

ГЕНЕЗИС И ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ

УДК 631.4

ПОЧВЕННАЯ АТРИБУТИВНАЯ БАЗА ДАННЫХ РОССИИ*

© 2010 г. В. М. Колесникова¹, И. О. Алябина², Л. А. Воробьева¹,
Э. Н. Молчанов³, С. А. Шоба¹, В. А. Рожков³

¹Факультет почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы

²Институт экологического почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы

³Почвенный институт им. В.В. Докучаева РАСХН, 119017, Москва, Пыжевский пер., 7, стр. 2

Поступила в редакцию 21.05.2009 г.

В России давно назрела необходимость создания соответствующей мировому уровню почвенной атрибутивной (профильной) информационной базы данных, которая должна стать основой для создания системы мониторинга состояния почв и разработки мер по их охране и рациональному использованию земель. Необходима единая система сбора и хранения информации о почвах, которая являлась бы в то же время открытой для всеобщего использования. Данная работа посвящена вопросам концепции и методологии создания Почвенно-географической базы данных России (ПГБД). Приводится структура и содержание почвенной атрибутивной базы данных, в основу которой положена концепция репрезентативных почвенных профилей. Составлен список классификаторов для подготовки форматов представления данных в ПГБД на основе существующих концепций морфологии почв; классификаторов, характеризующих основные физико-химические свойства почв. Работа положена в основу создания информационного ресурса в Интернет по адресу <http://db.soil.msu.ru> – “Почвенно-географическая база данных России. Проект Общества почвоведов им. В.В. Докучаева”.

Обладающая огромными и разнообразными почвенными ресурсами, Россия всегда являлась одним из основных участников глобальных почвенных программ, таких, как создание почвенной карты Мира FAO-UNESCO [65], оценка глобальной деградации почв – World Map of the Status of Human-Induced Soil Degradation [75] и др. Россия обладает необходимой по количеству и качеству почвенной информацией, чтобы быть включенной в единое почвенно-информационное пространство Евросоюза для целей научного анализа и рационального использования почв в рамках международных проектов и программ.

Несмотря на огромный материал, накопленный многолетними исследовательскими работами отечественного генетического почвоведения, на сегодняшний день в России не существует единой информационной системы, служащей достоверной основой разработки системы контроля, использования почвенных ресурсов, сертификации почв и сельскохозяйственной продукции, а также агротехнологий. В России давно назрела необходимость создания соответствующей мировому уровню почвенной атрибутивной (профильной) информационной базы данных, которая явилась бы результатом систематизации и обобщения обширных данных о разнообразии почвенного покрова на разных уровнях структурной

организации в тесной связи со всеми экологическими факторами его дифференциации. Почвенная атрибутивная база данных необходима в качестве основы для создания системы мониторинга состояния почв и разработки мер по их охране и рациональному использованию земель.

На разработку единой почвенной базы направлены многие зарубежные работы последних лет. В 1986 г. Европейской Комиссией в рамках проекта MARS (Мониторинг сельского хозяйства дистанционными методами) была начата разработка “Почвенно-географической базы данных стран Евразии и Средиземноморья”, содержащей параметры почвенного покрова, пригодные для агрометеорологического и экологического моделирования на региональном, национальном и континентальном уровнях и охраны почв. В настоящее время функционирует четвертая версия Почвенно-географической базы данных стран Евразии и Средиземноморья масштаба 1 : 1 000 000. Почвенная база претерпела несколько модификаций [24]. В последние годы был создан ряд уникальных почвенно-информационных систем различного уровня: глобального [72]; Центрально-Восточно-Европейского (SOVEUR) и Европейско-Северо-Азиатского [49]. В ряде стран созданы национальные сетевые почвенные информационные системы принципиально нового типа: в США – National Soil Information System NASIS – <http://soils.usda.gov/technical/nasis/> [74]; в Австралии – ASRIS (Australian Soil Resource Information

* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 08-04-00672-а).

System, http://www.asris.csiro.au/index_ie.html) [63], в Канаде – Canadian Soil Information System, National Soil Database.

URL: <http://res.agr.ca/CANSIS/NSDB> [64].

Наиболее крупными международными программами являются SOTER (Soil and Terrain Database Programme – <http://www.isric.org/UK/About+ISRIC/Projects/Current+Projects/SOTER.htm>) [76], ISRIC (World Soil Information <http://www.isric.org/>) [72], EUROPEAN SOIL DATABASE (http://eu soils.jrc.it/ESDB_Archive/ESDBv2/index.htm) [66–68].

В России работы, посвященные вопросам стандартизации, кодирования показателей свойств почв, направленные на разработку унифицированной почвенной терминологии, связаны с именами Рожкова [1–3, 42], Корнблума [20, 21], Михайлова [29–30]. Многие работы Столбова посвящены вопросам создания почвенно-географических баз данных, в том числе международного уровня [48, 49, 77]. В Почвенном институте им. В.В. Докучаева под руководством В.А. Рожкова были созданы первые почвенные информационные системы – АИПС “Подзол”; “Арагат”; “АИС Мерон” [1–3, 42].

Компьютерная инвентаризация и формализация данных о почвах России должна привести к созданию общенационального проекта, совместимого с базой почвенных данных стран Евросоюза, Почвенной службы США и Организации Объединенных Наций по Продовольствию и Сельскому Хозяйству (UN FAO). Это позволит России включиться в единое почвенно-информационное пространство Евросоюза, принимать участие в рациональном использовании результатов исследований, выполненных в рамках глобальных почвенных программ.

В 2008 г. по инициативе Всероссийского общества почвоведов им В.В. Докучаева группой сотрудников факультета почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова и Почвенного института им. В.В. Докучаева была начата работа по созданию общенациональной Почвенно-географической базы данных (ПГБД), направленная на сбор, обработку и хранение обширной информации, накопленной многолетними исследованиями, о почвах России.

В поддержку этого проекта был организован научно-информационный ресурс в Интернет по адресу <http://db.soil.msu.ru>.

