

К ПРОБЛЕМЕ КЛАССИФИКАЦИИ ПОЧВ

Ю. А. Кокотов

*ФГБНУ Агрофизический научно-исследовательский институт,**Гражданский проспект, 14, Санкт-Петербург, 195220**E-mail: Kokotov.Yu@mail.ru**Поступила в редакцию 12 ноября 2013 г., принята к печати 09 декабря 2014 г.*

В работе с общенаучной точки зрения обсуждаются некоторые проблемы классификации почв как сложных объектов, являющихся частями непрерывной биокосной оболочки Земли, возникшей при выветривании ее поверхностного слоя. Собственно почвы возникают и развиваются лишь при биологическом освоении последнего. Информация о таких природных объектах обычно получается в дискретной форме, что приводит к неоднозначности выбора классификации и определенному произволу при ее применении.

В связи с изложенным выше рассмотрены особенности организации и классификации почвенного покрова. Разделение профиля почв на специфические сочетания горизонтов, характерные для разных общностей (типов) почв, следует рассматривать как основной закон почвоведения, объясняемый хроматографическим разделением почвенного вещества при движении направленных потоков влаги. Символические обозначения горизонтов и их характерных сочетаний создают возможность составления универсального информационного словаря горизонтов и типов почв в мире.

В статье критически проанализированы современные варианты классификации почв России – профильно-генетической и факторной, осуществляемые, в основном, по качественным признакам почв. Основным достижением первой классификации является четкое выделение и определение типов почв России по характерным сочетаниям горизонтов. Генетический подход в данной классификации недостаточно выдержан и должен быть усовершенствован. Отмечается необходимость сочетания обеих по существу качественных классификаций друг с другом и с базой количественных данных о почвах, а через нее и с практическими классификациями последних. Сделан вывод о необходимости создания универсальных общероссийских банка и базы данных результатов почвенных исследований, развития и усовершенствования полевых и лабораторных исследований почв, их компьютеризации и информационного обеспечения.

Ключевые слова: почвообразование, почвенный покров, структура, хроматограмма, профиль, база данных.

ВВЕДЕНИЕ

Информация – это обычно неполное и далеко не всегда объективное отражение внешнего мира в сознании, являющееся характерной особенностью высокоорганизованных живых организмов. Автор не разделяет представления об информации как о некой всеобщей сущности природы, подобной материи и энергии (Рожков, 2010). Информация, прежде всего научная, должна быть формализована и организована. Древние философы считали, что понять предмет – значит выделить его среди других и дать ему имя. После этого информация может быть сохранена и передана другим.

Классификация – это организация формализованной информации о сложных, состоящих из многих объектов системах, создаваемая путем ее разделения на уровни и группы по общности, сходству, различию и

соподчинению друг другу отдельных признаков и свойств, т.е. путем представления информации в дискретной и иерархической форме. Информация без классификации является простым набором фактов.

Создание классификаций затруднено тем, что объекты, образующие систему, могут одновременно обладать совокупностью не только разных, но и близких свойств. Возникает необходимость установления приоритета одних свойств над другими, учета причинно-следственных связей между ними. Многочисленные различия в деталях требуют выделения меньших общностей, обладающих большим числом общих свойств и все более тонкими и детальными отличиями.

Классифицируемые системы могут быть не только дискретными, но и непрерывными. В них признаки сходства и различия непрерывно переходят друг в друга и часто отличаются лишь оттенками. Возни-

кающая неопределенность приводит к вынужденному произволу при представлении информации в дискретной форме (т. е. при разделении непрерывной системы на характерные части), установлению границ между ними, их группировке при классификации. В таких случаях целесообразно выделение объектов с наиболее ярким выражением характерных свойств, по степени приближения к которым разделяются, группируются и классифицируются «образы» остальных объектов. Именно такая ситуация характерна для почв.

Конкретная организация любой природной системы возникает не сама по себе, а в процессе развития под действием внешних факторов, существенное изменение которых сказывается на организации. Научная классификация естественных систем должна отражать соответствие между влияющими факторами и организацией системы с подсистемами и, по возможности, путь развития, который привел к существующему состоянию системы.

ПОЧВЫ КАК ОБЪЕКТ КЛАССИФИКАЦИИ

Актуальной задачей почвоведения является создание и усовершенствование классификации почвенного покрова – «биокосной» оболочки Земли. Почвенный покров является средой длительного сосуществования и сложнейшего взаимодействия множества форм живого и «мертвого» вещества на поверхности земли и одновременно результатом данного сосуществования (Ковда, 1991). Он возникает, существует, развивается и изменяется на фоне многообразных глобальных и локальных внешних природных воздействий на поверхность земли различного временного и пространственного масштаба и различной интенсивности. Указанные воздействия сводятся к непрерывному геохимическому, климатическому и биологическому «выветриванию» поверхности Земли, приводящему к созданию почвы и к ее эволюции, нарушаемой лишь геологическими «катастрофами».

В совокупности весь почвенный покров Земли является «кусочно-непрерывным» объектом. Его можно представить математически как 3-х мерную (три пространственные

координаты – широта, долгота и глубина), а с учетом времени – 4-х мерную медленно изменяющуюся во времени случайную функцию данных координат. В отдельных областях земли он возникает и преобразуется в результате некоторой совокупности внешних воздействий на поверхностный слой.

На отдельных участках поверхности Земли сочетание геологических, климатических и биологических факторов в среднем и приближенно оказывается сходным, вследствие чего возникает и общая близость свойств почвенного покрова. Почвы, близкие по свойствам, возникают на сходных геологических породах при сходном комплексе внешних воздействий. При существенном изменении геологических, географических и климатических условий различные почвы сменяют друг друга.

Почвообразующие геологические породы земной поверхности могут быть как однородными, так и слоистыми. В любом случае их верхняя часть в процессе почвообразования подвергается существенным изменениям вплоть до более глубоко лежащих областей, не испытывающих столь резких воздействий внешней среды и сохраняющих свойства исходной материнской породы. При этом выветренная исходная геологическая порода приобретает специфическую, сугубо почвенную организацию.

Почти все естественные почвы также характеризуется «слоистостью» и могут быть приближенно разделены на качественно и количественно различающиеся слоигоризонты, расположенные друг над другом. Мощность и расположение отдельных слоев сильно зависит от геологических и географических особенностей конкретного ландшафта, но в целом организация почвы рассматривается в горизонтальном и вертикальном направлениях. В обоих направлениях границы между слоями, как правило, не являются резкими, и слои непрерывно переходят друг в друга. Экспериментально установлено, что весь естественно организованный почвенный покров Земли разделяется на отдельные области (или на совокупности сходных областей) с почвами, характеризующимися качественно сходными горизонтами и их характерной последовательностью. Данный результат можно было бы назвать

основным законом почвоведения, фактически установленным еще В. В. Докучаевым. Он служит естественной основой для классификации почв.

