

## СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ПОЧВЕННЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА БЕЛАРУСИ

Д.В. Матыченков<sup>1</sup>, Г.С. Цытрон<sup>1</sup>, О.В. Матыченкова<sup>1</sup>, В.В. Северцов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт почвоведения и агрохимии, г. Минск, Беларусь

<sup>2</sup>Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, г. Горки, Беларусь

### ВВЕДЕНИЕ

Почвы Беларуси к настоящему времени разносторонне исследованы, картографированы в разных масштабах и охарактеризованы для различных целей. Имеется огромный объем информации, требующей объединения в единую систему, которая была бы связующим звеном между различными типами данных о почвах и почвенном покрове, и явилась источником доступных необходимых о них сведений, и была востребована в различных целях.

В 2007 г. была разработана концепция геоинформационной характеристики почвенного покрова республики, включающая принципы её создания, перечень имеющихся источников информации, структуру обобщения, содержание структурных уровней и их соподчиненную дифференциацию, возможности целенаправленного использования, которая явилась основой «Методики формирования почвенных баз данных Беларуси, их интерпретации и использования (для создания геоинформационной системы характеристики почвенного покрова)» [1].

Создаваемая до настоящего времени база данных о почвах содержит строго фактический материал, без его научно-прикладного анализа, с минимумом иллюстративности и наглядности. Также в создаваемой базе данных статистическая обработка изначальных показателей свойств присутствует только в обобщении фактической информации на различных уровнях самой базы. Поэтому представленные в данной публикации результаты исследований и посвящены созданию системы специализированных почвенных баз данных, которая бы позволила сделать информацию о почвах и почвенном покрове республики востребованной широким кругом как специалистов, так и других заинтересованных лиц и организаций.

### ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований является все разнообразие почв Республики Беларусь согласно «Номенклатурному списку почв Беларуси» и новой классификации почв на различных иерархических уровнях в зависимости от уровней обобщения информации, но основу все же составляют почвы и почвенный покров сельскохозяйственных земель [2, 3].

Работы по созданию информационной системы характеристики почвенного покрова Беларуси с применением ГИС-технологий (порядок ввода, обработки и возможности использования инвентаризированной информации) включают следующие этапы: подготовительные работы, создание электронной почвенной карты, формирование баз данных по разным источникам информации и по уровням обобщения информации о почвенном покрове, нахождение реляционных связей источников информации, обработка инвентаризированной информации о почвенном покрове, вывод полученных данных в требуемой форме (в виде таблиц или картографического материала), возможности использования баз данных о почвах на разных уровнях обобщения и осуществляются согласно «Методике формирования почвенных баз данных Беларуси, их интерпретации и использования (для создания геоинформационной системы характеристики почвенного покрова)» [1].

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Обзор существующих специализированных баз данных о почвах показал, что они содержат характеристики, являющиеся наиболее актуальными для каждой конкретной страны [4-6]. Почвенный покров Республики Беларусь имеет также свои особенности и специфические черты, обусловленные, в первую очередь, разнообразием почвообразующих и подстилающих пород (генезис и гранулометрический состав), условиями увлажнения (от автоморфных, слабоглееватых, глееватых и глеевых до гидроморфных) [7]. Пестрота почвенного покрова пахотных земель усложняется также проявлением эрозионных процессов и различной степенью окультуренности полей. Большое влияние на компонентный состав почвенного покрова оказал и антропогенный фактор, связанный с широким применением гидромелиоративных, культуртехнических, рекультивационных, строительных и других видов работ [8].

Поэтому возникает необходимость в создании таких специфических почвенных баз данных, которые бы содержали объективные показатели, определяющие качественные и количественные характеристики современного состояния почвенного покрова Республики Беларусь (генезис почвообразующих пород, характеристики увлажнения, гранулометрический состав и строение почвообразующих пород, классификационная часть в зависимости от таксономического уровня, морфология, свойства почв (одного показателя или нескольких), плодородие почв (балл бонитета, генетический потенциал), пригодность почв под культуры, экологическое состояние почвенного покрова (эрозия, завалуненность, загрязнение и др.)).