Географическая информационная база данных служит цифровой картографической основой ПГБД и включает скорректированную Почвенную карту России (2007 г.) и Карту почвенно-экологического районирования России под редакцией Г.В. Добровольского и И.С. Урусевской (2007 г.), созданные на основе Почвенной карты РСФСР под редакцией В.М. Фридланда (1988 г.). Цифровые версии обеих карт преобразованы в единый

слой полигонов – картографических единиц ПГБД, содержащих информацию о почвенном покрове, биоклиматических и литолого-геоморфологических характеристиках территории, параметрах хозяйственного использования. Картографические единицы объединяют от одной (гомогенный почвенный ареал) до четырех (гетерогенный почвенный ареал) почвенных типологических единиц, соответствующих легенде оригинальной почвенной карты. Общий список включает 275 типологических единиц почв, комплексов почв и непочвенных образований.

В основу Профильной (атрибутивной) базы данных России положена концепция репрезентативных почвенных профилей. Основным объектом базы данных выступает конкретный почвенный разрез с присущим ему набором почвенных горизонтов и характеризующийся специфическим набором атрибутивных данных. Вся необходимая информация о свойствах и вещественном составе почв привлекается путем отбора представительных почвенных профилей, характеризующих основные почвенные типы в объеме генерализованной легенды Почвенной карты масштаба 1 : 2500000. Репрезентативные профили должны иметь точную географическую привязку или достоверно установленную приуроченность их к конкретному контуру Почвенной карты и быть обеспечены минимальным набором показателей морфологического строения, физико-химических свойств и вещественного состава. Серия наиболее типичных для каждого рассматриваемого типа почв разрезов дает возможность выделить расчетный почвенный профиль (или усредненный почвенный профиль) и позволяет применить методы статистической обработки и математического моделирования. В базу данных привлекается информация о региональных особенностях мезо-, макро- и мегаструктур почвенного покрова, характере растительности, рельефа, почвообразующих пород, климатических параметров и др., содержащаяся в географической БД. Совместная обработка этих данных позволит объяснить сложность почвенного покрова России с точки зрения законов генезиса, экологии и географии почв. Необходимая информация о современном хозяйственном использовании и деградации почвенного покрова поможет составить объективное заключение о направлении и допустимом уровне антропогенного воздействия на природную среду и оптимизации использования и охраны почвенных ресурсов.

Систематизация данных о строении выбранных в качестве эталонных почвенных профилей предполагает единую форму представления данных, выделение набора атрибутов, необходимых для всестороннего описания почвенного типа. Поскольку почвы описываются целым комплексом признаков, необходима унифицированная

система представления всех почвенных данных. Для этой цели в рамках проекта разработаны классификаторы (систематизированные списки показателей) свойств почв на основе существующих концепций морфологии почв и базовых шкал, положенных в основу описаний почвенных профилей [4–15, 18, 19–21, 23, 25–35, 38–41, 43–47, 47, 50–61 и др.]. Форма и формат представления данных в описании почв подробно изложены в сопровождающем базу данных документе. Учитывалась необходимость привлечения в почвенную базу как результатов современных исследований, так и обширных архивных материалов прошлых лет. Большинство атрибутов ранжировано с использованием специально разработанных шкал (в базе предусмотрено описание каждого атрибута, его диапазона). Выбрана реляционная модель базы данных, в которой все почвенные показатели представляются в форме таблиц. Разработанный систематизированный список показателей включает два больших раздела: 1 – показатели, характеризующие место заложения разреза и морфологические свойства почв; 2 – показатели, характеризующие физико-химические свойства почв.

В основу базы данных положена иерархическая модель описания почвы на нескольких уровнях – ПОЧВА–РАЗРЕЗ–ПРОФИЛЬ–ГОРИЗОНТ–ОБРАЗЕЦ (рис. 1).

На рис. 2 представлены 3 крупных блока почвенной атрибутивной базы данных, включающих набор семантических почвенных данных.

На уровне “ПОЧВА” приводится классификационное положение. В целях корреляции существующих классификаций дается наиболее полное название почвы в рамках действующих отечественных и мировых классификационных систем.

При описании “РАЗРЕЗА” привлекается характеристика местоположения разреза, основных факторов почвообразования (включая рельеф, почвообразующие породы, доминирующую растительность), указывается источник информации. При описании почвенного “ПРОФИЛЯ” приводится число генетических горизонтов и степень нарушенности профиля, указывается генетический тип. Уровень “ГОРИЗОНТ” включает описание наиболее характерных морфологических свойств горизонта, а также описание на следующем иерархическом уровне почвенных морфологических элементов.

На уровне “ОБРАЗЕЦ” систематизируются данные о физико-химических свойствах почв. В этом разделе предусмотрена запись значения измеряемого атрибута, метода его определения или измерения, а также единиц измерения (учитывая как широко применяемые сейчас единицы, так и принятые ранее в СИ).

