

4. Лисица, В.Д. Микроморфологические особенности дерново-подзолистых почв, развивающихся на моренных и лессовидных суглинках северной части Белоруссии / В.Д. Лисица, В.С. Болдышев // Почвоведение и агрохимия. – 1973. – № 10. – С. 15–24.

5. Kubiena, W.L. Micromorphological features of soil geography / W.L. Kubiena. – Univ. Press, New Brunswick, New Jersey, 1970.

6. Сергеенко, В.Т. Минералогический количественный состав и свойства илистой части основных типов почв Белорусии: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.03 / В.Т. Сергеенко. – Минск, 1984. – 19 с.

7. Хан, Д.В. Процессы взаимодействия гумусовых веществ с минеральной частью почвы и значение их в формировании почвенной структуры: автореф. дис. ...д-ра с.-х. наук: 06.01.04 / Д.В. Хан. – Минск, 1963. – 40 с.

8. Горбунов, Н.И. Высокодисперсные минералы и методы их изучения / Н.И. Горбунов. – М.: АН СССР, 1963. – 302 с.

COMPARATIVE ASSESSMENT OF AGROPHYSICAL, MICROMORPHOLOGICAL PROPERTIES AND MINERALOGICAL STRUCTURE, REFLECTING THE DEGREE OF RESISTANCE TO EROSION DEGRADATION OF SOD-PODZOLIC SOILS ON LOESSLIKE AND MORAIN LOAMS

A.F. Chernysh, V.T. Sergeenko, V.B. Tsyribko

Summary

The dependence of resistance to erosion degradation of sod-podzolic soils formed on the loesslike and moraine loams on the structure of their agrophysical, micromorphological properties is analyzed in the paper.

Поступила 15.05.14

УДК 631.4

БАНК ДАННЫХ АГРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ БЕЛАРУСИ: СОЗДАНИЕ И СТРУКТУРА

В.Б. Цырибко, А.М. Устинова

Институт почвоведения и агрохимии, г. Минск, Беларусь

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы оценка физического состояния почв приобретает особое значение как в научных исследованиях, так и в практике сельскохозяйственного

1. Почвенные ресурсы и их рациональное использование

производства. Именно физические свойства, формируя водно-воздушный, тепловой и питательный режимы почв, становятся лимитирующим фактором роста и развития растений. Комплексная агрофизическая оценка сельскохозяйственных земель необходима для совершенствования технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

В практике сельского хозяйства часто недооценивают важность физических условий почвы, и плодородие ее связывают главным образом с наличием питательных элементов. Между тем выводы из результатов мониторинга агрохимических свойств почв, исследования аккумуляции и перераспределения питательных элементов в ландшафте, полученные без учета физических и особенно гидрофизических свойств почв, могут быть неверными. Установлено, что нельзя повысить плодородие почвы, не обеспечив растения соответствующим количеством воды, воздуха и тепла.

В связи с усиливающимися процессами деградации физического состояния почв, необходимостью воспроизводства почвенного плодородия и широкого внедрения интенсивных агротехнологий исследования по решению вопроса о регулировании агрофизических свойств почв приобретают все большую актуальность [1].

Физические и водные свойства (плотность, влагоемкость, водопроницаемость, температура, структура) и физические процессы, протекающие в почвах (перенос газов и паров воды, передвижение жидкой влаги под влиянием различных градиентов, адсорбция и десорбция ионов питательных веществ и др.), являются не менее важными факторами почвенного плодородия, чем агрохимические показатели. В современных условиях нельзя достичь максимального и регулируемого урожая, пока остаются нерегулируемыми физические, структурно-агрегатные характеристики, играющие важную роль в плодородии почв и жизни растений.

Необходимо отметить, что исследования агрофизического состояния почвы Беларуси проводились неоднократно, однако в последние 20–25 лет этому вопросу уделялось мало внимания, а процессы физической деградации почвы усиливаются с каждым годом.