Исходя из поставленных задач и предъявляемых требований к геоинформационной системе специализированных почвенных баз данных, в общем виде она должна включать в себя:

1. Источник информации:

- общую базу данных почвенных профилей, состоящую из базы данных эталонных профилей, и созданных по фондовым материалам и литературным источникам;
- электронные векторные почвенные карты различного масштаба;
- дополнительные специфические почвенные базы данных;
- дополнительные картографические материалы.

2. Реляционные связи источников информации между собой:

- координатная привязка;
- привязка по классификационному признаку почв;
- привязка по различным свойствам почвенного покрова;
- привязка по административно-территориальному признаку.

3. Пересечение и объединение различных источников информации.

4. Генерализация и статистическая обработка полученной информации.

5. Вывод полученной информации в виде таблиц или картографического материала.

В Беларуси уже несколько лет ведутся работы по созданию разноуровневой информационной системы характеристики почвенного покрова. Первый уровень обобщения соответствует уровню республики. К настоящему времени создана электронная векторная почвенная карта Республики Беларусь, состоящая из 523 полигонов (почвенных выделов). Атрибутивная база данных каждого полигона содержит таксономическую принадлежность доминирующей и сопутствующей почв в различных классификационных системах (старой и новой классификациях почв Беларуси, Мировой реферативной базе почвенных ресурсов (WRB)), а также занимаемые ими доли в почвенных выделах. Кроме того, в атрибутах почвенного полигона имеется описание преобладающих типов его использования, доминирующей почвообразующей породы и класса гранулометрического состава. Здесь же содержится информация и о занимаемой площади.

На первом уровне обобщения также создается специализированная база данных репрезентативных (эталонных) почвенных профилей. На электронную карту почв Республики Беларусь наносятся с координатной привязкой репрезентативные почвенные профили, характеризующие преобладающую почву в конкретном почвенном выделе (полигоне). Так создается привязка самой базы данных почвенных профилей к электронной векторной карте. Несмотря на то, что эта база данных создается на первом уровне обобщения, она содержит наиболее полную, характерную для пятого уровня (рабочий участок), информацию о конкретной почве: положение данной почвы в различных классификационных построениях, морфологическое строение, детальную характеристику каждого почвенного горизонта, которая включает в себя как морфологические и морфометрические характеристики, так и большой набор аналитической информации (данные гранулометрического, минералогического и валового химического составов, физических, физико-химических и агрохимических свойств) и состоит из 107 полей. В настоящее время база данных включает в себя информацию о 53 почвенных профилях с цифровой фотографией каждого эталонного почвенного разреза.

Таким образом, эта специализированная база данных объединяет в себе электронную векторную почвенную карту Республики Беларусь и базу данных репрезентативных почвенных профилей, являясь основой для геоинформационной системы почвенного покрова Беларуси на самом высоком уровне обобщения.

К этому же уровню обобщения относятся картосхемы распространения почв по генезису почвообразующих пород и по гранулометрическому составу (рис. 1), степени увлажнения, составленные на основе почвенной карты Республики Беларусь, и являющиеся производной информацией из существующих источников данных, облеченной в доступную и организованную форму вывода.