Информация о непрерывно изменяющихся в пространстве объектах, как правило, получается и сохраняется человеком в дискретной форме. Подобным образом представляется также количественная и качественная информация о почвенном покрове. Она получается и классифицируется по результатам исследования его вертикального сечения в отдельных точках – почвенных разрезах. Хотя свойства любой почвы в конкретном разрезе во многом индивидуальны, однако у серии разрезов существуют общие черты (характер и последовательность горизонтов). Сходство общих и, прежде всего, качественных характеристик почвенных горизонтов и одинаковая их последовательность позволяет выделить конкретную почвенную совокупность и отнести к ней почву в отдельной географической области поверхности Земли. Исследование конкретного разреза – это исследование и описание почвенного профиля, который представляет собой вертикальную организацию почвы в конкретной географической точке.

Менее распространенное и более сложное исследование почв осуществляется с помощью трансект, которые позволяют одновременно, в непрерывной форме изучить и вертикальную, и горизонтальную организацию почвы на особых участках исследуемой территории, более обоснованно подойти к количественному описанию почв и усреднению их характеристик. Почвенный профиль следует рассматривать как локальный след прошедшего процесса почвообразования. По таким следам почвовед устанавливает характер и направление процесса почвообразования и в определенной степени восстанавливает историю развития почвы, рассматривает ее предполагаемый генезис.

Каждый из горизонтов профиля характеризуется своими качественными особенностями (по которым он обычно диагностируется) и во многом индивидуальной совокупностью многих количественных свойств, различающихся от горизонта к горизонту. Организация почв по чередующимся специфическим почвенным горизонтам не всегда

обусловлена геологической слоистостью исходной почвообразующей породы, которая может быть и относительно однородной, и двучленной, и многослойной. Разделение профиля на горизонты возникает даже и на исходно однородных породах, что происходит в результате совокупного действия протекающих в почве сложных физико-химических и биологических процессов перераспределения, разделения и преобразования веществ, мигрирующих в полидисперсной твердой фазе почвы как в сорбирующей среде специфической («бесконечная» ширина) хроматографической колонки.

Разделение почвы на качественно и количественно различающиеся горизонты является, в основном, следствием происходящих в ней процессов хроматографического распределения различных веществ при их переносе направленными потоками влаги. В тех почвах, в которых направленных потоков влаги не существует, разделения на множественные горизонты фактически нет. Разделяемые вещества могут либо исходно содержаться в почве, либо поступать в нее извне или возникать в ней в результате различных химических и микробиологических процессов. Роль хроматографической среды – «сорбента» – исходно играет твердая дисперсная почвообразующая порода. В ней осуществляются все виды физической и химической сорбции, которая распределяет и перераспределяет перемещающиеся с подвижной фазой вещества. В результате на ней и в ней одновременно осуществляются все виды хроматографии: молекулярная, ионообменная, осадочная и многие другие. В отличие от традиционной хроматографии, специально направленной на разделение и анализ химических веществ, подвижная фаза в почве в разное время может перемещаться в разных направлениях, при этом могут быть задействованы разные физические механизмы. При этом происходит разделение почвы на слои, обусловленное, прежде всего, движением насыщающей почву влаги в преобладающем направлении. Процессы, проходящие в почве в течение долгого времени, существенно преобразуют и саму исходную дисперсную среду. Это преобразование, конечно, наблюдается и в обычной хроматографии при длительном использовании ко-

лонки. В почве к обычным для хроматографии процессам добавляются процессы периодического увлажнения и иссушения, заморозания и оттаивания, также существенно влияющие на межфазное распределение веществ. Всем этим в совокупности объясняется разделение почвенного профиля на более или менее выраженные горизонты – аналоги хроматографических полос и волн с более или менее размытыми задним и передним фронтами (пограничными «межгоризонтными» зонами). Почвенный профиль – это фактически хроматограмма, результирующая все произошедшие в почве за время ее существования миграционные и сопровождающие их процессы и, таким образом, сохраняющая память о них. Он является результатом длительного процесса почвообразования, преобразующего породу в почву, и характеризуется конкретным распределением различных веществ по почвенному профилю, отражающимся на всех свойствах почвы.

В почвах происходят практически все виды процессов энергомассопереноса и энергомассообмена, включая и разнообразные химические процессы, подчиняющиеся закону сохранения массы, законам равновесной и неравновесной термодинамики (Lin, 2011). Однако для понимания генезиса и функционирования почв как сложных биокосных систем необходимо также знание законов существования и сосуществования различных биологических сообществ, развивающихся и функционирующих на почве и внутри нее. Протекающие в почве процессы группируются и специфически классифицируются почвоведомы именно как основные причины, объясняющие возникновение конкретных сочетаний почвенных горизонтов и почвенного профиля в целом (Караваева, Зонн, 1992). В настоящее время почвоведы насчитали 17 специфических групп внутрипочвенных процессов, по-разному проявляющихся в различных почвах и почвенных горизонтах (Bokheim, Gennadiev, 2000, 2005, 2010). К процессам, идущим непосредственно в почвенном профиле, нужно добавить поверхностную и более глубокую транслокацию почвенного вещества, происходящую под воздействием выветривания, смыва и других эрозионных процессов (Годель-

ман, 1991) и зачастую резко изменяющую строение почвенного профиля.

Доступные прямому наблюдению внешние качественные свойства почвенного профиля как хроматограммы – цвет и структурная организация почвенного вещества в отдельных горизонтах – рассматриваются и описываются почвоведом во время полевых исследований и являются основными диагностическими характеристиками почвенного профиля. Указанные характеристики трудно поддаются измерению и в большинстве своем описываются качественно. Они являются внешним отражением протекших в почве процессов. Разделение почв на конкретные горизонты свидетельствует о многом: об общем характере физических и химических процессов переноса и преобразования вещества, приведших к образованию конкретного профиля, о генезисе почв. Понимание генезиса системы неразрывно связано и с оценкой его реальной длительности. Считается, что для образования развитого почвенного профиля необходимо 500–1000 лет (Чичагова, 1991). Общая же длительность прослеживаемого существования современных почв не превышает нескольких тысячелетий (в случае палеопочв, в которых естественные процессы почвообразования остановлены природными или антропогенными катастрофами, – нескольких десятков тысячелетий). История Земли и жизни на ней исчисляется миллиардами лет. Обычно считается, что современные почвы происходят из геологического голоцена (хотя в тех областях земли, где не было оледенения, почвы древнее). Более далекие периоды времени связаны уже с коренными сугубо геологическими процессами и явлениями, а также с глобальными изменениями климата и растительного покрова в плейстоцене. Палеопочвы, несомненно, существовали более длительное время, но неизвестно, какими они были. Их органическое вещество, по-видимому, превратилось, в основном, в уголь, газ и нефть, неорганическая же составляющая подверглась глубочайшим геологическим преобразованиям. Данные почвы фактически уничтожены. Возможность хоть какой-либо их реставрации по оставшимся следам уходит в область палеогеологии и палеогеографии. Таким образом, реставра-

ция истории современных почв и их генезиса основывается на геологии и состоянии верхнего, еще непочвенного слоя земли в голоцене как предпочвы – исходного пункта генезиса современных почв.

Каждая почва начинается с исходной «косной» геологической среды. Ее началом является момент освоения данной среды биологическими сообществами. Дальнейшее существование и развитие почвы происходит в условиях разнообразных климатических воздействий, которые и до этого какое-то время оказывали влияние на предпочву и преобразовывали ее. Образование и развитие биологических сообществ в поверхностном слое почвообразующей породы является началом собственно процесса почвообразования, существенно ускоряющего и изменяющего характер процесса геохимического выветривания поверхности Земли.

