

УДК 504.064.36:631.416.8 (470.22):004.6

**БАЗЫ ДАННЫХ ПО СОДЕРЖАНИЮ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ
В ПОЧВАХ ГОРОДОВ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИИ**

**DATABASES OF THE CONTENT OF HEAVY METALS
IN URBAN SOILS OF KARELIA**

©Новиков С. Г.

канд. биол. наук

Институт леса Карельского научного центра РАН,
г. Петрозаводск, Россия, novikovsergey.nsg@gmail.com

©Novikov S.

Ph.D., Forest Research Institute
of Karelian Research Centre Russian Academy of Sciences,
Petrozavodsk, Russia, novikovsergey.nsg@gmail.com

Аннотация. Результаты, полученные в ходе исследования почв крупных городов республики Карелии (Петрозаводск, Костомукша, Кондопога), систематизированы и представлены в виде баз данных. Они включают в себя подробные описания пробных площадок, данные по кислотности и содержанию тяжелых металлов (Pb, Cu, Zn, Ni, Co, Cr, Mn) в верхнем 10-ти сантиметровом слое почв. В качестве иллюстраций приведены картосхемы, построенные по концентрациям каждого отдельного поллютанта в почве и по показателю комплексного суммарного загрязнения (Zc), это дает возможность объективно отобразить экологическое состояние почв исследуемых урбанизированных территорий. Хранение результатов в виде баз данных позволяет структурировать полученные данные, а так же проводить их анализ при помощи разнообразных запросов.

Abstract. The results obtained during the research of urban soils of Karelia Republic (Petrozavodsk, Kostomuksha, Kondopoga) are systematized and presented in a database form. It includes detail descriptions of sample areas, acidity and content of heavy metal (Pb, Cu, Zn, Ni, Co, Cr, Mn) in the 10-cm topsoil. The schematic maps based on concentrations of each pollutant and on the integrated pollution index (Zc) are provided as illustrations, it allows to objectively show the ecological state of soils in the studied urban territories. Storage of results in a database form allows to structure the obtained data and also allows to analyze data by using different SQL queries.

Ключевые слова: систематизация данных, мониторинг, уровень загрязнения, городские почвы.

Keywords: data systematization, monitoring, pollution level, urban soils.

При проведении современных научных исследований накопленный и постоянно пополняемый объем данных важно уметь систематизировать и хранить в удобной форме для дальнейшего анализа и интерпретации результатов, чего можно достичь при помощи создания базы данных. Для этого используют различные системы управления базами данных

(СУБД). Одним из лидеров на рынке СУБД является Microsoft Access, которая входит в программный пакет Microsoft Office.

На базе лаборатории лесного почвоведения Института леса КарНЦ РАН активно ведутся исследования экологического состояния как лесных, так и антропогенно нарушенных почв республики Карелия, в том числе городских. Особое внимание уделяется изучению химического загрязнения почв наиболее крупных городов, таких как Петрозаводск, Кондопога и Костомукша [1-8].

В настоящее время созданы и зарегистрированы в Федеральной службе по интеллектуальной собственности (РОСПАТЕНТ) три базы данных по содержанию тяжелых металлов в почвах различных городов Карелии:

– «Электронный атлас содержания тяжелых металлов в почвах города Петрозаводска» свидетельство о государственной регистрации № 2015621411,

– «Электронный атлас содержания тяжелых металлов в почвах города Кондопоги» свидетельство о государственной регистрации № 2016621461,

– «Электронный атлас содержания тяжелых металлов в почвах города Костомукши» свидетельство о государственной регистрации № 2016621460.

– Базы данных представляют собой набор картосхем и связанных между собой таблиц, содержащих следующие сведения:

– данные по содержанию тяжелых металлов (Pb, Cu, Zn, Ni, Co, Cr, Mn) в верхнем слое почв (0-10 см),

– данные по кислотности почв (г. Петрозаводск),

– подробное описание пробных площадей (район города, адрес, географические координаты, категория землепользования, краткое описание местности, рельефа, напочвенной и древесной растительности),

– краткое морфологическое описание поверхностного слоя почв (0-10 см).

Базы данных имеют одинаковую структуру, в качестве примера ниже представлены фрагменты БД «Электронный атлас содержания тяжелых металлов в почвах города Петрозаводска». Все полученные данные разбиты на несколько таблиц, которые связаны между собой по ключевым полям (Рисунок 1), это позволяет избежать дублирования записей, а также увеличить скорость и точность обработки информации.