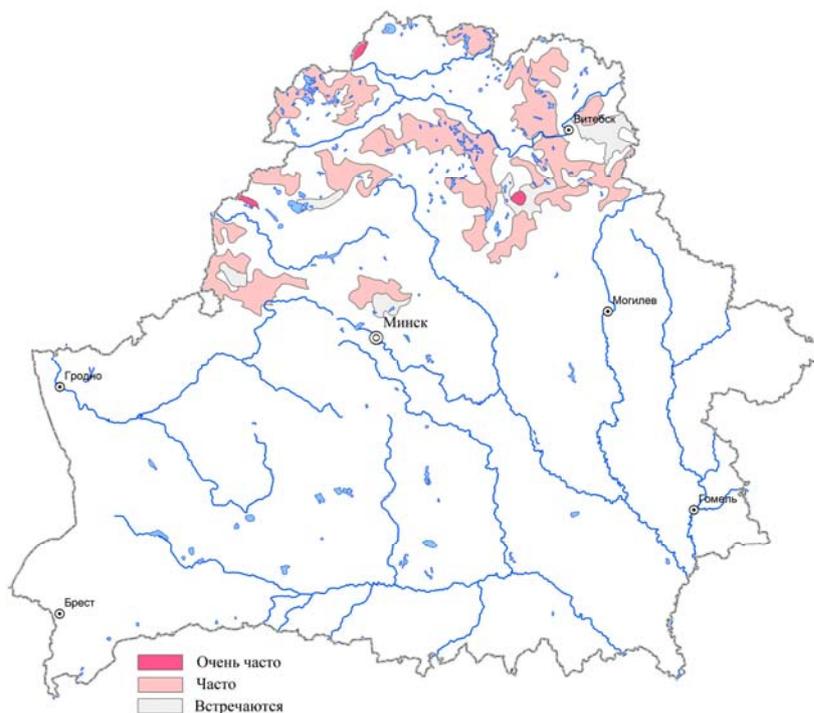


Рис. 1. Распространение агродерново-подзолистых почв, развивающихся на средних и легких моренных суглинках

На основе базы данных почвенных профилей по фондовым материалам и литературным источникам, которая была разработана нами в 2007 г. [9], создаются специализированные почвенные базы данных, направленные на решение конкретных прикладных задач. Информация, представленная в табличном виде, может быть разбита на несколько подгрупп, сходных по своему представлению и ранжированности типов данных:

- различные типы привязки объекта к местности;
- классификационная часть;
- морфологические свойства почвы;
- гранулометрический состав;
- физические и химические свойства почвы.

Примером может служить таблица средних статистических значений показателей физико-химических свойств агроторфяных низинных маломощных почв (табл. 1).

Таблица 1

**Средние статистические значения показателей физико-химических свойств агроторфяных низинных маломощных почв**

Генетический горизонт	Глубина отбора образца, см	pH в KCL	H+	S	T	V
			ммоль/100 г почвы	%		
TP <sub>1</sub> (AT <sub>n</sub> )						
Ср.	5-15	5,41	42,33	106,57	149,78	70,21
n		233	60	82	82	82
min		4,15	2,76	25,20	16,02	27,00
max		6,70	75,00	174,00	223,00	96,00
TP <sub>2</sub> (AT <sub>n</sub> )						
Ср.	40-50	5,40	46,08	116,46	157,55	70,67
n		185	45	56	55	55
min		3,80	18,00	34,00	13,70	40,00
max		6,90	75,00	175,00	241,00	90,00

К специальным типам данных относятся картограммы распространения почв, созданные на основе сборника «Почвы сельскохозяйственных земель Республики Беларусь» на трех уровнях обобщения – 1-ом (республика), 2-ом (область) и 3-ем (район) (рис. 2) [10]. Следует отметить, что данные картограммы отражают состояние почвенного покрова на определенный момент времени, и для наиболее объективной информации они должны периодически обновляться.