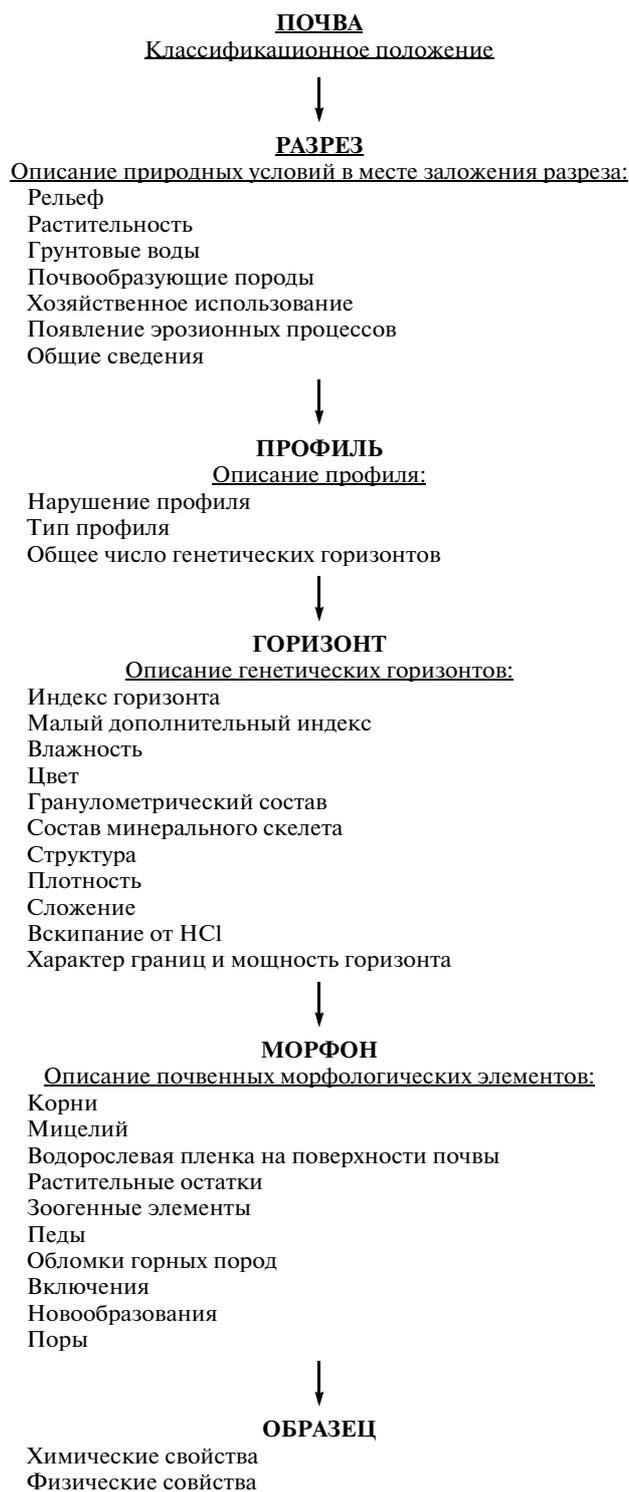


Рис. 1. Структура почвенной атрибутивной базы данных.

Каждая из позиций систематизированного списка показателей, характеризующих морфологическое строение почв, описание внешних условий разреза, физико-химические характеристики, имеет несколько уровней детализации признака.

ПЕРВЫЙ БЛОК

<p>ОПИСАНИЕ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ в месте заложения разреза</p> <p>РЕЛЬЕФ Макрорельеф Мезорельеф Микрорельеф Экспозиция Уклон (в градусах) места заложения разреза Форма склона</p> <p>РАСТИТЕЛЬНОСТЬ Название ассоциации Ярусность и видовой состав, проективное покрытие</p> <p>ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ Уровень грунтовых вод Минерализация грунтовых вод</p> <p>ПОЧВООБРАЗУЮЩИЕ ПОРОДЫ Генетический тип пород Уровень выветрелости почвообразующих пород Выходы горных пород на поверхность</p>	<p>Дата заложения разреза Источник информации, автор Административно-территориальная привязка Координаты Высота над уровнем моря</p> <p>ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЯВЛЕНИЕ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ Тип эрозии Интенсивность эрозии</p>
--	---

ВТОРОЙ БЛОК

<p>ОПИСАНИЕ ПРОФИЛЯ</p> <p>Нарушенность профиля источники нарушения степень нарушения</p> <p>Тип профиля</p> <p>Общее число генетических горизонтов</p> <p>Дополнительные сведения</p>	<p>ОПИСАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ГОРИЗОНТОВ</p> <p>Индекс горизонта Малый дополнительный индекс Влажность Цвет Гранулометрический состав Дополнительная характеристика гран. состава Степень каменистости Состав минерального скелета Структура Плотность Сложение Вскипание от HCl Глубина вскипания Интенсивность вскипания Характер границ и мощность горизонта Формы границ горизонтов Характер перехода между горизонтами Глубины горизонтов и отбора образцов Мощность горизонта</p>	<p>ОПИСАНИЕ ПОЧВЕННЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ</p> <p>Корни Мицелий Водорослевая пленка на поверхности почвы Растительные остатки Зоогенные элементы Педы Обломки горных пород Включения Новообразования Поры</p>
---	---	--

Рис. 2. Основные блоки почвенной атрибутивной базы данных и входящие в них наборы семантических почвенных данных.

Ниже приведен список некоторых классификаторов этого раздела базы данных (с наименьшей детализацией).

1. КЛАССИФИКАЦИОННОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ПОЧВЫ

- 1.1. Наименование почвы согласно легенде Почвенной карты РСФСР м-ба 1 : 2.5 млн. (1988);
- 1.2. Наименование почвы согласно отечественной классификации 1977 г.;
- 1.3. Наименование почвы согласно отечественной классификации 2004 г.;
- 1.4. Авторское название;
- 1.5. Наименование почвы согласно WRB 1998 г.;

1.6. Наименование почвы согласно FAO-Unesco 1990 г.

ОПИСАНИЕ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ (В МЕСТЕ ЗАЛОЖЕНИЯ РАЗРЕЗА)

2. Административно-территориальная привязка (населенный пункт, р-н, область, край, республика);
3. Координаты;
4. Высота над уровнем моря (м);
5. Рельеф;
 - 5.1. Макрорельеф;
 - 5.1.1. Равнинные территории;
 - 5.1.1.1. Аккумулятивные равнины, 5.1.1.2. Морские равнины, 5.1.1.3. Аллювиальные и древнеал-

ТРЕТИЙ БЛОК

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ

1. ПОКАЗАТЕЛИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВ

- 1.1 Элементный состав минеральной части почв (валовой состав)
- 1.2 Элементный состав органической части почв
- 1.3 Вещественный состав минеральной части почв
- 1.4 Вещественный состав органической части почв
- 1.5 Групповой (фракционный) состав соединений химических элементов в почвах

2. ПОКАЗАТЕЛИ ПОДВИЖНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВАХ

- 2.1 Степень подвижности химических элементов (фактор интенсивности)
- 2.2 Запас (содержание) подвижных соединений химических элементов (фактор емкости)

3. ПОКАЗАТЕЛИ КАТИОНООБМЕННЫХ СВОЙСТВ ПОЧВ

- 3.1 Емкость катионного обмена стандартная (ЕКО_{ст})
- 3.2 Сумма обменных катионов
- 3.3 Сумма обменных оснований
- 3.4 Состав (содержание) обменных катионов или обменных оснований
- 3.5 Доля (%) обменных оснований от их суммы или от ЕКО_{ст}
- 3.6 Степень насыщенности почв основаниями