Цель данных исследований заключалась в разработке структуры и создании банка данных агрофизических свойств наиболее распространенных в Беларуси почв.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ БАНКА ДАННЫХ

Процесс проектирования банка данных информационной системы разбивается на несколько этапов: концептуальный, логический и физический (рис. 1).

Определение требований и анализ данных составляют *концептуальный уровень* проектирования банка данных. Для этого осуществляются следующие мероприятия:

- изучение исходной информации и ее информационной структуры;
- выявление всех данных, которые характеризуются независимыми атрибутами;
- моделирование и интеграция всех требований к базам данных.

По окончании данного этапа получаем концептуальную модель данных, которая является полной совокупностью всех требований к информации, полученной в ходе проведения маршрутных исследований.

Организация данных в банке требует предварительного моделирования, т.е. построения *логической модели данных*, главное назначение которой – систематизация разнообразной информации и отражение ее свойств по содержанию, структуре, объему, связям, динамике с учетом удовлетворения потребностей пользователей.

Построение логической модели ведется по этапам с постепенным приближением к оптимальному варианту, удобному для большинства пользователей.

На этапе создания логической модели сначала выявляются параметры, которые могут представлять интерес для пользователя.

Принятие решения о том, какая информация должна содержаться в банке данных, связано не только с определением необходимых характеристик, но и с интенсивностью работы с различными видами информации, их динамическими характеристиками, частотой корректировки, степенью взаимосвязи и взаимодействия между ними.

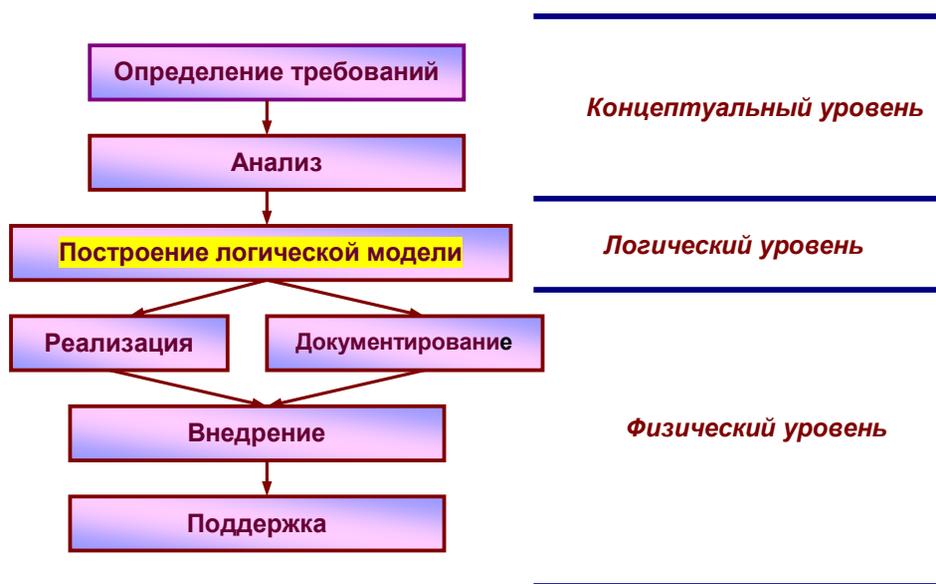


Рис. 1. Схема процесса проектирования банка данных

Моделирование банка данных ведется поэтапно, каждому этапу соответствует свой вариант модели. Необходимость выделения нескольких этапов обуславливается сложностью процесса отображения информации.

После выбора окончательного варианта логической модели определяется вся совокупность показателей, необходимых и достаточных для решения задач, формируются файлы, в которых выделяется ключевое поле (реквизит) для взаимодействия с другими файлами. Далее устанавливается тип данных и разрядность каждого поля, количество записей в файлах и другие характеристики.

1. Почвенные ресурсы и их рациональное использование

На выходе получаем структуру банка данных и спецификации прикладных программ. На этом этапе часто используют системы управления базами данных СУБД. Наиболее простая и широко распространенная СУБД – это Microsoft Access, он позволяет создавать базы данных и программы для работы с ними.