Воздействие человека на почвы зачастую является непредсказуемым и случайным, нарушает естественное сложение почв и прерывает естественный характер генезиса почв. Сейчас такое воздействие приняло глобальный характер и должно рассматриваться скорее уже не как один из факторов почвообразования, а как преобразование или даже разрушение почвы как естественным образом организованного тела. Естественное сложение многих почв в будущем может остаться лишь достоянием истории.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВ

Из изложенного выше следует, что существует возможность осуществления классификации почв, в первую очередь, по качественным признакам отдельных горизонтов. Действительно, уже на ранних этапах развития почвоведения ученые пришли к профильной классификации почв по сочетаниям и свойствам почвенных горизонтов. Именно почвенный горизонт оказывается основным идентифицируемым элементом макроскопического описания почвенного профиля, а почвенный профиль рассматривается как характерная идентифицируемая последовательность индивидуальных почвенных горизонтов. Таким образом, информация о почвенном профиле фактически представляется в виде конкретного сочетания различных дискретных элементов, а первым почвенным

объектом, подлежащим идентификации и классификации, является именно почвенный горизонт, его принадлежность к определенной группе с общими характерными признаками. Опыт почвоведов показывает, что выделяемые и группируемые по качественным признакам горизонты отдельных почв часто оказываются сходными и по многим другим свойствам, и по генезису. Конечно, разделение горизонтов на группы, проведенное по их внешним признакам, должно быть подтверждено анализом ряда других, количественных характеристик почв, подтверждающих правильность выделения данных групп.

Каждый из выделенных характерных горизонтов обозначается своим именем – общим символом, который, с точки зрения теории информации, можно принять за «букву информационного текста». Тогда совокупность символов конкретной последовательности горизонтов в любой конкретной почве оказывается «словом» данного текста, составленным из букв, расположенных в направлении от поверхности разреза к подстилающей породе. Классификационная принадлежность почвы к конкретной почвенной разновидности (типу) сводится к одному «слову» или «формуле профиля».

Информация о наличии у тех или иных разновидностей почв в разных областях Земли общих свойств и об их принадлежности к той или иной общей совокупности отражается различными совокупностями символов – «словами». В данном смысле почвенная карта всей Земли оказывается так или иначе разделенной на части текстом, а описание любой территории оказывается его частью. Таким образом, может быть проведена символическая (в отличие от терминологического, словесного описания) формализация профильной организации почв.

Классификация почв должна систематизировать информацию обо всем многообразии почв Земли в максимальном соответствии с их естественной организацией и с установленным приоритетом отдельных свойств. Важной задачей является ее унификация. Унифицированная классификация почв мира должна быть основана на опыте региональных классификаций. С другой стороны, и региональные классификации, в том

числе и классификация почв России, должны изменяться и учитывать общемировой опыт.

Многочисленные трудности создания универсальной классификации заключаются не только в преодолении амбиций и инерции мышления национальных групп почвоведов, но и в специфике разнообразия почв, изучаемых данными группами, а также в различии возможностей групп. Современное состояние проблемы классификации почв, ее развитие, многообразие классификаций почв, используемых в разных странах, попытки универсализации классификации рассмотрены, например, в работах Красильникова (1999) и Самофаловой (2013).

Универсальная классификация почв, по-видимому, может быть реально осуществлена на профильном уровне – на уровне «слов», составленных из соответствующих «букв». Почвоведы мира должны определить существующее в природе многообразие почвенных горизонтов, договориться о едином, необходимом и достаточном их описании, а также об их единых символических обозначениях (с использованием различных алфавитов и цифр). Необходимые и достаточные признаки принадлежности почв к отдельным горизонтам должны быть сформулированы максимально четко, а методы их выявления должны быть предельно унифицированы. По мере расширения круга исследуемых почв Земли многообразие классифицируемых почв, их отдельных горизонтов и соответствующих им символов («букв» почвенного алфавита и образуемых ими «слов») постепенно увеличивается, хотя, по видимому, можно ожидать, что данный процесс будет не слишком долгим. Такие «слова» могут быть размещены в обычном алфавитном порядке в словаре профильной классификации почв. Они могут быть введены в машинную почвенную базу данных для фиксации и опознания слова-образа соответствующей почвы в процессе ее исследования.

В «Классификации...» приведен список используемых в ней символов горизонтов (не все из них кажутся автору удачными и удобными). Для почв каждого типа приведена определенная последовательность символов разрезов, образующих соответствующее слово. Так, например, образ подзолистой

почвы дается «словом» [O-El-BEL-BT-C], а образ дерново-подзолистой почвы – «словом» [AY-EL-BEL-BT-C]. По таким словам-образам почв может быть составлен и алфавитный словарь существующих почвенных разностей России и всего мира. При этом слово-образ может подвергаться и различным модификациям символов (подобных модификациям букв, соответствующих близким звукам в различных языках), отражающим отклонения реальных почв от их образа.

В настоящее время, как правило, почвоведы используют словесные описания почв, более или менее сложные, построенные на сочетании специальных (часто региональных) терминов, так или иначе связанных с классификацией почв. Термины такого рода являются интернациональными и весьма сложными. По мнению автора, необязательно добиваться полного, универсального и по необходимости сложного лексического описания образа почвы при помощи специальных терминов. Конкретные почвоведы (особенно принадлежащие к резко различающимся языковым группам) не смогут пользоваться ими на практике. Однако все термины вполне может заменить универсальное слово-символ из вышеупомянутого словаря. В принципе, каждое региональное сообщество может пользоваться для описания почв и своим (желательно не слишком сложным) лексическим описанием, для понимания смысла которого достаточно привести согласованный «символический образ почвы». Естественно, что организованная таким образом информация о профильной организации почв по ее качественным свойствам является весьма общей и требует дальнейшей конкретизации. Однако подлинно научная классификация не может быть ограничена лишь описанием почвенного профиля, а должна быть связана с представлениями о его генезисе и определяющих его и управляющих им внешних факторах. Она должна быть проведена с учетом представлений о пути эволюции выделенной разновидности почв.

Существующее конкретное многообразие свойств вещества в почвенном профиле является информационной памятью почвы, в интегрированной форме отражающей весь прошедший процесс почвообразования. По-

дробно исследованный почвенный профиль, состав и состояние его вещества являются современными «следами» проходящего в течение длительного времени почвообразовательного процесса. По указанным данным может быть проведена хотя бы частичная реставрация процесса на основании общих теоретических представлений о почвообразовании. Естественно, что для этого совершенно недостаточно только внешнего описания почвенного профиля, проведенного в полевых исследованиях. Необходимы и значительно более подробные качественные и количественные исследования. Конкретные почвы характеризуются многими различающимися индивидуальными качественными и количественными показателями (как в горизонтах профиля, так и в зонах перехода между ними), среди которых выбираются наиболее общие признаки принадлежности почвы к той или иной группе (таксону). В принципе, каждый исследованный разрез и каждый его горизонт должны быть описаны индивидуально, а имеющиеся о них количественные данные должны быть занесены в стандартным образом организованную матрицу базы данных. В нее также могут также входить характеристики особенностей ландшафта, климата, растительности, водного режима и т.п.