4. ПОКАЗАТЕЛИ КИСЛОТНО-ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ ПОЧВ

Кислотность

- 4.1 Актуальная кислотность рН водной суспензии
- 4.2 Обменная кислотность рН солевой суспензии
- 4.3 Гидролитическая (общая потенциальная) кислотность

Щелочность

- 4.4 Актуальная щелочность рН водной суспензии
- 4.5 Щелочность, обусловленная CO_3^{2-}
- 4.6 Щелочность карбонатная
- 4.7 Щелочность органическая
- 4.8 Щелочность боратная
- 4.9 Разность между общей щелочностью и суммой кальция и магния

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ

- Гранулометрический состав
- Агрегатный состав
- Микроагрегатный состав
- Удельная поверхность
- Плотность почвы
- Плотность твердой фазы
- Плотность агрегатов и педов
- Пористость

Почвенно-гидрологические константы:

- Гигроскопическая влажность (ГВ)
- Максимальная гигроскопическая влажность (МГ)
- Наименьшая влагоемкость (НВ)
- Влажность завядания (ВЗ)
- Полная влагоемкость (ПВ)
- Водопроницаемость

Рис. 2. Продолжение.

лювиальные равнины, 5.1.1.4. Аллювиально-дельтовые равнины, 5.1.1.5. Аллювиально-зандровые и зандровые равнины, 5.1.1.6. Озерно-аллювиальные равнины, 5.1.1.7. Водноледниково-озерные равнины, 5.1.1.8. Моренные равнины, 5.1.1.9. Покровно-суглинистые моренные равнины, 5.1.1.10. Подгорные и предгорные равнины, 5.1.1.11. Денудационные равнины, 5.1.1.12. Гляциально-цокольные равнины, 5.1.1.13. Абразионно-эрозионные цокольные равнины, 5.1.1.14. Эрозионные равнины, 5.1.1.15. Эрозионно-цокольные равнины, 5.1.1.16. Эрозионные плато, 5.1.1.17. Эрозионно-денудационные равнины, 5.1.1.18. Эрозионно-денудационные равнины с мелкосопочником);

5.1.2. Горно-равнинные и горные территории; (5.1.2.1. Межгорные впадины; 5.1.2.2. Плоскогорья и нагорья; 5.1.2.2.1. Низкие; 5.1.2.2.2. Высокие; 5.1.2.3. Низкогорья; 5.1.2.4. Среднегорья; 5.1.2.5. Высокогорья);

6. Мезорельеф;

(6.1. Холм; 6.2. Склон; 6.3. Межхолмовое понижение; 6.4. Гряда; 6.5. Конус выноса; 6.6. Пролувиальный предгорный шлейф; 6.7. Делювиальный шлейф; 6.8. Оз; 6.9. Кам; 6.10. Трог; 6.11; Друмлина; 6.12. Древняя долина стока (вади); 6.13. Речная терраса; 6.14. Пойма; 6.15. Центральная пойма; 6.16. Прирусловой вал; 6.17. Притеррасное понижение (старичное понижение); 6.18. Карстовая воронка; 6.19. Карстовые поля; 6.20. Замкнутая депрессия; 6.21. Кальдера; 6.22. Щитовые и лавовые вулканы; 6.23. Бархан; 6.24. Дюна; 6.25. Грядовые пески; 6.26. Бэровские бугры; 6.27. Овраг; 6.28. Балка; 6.29. Впадина дефляционная);

7. Микрорельеф;

7.1. Типы и формы микрорельефа;

(7.1.1. Аллювиально-аккумулятивный (пески кучевые пустынь; рябь песчаная); 7.1.2. Водноабляционный (борозды на склонах; свежие выемки; рытвины зачаточные овражные); 7.1.3. Эолово-абляционный (ярданги; котловинки выдувания песках пустынь; впадины дефляционные); 7.1.4. Элювиально-суффозионный (блюдца степ-

ные; ложбины суффозионные; мерзлотный; бугры пучения; “медальонный” рельеф пятнистой тундры; депрессии плоские на месте протаивания мерзлоты; термокарст (аласы); 7.1.5. Тип микро-рельефа, создаваемый гравитационными процессами в сильноувлажненных грунтах (многоугольники каменные; образования полигональные); 7.1.6. Биогенный (сурчины; кротовины; выбросы земли около нор роющих животных; термитники; муравейники; кочки осоковые; бугры торфяные; впадины на месте выкорчеванных систем поваленных деревьев (ветролом) 7.1.7. Не выражен);

7.2. Положение разреза на элементе микро-рельефа;

8. Экспозиция;

9. Уклон места заложения разреза;

10. Форма склона;

11. Растительность; 11.1. Название ассоциации;

11.2. Ярусность и видовой состав, проективное покрытие;

(11.2.1. Древесно-кустарниковый покров;

11.2.2. Кустарничковый и травяной покров;

11.2.3. Моховой и лишайниковый покров);

12. Грунтовые воды;

12.1. Уровень грунтовых вод;

12.2. Минерализация грунтовых вод (плотный остаток, %);

(12.2.1. Пресная (до 1), 12.2.2. Слабоминерализованная (1–3), 12.2.3. Среднеминерализованная (3–10), 12.2.4. Сильноминерализованная (10–50), 12.2.5. Рассольная (более 50));

13. Почвообразующие породы;

13.1. Генетический тип;

13.1.1. Элювий; 13.1.1.1. Коренных магматических пород (кислых; средних; основных; ультраосновных); 13.1.1.2. Осадочных пород (песчаников; песчанико-сланцев; глин и глинистых суглинков; карбонатных пород); 13.1.1.3. Метаморфических пород; 13.1.2. Элювий и делювий коренных пород; 13.1.3. Делювий коренных пород; 13.1.4. Склоновые отложения 13.1.4.1. Коллювий; 13.1.4.2. Оползни; 13.1.4.3. Солифлюкционные отложения; 13.1.4.4. Дерспсионные отложения; 13.1.5. Пролувий; 13.1.6. Отложения ледникового генезиса; 13.1.6.1. Морена (морена кислого состава; морена смешанного состава; морена карбонатного состава); 13.1.6.2. Флювиогляциальные отложения (флювиогляциальные пески; флювиогляциальные галечники); 13.1.6.3. Озерно-ледниковые отложения (ленточные глины, звонцы); 13.1.7. Лёссовидные отложения 13.1.7.1. Покровные суглинки (некарбонатные лёссовидные суглинки); 13.1.7.2. Слабокарбонатные лёссовидные суглинки; 13.1.7.3. Карбонатные лёссовидные суглинки; 13.1.7.4. Высококарбонатные лёссовидные суглинки;