Реализация, документирование, внедрение и поддержка относятся к *физическому уровню*. Реализация и документирование – это заполнение полученной структуры данных непосредственно самими данными. Внедрение и поддержка – это определение особенностей хранения данных, методов доступа, обновления информации и т.д.

На этапе внедрения проекта выполняется проверка проектных решений и их доводка, при необходимости совершенствуется технология работы с банком данных, пользователями, осуществляется перераспределение обязанностей, устанавливаются категории и иерархия доступа пользователей к данным [2].

При создании банка данных изучались наработки российских исследователей из ГНУ «Агрофизический институт» Россельхозакадемии по оценке состояния агрофизических свойств почв различной генетической принадлежности, а также совершенствованию нормативной базы по количественным критериям оптимизации и классификации физических параметров почв [1, 3].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Структура банка данных наиболее распространенных почв Беларуси

Разрабатываемый лабораторией агрофизических свойств и защиты почв от эрозии Института почвоведения и агрохимии банк данных обеспечивает выполнение следующих работ: хранение, систематизация и поиск необходимой информации по базовым физическим параметрам почв и их оптимальным параметрам.

В разрабатываемой структуре банка данных отражается следующая информация:

- ✓ генетическая принадлежность почв;
- ✓ литология почвообразующих и подстилающих пород;
- ✓ использование земель на исследуемых почвенных разновидностях;
- ✓ агроэкологическое и мелиоративное состояние;
- ✓ данные агрофизических свойств исследуемых почв и структурно-агрегатного состава.

Территориальный охват исследований по созданию банка данных

В основу оценки современного состояния агрофизических свойств наиболее распространенных почв положено почвенно-экологическое районирование, так как каждый из выделенных почвенно-экологических районов характеризуется определенным набором почв, обусловленным их типовой принадлежностью, гранулометрическим составом и агротехническим состоянием, с наиболее сложной структурой почвенного покрова и агротехнологическим состоянием земель (рис. 2).

В качестве объектов исследований в Поозерье выбраны земли сельскохозяйственных предприятий в Браславско-Ушачско-Городокском, Шарковщинско-Полоцко-Шумилинском и Вилейско-Докшицком почвенно-экологических районах, в которых почвенный покров представлен различными группами почвообразующих пород: моренные, озерно-ледниковые и водно-ледниковые суглинки, супеси.



Рис. 2. Объекты исследований

В центральной почвенно-экологической провинции исследования будут проводиться на почвах, сформированных на лессовидных и лессовых почвообразующих породах Белорусской гряды, а также на приледниковых зандровых равнинах.

В Белорусском Полесье (южная почвенно-экологическая провинция) в качестве объектов исследований выбраны осушенные почвы (дерново-подзолистые заболоченные, дерновые заболоченные, торфяно-болотные, антропогенно-преобразованные) Жабинковско-Ивановского, Ивацевичско-Лунинецко-Петриковского, Туровско-Давид-Городокского почвенно-экологических районов.

Методы формирования банка данных агрофизических свойств почв Беларуси

При формировании банка данных использованы методы полевых и лабораторных экспериментов, сравнительно-географический, картографический.

1. Почвенные ресурсы и их рациональное использование

Образцы для установления агрофизического состояния почв отбираются из пахотного горизонта из слоев 0–10 см и 10–20 см, а также из подпахотного горизонта. Влажность почвы определяется весовым методом, плотность – при помощи колец Капещкого (метод «режущих колец»), общая пористость и пористость аэрации – расчетными методами.

