

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ПОЧВЫ И БАЗА ДАННЫХ КАК ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОСОБОЙ ОХРАНЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПОЧВ БЕЛАРУСИ

**О.В. Матыченкова, Г.С. Цытрон, С.В. Шульгина,
Т.Н. Азаренок, Д.В. Матыченков**

*Институт почвоведения и агрохимии,
г. Минск, Беларусь*

ВВЕДЕНИЕ

Почва – продукт биосферы и одновременно неперемное условие ее нормального функционирования; она выполняет общепланетарную роль, связанную с тем, что является субстратом и трофическим фундаментом-блоком минерального и водного питания экосистем, передаточным и трансформирующим механизмом в обмене веществом и энергией. В почве отмечается максимальная плотность жизни: в почвенном профиле травянистых экосистем сосредоточено 80–90 % всей биомассы, а в почвенном гумусе «законсервировано» столько же органического вещества, сколько его содержится во всей биомассе планеты [1–4]. Необходимость акцентировать внимание на общепланетарных функциях почв представляется весьма важной задачей, так как они чаще всего играют роль природного возобновляемого ресурса и предмета труда в земледелии – основного средства сельскохозяйственного производства. И в целях повышения эффективного экономического плодородия усиливаются различного рода антропогенные воздействия, которые не всегда являются экологически оправданными. Это негативно отражается на почвах: способствует ускорению развития эрозионных процессов, темпов потерь органического вещества, биофильных элементов и др.

Территория Беларуси в силу естественно-исторических факторов почвообразования характеризуется достаточной пестротой почвенного покрова. Согласно «Классификации...», 2007» [5] он представлен 53 типами почв, из них 18 – естественные, а это значит, что более 65 % всего разнообразия компонентного состава почвенного покрова территории нашей республики представлено в разной степени измененными хозяйственной деятельностью человека почвами: от агроестественных, в которых еще сохранились диагностические горизонты целинных аналогов, до антропогенно-преобразованных, представляющих собой новые почвенные объекты, утратившие классификационно-генетические признаки исходных почв. Почвенный покров нашей республики преобразован настолько, что проблема его охраны, как незаменимого компонента биосферы, не только назрела, а стала уже весьма очевидной. А ведь формирование почвы происходит на протяжении столетий. И поэтому необходимо сохранить естественные почвы – «почвенные эталоны», которые помогут всесторонне изучить и сохранить разнообразие наших природных комплексов.

В 2014–2016 гг. при проведении исследований по данной тематике в рамках договора с БРФФИ (Б14-023) нами было установлено, что именно естественные

и не измененные человеком почвы (являющиеся главным объектом охраны) наиболее успешно выполняют незаменимые для биосферы экологические функции, а практическое решение вопросов их охраны должно опираться на систематизированные данные об охраняемой почве.

Исследования по сохранению почвенного покрова проводятся также и в других странах. Так уже создана «Красная книга почв России» [6], и продолжаются работы по созданию региональных красных книг [7–10], основной упор в которых сделан на сохранение целинных «эталонов» почв, располагающихся в пределах существующих особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Проведение подобных работ основывается на точных сведениях о почвенном покрове ООПТ, а также на точном анализе информации о свойствах и составах охраняемых почвенных объектов.

Поэтому целью наших исследований является разработка структуры электронной базы данных эталонов экологически значимых почв и создание «экологического паспорта почвы» – документа, содержащего в себе идентификационные сведения о конкретном почвенном объекте, нуждающемся в особой охране.

Это только начало большой работы, и надеемся, эти исследования станут «кирпичиком» при разработке проекта «Красной книги почв Беларуси» и охраны почв на государственном уровне. Создание Красной книги почв во всех аспектах имеет очень важное экологическое, экономическое и просветительское значение.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования послужил почвенный покров ландшафтного заказника республиканского значения «Озеры», расположенный в Гродненском и Щучинском районах Гродненской области. Заказник был образован в 1990 г. и затем преобразован в 2007 и 2016 гг. с целью сохранения в естественном состоянии лесо-озерных экологических систем и уникальных природно-ландшафтных комплексов, где произрастают дикорастущие растения, относящиеся к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь. Площадь заказника составляет 23,9 тыс. га [11].

Основными методами исследований явился сравнительно-почвенно-географический и картографический. Создание цифровых почвенных карт на объекты исследований выполнено согласно «Методике формирования..., 2008» [12], а подсчет площадей почвенных контуров выполнен с помощью программы ArcGis. Легенда почвенной карты приведена в соответствии с ныне действующим в почвенном картографировании «Примерным номенклатурным списком почв Беларуси» [13].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Основопологающей теоретической предпосылкой охраны почв как компонента биосферы является учение В.В. Докучаева о почве, как особом естественно-историческом теле, что предопределяет сохранение ценных эталонных почвенных таксонов, отличающихся повышенной информационной и экологи-

ческой значимостью, в которых в наиболее развернутом виде реализуются и развиваются почвообразовательные процессы. Разработка теории эталонов почв была начата В.В. Докучаевым в процессе создания труда «Русский чернозем» [14], где им доказано, что наиболее полное познание почв возможно только при условии изучения их на нетронутых человеком целинных участках, сохранивших первобытные свойства чернозема. Ведь и после окультуривания почвы продолжают оставаться под воздействием факторов почвообразования. И знание того, какие изменения происходят в почвенном покрове вследствие хозяйственной деятельности человека, а какие обусловлены природой, поможет в выработке оптимальных систем земледелия, не даст развиваться процессам деградации.

