отсутствуют.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, классификация почв России по существу построена на принципах, не только сформулированных В.М. Фридландом, но и реализованных им в реальной классификации с новой структурой, частично новой терминологией и “новыми” почвами, в том числе измененными деятельностью людей. Создание классификации почв России можно оценить как результат выполнения (пока еще неполного) первого пункта Программы работ по базовой классификации, намеченного В.М. Фридландом: развитие ее профильно-генетического компонента. Конкретные дополнения и изменения:

- Уточнена, расширена, по-новому упорядочена система диагностических горизонтов и признаков. Ряд признаков (малых индексов В.М. Фридланда) “повысили уровень”, т. е. они вошли в диагностику горизонтов, особенно срединных. Горизонтов было только 4 (EL, B, G, GO), стало 17 собственно срединных + еще 4 гидрогенных и 2 галоморфных. Это позволяет дать более четкую диагностику отделов почв.

- Изменена таксономическая система верхних уровней: ликвидированы порядки; для почв Мира, возможно, их и стоило бы сохранить в той или иной форме, но для почв России они излишни – деления отделов на типовом уровне вполне достаточно.

- Уточнен и расширен (для России) список отделов почв, получивших более четкую диагностику и новый ключ-определитель. Впервые введены отделы криометаморфических почв, гидрометаморфических почв, литоземов, турбоземов, абраземов, стратоземов, агроземов и др.

- Существенно расширен ряд типов почв внутри отделов. Все выделяемые типы получили отчетливую “профильную” диагностики. Из названий типов почв исключены “факторные” термины. Для отражения специфики типов почв используются исключительно диагностические горизонты (расширенный список которых позволяет это сделать). Впервые в отечественных классификациях в систему типов почв включены агро-типы; они “не равны” предлагавшимся в классификации 1977 г. культурным и окультуренным почвам.

- Разработана подробная система классификации почв на подтиповом уровне. Она оказалась весьма сложной, “тяжеловесной”, “разнокачественной”, но позволяющей отразить специфику почв на этом уровне достаточно детально. Имеются предложения по пересмотру содержания этого таксономического уровня. Однако важен сам факт появления и детальной проработки подтипового уровня, для которого в “Белой книге” были только намечены основы диагностики и который рассматривался как переходный между типами в различных фактически “факторных” рядах, например, фациальные подтипы, подтипы по степени гидроморфизма, засоленности, и т. д.

После публикации “Белой книги” изменения, внесенные в классификацию почв России (версии 2004 и 2008 гг.), а также последующие предложения направлены на ее совершенствование, являясь следствием верификации концепций классификации и их адаптации к конкретным проблемам и современным запросам научного сообщества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Герасимова М.И., Лебедева И.И., Хитров Н.Б. Индексация почвенных горизонтов: состояние вопроса, проблемы и предложения // Почвоведение. 2013. № 5. С. 627–638.
2. Классификация и диагностика почв России / Авторы и составители: Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова. Смоленск: Ойкумена, 2004. 341 с.
3. Классификации и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 223 с.
4. Классификация почв России / Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева. М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева. 1997. 231 с.

5. Ключи к Таксономии Почв. Линкольн, Небраска. Департамент сельского хозяйства США. Пер. Г.Г. Мажитовой, И.А. Соколова (ред.). (Keys to Soil Taxonomy. Soil Survey Staff. NRCS). 1997. 410 с.
6. *Лебедева И.И., Тонконогов В.Д., Герасимова М.И.* Диагностические горизонты в субстантивно-генетических классификациях почв // Почвоведение. 1999. № 9. С. 1068–1075.
7. Полевой определитель почв России. М.: Почв. ин-т им В.В. Докучаева, 2008. 182 с.
8. Почвенная карта РСФСР. Масштаб 1 : 2.5 млн / В.М. Фридланд. М.: ГУГК, 1988.
9. *Прокофьева Т.В., Герасимова М.И., Безуглова О.С. и др.* Введение почв и почвоподобных городских образований в классификацию почв России // Почвоведение. 2014. № 10. С. 1155–1164.
10. *Тонконогов В.Д.* Эволюционно-генетическая классификация почв и непочвенных поверхностных образований суши // Почвоведение. 2001. № 6. С. 653–659.
11. Указания по классификации и диагностике почв. М.: Колос, 1967. 5 выпусков.
12. *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.
13. *Фридланд В.М.* Проблемы географии, генезиса и классификации почв. М.: Наука. 1986. 245 с.
14. *Фридланд В.М., Караваева Н.А., Руднева Е.Н. и др.* Программа почвенной карты СССР масштаба 1 : 2 500 000. М.: Почв. ин-т. им. В.В. Докучаева, 1972. 160 с.
15. *Dudal R., Nachtergaele F., Purnell M.* The human factor of soil formation. Symposium 18, Vol. II, paper 93. Proc. 17th World Congress of Soil Science, Bangkok. 2002.
16. *Jabiol B., Zanella A., Ponge J.-F. et al.* A proposal for including humus forms in the World Reference Base for Soil Resources (WRB-FAO) // Geoderma. 2013. V. 192. 286–294.
17. *Juilleret J., Dondeyne S., Vancampenhout K., Deckers J., Hissler C.* Mind the gap: A classification system for integrating the subsolum into soil surveys // Geoderma. 2015. Vol. 264. P. 332–339.
18. Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. Agricult. Handbook 436. 1975. 754 p.
19. IUSS Working Group WRB. World Reference Base for Soil Resources 2014. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports 106. 2014. FAO, Rome, 181 p.