Базы данных содержат формы, на которые в удобном виде выводится информация. На главной кнопочной форме предлагается выбрать для просмотра одну из картосхем содержания тяжелых металлов в почвах или же картосхему суммарного загрязнения почв по показателю Zc (Рисунок 2). Нажатие на кнопку с символом химического элемента откроет форму, где представлена соответствующая картосхема с обозначенными и пронумерованными пробными площадками (точки отбора почвенных проб), а также средние значения (арифметическое и геометрическое) концентрации поллютанта в почвах города. Для того чтобы увидеть подробные сведения о любой пробной площади необходимо ввести ее номер в соответствующее поле «Введите номер интересующей пробной площади» и нажать клавишу Enter или просто выбрать номер из выпадающего списка. На Рисунке 3 представлена форма с картосхемой по содержанию свинца в почвах города Петрозаводска, где в качестве примера выбрана пробная площадь №35.

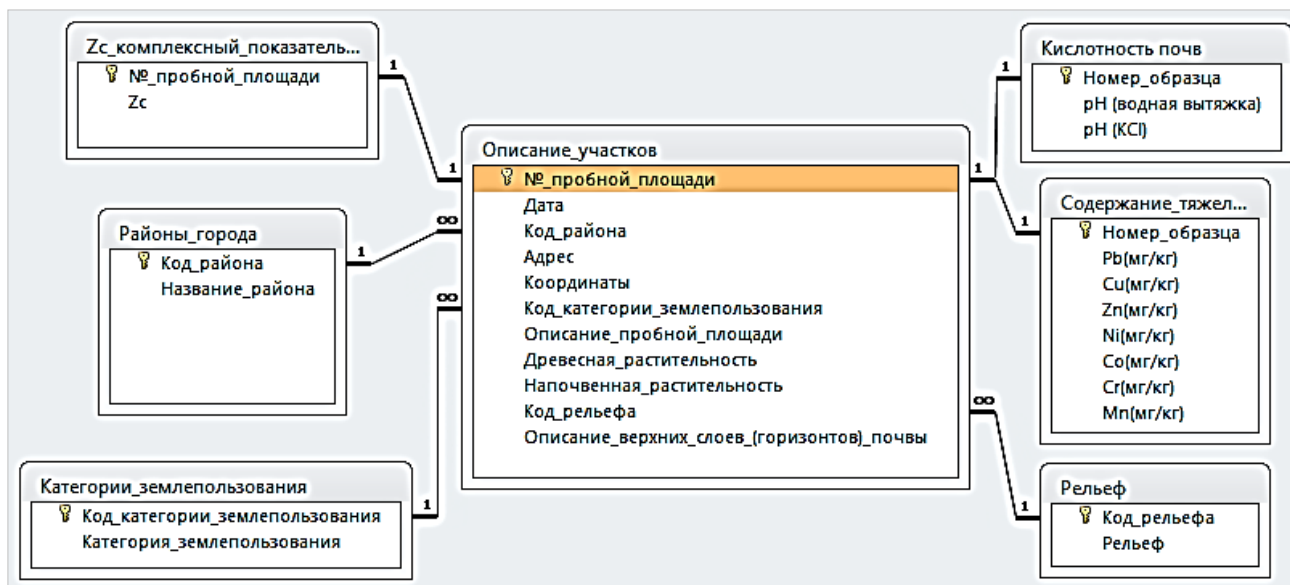


Рисунок 1. Схема данных БД «Электронный атлас содержания тяжелых металлов в почвах города Петрозаводска»

СУБД Microsoft Access дает возможность осуществлять фильтрацию данных выведенных на форму при помощи поля со списком, а также заданного для него макроса «ПрименитьФильтр». Это делает работу с данными удобной и позволяет отобразить в одном окне картосхему и подробные сведения о любой пробной площади, без потребности открывать несколько таблиц.

База данных: "Электронный атлас содержания тяжелых металлов в почвах города Петрозаводска"

- Zc** Картосхема суммарного загрязнения тяжелыми металлами (Pb, Zn, Cu, Ni, Cr, Co, Mn) почв города Петрозаводска по показателю Zc
- Pb** Картосхема валового содержания свинца в почвах города Петрозаводска
- Cu** Картосхема валового содержания меди в почвах города Петрозаводска
- Zn** Картосхема валового содержания цинка в почвах города Петрозаводска
- Ni** Картосхема валового содержания никеля в почвах города Петрозаводска
- Co** Картосхема валового содержания кобальта в почвах города Петрозаводска
- Cr** Картосхема валового содержания хрома в почвах города Петрозаводска
- Mn** Картосхема валового содержания марганца в почвах города Петрозаводска

Работа выполнена на базе лаборатории лесного почвоведения Института леса Карельского научного центра Российской академии наук
 Исполнитель: м.н.с., канд. биол. наук Новиков С.Г.

