

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КЛАССИФИКАЦИИ ВЕРТИСОЛЕЙ

И. В. Ковда

Институт географии РАН, Россия

СУЧАСНИЙ СТАН КЛАСИФІКАЦІЇ ВЕРТИСОЛЕЙ

Розглянуто класифікаційне положення вертисолей у класифікаціях основних ґрунтових шкіл. Відзначено недоліки нової російської класифікації.

Ключові слова: вертисоли, вертикальні ґрунти, класифікація.

I. V. Kovda

Institute of Geography of RAS

MODERN CONDITION OF VERTISOL CLASSIFICATION

The paper is devoted to the classification of Vertisols in the main soil systems of the world. The disadvantages of the new Russian classification are revealed.

Key words: vertisols, vertic soils, classification.

В настоящее время вертисоли выделяются на высшем таксономическом уровне во всех основных почвенных классификациях (США, Франция, Канада, Австралия, *WRB*). Они характеризуются как глинистые почвы, имеющие широкие и глубокие трещины, пересекающиеся сликенсаиды и клиновидную структуру, сформированные в условиях теплого или жаркого климата с выраженной сезонностью увлажнения (Почвенный справочник, 2000; *Soil Taxonomy ...*, 1999; *The Australian Soil Classification*, 2002; *The Canadian System of Soil Classification*, 1998; *FAO/ISRIC/ISSS*, 1998). Как правило, эти почвы обогащены разбухающими глинистыми минералами группы смектита, что, однако, не является диагностическим критерием. В то же время существуют некоторые особенности классификации вертисолей, связанные с особенностями генетических исследований в разных странах.

Американская классификация (*Soil Taxonomy*). Общепринятый ныне термин «вертисоли» появился благодаря американской почвенной таксономии. Начиная с 1960 г., после появления 7-го Приближения, многочисленные названия, характеризующие черные слитые почвы, стали планомерно заменяться на термин «вертисоли».

Современные критерии выделения порядка вертисолей согласно почвенной таксономии (*Soil Taxonomy ...*, 1999) следующие:

– наличие в пределах верхней метровой толщи горизонта мощностью не менее 25 см, имеющего или пересекающиеся сликенсаиды, или клиновидные структурные отдельности, расположенные под углом 10–60°;

– общее содержание ила в верхних 18 см или Апах и во всех горизонтах до глубины 50 см не менее 30 %;

– периодически открытые трещины.

По сравнению с первоначальными критериями выделения вертисолей (*Soil Taxonomy ...*, 1975) изменились допустимые климатические условия (включены более холодные регионы со среднегодовой температурой ниже 15°), не является обязательным микрорельеф гильгай, упразднены ограничения потенциала усадки-набухания и продолжительности открытого состояния трещин.

Следующий таксономический уровень представлен подпорядками, среди которых по соотношению тепла и влаги и продолжительности открытого состояния трещин выделяются *акверты* (переувлажненные), *крайерты* (в холодных климатических условиях), *ксерерты* (трещины открыты не менее 60 дней в сухой сезон и закрыты не менее 60 дней во влажный сезон), *торрерты* (трещины закрыты менее 60 дней подряд), *устерты* (трещины открыты 90 и более дней в течение года) и *удерты* (другие).

Итак, американская почвенная таксономия достаточно четко определяет вертисоли и их отличия от других почв. Однако, несмотря на выдвигавшиеся предложения, в ней до сих пор не существует понятия «вертикового» диагностического горизонта.

Французская почвенная школа предлагает выделять вертисоли и пелосоли (Почвенный справочник, 2000).

Вертисоли в целом совпадают с таковыми в почвенной таксономии. Это глинистые, в основном смектитовые почвы, сильно изменяющиеся в объеме при чередовании сухого и влажного сезонов. Необходимые диагностические критерии – вертикальный горизонт в пределах верхних 100 см и содержание глины не менее 40 % по всему профилю. Обязательные морфологические признаки - сликенсайды и клиновидные агрегаты, а также наличие трещин. Микрорельеф гильгай не является обязательным. Более того, утверждается даже, что микрорельеф гильгай приурочен не только к вертисолям.