Для выделения эталонов почв необходимо использовать следующие критерии:

- соответствие морфологического строения, состава и свойств почвы классификационной таксономической единице;
- характерная и наиболее представительная почва, отражающая особенности почвообразования того региона, где она выделена;
- отсутствие процессов и явных признаков вторичного изменения почв;
- устойчивое состояние экосистемы без изменения факторов почвообразования и химического загрязнения территории;
- наличие коренного типа растительности.

Соблюдение вышеперечисленных условий позволит установить в компонентном составе почвенного покрова ООПТ те разновидности – «эталон» почв, которые необходимо сохранить в первую очередь.

Систематизация данных об охраняемых почвах является основой создания экологического паспорта почвы – документа, в котором указана вся идентификационная информация о конкретном значимом почвенном объекте, нуждающемся в особой охране. Также в нем присутствует информация о площадном распространении охраняемой почвы, картографическое изображение территории, где расположен объект, морфологическое описание почвенного профиля, его фотография или схематическое изображение, виды антропогенных воздействий, ведущие к исчезновению почвы, рекомендуемые виды охраны.

Экологический паспорт почвы может стать аналогом очерка для объектов животного и растительного мира, редких и находящихся под угрозой исчезновения. Эти описания включены в Красную книгу Республики Беларусь (животные и растения) и являются законодательной основой их охраны, служат целям экологического просвещения и имеют стандартные правила составления описания и иллюстративные материалы.

Для заполнения полей паспорта нами разработана структура электронной базы данных (табл. 1–3), которая содержит развернутую информацию по каждому охраняемому почвенному объекту. Она отражает пестроту почвенного покрова республики, его особенности и специфические черты, обусловленные, в первую очередь, генезисом и гранулометрическим составом почвообразующих и подстилающих пород, степенью увлажнения (от автоморфных, слабogleеватых, глееватых и глеевых до гидроморфных) и его мелиоративным состоянием (естественные, осушенные).

Таблица 1

Поля электронной базы данных экологического паспорта охраняемой почвы

№ поля	Поле базы данных	Описание	Тип данных
1.	ID	Идентификатор	числовой
2.	Oblast	Область	текстовый
3.	Region	Район	текстовый
4.	OOPT	Название особо охраняемой природной территории	текстовый
5.	S_SA	Площадь почвенного ареала	числовой
6.	GEO_date	Рельеф, растительность	текстовый
7.	N_Profile	Номер разреза	числовой
8.	Date	Дата закладки разреза	дата
9.	Longitude	Долгота	координаты
10.	Latitude	Широта	координаты
11.	Soil_Kod_2003	Название почвы согласно существующему номенклатурному списку почв	текстовый
12.	Soil_Klass_2007	Классификационное положение почвы согласно новой национальной классификации (2007 г.)	текстовый
13.	Soil_WRB_2006	Классификационное положение почвы в WRB (2006 г.)	текстовый
14.	Photo_file	фотография разреза	ссылка
15.	Card_file	Полевое описание почвенного разреза	текстовый
16.	ParentRock_Genesis	Почвообразующая порода (<i>генезис и гранулометрический состав</i>)	текстовый
17.	ParentRock_thickness	Мощность почвообразующей породы (<i>до 0,5 м, 0,5–1,0 м, > 1,0 м</i>)	текстовый
18.	Underlying_Genesis	Подстилающая порода (<i>генезис и гранулометрический состав</i>)	текстовый
19.	Moistening	Водное питание (<i>атмосферное, грунтовое, смешанное</i>)	текстовый
20.	Humidification	Характер увлажнения (<i>естественные, осушенные</i>)	текстовый
21.	D_W	Степень увлажнения (<i>автоморфные, оглеенные внизу, оглеенные на контакте, слабоглееватые, глееватые, глеевые, гидроморфные</i>)	текстовый
22.	GWL	Уровень грунтовых вод (<i>м</i>)	числовой
23.	ANTROP_INFL	Вид антропогенного воздействия	текстовый
24.	View_protection	Вид охраны	текстовый