REFERENCES

1. Gerasimova M.I., Lebedeva I.I., Khitrov N.B., Indeksatsiya pochvennykh gorizontov: sostoyanie voprosa, problemy i predlozheniya (Indexation of soil horizons: state of the issue, problems and suggestions), *Pochvovedenie*, 2013, No. 5, pp. 627–638.
2. *Klassifikatsiya i diagnostika pochv Rossii* (Classification and diagnostics of Russian soils), L.L. Shishov, V.D. Tonkonogov, I.I. Lebedeva, M.I. Gerasimova (eds), Smolensk: Oikumena, 2004, 341 p.
3. *Klassifikatsii i diagnostika pochv SSSR* (Classifications and soil diagnostics of the USSR), Moscow: Kolos, 1977, 223 p.
4. *Klassifikatsiya pochv Rossii* (Classification of Soils of Russia), L.L. Shishov, V.D. Tonkonogov, I.I. Lebedeva (eds), Moscow: V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, 1997, 231 p.
5. *Keys to Soil Taxonomy*, Soil Survey Staff, Lincoln, Nebraska. US Department of Agriculture, 1997, 410 p.
6. Lebedeva I.I., Tonkonogov V.D., Gerasimova M.I., Diagnosticheskie gorizonty v substantivno-geneticheskikh klassifikatsiyakh pochv (Diagnostic horizons in the substantive genetic classifications of soils), *Pochvovedenie*, 1999, No. 9, pp. 1068–1075.
7. *Polevoi opredelitel' pochv Rossii* (Field determinant of Russian soils), Moscow: V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, 2008, 182 p.
8. *Pochvennaya karta RSFSR* (Soil map of the RSFSR. Scale 1 : 2.5 million), V.M. Friedland (ed.), Moscow: GUGK, 1988.
9. Prokofieva T.V., Gerasimova M.I., Bezuglova O.S. et al., Vvedenie pochv i pochvopodobnykh gorodskikh obrazovaniy v klassifikatsiyu pochv Rossii (Introduction of soils and soil-like urban formations in the classification of soils in Russia), *Pochvovedenie*, 2014, No. 10, pp. 1155–1164.
10. Tonkonogov V.D., Evolyutsionno-geneticheskaya klassifikatsiya pochv i nepochvennykh poverkhnostnykh obrazovaniy sushy (Evolutionary-genetic classification of soils and non-surface surface land formations), *Pochvovedenie*, 2001, No. 6, pp. 653–659.
11. *Ukazaniya po klassifikatsii i diagnostike pochv* (Guidelines for soil classification and diagnostics), Moscow: Kolos, 1967, 5 issues.
12. Friedland V.M., *Osnovnye printsipy i elementy bazovoi klassifikatsii pochv i programma rabot po ee sozdaniyu* (The basic principles and elements of the

basic classification of soils and the program of work for its creation), Moscow: V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, 1982, 149 p.

13. Fridland V.M., *Problemy geografii, genezisa i klassifikatsii pochv* (Problems of geography, genesis and classification of soils), Moscow: Nauka, 1986, 245 p.

14. Fridland V.M., Karavaeva N.A., Rudneva E.N. et al., *Programma pochvennoi karty SSSR masshtaba 1 : 2 500 000* (The program of the soil map of the USSR, scale 1 : 2 500 000), Moscow: V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, 1972, 160 p.

15. Dudal R., Nachtergaele F., Purnell M., *The human factor of soil formation*, Symposium 18, Vol. II, paper 93, Proc. 17th World Congress of Soil Science, Bangkok, 2002.

16. Jabiol B., Zanella A., Ponge J.-F. et al., A proposal for including humus forms in the World Reference Base for Soil Resources (WRB-FAO), *Geoderma*, 2013, Vol. 192, pp. 286–294.

17. Juilleret J., Dondeyne S., Vancampenhout K., Deckers J., Hissler C., Mind the gap: A classification system for integrating the subsolum into soil surveys, *Geoderma*, 2015, Vol. 264, pp. 332–339.

18. *Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys*, Agriculture, Handbook 436, 1975, 754 p.

19. IUSS Working Group WRB. *World Reference Base for Soil Resources 2014*, International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps, World Soil Resources Reports 106, 2014, FAO, Rome, 181 p.