Идентификация почв на профильном уровне может быть достигнута в процессе полевого исследования, на которое, прежде всего, и ориентируется профильная классификация. Конечно, для обеспечения эффективного решения данной задачи в поле должны расширяться и совершенствоваться методы и инструменты полевого обследования. Сейчас уже недостаточно традиционной информации, получаемой при помощи лопаты и визуального осмотра в сочетании с опытом, знаниями и интуицией почвовед-исследователя. Полевое обследование должно быть максимально формализовано, должна быть разработана его универсальная методика.

Всему этому может способствовать компьютеризация «полевой лаборатории», обеспеченной достаточным набором специализированных компьютерных программ, разработка и применение различных приборов, удобных для полевых исследований. В

частности, широко используемая в геологии и почвоведении цветовая шкала Манселла должна стать доступной для применения в полевых условиях. Должны разрабатываться и использоваться различные методы фотометрии и колориметрии. Обследование в поле и последующее изучение почвенных образцов в лаборатории должны быть максимально полными и отвечать на многие конкретно поставленные важные вопросы. Конечно, все это вовсе не умаляет знаний и интуиции конкретного исследователя.

Проблемой идентификации почв часто является отсутствие резкого перехода между почвенными горизонтами. В спорных случаях для идентификации профиля рассматриваются и сравниваются более или менее удаленные соседние разрезы почв. Целесообразно также обратиться к альтернативным вариантам классификации. Следует создать общий электронный банк почвенных данных, и, прежде всего, банк эталонных почв, представляющих данный тип. Эталонные почвы должны быть наиболее полно исследованы, описаны и снабжены хорошими цветными фотографиями профиля. В завершении работы изученная и классифицированная почва включается с заполненной матрицей данных в электронный банк.

Далее следует обратиться к конкретной «Классификации...» (2004), являющейся, несомненно, важным достижением современного почвоведения (см. также «Полевой...», 2008») и определяемой авторами как субстантивная профильная генетическая классификация почв. В ней описана лишь часть многообразия почв мира (совокупность почв Канады, Аляски и Северной Америки). В дальнейшем она должна быть включена в общемировую классификацию и, в конечном счете, оказаться ее частью. Классификация основана на выделении диагностических почвенных горизонтов, характерных для почв России, и описании их качественных свойств. Каждый из горизонтов характеризуется собственным буквенным символом. В совокупности данные символы фактически образуют алфавит горизонтов почв России. Далее все многообразие почв России сводится к типам профиля, отражающим характерное для каждого типа конкретное сочетание некоторых из всей совокупности почвенных

горизонтов. Данные сочетания определяются специальными почвенными терминами (названиями «типа») и могут быть переданы соответствующими символическими формулами типов почвы («словами»). По мнению автора, именно продуманная классификация многообразия горизонтов и типов почв России является важнейшим достижением рассматриваемой классификации. Очевидно, что классификация почв на уровне типа в первую очередь наиболее пригодна для целей мелкомасштабной картографии почв. Тем не менее, дело обстоит не так просто. На самом деле одинаково идентифицированные по преобладающим признакам диагностические горизонты обычно различаются некоторыми, часто существенными деталями. Все многообразие почвенных свойств далеко не всегда укладывается в предложенную схему именно вследствие реальной непрерывности почвенного покрова. Если индивидуальные особенности конкретных горизонтов достаточно хорошо выражены, то в данной классификации они учитываются как дополнительные генетические признаки диагностического горизонта. В результате выделенные почвенные типы оказываются совокупностью подтипов, диагностируемое многообразие которых постепенно (и угрожающе для классификации) увеличивается. Формально это отражается добавлением к символам собственно горизонтов модифицирующих символов, характеризующих детальное своеобразие выделенных горизонтов и отражающих существующие отклонения образа почвы от ее прообраза. При выделении подтипа желательно указать, к какому другому типу направлены отклонения от данного прообраза.

Деление почв на типы и подтипы оказывается недостаточным для характеристики почв. Поэтому каждая почва, уже отнесенная к конкретному типу или даже подтипу, характеризуется дополнительно другими таксономическими признаками, определяемыми как род и вид почвы. Роды отражают общие химические особенности профиля и разделяются на насыщенные и ненасыщенные основаниями, карбонатные и бескарбонатные, гипсодержащие и безгипсовые, засоленные и незасоленные. Засоленные почвы дополнительно различаются по химизму засо-

ления (нейтральность или щелочность), видам засоления, отдельно отражаемым грациями соотношений важнейших анионов и катионов в водной вытяжке. Разделение на виды проводится по ряду произвольно определенных количественных градаций весьма различающихся характерных свойств почв. Далее почвы количественно характеризуются грациями неспецифических почвенных свойств, произвольно разделяемых на разновидности и разряды, уже не включаемые авторами классификации в ее иерархическое дерево. Таким образом, все количественные данные о почвах, необходимые для решения разнообразных практических задач, в указанной классификации разделены на произвольные градации и отнесены к нижним уровням иерархии – роду, виду, разновидности, разряду. Данные классификационные уровни никак не связаны друг с другом, не соподчинены друг другу и определены на основе чаще всего произвольных (может быть, удобных для практики) договоренностей. При этом для описания горизонта фактически используются общепринятые в почвоведении градации количественных свойств из различных других классификаций. Введенные таким образом градации нижнего уровня классификации используются для крупномасштабного картографирования почв.

Основные вопросы к субстантивной профильной классификации возникают в связи с объединением типов почв с уже определенным почвенным профилем в более широкие иерархические группы. Такое объединение должно быть осмысленным и связанным с общими чертами генезиса объединяемых почв.

«Классификация...» (2004) делит все почвы России на четыре неравноценные по объему группы (стволы), которые, в свою очередь, делятся на отделы, в которые входят некоторые определенные почвенные типы. Под именем «ствол» понимается некое общее «начало иерархического дерева» (т.е. самый верхний уровень иерархии), объединяющее большую группу объектов по некоторому общему признаку принадлежности, подлежащую дальнейшему разделению по другим признакам на более низких уровнях иерархии.

В рассматриваемой классификации четыре ствола (и, соответственно, четыре независимо рассматриваемых иерархических дерева): постлитогенные, синлитогенные, органогенные и слабо развитые почвы. Указанные названия подразумевают некие общие различия в характере протекания процесса почвообразования. За ними, по видимому, скрыт фактор времени, длительность однонаправленного процесса почвообразования, создавшего в той или иной мере развитый почвенный профиль (оценка длительности прошедшего почвообразования – важная проблема современного почвоведения). С данной точки зрения, постлитогенные почвы, особенно почвы с развитым и сложным профилем, – это, как правило, более древние почвы с долго не нарушавшимся однонаправленным процессом почвообразования. У синлитогенных почв однонаправленное почвообразование периодически прерывается и возобновляется вследствие наслоения по разным причинам новой почвообразующей породы. Основным признак «синлитогенности» – аккумуляция свежего минерального материала и рост в связи с этим почвенного профиля «вверх». Продолжительность каждого этапа возобновленного почвообразования уже не столь велика. Среди синлитогенных почв особняком стоят вулканические почвы, обновляющиеся за счет случайно происходящих вулканических извержений. Здесь, по-видимому, особо выделяются почвы, развитые на вулканических стеклах и существенно отличающиеся от других по водно-физическим свойствам. Конечно и многие постлитогенные почвы имеют определенные признаки прежней синлитогенности – наличие погребенных и не полностью преобразованных дальнейшим почвогенезом слоев и частей профиля. Таковы, например, почвы со вторым гумусовым горизонтом. В конкретных ситуациях поверхностный слой постлитогенных почв может существенно обновляться за счет ветровой эрозии (Михеева, Кузьмина, 2000; Михеева, 2004) или других видов транслокации.