Французская школа различает литовертисоли и топовертисоли. Литовертисоли развиваются *in situ* на продуктах выветривания различных пород (базальтов, мергелей, глин) с образованием большого количества смектитов. Именно поэтому литовертисоли относительно независимы от климата и могут встречаться в умеренном или континентальном климате. Они обычно приурочены к водораздельным поверхностям.

Топовертисоли формируются в понижениях или на ровных участках и имеют более влажный водный режим. Они обладают общими признаками вертисолей: хорошо развитая последовательность горизонтов *SV/V*, обычно большей мощности, чем в литовертисолях, с которыми сочетаются в ландшафтах. Отличия от последних состоят главным образом в горизонте *SV*, который является водоупором, насыщен щелочными и щелочно-земельными катионами. Во влажный период происходит выветривание пород, которое при наличии водоупора приводит к неосинтезу смектитовых минералов, т. е. одновременно сосуществуют процессы трансформации первичных минералов и неосинтез вторичных. Благодаря такому геохимическому функционированию топовертисоли развиваются в направлении «само-усиления».

Кроме того, во французской классификации выделяют *паравертисоли*. Это почвы, имеющие основные признаки вертисолей (наличие горизонтов *SV* и *V*), однако верхние горизонты содержат менее 40 % глины и не имеют вертикальных признаков. Такие солумы известны в тропических условиях при количестве осадков более 1000 мм. Таким образом, паравертисоли соответствуют неравновесному состоянию почвы, когда она находится на пути эволюции в другой тип почв.

Литовертисоли формируются в условиях атмосферного увлажнения и внешнего дренажа. Поэтому в верхних горизонтах имеет место процесс выщелачивания. Это, при слабой интенсивности педотурбаций, позволяет почвам постепенно эволюционировать в паравертисоли, а затем в планосоли. Таким образом, в процессе эволюции литовертисоли испытывают «девертисолизацию», т. е. ослабление вертикальных свойств.

Особенностью французского подхода является выделение самостоятельного таксономического уровня пелосолей. *Пелосоли* – это глинистые почвы с неблагоприятными физическими свойствами, которые часто имеют вертикальные признаки (сликенсайды, трещины). Основное отличие от вертисолей заключается в том, что в пелосолях слабо изменены глинистые минералы и отсутствует неосинтез смектитов, т. е. это слабовыветрелые литогенные почвы, наследующие свои свойства, в том числе минералогический состав, от глинистых почвообразующих пород. В них нет явного преобладания смектитов, вертикальные признаки выражены умеренно или слабо; отсутствуют педотурбации и тенденция к гомогенизации солума. Подразумевается также, что это молодые почвы.

Таким образом, французская классификация, с одной стороны, выделяет диагностический вертикальный горизонт и четко определяет вертисоли, а с другой стороны, предлагает весьма интересный эволюционный подход к классификации вертисолей по генезису их слитости и направлению эволюции (усилению или ослаблению) вертикальных свойств в ходе педогенеза.

Классификация почв Австралии. Согласно новой классификации (*The Australian Soil Classification*, 2002) глинистые почвы, растрескивающиеся в сухом состоянии и набухающие во влажном, имеющие сликенсайды и/или линзовидные (*lenticular*) педы, называются *вертосоли* (*Vertosols*). Они имеют глинистый состав всего профиля. Дальнейшее подразделение порядка вертосолей на подпорядки основано на характеристиках поверхностного горизонта, цвете и химических свойствах горизонтов. В зависимости от цвета верхней 50-см толщи выделяются *серые, красные, коричневые и черные* подпорядки, а также существует подпорядок *аквик*. В зависимости от структуры верхнего горизонта выделяют большие группы: *самомультирующиеся, структурированные (epipedal) и бесструктурные (массивные)* вертосоли.