13.1.7.5. Лёсс; 13.1.7.6. “Сыртовые глины”; 13.1.7.7. Лёссово-ледовый комплекс; 13.1.8. Аллювий (13.1.8.1. Русловой; 13.1.8.2. пойменный; 13.1.8.3. Старичный); 13.1.9. Озерные отложения (13.1.9.1. Озерные пески; 13.1.9.2. Озерные мергели, болотная известь; 13.1.9.3. Озерный алеврит); 13.1.10. Эоловые отложения (13.1.10.1. Эоловые пески); 13.1.11. Морские отложения (13.1.11.1. Незасоленные (морские пески; морские глины; алевриты; 13.1.11.2. Засоленные (морские пески; морские глины; алевриты)); 13.1.12. Органогенные отложения (13.1.12.1. Торф; 13.1.12.1.1. Торф (верховые болота); 13.1.12.1.2. Торф (низинные болота); 13.1.12.1.3. Гиттия (сапропель); 13.1.12.1.4. Лигнит (бурый уголь); 13.1.12.1.5. Каменный уголь; 13.1.12.1.6. Антрацит); 13.1.13. Антропогенные отложения (13.1.13.1. Переотложенные природные материалы (песчаные и гравелистые насыпи; суглинистые насыпи); 13.1.13.2. Хранилища отходов (каменистые насыпи; промышленная зола и шлаки; осадки промышленных стоков; промышленные отходы); 13.1.13.3. Антропогенные органические материалы);

13.2. Уровень выветрелости почвообразующих пород;

(13.2.1. Не выветрена; 13.2.2. Слабо; 13.2.3. Средне; 13.2.4. Сильно; 13.2.5. Неопределенная);

13.3. В случае многочисленных пород;

13.3.1. Тип второй породы (по классификатору 13.1.);

13.3.2. Глубина залегания (см);

13.3.3. Степень выветрелости (по классификатору 13.2.);

13.4. Выходы горных пород на поверхность (13.4.1. Слабоскальная (2–10%); 13.4.2. Скальная (10–25); 13.4.3. Очень скальная (25–50); 13.4.4. Исключительно скальная (50–90); 13.4.5. Скала (более 90%);

14. Хозяйственное использование;

(14.1. Нет сведений; 14.2. Пашня; 14.3. Многолетние плодовые насаждения и виноградники; 14.4. Залежи; 14.5. Сенокосы; 14.6. Пастбища; 14.7. Лес, вырубка; 14.8. Приусадебные земли; 14.9. Болота; 14.10. Пустошь, кустарник; 14.11. Кочкарник; 14.12. Заповедники);

15. Проявление эрозионных процессов (состояние поверхности почвы);

15.1. Тип эрозии;

(15.1.1. Водная; 15.1.1.1. Дождевая; 15.1.1.1а. Плоскостная (поверхностная/струйчатая); 15.1.1.1б. Линейная; 15.1.1.2. Эрозия при снеготаянии; 15.1.1.2а. Плоскостная (поверхностная/струйчатая); 15.1.1.2б. Линейная; 15.1.1.3. Ирригационная; 15.1.1.3а. Плоскостная (поверхностная/струйчатая); 15.1.1.1б. Линейная; 15.1.2. Ветровая);

- 15.2. Интенсивность эрозии;
 (15.2.1. Нет; 15.2.2. Слабая; 15.2.3. Средняя; 15.2.4. Сильная; 15.2.5. Очень сильная; 15.2.6. Катастрофическая);
16. Нарушенность профиля;
 16.1. Источник нарушения (16.1.1. Антропогенный; 16.1.2. Естественный; 16.1.3. Смешанный);
 16.2. Степень нарушения;
17. Тип профиля;
 17.1. По соотношению генетических горизонтов (17.1.1. Простой; 17.1.1.1. Примитивный; 17.1.1.2. Неполноразвитый; 17.1.1.3. Нормальный; 17.1.1.4. Слабодифференцированный; 17.1.1.5. Нарушенный (эродированный); 17.1.2. Сложный; 17.1.2.1. Реликтовый; 17.1.2.2. Полициклический; 17.1.2.3. Многочленный; 17.1.2.4. Нарушенный (перевернутый); 17.1.2.5. Мозаичный);
 17.2. Генетический тип профиля (главные особенности строения профиля) (17.2.1. Недифференцированный (примитивный); 17.2.2. Изогумусовый; 17.2.3. Метаморфический; 17.2.4. Элювиально-иллювиально-дифференцированный; 17.2.5. Гидрогенно-дифференцированный; 17.2.6. Криогенно-дифференцированный);
18. Общее число генетических горизонтов;
19. Дополнительные сведения (эта графа предусмотрена для занесения всех несистематизированных показателей, выделяемых по желанию автора).

ОПИСАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ГОРИЗОНТОВ

20. Индекс горизонта;
 (20.1. Вариант автора; 20.2. Согласно легенде Почвенной карты (1 : 2.5 млн.); 20.2.1. Индекс; 20.2.2. Малый дополнительный индекс);
21. Влажность;
 (21.1. Сухой; 21.2. Свежий; 21.3. Влажноватый; 21.4. Влажный; 21.5. Сырой; 21.6. Мокрый);
22. Цвет;
 А) 22.1. Однородный (непятнистый);
 22.2. Неоднородный (пятнистый); 22.2.1. Типы неоднородности; 22.2.2. Степень неоднородности; 22.3. Оттенки; 22.4. Насыщенность цвета; 22.5. Преобладающий цвет;
- Б) Цвет по шкале Манселла;
23. Гранулометрический состав;
 (23.1. Песок (23.1.1. Рыхлый; 23.1.2. Связанный); 23.2. Супесь; 23.3. Суглинок (23.3.1. Легкий; 23.3.2. Средний; 23.3.3. Тяжелый); 23.4. Глина (23.4.1. Легкая; 23.4.2. Средняя; 23.4.3. Тяжелая);
24. Дополнительная характеристика гранулометрического состава;
25. Степень каменистости: (частицы крупнее 3 мм, %);

- (25.1. Некаменистая (менее 0.5); 25.2. Слабокаменистая (0.5–5); 25.3. Среднекаменистая (5–10); 25.4. Сильнокаменистая (более 10);
26. Состав минерального скелета;
 (26.1. Хрящ, 26.2. Гравий, 26.3. Щебень, 26.4. Галька, 26.5. Камни, 26.6. Валуны);
27. Структура;
 А) Преобладающий вид;
 (27.1. Крупноглыбистая; 27.2. Глыбистая; 27.3. Мелкоглыбистая; 27.4. Крупнокомковатая; 27.5. Комковатая; 27.6. Мелкокомковатая; 27.7. Пылеватая; 27.8. Крупноореховатая; 27.9. Ореховатая; 27.10. Мелкоореховатая; 27.11. Крупнозернистая; 27.12. Зернистая; 27.13. Мелкозернистая (порошистая); 27.14. Конкреционная; 27.15. Икрная; 27.16. Тумбовидная; 27.17. Крупностолбчатая; 27.18. Мелкостолбчатая; 27.19. Крупнопризмовидная; 27.20. Мелкопризмовидная; 27.21. Карандашная; 27.22. Крупнопризматическая; 27.23. Призматическая; 27.24. Мелкопризматическая; 27.25. Тонкопризматическая; 27.26. Крупноплитчатая; 27.27. Плитчатая; 27.28. Пластинчатая; 27.29. Листоватая; 27.30. Скорлуповатая; 27.31. Грубчешуйчатая; 27.32. Мелкочешуйчатая);
- Б) Дополнительная характеристика, указывается в случае неоднородности структуры;
28. Плотность;
 (28.1. Очень рыхлый (рассыпчатый); 28.2. Рыхлый; 28.3. Плотный; 28.4. Очень плотный; 28.5. Не определено);
29. Сложение;
 (29.1. Тонко-пористое; 29.2. Пористое; 29.3. Губчатое; 29.4. Ноздреватое (дырчатое); 29.5. Ячеистое);
30. Глубина вскипания – верхняя граница;
31. Интенсивность вскипания;

ОПИСАНИЕ ПОЧВЕННЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

32. Корни;
 32.1. По происхождению (32.1.1. Древесные; 32.1.2. Кустарничковые; 32.1.3. Травяные);
 32.2. Преобладающий размер, мм; 32.3. Количество корней (обилие);
33. Мицелий;
34. Водорослевая пленка на поверхности почвы;
35. Растительные остатки;
 35.1 Вид остатков (35.1.1. Торф; 35.1.2. Опад; 35.1.3. Подстилка; 35.1.4. Обугленные остатки деревьев; 35.1.5. Моховой очес; 35.1.6. Болотная дернина; 35.1.7. Перегной; 35.1.8. Луговой, степной войлок; 35.1.9. Пустынные мумифицированные растения);

35.2. Степень разложенности; 35.3. Размер (мм); 35.4. Обилие, %;

36. Зоогенные элементы;

(36.1. Вид; 36.1.1. Копролиты; 36.1.2. Червoroины открытые; 36.1.2. Червoroины заполненные; 36.1.3. “Гнезда” насекомых; 36.1.4. Ходы насекомых; 36.1.5. Кротовины (сурчины) открытые; 36.1.6. Кротовины (сурчины) заполненные);

36.2. Обилие;

37. Педы (37.1. Форма; 37.1.1. Сжатые; 37.1.2. Изометрические; 37.1.3. Вытянутые; 37.2. Размеры, мм; 37.3. Выраженность пленок по граням);

38. Обломки горных пород (38.1. Присутствие; 38.2. Окатанность; 38.3. Размеры, мм;

38.4. Обилие, %);

39. Включения;

(39.1. Вид, 39.1.1. Литоморфные; 39.1.2. Биоморфные; 39.1.3. Антропогенные);

40. Новообразования;

(40.1. Легкорастворимые соли; 40.2. Гипс; 40.3. Карбонатные; 40.4. Полуторные оксиды, соединения марганца; 40.5. Кремнеземистые; 40.6. Гумусовые).

41. Поры;

41.1 Форма пор; 41.2. Характеристика сплошности (прерывность); 41.3. Размеры (мм) и количество (обилие) (шт./см²); 41.4 Ориентация;

ХАРАКТЕР ГРАНИЦ И МОЩНОСТЬ ГОРИЗОНТА

43. Формы границ горизонтов;

(43.1. Ровная; 43.2. Волнистая; 43.3. Карманная; 43.4. Языковатая; 43.5. Затечная; 43.6. Размытая; 43.7. Пильчатая; 43.8. Полисадная).

44. Характер перехода между горизонтами:

(44.1. Резкий; 44.2. Ясный; 44.3. Заметный; 44.4. Постепенный; 44.5. Резкий текстурный);

45. Глубины горизонтов и отбора образцов (см);

46. Мощность горизонта, см;

47. Дата заложения разреза.

Представленная выше структура послужила основой для создания прототипа почвенной атрибутивной базы данных на центральном сервере Системы, где формируется общедоступная коллективная ПГБД. Проходит тестирование программа Soil-DB, предназначенная для ввода первичной почвенной информации отдельными специалистами и ее отправки на центральный сервер через Интернет. Данные вводятся в стандартные формы (карточки), построенные в соответствии с разработанной структурой почвенной атрибутивной базы данных. Специальная программа позволяет просматривать данные, поступившие в ПГБД, через Интернет по адресу <http://db.soil.msu.ru>.

Таким образом, база данных включает все характеристики почв, необходимые для использования широким кругом специалистов в научных и прикладных целях.