Органогенные – это торфяные почвы со слоем торфа свыше 50 см и с гипертрофированным развитием верхнего органического горизонта, происходящим вследствие особых условий почвообразования, связанных с

длительным переувлажнением и застоем влаги в минеральной породе. В столь мощном слое полностью размещается корневая система растений.

Четвертый ствол рассматриваемой классификации – это ствол «первичного почвообразования» («Полевой...», 2008). К нему отнесены молодые, по каким-либо причинам относительно недавно образовавшиеся «предпочвы». Также сюда включены почвы с крайне затрудненными и медленно протекающими процессами почвообразования. Обычно они наблюдаются на трудноперерабатываемой скалистой или тяжелой глинистой материнской породе при слабо развитой специфической биоте и интенсивной транслокации образующегося почвенного вещества (особенно в горах).

Очевидно, что деление почв на стволы весьма относительно и в трех из четырех вариантов отражает лишь неопределенно выраженную особенность – длительность ненарушаемого генезиса прошедшего почвообразовательного процесса. По общей логике выделение органогенных почв должно было быть проведено ранее, на еще более высоком уровне иерархии (разделение всех почв на преимущественно минеральные и преимущественно органические (торфяные)).

Объединение в отделы типов почв, входящих в стволы, проводится авторами классификации по характеру организации срединных почвенных горизонтов. Данные горизонты являются «передовыми горизонтами» хроматограммы, постепенно продвигающимися вглубь при продолжающемся выветривании породы. Действительно, на них по-своему отражаются результаты процессов, прошедших в верхних слоях, и в данном смысле они отражают общий характер почвообразования. Тем не менее, объединение типов почв исключительно по указанному принципу и конкретные группировки типов вызывают вопросы. Относительность их группировки по отделам и стволам именно как генетической можно проследить на примере торфяных почв. Как сугубо органогенные, они выделены в самостоятельный ствол. При этом подразумевается практически полностью растительное происхождение торфа как собственно почвы, образование которой произошло без существенной

трансформации всей минеральной подпочвы, которая при этом полностью оглеена. Последующее разделение толстого слоя торфа на различные по свойствам подслои по-разному переработанного органического вещества (Ефремова, 1992), конечно, также можно считать своеобразным почвообразованием в собственно органическом торфяном слое. Многие из таких торфов образовались путем заболачивания водоемов, что, конечно, является особым случаем почвообразования. С другой стороны, маломощные и даже мощные торфяные слои, наблюдаемые в природе, являются результатом заболачивания суши при гипертрофическом развитии сугубо органического слоя собственно почвы в ряду: опад → подстилка, горизонт О (подстилочно-торфяной) → горизонт Т (торф). Те же самые слои существуют в почвах, отнесенных к другим стволам (в виде горизонтов О и Т), среди которых существуют различные типы торфяных почв. Так, в отдел глеевых почв постлитогенного ствола включены торфяноглееземы. В них, также как в почвах органогенного ствола, не происходит преобразования оглеенной минеральной массы, и формально они ничем не отличаются от торфов органогенного ствола, кроме мощности торфяного слоя. Существенно, что среди

глеевых почв встречается ближайший к торфяноглееземам тип – глееземы, полностью оглеенные почвы с горизонтом О вместо горизонта Т. С другой стороны, здесь же присутствуют и темногумусовые глеевые, перегнойно-глеевые и перегнойно-гумусово-глеевые почвы. Можно предположить, что на оглеенных почвах происходит односторонний генетический процесс, приводящий к образованию торфяноглееземов. Под ними, по-видимому, следует понимать все описанные прежде различные варианты торфяных почв.

Многие другие торфяные почвы постлитогенного ствола – это почвы с преобразованной минеральной породой, в части которой позднее создались условия длительного влагонасыщения и оглеения. Здесь торф – это гипертрофированно развившийся горизонт О (а возможно и АУ), перешедший в горизонт Т, расположенный над водонасыщенными оглеенными нижележащими слоями. Так, в отделе наиболее развитых текстурно-дифференцированных почв прослеживается следующая четко выраженная генетическая последовательность, связанная с происшедшим оглеением нижележащих слоев:

$$\left\langle \begin{array}{l} \text{подзолистые} \rightarrow \text{подзолисто-глеевые} \\ \text{дерновоподзолистые} \rightarrow \text{дерновоподзолисто-глеевые} \end{array} \right\rangle \rightarrow \left\langle \begin{array}{l} \text{торфяноподзолистые} \\ \text{глеевые} \end{array} \right\rangle$$

Сходная картина наблюдается и на элювоземах, где прослеживается ряд: элювоземы, элювоземы глеевые, торфяно-элювоземы глеевые. Здесь также на преобразованной минеральной основе горизонт О сменяется торфяным в результате происшедшего оглеения. То же самое наблюдается и среди элювоземов с подзолистым горизонтом вместо элювиального (подзол-элювоземы с горизонтом О сменяются торфяно-подзол-элювоземами глеевыми). Торфяные почвы существуют и среди почв синлитогенного ствола. Это аллювиальные торфяно-глеевые почвы, также развившиеся на оглеенной породе. Таким образом, торфяные почвы сейчас размещены по разным стволам и отделам: среди постлитогенных структурно-дифференцированных почв (торфяно-подзолистые глеевые), альфегумусовых почв

(торфяно-подбуры глеевые, тофяно-подзолы глеевые), глеевых почв (торфяно-глееземы), а также и среди синлитогенных почв (аллювиальные торфяно-глеевые). По существу же все указанные почвы образуют некую генетическую общность, при возникновении оглеения развивающуюся в направлении торфяных почв. Все это оглеенные торфяные почвы, в которых кроме особо выраженных явлений оглеения и палюдизации могут наблюдаться и проявления других – более ранних – процессов (оподзоливания, ферралитизации и т.п.). По мнению автора, с генетической точки зрения все перечисленные почвы можно объединить в единый комплекс торфяно-глеевых почв. При этом здесь наблюдается сближение и пересечение трех стволов в общем генетическом комплексе.