Рисунок 2. Главная кнопочная форма базы данных «Электронный атлас содержания тяжелых металлов в почвах города Петрозаводска»

Структура баз позволяет строить разнообразные запросы для анализа данных по кислотности почв (г. Петрозаводск) и по содержанию тяжелых металлов в поверхностном слое почв исследуемых городов. Основной функцией представленных баз данных является хранение и систематизация полученных в ходе исследований результатов.

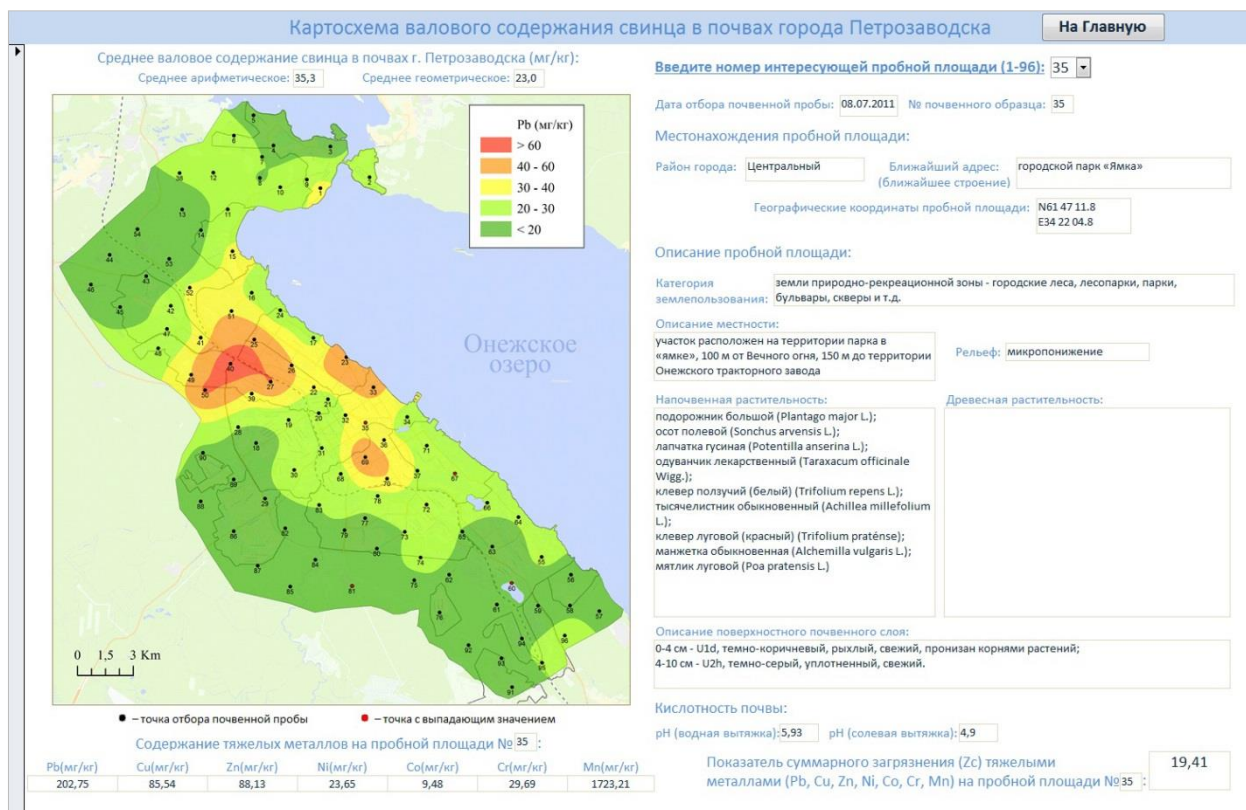


Рисунок 3. Форма «Картограмма валового содержания свинца в почвах города Петрозаводска»

Информация в виде базы данных может быть использована в научных целях, а так же для разработки рекомендаций, направленных на оздоровление и сохранение окружающей среды на территории городов республики Карелии (Петрозаводск, Кондопога, Костомукша).