Поля электронной базы данных по почвенным горизонтам

№ поля	Поле базы данных	Описание	Тип данных
1.	ID_profile	Номер разреза	числовой
2.	Horizon_N	Порядковый номер горизонта от поверхности	числовой
3.	Horizon_name_new	Наименование горизонта согласно новой классификации	текстовый
4.	Horizon_index_new	Обозначение горизонта согласно новой классификации	текстовый
5.	Horizon_Probe	Глубина взятия образца, см	числовой
6.	Upper_boundary	Верхняя граница (<i>глубина, см</i>)	числовой
7.	Lower_boundary	Нижняя граница (<i>глубина, см</i>)	числовой
8.	Horizon_thickness	Мощность горизонта (<i>см</i>)	числовой
9.	Color_field	Цвет визуально (<i>полевое определение</i>)	текстовый
10.	Color_dry	Цвет визуально (<i>сухой</i>)	текстовый
11.	Color_properties	Характер окраски (<i>однородная, неоднородная</i>)	текстовый
12.	Spot	Наличие пятен (<i><2 % от площади горизонта, 2–20 % от площади горизонта, >20 % от площади горизонта</i>)	текстовый
13.	Spot_color	Цвет пятен	текстовый
14.	Color_Munsell_field	Цвет по Манселлу(<i>полевое определение</i>)	текстовый
15.	Color_Munsell_dr	Цвет по Манселлу(<i>сухой</i>)	текстовый
16.	Roots	Наличие корней (<i>1–2, 3–5, 5–7, >7 шт.</i>)	текстовый
17.	Roots_size	Размер корней (<i>тонкие – <5 мм в диаметре, большие – >5 мм в диаметре</i>)	текстовый
18.	Pores	Наличие пор (<i>единичные, мало, много</i>)	текстовый
19.	Neoformation	Наличие новообразований (<i>единичные, мало, много</i>)	текстовый
20.	Neoform_type	Тип новообразований (<i>налеты, конкреции, прослойки</i>)	текстовый
21.	Includes	Наличие включений (<i>единичные – <5 %, мало – 5–15 %, много – 15–40 %, обильно – 40–80 %, доминирующие – >80 %</i>)	текстовый
22.	Includes_type	Тип включений (<i>метоморфы, антропоморфы, биоморфы</i>)	текстовый
23.	Includes_size	Размер включений	числовой
24.	Transition	Характер перехода (<i>резкий, ясный, заметный, постепенный</i>)	текстовый
25.	Boundary_shape	Форма границ (<i>ровная, волнистая, языковатая, затечная, размытая</i>)	текстовый
26.	Gran_1	Гранулометрический состав (<i>в %, 3–1 мм</i>)	числовой
27.	Gran_2	Гранулометрический состав (<i>в %, 1–0,5 мм</i>)	числовой
28.	Gran_3	Гранулометрический состав (<i>в %, 0,5–0,25 мм</i>)	числовой

№ поля	Поле базы данных	Описание	Тип данных
29.	Gran_4	Гранулометрический состав (<i>v</i> %, 0,25–0,05 мм)	числовой
30.	Gran_5	Гранулометрический состав (<i>v</i> %, 0,05–0,01 мм)	числовой
31.	Gran_6	Гранулометрический состав (<i>v</i> %, 0,01–0,005 мм)	числовой
32.	Gran_7	Гранулометрический состав (<i>v</i> %, 0,005–0,001 мм)	числовой
33.	Silt	Содержание ила (%)	числовой
34.	Clay	Содержание физической глины (%)	числовой
35.	Peat_botanic	Ботанический состав для торфяных почв	текстовый
36.	Peat_decomp	Степень разложения торфа	текстовый
37.	Structure	Структура	текстовый
38.	Structure_element	Размер структурных элементов	текстовый
39.	Moisture	Влажность (%)	числовой
40.	Density	Плотность почвы ($Mг \cdot м^{-3}$)	числовой
41.	Density_solid	Плотность твердой фазы ($Mг \cdot м^{-3}$)	числовой
42.	HCl_reaction	Глубина вскипания от HCl (см)	числовой
43.	HCl_intensive	Интенсивность вскипания от HCl (не вскипает, слабо вскипает, средне вскипает, сильно вскипает)	текстовый
44.	pH_KCl	pH солевой	числовой
45.	Ash	Зольность (%)	числовой
46.	Organic	Содержание органического вещества (%)	числовой
47.	Common_humus	Содержание общего гумуса (%)	числовой
48.	Humin_F1	Содержание фракции 1 гуминовых кислот	числовой
49.	Humin_F2	Содержание фракции 2 гуминовых кислот	числовой
50.	Humin_F3	Содержание фракции 3 гуминовых кислот	числовой
51.	Fulvate_F1a	Содержание фракции 1а фульвокислот	числовой
52.	Fulvate_F1	Содержание фракции 1 фульвокислот	числовой
53.	Fulvate_F2	Содержание фракции 2 фульвокислот	числовой
54.	Fulvate_F3	Содержание фракции 3 фульвокислот	числовой
55.	H/F_ratio	Соотношение $C_{гк}/C_{фк}$	числовой
56.	Common_nitro	Содержание общего азота	числовой
57.	C_organic	Содержание органического углерода (%)	числовой
58.	Hydrolytic_acidity	Гидролитическая кислотность ($смоль^{(+)} \cdot кг^{-1}$)	числовой
59.	EC	Емкость поглощения ($смоль^{(+)} \cdot кг^{-1}$)	числовой
60.	CEC	Емкость катионного обмена [ЕКО] ($смоль^{(+)} \cdot кг^{-1}$)	числовой
61.	SBE	Сумма поглощенных оснований ($смоль^{(+)} \cdot кг^{-1}$)	числовой
62.	BSD	Степень насыщенности основаниями (%)	числовой
63.	P ₂ O ₅	Содержание подвижного фосфора (P ₂ O ₅) (мг/кг)	числовой
64.	K ₂ O	Содержание подвижного калия (K ₂ O) (мг/кг)	числовой
65.	B	Содержание бора (мг/кг)	числовой