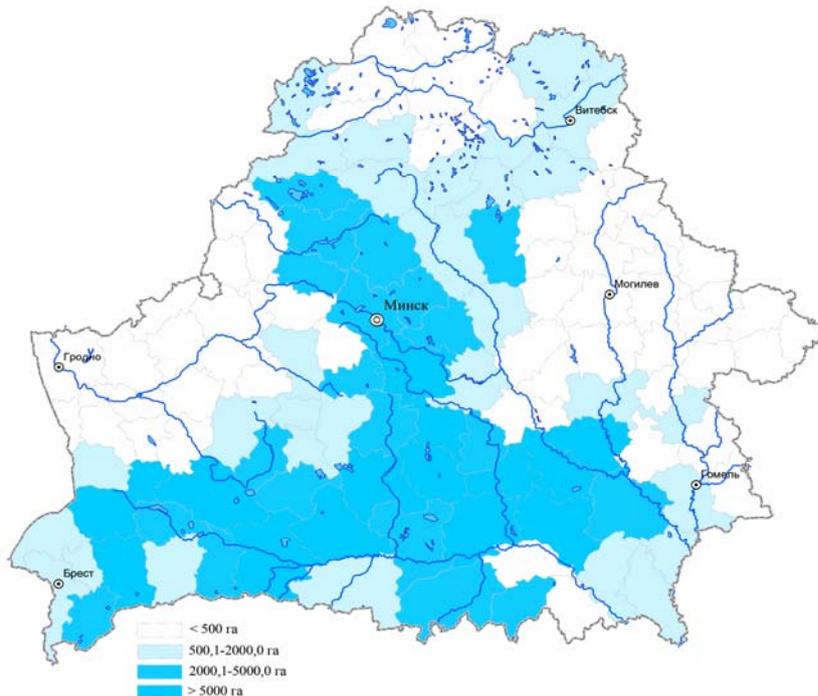


Рис. 2. Картограмма распространения агроторфяных низинных почв по районам республики

Создание специализированных почвенных баз данных на низких уровнях обобщения (хозяйство и рабочий участок) имеет большую практическую значимость, и будет актуальным для различных заинтересованных лиц и организаций. Необходимость в планировании, доступности информации о почвенном покрове и природных ресурсах региона, делают специализированные базы данных особенно востребованными. В качестве модельного объекта для создания различных специализированных почвенных баз данных на более низких уровнях обобщения нами был взят Солигорский район Минской области. Данный район представляется нам оптимальным для подобного выбора вследствие большого разнообразия почвообразующих и подстилающих пород, хорошей изученности территории и огромного количества различных фондовых, литературных и картографических источников информации.

В качестве основного фактического материала собрана база данных, содержащая в себе информацию о 1165 почвенных разрезах, заложенных на территории Солигорского района в ходе работ III тура крупномасштабного почвенного картографирования и научно-исследовательских работ, проводимых в секторе методики картографирования и бонитировки почв Института почвоведения и агрохимии. Она содержит информацию о классификационной принадлежности почв, морфологии и морфометрии почвенных разрезов, физических и химических свойствах почвенных горизонтов, а также географическую привязку. Вся информация о почвенных разрезах была занесена в электронную таблицу, которая содержит 4072 строки информации о почвенных горизонтах.

В основу создания специализированных баз данных положена электронная почвенная карта Солигорского района (масштаба 1:50 000), включающая информацию о почвенном покрове, пригодную как для непосредственной работы в электронном виде, так и в доступной для вывода на печать с соблюдением всех традиционных атрибутов почвенной картографии нашей республики.

Для создания полноценной информационной системы почвенного покрова Солигорского района подготовлены и переведены в цифровую векторную форму следующие картографические материалы: административно-территориальное деление района, картосхема четвертичных отложений, карта гидрографической сети, картосхема рельефа, карта растительности, картосхемы качества сельскохозяйственных земель района, картосхемы дифференциальной освоенности территорий и распаханности земель, картосхема территориальной зональности в характере использования земель, размещение землепользователей сельскохозяйственных организаций района, таблицы подсчета площадей основных почвенных разновидностей. Все различные

специализированные базы данных, карты и картограммы в общей системе должны быть связаны друг с другом посредством различных реляционных связей.