Одновременно отбирается монолит для определения структурно-агрегатного состава. Результаты сухого и мокрого просеивания, проводимого по методу Савинова, позволяют определить показатели, характеризующие структуру пахотного горизонта:

- ✓ *водоустойчивость по классификации Н.А. Качинского* (содержание агрегатов более 0,25 мм при мокром просеивании);
- ✓ *коэффициент водоустойчивости (К_{ву})*, определяемый по соотношению агрегатов размером более 0,25 мм при мокром и сухом просеивании;
- ✓ *коэффициент структурности (К_{стр.})* – отношение содержания агрономически ценных агрегатов (0,25–10 мм) к сумме агрегатов >10 и <0,25 мм при сухом просеивании;
- ✓ *коэффициент водопрочности (К_{впр.})* представляет собой соотношение количества водопрочных агрегатов более 0,5 мм (%) при мокром и сухом просеивании;
- ✓ *содержание водопрочных агрегатов 0,5 мм (%)*;
- ✓ *средневзвешенный диаметр агрегатов при мокром просеивании*;
- ✓ *коэффициент неустойчивости (К_{нест.})*, отражающий изменение средневзвешенного диаметра агрегатов при сухом и мокром просеивании почвы [4].

Исходными данными при создании базы данных послужат результаты маршрутных исследований почв, представленные в виде файлов Microsoft Word и Excel. Для создания банка экспериментальных данных использована СУБД Microsoft Access.

В процессе разработки была учтена необходимость анализа данных, который может производиться посредством использования стандартного пакета Microsoft Office и/или стороннего программного обеспечения.

Банк данных агрофизических свойств наиболее распространенных почв Беларуси

Алгоритм поиска агрофизических параметров почвы данного вида земель производится вручную и/или автоматически при помощи программ, осуществляющих алгоритм поиска данных по банку. Для удобства созданы функции ручной навигации и отправки информации в печать.

Кроме данных об агрофизических свойствах почв, база данных содержит сведения о гранулометрическом составе, генезисе, степени увлажнения, характере использования и наличии гидротехнических мелиоративных мероприятий, имеется карта, на которой отмечены места отбора образцов. Также база содержит информацию об оптимальных параметрах физического состояния почв, разработанных сотрудниками лаборатории на основании изучения методик, предложенных исследователями из ГНУ «Агрофизический институт» и Почвенного института им. Докучаева [5, 6].

Титульная страница банка данных агрофизических свойств почв имеет следующий вид (рис. 3).



Рис. 3. Титульный лист банка данных агрофизических свойств почв Беларуси

Для работы с данными предложена специальная форма, с помощью которой можно вводить и выводить информацию в/из банка (рис. 4).

Агрофизические свойства почв

Тип почв:	Дерново-подзолиста	Пористость азрации (%):	24
Степень увлажнения:	глеватая	Средневзвешанный диаметр при водном просеивании:	2,02
Генезис почвообразующих пород:	озерно-ледниковые	Водоустойчивость (%):	58,06
Гранулометрический состав:	средний суглинок	Коэффициент водоустойчивости (К _{ву}):	1,65
Характер использования:		Коэффициент структурности (К _{стр}):	2,44
осушенная/неосушенная:	осушенная	Коэффициент водопрочности (К _{впр}):	0,56
Плотность (0-10 см) (г/см ³):	1,24	Коэффициент нестабильности (К _{нест}):	2,63
Плотность (10-20 см) (г/см ³):	1,42	Содержание водопрочных агрегатов 0,5 мм (%):	46,82
Плотность (30-40 см) (г/см ³):	1,64	Координаты/описание места закладки разреза:	д. Бувещина, Шарковщинский район, 200 м на ю-з от машинного двора
Влажность (0-10 см)(%):	21		
Влажность (10-20 см) (%):	11,6		
Влажность (30-40 см) (%):	9,2		
Запасы влаги в слое 50 см (м):	88		
Общая пористость (%):	48		

Рис. 4. Окно ввода и вывода информации банка данных

1. Почвенные ресурсы и их рациональное использование

Банк данных уже функционален. В нем содержатся результаты маршрутных исследований, проведенных в Поозерье и Полесье, а также мониторинговых наблюдений. Кроме того, существует возможность для расширения при поступлении новой экспериментальной информации.