№ поля	Поле базы данных	Описание	Тип данных
66.	Zn	Содержание цинка (мг/кг)	числовой
67.	Cu	Содержание меди (мг/кг)	числовой
68.	Smektit_soil	Минералогический состав почвы (содержание смектита) (%)	числовой
69.	Vermiculite_soil	Минералогический состав почвы (содержание вермикулита) (%)	числовой
70.	Hydromica_soil	Минералогический состав почвы (содержание гидрослюды) (%)	числовой
71.	Kaolin_soil	Минералогический состав почвы (содержание каолинита) (%)	числовой
72.	Peach_soil	Минералогический состав почвы (содержание хлорита) (%)	числовой
73.	Smektit_silt	Минералогический состав ила (содержание смектита) (%)	числовой
74.	Vermiculite_silt	Минералогический состав ила (содержание вермикулита) (%)	числовой
75.	Hydromica_silt	Минералогический состав ила (содержание гидрослюды) (%)	числовой
76.	Kaolin_silt	Минералогический состав ила (содержание каолинита) (%)	числовой
77.	Peach_silt	Минералогический состав ила (содержание хлорита) (%)	числовой
78.	Si_total	Валовой химический состав почвы (содержание SiO ₂) (%)	числовой
79.	Fe_total	Валовой химический состав почвы (содержание Fe ₂ O ₃) (%)	числовой
80.	Al_total	Валовой химический состав почвы (содержание Al ₂ O ₃) (%)	числовой
81.	P_total	Валовой химический состав почвы (содержание P ₂ O ₅) (%)	числовой
82.	K_total	Валовой химический состав почвы (содержание K ₂ O) (%)	числовой
83.	Ca_total	Валовой химический состав почвы (содержание CaO) (%)	числовой
84.	Mg_total	Валовой химический состав почвы (содержание MgO) (%)	числовой

Кроме общих характеристик имеется также блок данных, которые детально характеризуют почвенный профиль охраняемой почвы:

- порядковый номер горизонта от поверхности, номенклатура и индексировка горизонта согласно классификации 2007 г.;
- морфологические характеристики (верхняя и нижняя границы горизонта, его мощность, цвет во влажном и сухом состоянии визуально и по шкале Манселла, характер окраски и наличие пятен, наличие и размер корней, пор,

наличие новообразований, включений и их тип, характер перехода и форма границ);

- гранулометрический состав (содержание ила и физической глины);
- физические свойства горизонта (структура, размер структурных элементов, влажность, плотность сложения, плотность твердой фазы);
- для торфяных горизонтов – степень разложения торфа и его ботанический состав;
- физико-химические и химические показатели (глубина и интенсивность вскипания от HCl, pH солевой вытяжки, зольность, содержание органического вещества и общего гумуса, тип гумуса, содержание общего углерода и азота, гидролитическая кислотность, емкость катионного обмена, сумма поглощенных оснований, степень насыщенности основаниями, содержание подвижных фосфора, калия);
- минералогический состав почвы и илистой фракции, валовой химический состав почвы.

Третий блок электронной базы данных – название методики или номер ГОСТ, по которым проводилось определение тех или иных показателей (табл. 3). Включение данных полей необходимо, это позволит проводить сравнение разновременных данных, с учетом изменения методик проведения аналитических исследований, которые со временем совершенствуются.

Таблица 3

Поля электронной базы данных по методам определения показателей свойств и составов почвенных горизонтов

№ поля	Поле базы данных	Описание	Тип данных
1.	M_Gran	Метод определения гранулометрического состава <i>ГОСТ 12536-79</i>	текстовый
2.	M_Mineral	Метод определения минералогического состава	текстовый
3.	M_total	Метод определения валового химического состава	текстовый
4.	M_pH	Метод определения pH_KCl <i>ГОСТ 26483-85</i>	текстовый
5.	M_Organic	Метод определения содержания органического вещества <i>ГОСТ 26213-91</i>	текстовый
6.	M_Common_humus	Метод определения содержания общего гумуса <i>ГОСТ 26213-91</i>	текстовый
7.	M_H/F	Метод определения группового и фракционного состава гумуса (<i>метод Тюрина в модификации Пономаревой-Плотниковой</i>)	текстовый
8.	M_Common_nitro	Метод определения содержания общего азота <i>ГОСТ 26951-86</i>	текстовый
9.	M_C_organic	Метод определения содержания органического углерода <i>ГОСТ 26213-91</i>	текстовый
10.	M_Hydrolytic	Метод определения гидролитической кислотности <i>ГОСТ 26212-91</i>	текстовый
11.	M_EC	Метод определения емкости поглощения	текстовый
12.	M_CEC	Метод определения емкости катионного обмена	текстовый

№ поля	Поле базы данных	Описание	Тип данных
13.	M_SBE	Метод определения суммы поглощенных оснований (<i>метод Каппена-Гильковица</i>)	текстовый
14.	M_BSD	Метод определения степени насыщенности основаниями (<i>расчетный</i>)	текстовый
15.	M_P2O5	Метод определения содержания подвижного фосфора <i>ГОСТ 26207-91</i>	текстовый
16.	M_K2O	Метод определения содержания подвижного калия <i>ГОСТ 26207-91</i>	текстовый
17.	M_B	Метод определения содержания бора <i>ОСТ 10150-88</i>	текстовый
18.	M_Zn	Метод определения содержания цинка <i>ОСТ 0147-88</i>	текстовый
19.	M_Cu	Метод определения содержания меди <i>ОСТ 0147-88</i>	текстовый

На примере ландшафтного заказника «Озеры» нами проведено изучение компонентного состава почвенного покрова земель заказника и составлен экологический паспорт почвенного объекта, подлежащего первоочередной охране.

Территория заказника равнинная, слегка всхолмленная, встречаются небольшие прерывистые моренные гряды, камовые холмы, редкие озовые гряды, континентальные дюны, заторфованные западины и котловины озер. Поверхность сложена песчаными отложениями времени деградации Поозерского ледника (песками, песчано-гравийными, гравийно-галечными породами), а также эоловыми песчаными отложениями, из которых формируются континентальные, приозерные и долинно-речные дюнные комплексы.

По геоморфологическому районированию относится к области Белорусского Поозерья, району Озерской низменности.