От торфяных почв отличаются другие почвы органогенного ствола – сухоторфяные, которые развиваются на плотной неоглеенной и непреобразованной материнской породе. Однако и в постлитогенном стволе существуют торфяно-литоземы, где торф образуется как бы прямо на горной породе, хотя допустимо наличие прослойки мелкозема. По-видимому, некоторые из указанных почв также относятся к сухоторфяным. Сухоторфяные почвы с неоглеенной, но частично преобразованной материнской породой присутствуют и среди альфегумусовых почв постлитогенного ствола (сухоторфяно-подзолы и подбуры). Всех их также можно рассматривать в совокупности как самостоятельную группу (отдел) сухоторфяных почв. Таким образом, при классификации торфяных почв в целом чисто формальный принцип разделения почв на стволы, а затем на отделы (по свойствам срединных горизонтов) явно вступил в противоречие с генетическим. Генетический подход, в первую очередь, должен выделить ведущую роль верхнего гумусового горизонта – его воздействие на другие горизонты, его собственное преобразование и развитие в условиях различного увлажнения и, особенно, оглеение. Действительно, почва начинается именно с образования данного горизонта, по существу являющегося причиной и источником собственно почвообразования.

Еще один характерный пример сугубо формального подхода – внесение солодей в общий отдел текстурно-дифференцированных почв, несмотря на их генезис и природу, совершенно отличные от других почв отдела. Они лишь внешне схожи с остальными структурно-дифференцированными почвами. Очевидно, что основанием для этого явилось наличие у указанных почв комбинации осветленного и текстурного горизонтов. Генезис солодей совершенно иной, чем у остальных почв данного отдела, о чем свидетельствуют и состав обменного комплекса, и наличие карбонатного горизонта.

По мнению автора, в связи с изложенным выше проведенную классификацию можно считать генетической лишь отчасти. Генетический принцип классификации не всегда ясно формулируется, а иногда вообще

нарушается. Конечно, это во многом связано с недостатком знаний о генезисе почв. Тем не менее вполне возможно, в целом не отказываясь от формального объединения выделенных типов почв в те или иные группы по сходным формулам почвенного профиля, специально провести и объединение различных типов почв в генетические общности (пусть иногда и спорные), по-разному развивающиеся в тех или иных направлениях. Тогда предложенная классификация совместится с генетической.

Изложенное выше относится к почвам естественного происхождения, не испытывавшим антропогенного преобразования природы человеком. При классификации антропогенных почв важно четко разделять естественные почвы с нарушенной обработкой и почвы с внесением органических и неорганических удобрений верхним слоем, которые следует рассматривать как нарушение исходного стандартного почвенного типа с сохранившейся частью стандартной формулы. Они должны сравниваться именно с конкретным стандартом и приводиться рядом с ним, как это сделано в «Классификации...» (2004). Верхний пахотный слой таких почв должен классифицироваться самостоятельно. Среды, не сохранившие или никогда не имевшие основных признаков естественного строения почв, рассматриваются как техногенные почвенные среды (имеющие такой состав или содержащие такие включения, которые никогда бы не могли появиться в обычных почвах). К ним следует отнести и искусственные почвенные среды: разнообразные субстраты для выращивания растений, а также «ионитные» почвы. При длительном использовании и у них начинают наблюдаться те или иные проявления сугубо почвенных свойств и даже могут развиваться зачатки специфических горизонтов. Диагностика и особенно классификация современных техногенных почв на профильном уровне (проявляющееся первичное почвообразование), по мнению автора, является неблагодарной задачей.

В целом автор полагает, что именно конкретное распределение почвенных типов по стволам и отделам является наиболее спорной частью «Классификации...» (2004). Основным же достижением данной класси-

фикации можно считать более или менее четкое определение существующих вариантов горизонтов и разделение прообразов почв по типам, т.е. по вариантам сочетаний горизонтов профиля.

Следует отметить, что с генетической точки зрения прежние и более традиционные классификации почв (например, по видам гидроморфизма с дальнейшим разделением почв на группы по характерным особенностям реально происходящих в них процессов) были более обоснованными, хотя в них, к сожалению, отсутствовала достаточная детализация горизонтов. Автор считает целесообразным усовершенствование традиционных профильных классификаций как более генетических путем введения в них подробно и точно определенных вариантов горизонтов и вариантов типов почв из новой классификации, а не полной их перестройки. Естественно, что они должны быть каким-то образом расширены и на антропогенные почвы.

Существуют также другие подходы к классификации почв, внешне отличные от профильно-генетической. Прежде всего, это факторная классификация (Лебедева, Тонконогов, Герасимова, 2000; Лебедева, Герасимова, 2009). Она во многом основана на тех факторах почвообразования, которые всегда находились в поле зрения агрофизики. К ним относятся факторы климата и метеорологии (температура и влажность внешней среды, количество осадков и т.п.), общие и конкретные характеристики ландшафта, в также чисто физические конкретные характеристики почв (плотность, пористость, структура, потенциал влажности, влагоемкость, влагопроводность, теплопроводность, направление движения почвенной влаги под влиянием силы тяжести и капиллярных сил). Поэтому факторная классификация отчасти может считаться агрофизической. Установление различий почв в генезисе подразумевает определенные знания о материнской среде, климате и растительности в начале и в ходе почвообразования и о различии процессов, приведших к современному состоянию почв. Данные сведения являются объектом факторной классификации почв. Таким образом, подлинно генетической может быть та классификация, которая объединяет и развивает

принципы обеих отмеченных классификаций. Грамотный почвовед наряду с почвенным профилем так или иначе описывает имеющиеся факторные данные (Апарин, Касаткина, Матинян, Сухачева, 2007).

Весьма важной характеристикой почвы является геологическая и минералогическая составляющие, которые должны быть каким-то образом отражены на верхних уровнях классификации. Также весьма значительным является биологический комплекс факторов: формы растительности, микробиология, животный мир почвы и, наконец, сам человек, использующий почву в своих целях.

Факторная классификация почв делит почвы на четыре группы: высокоректорные (ВРП), низкоректорные (НРП), органогенные поверхностные образования (ОПО), минеральные поверхностные образования (МПО), непочвенные образования (НПО). Указанные группировки являются весьма общими и не вполне определенными, хотя во многом совпадают с постлитогенными с развитым профилем (ВРП), слабо развитыми и синлитогенными (НРП) и органогенными. Непочвенные поверхностные образования (НПО) еще не обладают признаками почв. При этом сюда не относятся «техногенные» образования.

Факторы воздействия на почву делятся на четыре ветви: климата, внутрипочвенного увлажнения, петрографии и минералогии, растительности. Действие и роль данных факторов при образовании почв каждой из групп и являются объектом классификации. Каждая ветвь делится на четыре группы: классы, генерации, субгенерации и ряды, характеризующие конкретные формы и проявления соответствующего фактора. Очевидно, что указанные общие факторы определяют собственно генезис почвы, и никакая генетическая классификация не может их обойти.

С одной стороны, факторная классификация является слишком общей и абстрактной (климат, метеорология, общий характер ландшафта, растительность), а с другой, — очень конкретной (физические, минералогические и ландшафтные характеристики конкретной почвы). Она требует дальнейшей разработки и, несомненно, должна сочетаться с субстантивно-профильной характери-

стикой почвы, во многом обусловленной именно длительно воздействующими климатическими физическими факторами. Данные классификации не следует противопоставлять друг другу. Полезнее продумать их наиболее целесообразное сочетание.

Существенное преимущество профильной классификации состоит в том, что на трех высших уровнях (и, прежде всего, на самом важном уровне типа) она может быть выполнена исключительно на основании полевых исследований, тогда как свободное получение достаточной агрофизической информации в поле пока является трудновыполнимой задачей. По мнению автора, задачей максимум для будущей совместной факторно-профильной классификации должно быть установление тесной корреляции между совокупностью важнейших факторов почвообразования и типом профиля почвы.