Также в новой австралийской классификации используется термин «вертикальные свойства» (*vertic properties*), который используется для описания почвенной толщи с содержанием не менее 35 % ила, испытывающей сильную усадку и набухание при иссушении/увлажнении, что обычно проявляется в формировании поверхностных трещин и микрорельефа. Наличие вертикальных признаков подразумевает наличие сликенсайдов и линзовидных педов. Вертикальные признаки используются при диагностике подгрупп ряда почвенных порядков.

Канадская классификация почв. Предложение выделять вертисоли в канадской классификации появилось в 1996 г. (*Brierly, Mermut, Stonehouse*, 1996). Вскоре был выде-

лен специальный почвенный порядок – *Vertisolic order*, основные почвообразующие процессы в котором – это растрескивание, глинистые педотурбации и движение почвенной массы. Таким образом, эти почвы были выделены на высшем таксономическом уровне (*The Canadian System of Soil Classification*, 1998). Особенность канадского подхода заключается в выделении двух обязательных горизонтов: вертикального и горизонта сликенсаидов. Если второй характеризуется наличием не менее двух сликенсаидов в своей толще, то вертикальный горизонт, отражая процессы усадки-набухания и возможность педотурбаций, характеризуется наличием вертикальных трещин, заполненных поверхностным материалом, и интрузий нижележащего материала.

Внутри этого порядка различают большие группы вертисолей и гумусовых вертисолей, а также ряд подгрупп.

Мировая коррелятивная база (WRB). Сходные определения вертисолям были также даны в мировой реферативной базе и в легенде почвенной карты ФАО (Мировая коррелятивная база ..., 2007; *FAO/ISRIC/ISSS*, 1998).

В *WRB* выделяется диагностический горизонт «вертик». Это глинистый подповерхностный горизонт мощностью не менее 25 см с содержанием ила не менее 30 %, в котором чередование процессов усадки-набухания привело к образованию сликенсаидов и клиновидных или параллелепипедных структур. А также выделяется реферативная почвенная группа вертисолей с горизонтом вертик в пределах верхнего метра с содержанием ила во всех горизонтах от поверхности и до горизонта вертик не менее 30 %, и имеющие периодически открывающиеся трещины.

Вертисоли по *WRB* – это мощные глинистые (не менее 30 % ила) усыхающе-разбухающие почвы с доминированием смектитов в составе глинистых минералов и выраженными трещинами в сухое время года. Структура меняется вглубь по профилю от блочной до типичной вертикальной со сликенсаидами.

Новая **российская классификация почв** 2004 г. выделяет *тип темных слитых почв* (Классификация ..., 2004). Выделенный тип имеет локальные ареалы в лесостепи и степи Предкавказья и соответствует слитым родам в типах черноземов и каштановых почв в «Классификации и диагностике почв СССР». Почвы диагностируются по наличию подповерхностного слитого горизонта, расположенного не глубже 60 см. Типодиагностический *слитой горизонт (I)* в зависимости от влажности меняется от вязкого и пластичного до очень плотного (1,3–1,6 г/см³) и трещиноватого; разбит трещинами на глыбистые или тумбовидные отдельности; имеет сликенсаиды, создающие клиновидную структуру; содержит более 30 % ила, имеет высокую емкость поглощения, нейтральную или слабощелочную реакцию. Кроме того, наличие признаков деформации почвенной массы при набухании и усадке (т. е. сликенсаиды) служит основанием для выделения подтипов слитизированных почв (обозначается индексом *v*).

По выраженности признаков солонцеватости и гидрометаморфизма проводится разделение на подтипы: *титичные* (наиболее близкие диагностике типа), *солонцеватые* (по увеличению содержания обменного натрия) и засоленные и гидрометаморфизованные (сизоватость, языковатость, потечность гумуса и др. при избыточном увлажнении).