Анализ легенды почвенной карты (рис. 1) показал, что по типам почвообразования на землях республиканского заказника «Озеры» преобладают автоморфные дерново-подзолистые почвы, занимающие 55,5 % территории. На торфяно-болотные почвы приходится 22,9 % (из них 17,4 % – низинные, 5,5 % – верховые и переходные торфяники). Дерново-подзолистые заболоченные почвы занимают 16,6 % площади заказника. На территории заказника также встречаются дерновые и дерново-карбонатные заболоченные (3,2 %), бурые лесные (0,9 %), аллювиальные иловато-болотные почвы (0,8 %) и аллювиальные дерновые заболоченные (0,1 %).

Исходя из компонентного состава почвенного покрова заказника «Озеры» объектом охраны является дерново-подзолистая песчаная почва, развивающаяся на водно-ледниковых связных песках, сменяемых рыхлыми песками с глубины до 1,0 м (табл. 4), как естественный аналог высококультурной почвы – агрозема культурного типичного, развивающегося на озерно-ледниковых связных песках, аналитические данные и описание которого находятся в фондовых материалах сектора методики картографирования и бонитировки почв (р-з 7А-08 СПК «Озеры» Гродненского района Гродненской области (53°43'38" с.ш.; 24°07'53" в.д.; h = 125 м).

Номенклатурный список почв заказника «Озеры»

№ разности	Цветное изображение	Типы почв и разновидности	Код почвы
1		Дерново-подзолистые супесчаные почвы на рыхлых суглинках, подстилаемых моренными суглинками с глубины до 1,0 м	037.3.06.04
2		Дерново-подзолистые супесчаные почвы на рыхлых суглинках, подстилаемых моренными суглинками с глубины до 1,0 м с прослойкой песка на контакте	037.3.06.06
3		Дерново-подзолистые супесчаные почвы на рыхлых суглинках, подстилаемых с глубины до 1,0 м, иногда глубже 1,0 м песками	037.3.06.11
4		Дерново-подзолистые песчаные почвы на связных суглинках, подстилаемых с глубины до 1,0 м, иногда глубже 1,0 м моренными суглинками	037.3.07.04
5		Дерново-подзолистые свободифоридные песчаные почвы на связных песках, подстилаемых с глубины 1,0 м, иногда глубже 1,0 м моренными суглинками	041.3.07.04
6		Дерново-подзолистые песчаные почвы на связных песках, сленяемых рыхлыми песками с глубины до 1,0 м	037.3.07.01
7		Дерново-подзолистые слабо- среднедифоридные песчаные почвы на связных песках, сленяемых рыхлыми песками с глубины до 1,0 м	041.3.07.01
8		Дерново-подзолистые песчаные почвы на мошых рыхлых песках	037.3.08.01
9		Дерново-подзолистые отнесенные вниз, иногда свободифоридные песчаные почвы на связных песках, сленяемых рыхлыми песками с глубины до 1,0 м	049.3.07.01
10		Дерново-подзолистые временно избыточно увлажненные супесчаные почвы на рыхлых суглинках, подстилаемых песками с глубины до 1,0 м	082.3.06.11
11		Дерново-подзолистые временно избыточно увлажненные супесчаные почвы на связных песках, сленяемых рыхлыми песками с глубины до 1,0 м	082.3.07.01
12		Дерново-подзолистые глееватые супесчаные почвы на рыхлых суглинках, подстилаемых моренными суглинками с гл. до 1,0 м, иногда с просл. песка на контакте	099.3.06.06
13		Дерново-подзолистые глееватые супесчаные почвы на рыхлых суглинках, подстилаемых песками с глубины до 1,0 м	099.3.06.11
14		Дерново-подзолистые глееватые песчаные почвы на связных песках, сленяемых рыхлыми песками с глубины до 1,0 м	099.3.07.01
15		Дерново-подзолистые глеевые с иллювиально-гумусовым горизонтом песчаные почвы на связных песках, сленяемых рыхлыми песками с глубины до 1,0 м	124.3.07.01
16		Дерново-глееватые супесчаные почвы на рыхлых суглинках, подстилаемых песками с глубины до 1,0 м	193.3.06.11
17		Дерново-глееватые песчаные почвы на связных песках, сленяемых рыхлыми песками с глубины до 1,0 м	193.3.07.01
18		Дерново-глеевые песчаные почвы на связных песках, сленяемых рыхлыми песками с глубины до 1,0 м	231.3.07.01
19		Дерново-переходно-глеевые почвы, развещающиеся на связных песках, сленяемых рыхлыми песками с глубины до 1,0 м	243.3.07.01
20		Торфянисто и торфяно-глеевые почвы (с мощностью торфа до 0,5 м)	251.8.21.21
21		Торфяные маломощные почвы (с мощностью торфа 0,5-1,0 м)	254.8.21.21
22		Торфяные среднеспособные и мощные почвы (с мощностью торфа 1,0-2,0 м и более)	258.8.21.21
23		Торфяные маломощные почвы (верховые) (с мощностью торфа 0,5-1,0 м)	268.8.21.21
24		Торфяные среднеспособные и мощные почвы (верховые) (с мощностью торфа 1,0-2,0 м и более)	269.8.21.21