Представленный материал был получен при выполнении государственного задания ИЛ КарНЦ РАН (0220-2014-0008; 0220-2014-0006).

Список литературы:

1. Ахметова Г. В., Новиков С. Г. Загрязнение свинцом почв различных категорий землепользования на территории города Петрозаводска // Современные проблемы науки и образования. 2014. №1. С. 333. Режим доступа: <https://goo.gl/9RYhYX> (дата обращения 01.09.2017).

2. Медведева М. В., Новиков С. Г., Федорец Н. Г. Экологическая оценка состояния почв промышленной зоны города Петрозаводска // Проблемы региональной экологии. 2015. №2. С. 6-10.

3. Мошкина Е. В., Мамай А. В. Оценка плодородия и экологического состояния автоморфных почв городских и пригородных лесов // Вестник современной науки. 2016. №10-1 (22). С. 31-37.

4. Новиков С. Г. Оценка загрязнения тяжелыми металлами почв города Кондопога // Труды четвертой международной научно-практической конференции молодых ученых «Индикация состояния окружающей среды: теория, практика, образование», (16-18 апреля 2015 г.): сборник статей. М.: Буки-Веди, 2015. С. 117-120.

5. Новиков С. Г. Оценка загрязнения тяжелыми металлами почв различных категорий землепользования на территории города Петрозаводска // Труды КарНЦ РАН. 2015. №1. С. 78-85. DOI: 10.17076/eco23.

6. Новиков С. Г. Радиальное распределение валового содержания и подвижных форм тяжелых металлов в почвах г. Петрозаводска на землях общего пользования // Современные проблемы науки и образования. 2014. №1. С. 330. Режим доступа: <https://goo.gl/Z4oFzY> (дата обращения 01.09.2017).

7. Новиков С. Г. Содержание тяжелых металлов в почвах города Костомукши // Современные проблемы науки и образования. 2016. №5. С. 325. Режим доступа: <https://goo.gl/CtB3tA> (дата обращения 01.09.2017).

8. Федорец Н. Г., Медведева М. В. Эколого-микробиологическая оценка состояния почв города Петрозаводска. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2005. 96 с.

References:

1. Akhmetova, G. V., & Novikov, S. G. (2014). Lead contamination in soils of different land use type in Petrozavodsk. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*, (1), 333. (in Russian)

2. Medvedeva, M. V., Novikov, S. G., & Fedorets, N. G. (2015). Ecological assessment of soils in the industrial zone of the city of Petrozavodsk. *Problemy regionalnoi ekologii*, (2), 6-10. (in Russian)

3. Moshkina, E. V., & Mamaj, A. V. (2016). Estimation of fertility and ecological condition of automorphous soils of urban and suburban forests in terms of their biological activity (by the example of Petrozavodsk). *Vestnik sovremennoi nauki*, (10-1), 31-37. (in Russian)

4. Novikov S. G. Assessment of pollution of heavy metals in Kondopoga. *Trudy chetvertoi mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii molodykh uchennykh Indikatsiya sostoyaniya okruzhayushchei sredy: teoriya, praktika, obrazovanie, (16-18 April 2015): collection of articles. Moscow, Buki-Vedi, 117-120.* (in Russian)

5. Novikov, S. G. (2015). Assessment of heavy metal contamination in soils of different land use types in Petrozavodsk. *Trudy KarNTs RAN*, (1), 78-85. doi:10.17076/eco23. (in Russian)

6. Novikov, S. G. (2014). Radial distribution of the gross content and labile forms of heavy metals in soils on industrial lands in Petrozavodsk. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*, (1), 330. (in Russian)

7. Novikov, S. G. (2016). Heavy metals in soils of the town of Kostomuksha. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*, (5), 325. (in Russian)

8. Fedorets, N. G., & Medvedeva, M. V. (2005). Ecological and microbiological assessment of the soil condition in Petrozavodsk. Petrozavodsk, Karelskii nauchnyi tsentr RAN, 96. (in Russian)

*Работа поступила
в редакцию 23.10.2017 г.*

*Принята к публикации
28.10.2017 г.*

Ссылка для цитирования:

Новиков С. Г. Базы данных по содержанию тяжелых металлов в почвах городов Республики Карелии // Бюллетень науки и практики. Электрон. журн. 2017. №11 (24). С. 215-220. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/novikov> (дата обращения 15.11.2017).

Cite as (APA):

Novikov, S. (2017). Databases of the content of heavy metals in urban soils of Karelia. *Bulletin of Science and Practice*, (11), 215-220