Кроме того, выделяется *тип аллювиальные слитые* почвы. Он отчасти соответствует подтипам слитых почв в аллювиальных луговых карбонатных и аллювиальных луговых насыщенных почвах по классификации 1977 г. Эти почвы характеризуются как глинистые, с выраженным слитым горизонтом, в котором содержится 40–60 % ила. Структура слитого горизонта глыбисто-столбчатая или крупнопризмовидная, со стресс-кутанами и «ясно выраженными педотурбациями в виде микроползней». Характерен гильгайный микрорельеф.

Таким образом, в диагностическом слитом горизонте в российской классификации смешиваются признаки разных процессов, порой даже маловероятные в реальности. Так, слитой горизонт «разбит трещинами на глыбистые или тумбовидные отдельности» и одновременно «имеет поверхности скольжения более 30 см длиной при угле наклона 10–60°, создающие клиновидную структуру». Данное описание смешивает вертикальные признаки (сликенсаиды и клиновидную структуру) со слитостью, проявляющуюся в формировании тумбовидных отдельностей. На самом же деле, помимо разных механизмов формирования, эти признаки обычно имеют разную глубину проявления: сликенсаиды и клиновидные агрегаты максимально выражены ниже тумбовидного горизонта. Именно это подчеркивается в Канадской почвенной классификации (см. выше).

Отмечая безусловно положительный факт выделения в новой классификации типа темных слитых почв и типодиагностического слитого горизонта, следует отметить некоторые недостатки и неточности, требующие доработки.

– В отличие от ряда зарубежных классификаций, в российской классификации слитые почвы выделяются не на высшем таксономическом уровне, а на уровне типа в рамках отдела аккумулятивно-гумусовых почв. Таким образом подчеркивается ведущая роль гумусово-аккумулятивных, а не физических процессов.

– Отсюда вытекает «дискриминация» в отношении нетемноцветных слитых почв, которые также известны на территории России и бывшего СССР, однако не выделяются в новой классификации на соответствующем, типовом, уровне. В связи с этим могут возникнуть ограничения по использованию российского подхода в других регионах.

– Гильгайный микрорельеф указывается в качестве характерного лишь в аллювиальных слитых почвах.

– Описания диагностического слитого горизонта в предлагаемых типах слитых почв различаются. В частности, в слитом горизонте аллювиальных слитых почв не отмечается тумбовидная и клиновидная структура, однако подчеркиваются «педотурбации в виде микроползней». То есть, помимо различных критериев слитого горизонта, путаются процессы педотурбаций (т. е. перемешивания) и формирования сликенсайдов в результате латеральных подвижек, называемых здесь «оползнями».

– Остается нечетким и неопределенным тождественность или различие «слитых» горизонтов в традиционном русском понимании как бесструктурных или глыбистых (блочных) горизонтов и «вертикальных» горизонтов, т. е. горизонтов со сликенсайдами и клиновидной структурой. И те и другие признаки относят к понятию слитой, хотя их формирование обусловлено действием различных почвенных процессов. Кроме того, исчезло понятие «слитой» как синоним плотного горизонта. В новой классификации термин «слитой» или «слитизированный» соотносится лишь с явлениями усадки-набухания.

– Новая русская классификация никак не обсуждает проблему микровариабельности вертисолей, хотя именно русский подход (Фридланд, 1984) к изучению структур почвенного покрова указывал на регулярную цикличность внутри ареалов вертисолей.

Ранее в русском почвоведении для вертисолей был предложен и использовался удачный термин «слитоземы» (Глазовская, 1973; Слитоземы ..., 1990). Существуют независимые классификации слитоземов. Например, Н. Б. Хитров (2003) по наличию сликенсайдов выделяет отдел слитоземы, включающий типы (черноземовидные, темные, светлые, цветные), подтипы (по наличию признаков гидроморфизма, оглеения, засоления и других процессов), роды, виды и разновидности с учетом строения почвенного профиля, *pH*, деформированности, характеристик минеральной массы. Возможно, эта классификация более верно отражает сущность вертисолей (слитоземов). В более поздней работе Н. Б. Хитровым (2006) предложено усилить самобытность темных слитых почв Центрального Предкавказья и выделить особый тип – черноземовидные слитоземы, в котором сочетаются два ведущих процесса: слитогенез и гумусонакопление. Эти термином он предлагает заменить тип темных слитых почв.