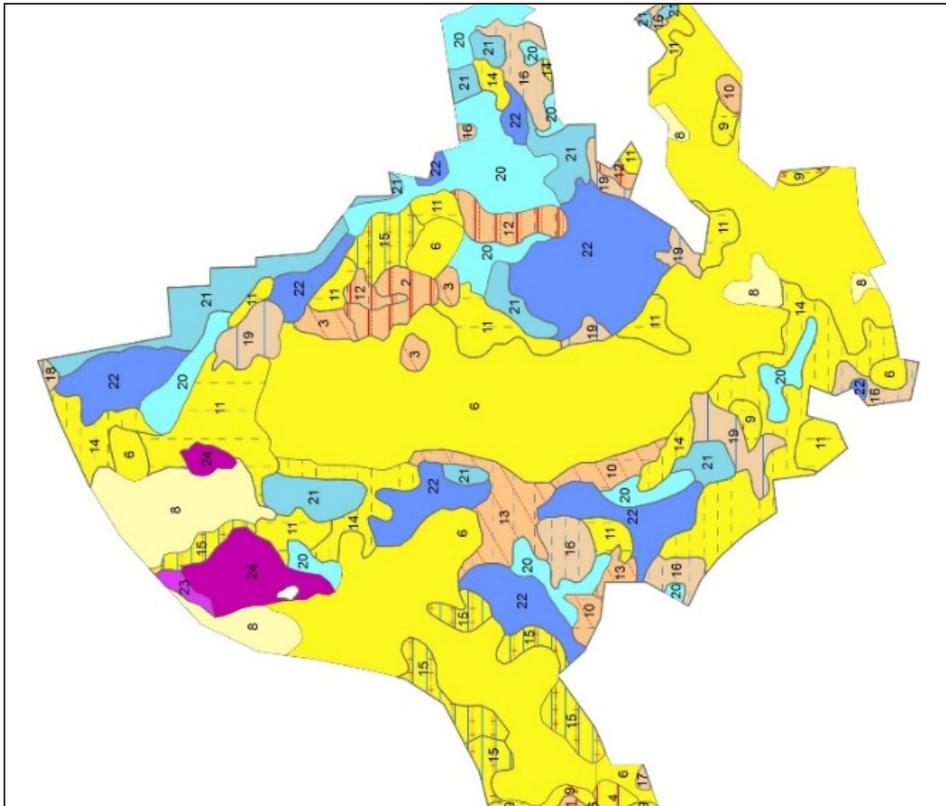


Рис. 1. Фрагмент цифровой почвенной карты и номенклатурного списка почв республиканского ландшафтного заказника «Озеры»

По гранулометрическому составу почвообразующих пород почвенный покров исследуемых территорий в основном представлен связнопесчаными, рыхлосупесчаными и органогенными отложениями. Связнопесчаные почвообразующие породы занимают 62,8 % площади земель заказника «Озеры». Они почти все имеют гомогенное строение или переходят в рыхлые пески и только 0,3 % связных песков подстилается моренными суглинками. Аналогичная картина наблюдается и с рыхлосупесчаными отложениями. Занимая 7,4 % площади заказника, только 0,9 % имеет двучленное строение. Органогенные почвообразующие породы занимают 23,7 % площади.

По степени увлажнения на данной территории преобладают автоморфные почвы (56,3 %). На долю полугидроморфных почв приходится 20,0 % площади заказника «Озеры» и 23,7 % занимают гидроморфные почвы.

Исходя из компонентного состава почвенного покрова заказника «Озеры» объектом охраны является дерново-подзолистая песчаная почва, развивающаяся на водно-ледниковых связных песках, сменяемых рыхлыми песками с глубины до 1,0 м (табл. 4), как естественный аналог высококультурной почвы – агрозема культурного типичного, развивающегося на озерно-ледниковых ледниковых связных песках. Аналитические данные и описание находятся в фондовых материалах сектора методики картографирования и ботанировки почв (р-з 7А-08 СПК «Озеры» Гродненского района Гродненской области (53°43'38" с.ш.; 24°07'53" в.д.; h = 125 м).

Таблица 4

Экологический паспорт охраняемой почвы

1. Название почвы согласно Классификации почв Беларуси (2007 г.)	Дерново-подзолистая типичная, развивающаяся на водно-ледниковых песках, сменяемых рыхлыми песками с глубины до 1,0 м, связнопесчаная
2. Название почвы согласно Мировой Реферативной Базы Почвенных Ресурсов (WRB)	UmbricAlbeluvisols (Paraferric)
3. Местоположение, (административная область, район, название ООПТ, географические координаты почвенного разреза)	р-з 6-11. Гродненская область, Гродненский район, республиканский ландшафтный заказник «Озеры» 53°67'14,3"с.ш. 24°05'47,9"в.д.
4. Картограмма расположения с указанием масштаба	