Существенным шагом в данном направлении явилась предварительная попытка объединения обеих классификаций путем введения понятия «экологическая ниша существования отдельных совокупностей почв» (Тонконогов, и др., 2009). При этом рассматривались сочетания климата, общих свойств геологических материнских пород, условий увлажнения и растительных ценозов, характерных для данных климатических условий. Сочетание указанных макрофакторов почвообразования во многом определяет и общий характер почвообразования в данной экологической нише. В перспективе обе классификации должны быть усовершенствованы и разумным образом объединены, хотя время для подобного объединения, по видимому, еще не наступило. Следует отметить, что в настоящее время обе классификации стараются отличаться друг от друга по терминологии, однако в то же время и той и другой явно не хватает терминов при выделении необходимых разделов и градаций. При этом если на высших уровнях классификации различие терминов подразумевает соподчинение градаций, то на нижних уровнях соподчинение уже отсутствует. Разные по смыслу характеристики или их группы обозначают разными «градационными» терминами. В целом обе классификации на их верхних уровнях дают лишь самое общее представление о свойствах и состоянии соб-

ственно почвенного вещества и о факторах, определяющих данное состояние, и тем более – о многих важных для практики особенностях почв. Даже классификация на уровне почвенного типа – это лишь некая общая «шапка», объединяющая большое разнообразие сходно организованных почв, различающихся количественно. Автор полагает, что качественные классификации должны остановиться на уровне типа или подтипа и далее сознательно перейти к конкретным количественным характеристикам и к их практически используемым самостоятельным классификациям. Конечно, при этом возникнут определенные трудности в крупномасштабной картографии почв.

Количественное описание конкретных почв на нижних уровнях в обеих классификациях (как и в будущей объединенной классификации) должно быть сведено к хорошо организованной и символически охарактеризованной матрице – паспорту разнообразных свойств почвы. В нее должны быть внесены в удобной форме все имеющиеся полезные сведения о почве. Фактически все сводится к созданию и организации базы данных о конкретной и уже классифицированной на «верхнем этаже» почве. Такие названия, как роды, виды, разновидности, разряды, генерации, субгенерации и т. п., здесь могут оказаться ненужными. Их могут заменить специальные символы, указывающие на адрес нужной информации в базе данных.

Паспорт почвы должен быть введен в компьютер и организован так, чтобы по любому запросу из него могла быть извлечена необходимая информация. Каждый блок и каждая ячейка базы данных может быть определена тем или иным осмысленным буквенно-числовым индексом – адресом, облегчающим занесение информации в соответствующий блок и ее последующий поиск. С практической точки зрения конкретные численные данные одного характера (в тех случаях, когда речь не идет о численных модельных расчетах) полезно разделять на условные градации, также характеризующиеся некими символами. На основании всех данных такого паспорта могут быть осуществлены различные специальные варианты классификации и группировки почв, соответствующие специфическим практическим

задачам. Прежде всего, это относится к почвам, эксплуатируемым человеком, т.е. к почвам с нарушенным естественным ходом почвообразования. Здесь на первый план выходят агрономические принципы и задачи классификации, в конечном счете сводящиеся к плодородию и к обработке используемых почв. Разнообразие таких классификаций кратко рассмотрено в учебнике по агрономическому почвоведению (Кирюшин, 2010), существенно сближающим почвоведение и агрономию. В конечном счете, вся информация о почве должна быть распределена между самостоятельными, но удобно взаимодействующими блоками, содержащими отдельные виды информации и классифицирующими ее по-своему (в том числе в виде адреса). При этом собственно агрофизическая информация вследствие ее разнообразия, по-видимому, окажется распределенной между различными блоками. Развитие и детализация классификации почв в существенной степени определяются технической и материальной базой почвенных лабораторий и организацией их работы. Такие лаборатории должны быть централизованы, хорошо оснащены и направлены на максимально полное стандартизованное исследование почв. Разумная комплексная и универсальная систематизация всей имеющейся информации о почве в виде хорошо организованной и осмысленной базы данных является конечной задачей всех видов классификации.

Важнейшую роль должна играть математическая обработка результатов почвенных исследований, позволяющая лучше организовать и направить их в нужное русло, осмыслить их результаты и извлечь из них максимум информации. При этом в обиход и в сознание почвоведов должны входить и все более сложные методы и инструменты математической обработки. Однако цели и методики их использования должны быть описаны ясным и доступным языком, без излишнего углубления в математику и теорию информации. Почвоведу должен быть представлен готовый отработанный программный аппарат с установленной последовательностью нажатия кнопок компьютера без излишних сведений о том, что содержится внутри программы. Целесообразность при-

менения математических методов к задачам классификации на нижних уровнях не вызывает сомнений. Труднее представить их применение к практически чисто качественным верхним уровням классификации, где совсем отсутствуют числа. Однако, по-видимому, и здесь существуют определенные возможности, предоставляемые теорией нечетких множеств.

В заключение следует упомянуть о классификации почвенного покрова по его горизонтальной организации – расположению на поверхности и смене одних одинаково организованных по горизонтам и слоям почв другими. Она, в основном, также осуществляется по данным исследования вертикальной организации почв в отдельных разрезах. На поверхности земли по совокупности разных признаков и, прежде всего, по усредненному образу отдельной совокупности «вертикально» классифицированных почв могут быть выделены большие или меньшие горизонтальные участки сходных по свойствам и одинаково классифицированных почв. Их распределение по поверхности графически описывается двумерными почвенными картами различного масштаба. На основе так или иначе усредненной качественной и количественной классификации многообразия строения почв в вертикальном направлении формируются почвенные карты, описывающие в наглядной геометрической (графической) форме распределение классифицированных почв на той или иной территории. Естественно, что данное распределение может характеризоваться и некоторыми усредняющими математическими универсальными показателями, которые, в свою очередь, могут представлять интерес при составлении почвенных карт (Pelto, 1954; Куликов и др., 2004; Михеева, 2004).

Геометрическая и топологическая двумерная организация образующих почвенный покров участков по величине, форме, характеру контактов и пестроте (в соответствии с общими и локальными факторами почвообразования) является предметом самостоятельной (горизонтальной) классификации структуры почвенного покрова (Фридланд, 1972). Горизонтальная классификация почв, ее варианты и некоторые количественные характеристики весьма важны для практиче-

ских задач землеустройства. Из изложенного выше следует, что комплексное многостороннее описание почвы требует дальнейшего развития и совершенствования соответствующей символики. В связи с этим следует отметить недавно предложенный первый вариант агрофизической символики (Ильин, 2007), в основном направленный на решение проблемы мелиорации почв.

Классификация почв, создание и организация базы почвенных данных, математические методы их обработки, компьютеризация получения, обработки и хранения информации о почвах являются предметом собственно почвенной информатики (Рожков, 1989; Шишов и др., 1985), т. е. применения теории информации к почвам.

Следует отметить сильный разрыв между современным теоретическим почвоведением, использующим физические представления и математические подходы, вполне соответствующие сложности изучаемого объекта, и традиционным почвенным исследованием. Данный разрыв нужно постепенно преодолевать. Важнейшую роль в этом играет усовершенствование и ускорение полевых и лабораторных исследований с автоматизацией последних.