Общая методика составления специализированных баз данных для других объектов и уровней обобщения информационной системы почвенного покрова республики будет идентична вышеописанной. Изменения на различных уровнях будут происходить в статистической обработке и обобщении аналитических данных, формате и полноте конечных выходных результатов, что в конечном итоге определяется непосредственно целью создания конкретной базы

## ВЫВОДЫ

Все вышеперечисленное позволяет заключить, что:

– содержание специализированных почвенных баз данных Беларуси определяется спецификой естественных и антропогенных условий почвообразования на её территории;

– основные и дополнительные источники информации для создания специализированных баз данных о почвах и способы их создания выбираются исходя из конкретно поставленных целей по их формированию;

– основу формирования специализированных баз данных на разных уровнях обобщения составляет база данных репрезентативных (эталонных) почвенных профилей, создаваемая на первом уровне обобщения, электронные почвенные карты, соответствующего уровня (республика, область, район, хозяйство, рабочий участок) и атрибутивная (аналитическая) база данных, показатели которой также дифференцированы по уровням.

Создание как общей информационной характеристики почвенного покрова Беларуси, так и специализированных баз данных о почвах, не является простой инвентаризацией имеющейся информации о почвах и почвенном покрове республики, это инвентаризация информации с целью ее научно-прикладного анализа и дальнейшего оперативного использования в различных отраслях деятельности человека.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Методика сбора, ввода, обработки и интерпретации информации о почвах Беларуси (для создания геоинформационной системы характеристики почвенного покрова) / Г.С. Цытрон [и др.]; Институт почвоведения и агрохимии. – Минск, 2008. – 34 с.

2. Номенклатурный список почв Беларуси / Н.И. Смеян [и др.]. – Мн., 2003. – 43 с.

3. Смеян, Н.И. Классификация, диагностика и систематический список почв Беларуси / Н.И. Смеян, Г.С. Цытрон; Институт почвоведения и агрохимии. – Минск, 2007. – 220 с.

4. Digital Soil Mapping with Limited Data / By edit. A.E. Hartemink, A. McBratney, M.L. Mendonca-Santos. – B.V.: Springer Science+Business Media, 2008. – 397 p.

5. Australian Soil Resource Information System, ASRIS [Electronic resource]. – Mode of access: [http://www.asris.csiro.au/index\\_other.html](http://www.asris.csiro.au/index_other.html)

6. Chuenpichai, Kanjana. Integration of Geographic Information System and Expert System for Coastal land Use Planning in southeast Thailand: Chanthaburi Province. Asian Institute of Technology, Thailand. – Thesis, 2001. – 215 p.

7. Смеян, Н.И. Пригодность почв БССР под основные сельскохозяйственные культуры / Н.И. Смеян. – Мн.: Ураджай, 1980. – 173 с.

8. Цытрон, Г.С. Антропогенно-преобразованные почвы Беларуси / Г.С. Цытрон. – Мн., 2004. – 124 с.

9. Информационно-аналитическая система комплексной характеристики почвенного покрова Беларуси / Г.С. Цытрон [и др.]. // Почвоведение и агрохимия. – 2008. – № 1(40). – с. 19-26.

10. Почвы сельскохозяйственных земель республики Беларусь: Практик. пособие / Г.И. Кузнецов [и др.]; под ред. Г.И. Кузнецова, Н.И. Смеяна. – Минск: Оргстрой, 2001. – 432 с.

## SPECIAL SOIL DATABASES OF VARIOUS LEVELS INFORMATION SYSTEM OF SOIL COVER CHARACTERISTIC OF BELARUS

D.V. Matychenkov, G.S. Tsytron, O.V. Matychenkova, V.V. Severtsov

### Summary

Based on studies of specialized soil databases creating, as part of an overall information system of soil cover characteristic of Belarus, was sets their types for the country conditions. Theirs content at different levels of aggregation, methods of formation and stages of creation, the basic relational context of input information, was developed and various forms of theirs output was presented.

*Поступила 6 марта 2009 г.*