ВЫВОДЫ

Вертисоли представляют собой весьма сложный объект для классификационных систем. Это связано отчасти и с тем, что максимальная выраженность вертикальных свойств связана не с почвенными процессами, а с литогенностью вертисолей, т. е. унаследованностью их основных свойств от глинистых почвообразующих пород с высокой долей или преобладанием лабильных силикатов. То есть «каркас» или основа вертисолей - это глинистый субстрат, в котором благодаря большим или меньшим изменениям влажности и доли разбухающих минералов формируются диагностические признаки вертисолей – сликенсайды и клиновидная структура. Именно эти признаки признаются необходимыми и достаточными для диагностики вертисолей в почвенной таксономии США (*Soil Taxonomy* ..., 1999), мировой коррелятивной базе почвенных ресурсов (Мировая коррелятивная база ..., 2007; *FAO-UNESCO-ISRIC*, 1988, 1998) и новой российской классификации (Классификация ..., 2004). Наиболее удачным представляется подход Канадской почвенной школы, в которой вертисоли заслуженно выделяются на высшем таксономическом уровне, но при этом в почвах отдельно оценивается слитой горизонт с блочной структурой и трещинами и нижележащий горизонт со сликенсайдами, а также некоторые почвенные процессы (гумусонакопление, оглеение), что позволяет оценить вклад этих процессов в формирование почв. Современная диагностика и классификация вертисолей согласно новой российской классификации нуждается в доработке и приведении в соответствие с учетом наиболее положительного международного опыта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Глазовская М. А. Почвы мира. – М.: Изд-во МГУ. – Т. 1. – 1972. – 231 с.; Т. 2. – 1973. – 427 с.
Классификация и диагностика почв России. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 341 с.
Мировая коррелятивная база почвенных ресурсов: основа для международной классификации и корреляции почв. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2007. – 278 с.
Почвенный справочник. – Смоленск: Ойкумена, 2000. – 285 С.
Слитоземы и слитые почвы / Е. М. Самойлова. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 143 с.

- Фридланд В. М.** Структуры почвенного покрова мира. – М.: Мысль, 1984. – 235 с.
- Хитров Н. Б.** Генезис, диагностика, свойства и функционирование глинистых набухающих почв Центрального Предкавказья. – М.: Почв. ин-т им. В. В. Докучаева, 2003. – 505 с.
- Хитров Н. Б.** Процессы почвообразования и их диагностика в глинистых набухающих почвах Центрального Предкавказья // Почвообразовательные процессы. – М.: Почв. ин-т, 2006. – С. 202-235.
- Brierly, J. A., Mermut, A. R., and Stonehouse, H. B.,** 1996. A new order in the Canadian System of Soil Classification: Vertisolic soils. Agriculture and Agri-Food Canada CLBRR Contribution No. 96-11.
- FAO-UNESCO-ISRIC.** 1988. Revised Legend of the Soil Map of the World. World Soil Resources Report, № 60. FAO, Rome. 119 p.
- Soil Taxonomy:** A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. Agric. Handbook No. 436, USDA-SCS, Washington, 1975. 754 p.
- Soil Taxonomy:** A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. Agric. Handbook No. 436, USDA-NRCS, Washington, 1999. 869 p.
- The Australian Soil Classification** // Australian Soil and Land Survey Handbooks Series CSIRO PUBLISHING 2002 Vol. 4. 152 p.
- The Canadian System of Soil Classification.** 1998. Agric. and Agri-Food Can. Publ. 1646 (Revised) NRC Research Press, Ottawa. 187 p.
- FAO/ISRIC/ISSS.** 1998. World Reference Base for Soil Resources. World Soil Resources Report, № 84. FAO, Rome. 88 p.

Надійшла до редколегії 17.07.08