В заключение следует напомнить об одной проблеме, которую исследователи еще только начинают затрагивать в научной литературе. Важной перспективной совокупной задачей ученых многих специальностей, включая почвоведов, может оказаться создание объединенной картины строения всего поверхностного слоя земли, включающего почвы, болота, илы и грунты озер, рек, морей и океанов, построение более общей объединенной классификации всей биокосной оболочки Земли. Попытка классификации такого рода представлена в работе (Боул и др., 1977). Объединение усилий, осмысление и обобщение имеющихся воззрений и результатов исследований в смежных отраслях естествознания должно дать впечатляющие результаты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Информация о почвенном покрове земли как непрерывном многомерном объекте получается, в основном, в дискретной форме через почвенные разрезы и описание верти-

кального почвенного профиля. На данной основе создаются классификации почв по их организации в вертикальном и горизонтальном направлении. Разделение почвенного профиля на определенные горизонты с их конкретным сочетанием следует считать основой почвоведения, создающей возможности для систематизации и классификации информации о почвах.

Основной причиной возникновения вертикальной организации почв по горизонтам является хроматографическое разделение почвенного вещества при направленном движении влаги в почве как в полидисперсной сорбирующей среде. Почвенный профиль можно рассматривать как хроматограмму, являющуюся следом прошедшего почвообразовательного процесса. Он содержит практически всю информацию о почвообразовании в конкретной области почвенного покрова.

Существует необходимость создания универсального словаря горизонтов и профилей почв России и мира в целом, основанного на символических обозначениях почвенных горизонтов и их конкретных сочетаниях.

Критический анализ современных классификаций почв России по качественным признакам горизонтов (профильно-генетическая и факторная классификации) показал, что основным достижением первой следует считать четкое определение и классификацию конкретных сочетаний почвенных горизонтов, характеризующихся как типы почв. Вместе с тем продемонстрировано, что генетический подход к классификации почв нуждается в усовершенствовании. Обсуждается целесообразность сочетания обеих классификаций и создания универсальной классификации, связывающей конкретный тип почвы с основными природными факторами ее возникновения и развития.

Отмечается необходимость создания банка данных о почвах России, универсальной базы данных и универсального паспорта почвы. Необходимы стандартизация и компьютеризация полевых и лабораторных исследований, создание для них удобного информационного обеспечения. В завершение любого почвенного исследования его результаты должны быть включены в обще-

российский банк данных. Универсальная база данных должна содержать всю имеющуюся количественную и качественную информацию о почвах, предоставлять возможность легкого извлечения необходимой информации по удобному символическому адресу из адресной книги или словаря, обеспечивать удобное сочетание рассмотренных выше теоретических и практических агрономиче-

ских классификаций, непосредственно связанных с плодородием и обработкой почв.

Организация и развитие информационного и компьютерного обеспечения для полевых и лабораторных исследований почв в России – важное направление в развитии сельскохозяйственной науки, позволяющее, в частности, устранить разрыв между теоретическим почвоведением и практическими исследованиями и описаниями почв.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Апарин Б. Ф., Касаткина Г. А., Матинян Н. Н., Сухачева Е. Ю. 2007. Красная книга почв Ленинградской области. Аэроплан. СПб. 315 с.
- Боул С., Хоул Ф., Мак-Крекен Р. 1977. Генезис и классификация почв. М.: Прогресс. 450 с.
- Годельман Я. М. 1991. Классификационная система почвенного покрова. Почвоведение. № 6: 15-18.
- Ефремова Т. Т. 1992. Почвообразование и диагностика торфяных почв болотных экосистем. Почвоведение. № 12: 35-39.
- Ильин И. Р. 2007. Агрофизическая символика. Тирасполь: Литера. 150 с.
- Киришин В. И. 2010. Агрономическое почвоведение. М.: Колос. 520 с.
- Классификация и диагностика почв России. 2004. Смоленск: Ойкумена. 340 с.
- Ковда В. А. 1991. Живое вещество, биосфера и почвенный покров планеты. Почвоведение. № 6: 5-10.
- Красильников П. В. 1999. Почвенная номенклатура и корреляции. Петрозаводск. 220 с.
- Куликов А. И., Куликов М. А., Баженов В. С. 2004. Энтропийная оценка разнообразия почв Бурятии. География и природные ресурсы. № 3: 199-205.
- Лебедева И. И., Тонконогов В. Д., Герасимова М. И. 2000. Опыт разработки факторной классификации почв. Почвоведение. № 2: 148-154.
- Лебедева И.И., Герасимова М.И. 2009. Факторы почвообразования в классификациях почв. Почвоведение. № 2: 1515-1520.
- Михеева И. В. 2004. Статистическая энтропия как критерий оценки эволюции и динамики почвенного покрова. Сибирский экологический журнал. № 3: 445-450.
- Михеева Н. В., Кузьмина Е. Д. 2000. Статистическая характеристика формулы гранулометрического состава почв. Почвоведение. № 7: 818-822.
- Полевой определитель почв России. 2008. М. 186 с.
- Рожков В.А. 2011. Об информационном подходе в классификации почв // Бюллетень Почвенного института им. В. В. Докучаева. Вып. 69: 4-20.
- Рожков В. А. 1989. Почвенная информатика. М.: Агропромиздат. 220 с.
- Рожков В. А. 2011. Формальный аппарат классификации почв. Почвоведение. № 2 :1411-1424.
- Самофалова И. А. 2013. Современные проблемы классификации почв. Пермь: ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. 250 с.
- Тонконогов В. Д., Лебедева И. И., Герасимова М. И., Хохлов С. Ф. 2009. Экологические ниши основных типов почв России: Географический аспект новой классификации. Почвоведение. № 9: 1043-1050.
- Фридланд В. М. 1972. Структура почвенного покрова. М.: Мысль. 250 с.
- Чичагова О. А. 1992. Радиоуглеродный возраст гумуса палеопочв и некоторые проблемы палеографии и геоэкологии. Почвоведение. № 12: 44-48.
- Шишов Л. Л., Рожков В. А., Столбовой В. С. 1985. Информационная база классификации почв. Почвоведение. № 9: 9-14.
- Bockheim J. G., Gennadiev A. N., Hammer R. D., Tandarich J. P. 2005. Historical development of key concepts in pedology. Geoderma. 124: 23-36.
- Bockheim J. G., Gennadiev A.N. 2000. The role of soil-forming processes in the definition of taxa in Soil Taxonomy and the World Soil Reference Base. Geoderma. 95: 53-72.
- Bockheim J.G., Gennadiev A.N. 2010. Soil-factorial models and Earth-system Sciences : A review. Geoderma. 159: 243-251.
- Bockheim J.G., Gennadiev A.N. 2009. The value of controlled experiments in studying soil-forming processes: a review. Geoderma. 152: 208-217.
- Lin Henry. 2011. Three principles of soil change and pedogenesis in time and space. Soil. Sci. of Amer. Journal. 75(6): 2049-1070.
- Pelto Ch. R. 1954. Mapping of multicomponent systems. Journ. Geology. 62(5): 18-24.