5. Площадь почвенно-го ареала	45,3 га		
6. Геолого-географические условия территории (рельеф, почвообразующие породы, растительность)	Озерская низменность, характер местности равнинный. Поверхность сложена песчаными отложениями времен деградации Поозерского ледника. Почвообразующие породы – водно-ледниковые пески. Разрез расположен в сосновом лесу. В подлеске встречаются дуб, береза, можжевельник, рябина, крушина	7. Фотография почвенного профиля	
8. Морфологическое описание почвенного профиля	<p>О (0–4 см) – лесная подстилка, темно-коричневого цвета, свежий, переход постепенный;</p> <p>АЕ (4–16 см) – гумусово-элювиальный горизонт, серовато-коричневого цвета (7,5YR 4/3), однородной окраски, свежий, комковатой непрочной структуры, водно-ледниковый песок связный, переход заметный, неровный;</p> <p>В1 (16–40 см) – иллювиальный горизонт, палево-желтого цвета (7,5YR 5/6), окраска однородная, свежий, бесструктурный, водно-ледниковый песок связный, переход заметный неровный;</p> <p>В2g (40–65 см) – иллювиальный горизонт, палево-желтого цвета с белесоватым оттенком (7,5YR 6/6), окраска однородная, свежий, бесструктурный, водно-ледниковый песок рыхлый, единичные марганцевые пунктации, переход заметный неровный;</p> <p>В3 (65–102 см) – иллювиальный горизонт белесовато-желтого цвета (7,5YR 6/4), неоднородной окраски, тонкие желтовато-бурые отрывистые прослойки, свежий, бесструктурный, водно-ледниковый песок рыхлый переход постепенный;</p> <p>ВС (102–150 см) – горизонт переходный к почвообразующей породе желтого цвета (7,5YR 5/6), неоднородной окраски, тонкие желтовато-бурые прослойки, сырой, бесструктурный, водно-ледниковый песок рыхлый</p>		
9. Виды антропогенных воздействий, ведущие к изменению или к исчезновению охраняемой почвы	Непосредственной угрозы для данного ареала нет. Имеет ценность как почвенный эталон		
10. Рекомендуемые виды охраны	Сохранение факторов почвообразования как условия сохранения данного типа почвы		

Вся информация, характеризующая данный объект по составам, свойствам и включенная в экологический паспорт, первоначально внесена в базу данных, фрагменты заполнения которой приведены на рис. 2, 3.

№	А	В	С	D	E	F	G	H	I	J	K
2	BD_Profile	Кол базы данных по разрезу	текстовый	6-11							
3	Horizon_N	Порядковый номер горизонта от поверхности	числовой	1	2	3	4	5	6		
4	Horizon_name_old	Наименование горизонта (старое)	текстовый	лесная подстилка	гумусово-элювиальный	иллювиальный	иллювиальный	иллювиальный	иллювиальный	переходный к почвообразующей породе	
5	Horizon_name_new	Наименование горизонта согласно новой классификации	текстовый	подстилка	гумусово-элювиальный	иллювиальный	иллювиальный	иллювиальный	иллювиальный	переходный к почвообразующей породе	
6	Horizon_index	Обозначение горизонта (индексируется)	текстовый	A0	A1A2	B1	B2	B3	BC		
7	Horizon_index_new	Обозначение горизонта согласно новой классификации	текстовый	O	AE	B1	B2g	B3	BC		
8	Horizon_Prob	Глубина взятия образца, см (одно число)	числовой	10	10	30	55	85	125		
9	Upper_Bound	Верхняя граница (глубина, см)	числовой	0	4	16	40	65	102		
10	Lower_Bound	Нижняя граница (глубина, см)	числовой	4	16	40	65	102	150		
11	Horizon_thickness	Множественность горизонта (см)	числовой	4	12	24	25	37	48		
12	Transition	Характер перехода (резкий, ясный, элювиальный, постепенный)	текстовый	постепенный	заметный	заметный	заметный	заметный	постепенный		
13	Boundary_shape	Форма границ (ровная, волнистая, язычковатая, затечная, разлитая)	текстовый	неровная	неровная	неровная	неровная	неровная	волнистая		
14	Color_field	Цвет визуально (полевое определение)	текстовый	темно-коричневый	серовато-коричневый	палево-желтый	палево-желтый	палево-желтый	белесовато-желтый	желтый	
15	Color_dry	Цвет визуально (сухой)	текстовый	коричневый	светло-коричневый	палево-желтый	палево-желтый	палево-желтый	светло-желтый	желтый	
16	Color_percent	Характер окраски (однородная, пятнистая, 2-20% от площади горизонта, >20% от площади горизонта)	текстовый	однородная	однородная	однородная	однородная	однородная	однородная	неоднородная	
17	Spot	Наличие пятен (<2% от площади горизонта, 2-20% от площади горизонта, >20% от площади горизонта)	текстовый								
18	Spot_color	Цвет пятен	текстовый	белесая присыпка							
19	Color_Munsell_field	Цвет по Манселлу (полевое определение)	текстовый	7.5YR 4/3	7.5YR 5/6	7.5YR 5/6	7.5YR 6/6	7.5YR 6/4	7.5YR 5/6	7.5YR 5/6	
20	Color_Munsell_dry	Цвет по Манселлу (сухой)	текстовый	7.5YR 5/2	7.5YR 6/6	7.5YR 6/6	7.5YR 7/6	7.5YR 7/3	7.5YR 6/6	7.5YR 6/6	
21	Horizon_thickness	Наличие колючей (1-2, 3-5, 5-7, >7 мм)	текстовый	5-7							

Рис. 2. Морфологическое описание профиля охраняемой почвы

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	№ поле базы данных	Описание	Тип данных									
2	7	BD_Profile	Код базы данных по разрезу (например 1Л-99)	6-11								
3	8	Horizon_index_new	Обозначение горизонта согласно новой классификации	O	AE	B1	B2g	B3	BC			
4	25	Includes_size	Гран состав (>3 мм)		-	-	-	-	-			
5	26	Gran_1	Гранулометрический состав (в % 3-1 мм)		-	-	-	-	-			
6	27	Gran_2	Гранулометрический состав (в % 1-0,5 мм)		-	-	-	-	-			
7	28	Gran_3	Гранулометрический состав (в % 0,5-0,25 мм)		5	6	6	3	13			
8	29	Gran_4	Гранулометрический состав (в % 0,25-0,05 мм)		87,9	90,2	89,9	93,3	83,6			
9	30	Gran_5	Гранулометрический состав (в % 0,05-0,01 мм)		1,8	1	1,2	1	1,1			
10	31	Gran_6	Гранулометрический состав (в % 0,01-0,005 мм)		0,7	0,3	0,1	0,8	0,1			
11	32	Gran_7	Гранулометрический состав (в % 0,005-0,001 мм)		0,8	0,3	1,6	0,1	0,3			
12	33	Silt	Содержание ила (%)		3,8	2,2	1,2	1,8	1,9			
13	34	Clay	Содержание физической глины (%)		5,3	2,8	2,9	2,7	2,3			
14	35	Moisture	Влажность (%)		13,73	5,99						
15	36	Density	Плотность почвы (Мг·м ⁻³)		1,33	1,64	1,62	1,58	1,59			