ВЫВОДЫ

1. Процесс проектирования банка данных информационной системы предусматривает три этапа: концептуальный, логический и физический, каждый из которых направлен на выполнение конкретных задач.
2. Использование банка данных агрофизических свойств почв позволяет более обоснованно оценить фактическое состояние почвенного покрова конкретной территории, установить отклонения от оптимальных параметров, определить приемы регулирования физических свойств, а также способствует развитию компьютерных информационных систем в аграрной науке и сельском хозяйстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Моисеев, К.Г. Исследование агрофизических свойств пахотных почв северо-запада Российской Федерации: метод. руководство / К.Г. Моисеев. – СПб: АФИ, 2011. – 52 с.
2. Зеленков, Ю.А. Введение в базы данных / Ю.А. Зеленков // <http://alpha.netis.ru/win/db/toc.html>.
3. Комплексная система мониторинга агрофизического состояния почв на основе результатов почвенного картографирования и исследования эмиссии парниковых газов / Е.В. Балашов [и др.] // Агрофизик. – 2013. – № 4. – С. 1–11.
4. Агрофизические методы исследования почв. – М.: Наука, 1966. – С. 72–122.
5. Зонально-провинциальные нормативы изменений агрохимических, физико-химических и физических показателей основных почв европейской территории России при антропогенных воздействиях: метод. рекомендации. – М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева. – 2010. – 176 с.
6. Моисеев, К.Г. К оценке физического состояния дерново-подзолистых почв / К.Г. Моисеев // Агрофизика. – 2011. – № 1. – С. 38–41.

DATA BANK OF AGROPHYSICAL SOIL PROPERTIES OF BELARUS: THE CREATION AND STRUCTURE

V.B. Tsyribko, A.M. Ustinova

Summary

The stages of the design and structure of the created database of agrophysical properties most common soils in Belarus are presented at the article. Genetic affiliation soils, lithology of soil formed and parent bedrock, the type of land use on studied soil species, their agro-environmental and reclamation state, data of

agrophysical properties of soils and structural-aggregate composition are presented at the proposed structure of the data bank.

Поступила 15.05.14

УДК 631.674

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННЫХ МЕТОДОВ В УПРАВЛЕНИИ ВОДНЫМИ И ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ В УКРАИНЕ

Л.И. Воротынцева

*ННЦ «Институт почвоведения и агрохимии им. А.Н. Соколовского»,
г. Харьков, Украина*

ВВЕДЕНИЕ

Проблема продовольственной безопасности Украины может быть решена при условии устойчивого и сбалансированного развития сельскохозяйственного производства, что возможно благодаря эффективному использованию земельных ресурсов и минимальной зависимости продуктивности культур от климатических условий территории. В условиях засушливого климата, неравномерного распределения осадков в течение вегетационного периода ведущим фактором повышения влагообеспеченности, урожайности культур, создания оптимального водного режима почвы является орошение [1]. При этом орошение должно быть максимально адаптированным к почвенно-климатическим условиям, агроландшафтным особенностям территории, а также условиям функционирования мелиоративных систем. Развитие устойчивого и эффективного сельского хозяйства возможно только за счет рационального и сбалансированного использования земель страны, внедрения адаптивно-ландшафтной системы земледелия для повышения плодородия почвы, ресурсосберегающих технологий орошения (например, капельного орошения), интенсивных агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур, позволяющих увеличить продуктивность выращиваемых культур.

Современное состояние управления водными ресурсами и использования орошаемых земель характеризуется комплексом социально-экономических, организационных, технических и экологических проблем. Распаевание земель, мелкоконтурность, образование большого числа мелких товаропроизводителей, нарушение технологической целостности внутрихозяйственной системы, неопределенность права собственности на оросительную внутрихозяйственную инфраструктуру, новые, изменяющиеся границы образовавшихся хозяйств не обеспечивают эффективное ведение сельскохозяйственного производства и устойчивое его развитие. Одним из инструментов решения данного вопроса