Наполнение почвенной атрибутивной базы данных предполагает поиск и отбор из литературных и фондовых источников представительных почвенных профилей, уточнение генетической принадлежности отобранных профилей и занесение необходимых показателей почвенных профилей в электронную базу данных. В эту программу могут включиться все желающие для представления своих материалов в базу данных с гарантированным соблюдением авторских прав. Важной составляющей данного проекта является открытость базы данных для широкого круга пользователей. Собранная и систематизированная информация о почвенном покрове России будет доступна для всех специалистов, работающих в этой области. Она может быть использована для практического решения проблем мониторинга почв, планирования почвоохранных мероприятий, перераспределения земельных угодий и других вопросов рационального использования земель всех категорий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автоматизированная информационно-поисковая система почва. Часть 1. Группы и разделы языка описания данных (ЯОД). М.: Всесоюзн. Акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина. Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 1980. 52 с.
2. Автоматизированная информационно-поисковая система почва. Часть 2. Язык описания данных АИПС ПОЧВА. Книги 1–3. М.: Всесоюзн. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина. Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 1980. 102 с., 162 с., 244 с.
3. Автоматизированная информационно-поисковая система почва. Часть 3. Форма представления данных. Всесоюзн. М.: Акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина. Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 1980. 139 с.
4. Базовые шкалы свойств морфологических элементов почв. Методическое руководство по описанию почв в поле. М., 1982. 60 с.
5. Белобров В.П., Рожков В.А., Столбовой В.С. База данных о структурах почвенного покрова для их классификации // Почвоведение. 1993. № 7. С. 83–88.
6. Богатырев Л.Г. О классификации лесных подстилок // Почвоведение. 1990. № 3. С. 118–127.
7. Богатырев Л.Г. О некоторых географических закономерностях формирования подстилок в лесных экосистемах // География и природные ресурсы. 1990. № 4. С. 91–98.
8. Воронин А.Д. Методологические принципы и методическое значение концепции иерархии структурных уровней организации почвы // Вестн. МГУ. Сер. 17, почвоведение. 1979. № 1. С. 3–10.

9. Гагарина Э.И. Литологический фактор почвообразования. СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2004. 257 с.
10. Герасимов И.П., Глазовская М.А. Основы почвоведения и географии почв. М.: Географгиз, 1960. 490 с.
11. Горшков Г.П., Якушова А.Ф. Общая геология. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1962. 565 с.
12. ГОСТ 27593-88(2005). Почвы. Термины и определения. УДК 01.4:502.3:631.6.02:004.354.
13. Грунтоведение / Под ред. В.Т. Трофимова. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2005. 1024 с.
14. Зайдельман Ф.Р., Никифорова А.С. Генезис и диагностическое значение новообразований почв лесной и лесостепной зон. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2001. 216 с.
15. Захаров С.А. Курс почвоведения. М.—Л.: Госиздат, 1931.
16. Карта Почвенно-экологического районирования России (цифровая версия) / Под ред. Г.В. Добровольского, И.С. Урусевской. М., 2007.
17. Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 223 с.
18. Классификация почв России. Смоленск: Ойкумена, 1997. 236 с.
19. Ковда В.А. Основы учения о почве. М.: Наука, 1973. Кн. 1. 447 с.
20. Корнблум Э.А. Двоичные логарифмические шкалы для полевого описания размеров и обилия морфологических элементов почв // Почвоведение. 1974. № 6. С. 113—123.
21. Корнблум Э.А. Основные уровни организации почвенной массы // Почвоведение. 1975. № 9. С. 36—48.
22. Корреляция почвенных классификаций. Петрозаводск, 2005. 52 с.
23. Кузнецов М.С., Глазунов Г.П. Эрозия и охрана почв. М.: Изд-во Моск. ун-та: Колос, 2004. С. 9—12.
24. Ламберт Я.Я., Дарусин Я., Имберк М., Лебас С., Ямагне М., Кинг Д., Монтанарелла Л. Руководящие указания по созданию в масштабе 1 : 1000000, версия 4.0 Европейская комиссия. Объединенный исследовательский центр. 2002 EUR 20422 EN. (<http://europa.eu.int>).
25. Мамонтов В.Г., Панов Н.П., Кауричев И.С., Игнатьев Н.Н. Общее почвоведение. М.: Колос, 2006. 456 с.
26. Методическое пособие по составлению мелкомасштабных карт четвертичных отложений к госгеокарте — 1000/3. Изд-во ВСЕГЕИ. СПб., 2005. 189 с.
27. Методическое руководство по описанию почв в системе информационной базы классификации. М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 1986. 126 с.
28. Мировая коррелятивная база почвенных ресурсов: основа для международной классификации и корреляции почв. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007. 278 с.
29. Мироненко Л.М., Михайлов И.С. К вопросу о кодировании почвенных данных и интерполяции почвенных кривых. Пушино, 1976. 12 с.
30. Михайлов И.С. Морфологическое описание почвы (вопросы стандартизации кодирования). М.: Наука, 1975. 71 с.
31. Михайлов И.С. Морфологическое описание почвы. М.: Наука, 1974. 72 с.
32. Основные принципы и элементы базовой классификации почв и программа по ее созданию. М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева—ВАСХНИЛ, 1982. 150 с.
33. Полевые и лабораторные методы исследования физических свойств почв / Под ред. Е.В. Шеина. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2001.
34. Польшов Б.Б. Генетический анализ морфологии почвенного профиля. Тр. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева, 1930. Вып. 3—4.
35. Почва и почвообразование / Под ред. В.А. Ковды, Б.Г. Розанова. М.: Высшая школа, 1988. Ч. 1.
36. Почвенная карта России (скорректированная цифровая версия Почвенной карты РСФСР масштаба 2500000 / Под ред. В.М. Фридланда. М., 2007.
37. Почвенная карта РСФСР / Под ред. В.М. Фридланда. М.: ГУГК, 1988.
38. Почвенная съемка. М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 1959.
39. Почвенный справочник. Смоленск: Ойкумена, 2000. 288 с.
40. Почвоведение / Под ред. И.С. Кауричева. М.: Агропромиздат, 1989. 719 с.
41. Практикум по почвоведению / Под ред. И.С. Кауричева. М.: Колос, 1980. 272 с.
42. Рожков В.А. Почвенная информатика. М.: Агропромиздат, 1989. 222 с.
43. Розанов Б.Г. Генетическая морфология почв. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1975. 292 с.
44. Розанов Б.Г. Морфология почв. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. 320 с.
45. Руководство по среднемасштабному картографированию почв на основе ГИС. М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 2008. 243 с.
46. Самойлова Е.М. Почвообразующие породы. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. 172 с.; 1992. 176 с.
47. Словарь-справочник почвенно-экологических терминов / Под ред. Б.Ф. Апарина и А.И. Попова. СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2006. 287 с.
48. Столбовой В.С., Монтанарелла Л., Медведев В., Смян Н., Шишов, Л., Унгурян В., Добровольский Г., Жамань М., Кинг Д., Рожков В., Савин И. Интеграция России, Белоруссии, Молдовы и Украины в почвенно-географическую базу данных европейского союза // Почвоведение. 2001. № 7. С. 773—790.
49. Столбовой В.С., Савин И.Ю. Опыт использования технологии SOTER для создания цифровой базы данных почв и суши России // Почвоведение. 1996. № 11. С. 1295—1302.
50. Теории и методы физики почв. Коллективная монография / Под ред. Е.В. Шеина и Л.О. Карпачевского. М.: Гриф и К, 2007. 616 с.
51. Фокин А.Д. Почва, биосфера и жизнь на Земле. М.: Наука, 1986. 176 с.