Рис. 3. Характеристика гранулометрического состава и физических свойств горизонтов охраняемой почвы

ВЫВОДЫ

1. Систематизация сведений и данных об охраняемых почвах является информационной основой для выделения эталонов почв, изучение которых поможет в решении многих научных и практических задач:

- сравнение характера изменений состава и свойств антропогенно-преобразованных почв с естественными почвенными эталонами;
- диагностики и классификации почв;
- прогноза естественной и антропогенной эволюции почв и почвенного покрова;
- оценки изменений параметров биогеоценотических функций и экологического потенциала почв при антропогенном воздействии и др. То есть при проведении любых мониторинговых исследований не обойтись без системы показателей почвенных эталонов.

2. Разработана структура электронной базы данных паспорта охраняемой почвы, содержащая 127 полей записи и состоящая из 3 блоков: блок 1 – данные экологического паспорта (24 поля); блок 2 – показатели составов и свойств почвенных горизонтов (84 поля); блок 3 – методы определения составов и свойств (19 полей).

3. Разработан экологический паспорт охраняемой почвы, содержащий идентификационную информацию о почвенном индивидууме, подлежащем охране. В дальнейшем экологический паспорт может быть составной частью Красной книги почв. В нем представлена достаточно обширная информация, которой могут воспользоваться ученые разных отраслей науки, специалисты природоохранных организаций, преподаватели и студенты в образовательном процессе.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Добровольский, Г.В.* Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. – М.: Наука, 2000. – 185 с.
2. *Добровольский, Г.В.* Функции почв в биосфере и экосистемах: Экологическое значение почв / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. – М.: Наука, 1990. – 261 с.
3. *Никитин, Е.Д.* Берегите почву / Е.Д. Никитин. – М.: Знание, 1990. – 64 с.
4. *Никитин, Е.Д.* Проблема сохранения почвенного разнообразия / Е.Д. Никитин, Е.Б. Скворцова // Почвоведение. – 1999. – № 4. – С. 543–544.
5. *Смеян, Н.И.* Классификация, диагностика и систематический список почв Беларуси / Н.И. Смеян, Г.С. Цытрон. – Минск, 2007. – 220 с.
6. Красная книга почв России: Объекты Красной книги и кадастра особо ценных почв / Науч. ред.: Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. – М.: МАКС Пресс, 2009. – 576 с.
7. *Аларин, Б.Ф.* Красная книга почв Ленинградской области / Б.Ф. Аларин. – СПб.: Аэроплан, 2007. – 320 с.
8. Красная книга почв Белгородской области / В.Д. Соловиченко [и др.]. – Изд-во: БелГУ, 2007. – 139 с.
9. Целинные черноземы Ростовской области как эталоны для распаханых аналогов / Ю.А. Литвинов [и др.] // Почвоведение – продовольственной и экологической безопасности.

гической безопасности страны: тезисы докладов VII съезда общ-ва почвоведов им. В.В. Докучаева (Белгород, 15–22 августа 2016 г.) ч. II; отв. ред. С.А. Шоба, И.Ю. Савин. – Москва-Белгород, 2016. – С. 325–327.

10. *Климентьев, А.И.* Почвенные эталоны Оренбургской области: материалы для Красной книги почв Оренбургской области / А.И. Климентьев, Е.В. Блохин. – Екатеринбург, 1996. – 92 с.

11. Парки и заповедники, национальные парки мира [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ethno-tour.grsu.by/ru/ethnic-tourism-sights-by/nature-sights/155-ozery-landshaftnyj-zakaznik-respublikanskogo-znacheniya>.

12. Методика формирования почвенных баз данных Беларуси, их интерпретация и использование (для создания геоинформационной системы характеристики почвенного покрова) / Г.С. Цытрон [и др.]. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2008. – 44 с.

13. Примерный номенклатурный список почв Республики Беларусь / Г.С. Цытрон [и др.]. – Минск, 2013. – 64 с.

14. *Докучаев, В.В.* Русский чернозем / В.В. Докучаев; отв. ред. Б.Ф. Апарин. – СПб.: Русская коллекция, 2008 – 480 с.

THE ECOLOGICAL PASSPORT OF SOIL AND A DATABASE AS THE INFORMATION SUPPORT FOR SPECIAL PROTECTION OF NATURAL SOILS OF BELARUS

O.V. Matychenkova, G.S. Tsytron, S.V. Shulgina,
T.N. Azarenok, D.V. Matychenkov

Summary

The article presents the results of development and filling in the ecological passport of soil as the information basis for the special protection of natural soils. The structure of an electronic database for filling in data fields of soil passports was illustrated. The authors present an example of filling in the passport for the typical sod-podzolic soil developing on fluvioglacial sands, succeeded by sandy loam soils, located on lands of the reserve «Ozery» of the Grodno region.

Поступила 14.10.16