52. *Чижигов П.Н.* Карта почвообразующих пород Европейской части СССР. Масштаб 1 : 4 млн. М.: ГУГК, 1968. 1 л.
53. *Чижигов П.Н.* Карта почвообразующих пород Европейской части СССР. Пояснительный текст. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1968. 39 с.
54. *Чижигов П.Н.* Карта почвообразующих пород Европейской части СССР // Почвоведение. 1960. № 5. С. 5–10.
55. *Шанцер Е.В.* Некоторые общие вопросы учения о генетических типах отложений // Процессы континентального литогенеза. М.: Наука, 1980. С. 5–27.
56. *Шанцер Е.В.* О генетических типах континентальных отложений и генетических типах россыпей // Геология россыпей. М.: Наука, 1965. С. 14–27.
57. *Шанцер Е.В.* Очерки учения о генетических типах континентальных осадочных образований. М.: Наука, 1966.
58. *Шеин Е.В.* Курс физики почв. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2005. 432 с.
59. *Шеин Е.В., Карпачевский Л.О.* Толковый словарь по физике почв. М.: ГЕОС, 2003. 125 с.
60. *Шикла Н.К., Рожков А.Г., Трегубов П.С.* К вопросу картирования территории по интенсивности эрозионных процессов // Оценка и картирование эрозионноопасных и дефляционноопасных земель. М., 1973. С. 30–34.
61. *Шишов Л.Л., Тонконогов В.Д., Лебедева И.Н.* Классификация почв. М.: Изд-во РАСХН, 1997.
62. *Шоба С.А., Столбовой В.С., Алябина И.О., Молчанов Э.Н.* Почвенно-географическая база данных России // Почвоведение. 2008. № 9. С. 1029–1036.
63. ASRIS (Australian soil resource information system, <http://www.asris.csiro.au>) (McKenzie et al., 2005).
64. Canadian soil information system, national soil database. URL: <http://res.agr.ca/CANSIS/NSDB>.
65. FAO-UNESCO 1974. FAO-UNESCO Soil Map of the World 1 : 5000000. Legend. UNESCO, Paris. FAO, 1983. V. 1.
66. ESB (1998). Georeferenced soil database for Europe: manual of procedures version. 1.0. European Soil Bureau, Scientific Committee (eds). European Soil Bureau Research Report No. 5. EUR 18092 EN, 184 pp. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
67. ESB (1999). Database georeferenziato dei suoli Europei: manuale delle procedure version 1.1. European Soil Bureau, Scientific Committee (eds). Versione Italiana a cura: E.A.C. Costantini et al. European Soil Bureau Research Report No. 5. EUR 18092 IT, 170 pp. Office for official publications of the European Communities, Luxembourg.
68. ESB (1999). Una base de datos de suelos georeferenciada para Europa: manual de procedimientos version 1.1. European Soil Bureau, Scientific Committee (eds). Edición en Castellano: J.J. Ibáñez et al. European Soil Bureau Research Report No. 5. EUR 18092 ES, 206 pp. Office for Official publications of the European Communities, Luxembourg.
69. ESB (2001). Base de données géoréférencée des sols pour l'Europe: Manuel de Procédures Version.
70. European Soil Bureau, Scientific Committee (eds). Version Française: J.J Lambert. European Soil Bureau research report No. 5. EUR 18092 FR, 174 pp. Office for Official publications of the European Communities, Luxembourg.
71. European soil database (http://eussoils.jrc.it/ESDB_Archive/ESDBv2/index.htm) (Finke et al., 2001).
72. ISRIC (World Soil Information <http://www.isric.org/>).
73. *Jamagne M., Daroussin J., Eimberck M., King D., Lambert J.J., Le Bas C., Montanarell L.* Soil geographical database of Eurasia and mediterranean contries at 1 : 1 M. Proceedings 17th World Congress of Soil Science (WCSS). 2002. P. 14–21.
74. National soil information system NASIS – <http://soils.usda.gov/technical/nasis/>; (Global., 1995; Tempel, 2003);
75. *Oldeman L.R., Hakkeling R.T.A., Sombroek W.G.* World map of the status of human-induced soil degradation. An explanatory note, revised version. UNEP and ISRIC, Wageningen, The Netherlands. 1991. V. 35 (with maps).
76. SOTER (soil and terrain database programme – <http://www.isric.org/UK/About+ISRIC/Projects/Current+Projects/SOTER.htm>).
77. *Stolbovoi V.S.* Extension of the European soil database on the former Soviet Union // European soil bureau scientific committee meeting. Minutes of 10th meeting, Federal Environment Agency, Vienna 10–12 February 1999, Joint Research Center. August, Thailand. 1999. P. 494–1-10.