

М.В. Соловьева (администрация г. Липецка)

В 1988 г. окончила Липецкий политехнический институт по специальности «инженер-строитель».

В настоящее время — начальник управления экологии администрации города Липецка.

М.А. Ромаментьева (администрация г. Липецка)

В 2003 г. окончила Липецкий государственный педагогический университет по специальности «химия и биология». В настоящее время — главный специалист сектора экологической безопасности управления экологии администрации города Липецка.

О.В. Морозова (администрация г. Липецка)

В 2003 г. окончила Липецкий государственный педагогический университет по специальности «химия и биология».

В настоящее время — консультант-начальник сектора экологической безопасности управления экологии администрации города Липецка.

Использование ГИС-технологий в создании базы данных по состоянию городских почв

Почва наряду с воздухом и водой является средой естественного обитания человека, с которой он непосредственно связан в течение всей жизни.

Особое место среди проявлений антропогенного воздействия на почвы мегаполисов принадлежит загрязнению городской территории тяжелыми металлами.

Основными источниками тяжелых металлов в условиях города являются: транспортно-дорожный комплекс, промышленные предприятия, неуполученные промышленные и коммунально-бытовые отходы. Важное значение в последние десятилетия приобрели типично городские проблемы: выгул животных и переуплотнение почв.

В этой связи постоянное наблюдение за содержанием промышленных токсикантов в почвах и тенденцией их накопления является наиболее актуальным. На его основе принимаются решения о возможности размещения тех или иных промышленных или культурно-массовых объектов, возможно изменение стоимости земельных лотов и размещенных на них объектов.

С 2004 г. в г. Липецке организована система обследования состояния почв. Обследованы территории социальнозначимых объектов, районы жилой застройки, почвы рекреационных зон г. Липецка, особо охраняемые природные территории местного значения, набережная реки Воронеж; санитарно-защитная зона полигона ТБО «Венера»; территории, предназначенные под реконструкцию и новое жилищное строительство, а также участки перспективного строительства.

Для эколого-геохимической оценки состояния почв и грунтов рассматриваемой территории в отобранных пробах проводят определение содержания тяжелых металлов, мышьяка, 3,4-бенз(а)пирена, нефтепродуктов, щелочных и щелочно-земельных металлов, санитарных и агрохимических показателей, величины рН (рис. 1).

Основные локальные места загрязнения почвы выявлены по тяжелым металлам и нефтепродуктам, что является результатом мощной и постоянно развивающейся транспортной сети и промышленной инфраструктуры города. По представленным

Имя точки	Широта точки	Долгота точки	Координата X	Координата Y	Чая высота N	Глубина точки	Высота точки	Адрес точки	Описание местополо
Район_71_Площадка_21	52 35 12	39 31 23						Участок, ограниченный пртоном 60 лет СССР, ул Мерку	
Район_71_Площадка_22	52 35 0.4	39 31 41.9						Участок, ограниченный пртоном 60 лет СССР, ул Мерку	
Район_72_Площадка_1	52 35 21.3	39 31 57.3						Участок, ограниченный пртоном 60 лет СССР, ул Стака	
Район_72_Площадка_2	52 35 25.1	39 31 54						Участок, ограниченный пртоном 60 лет СССР, ул Стака	
Район_72_Площадка_3	52 35 17.8	39 31 54.7						Участок, ограниченный пртоном 60 лет СССР, ул Стака	
Район_72_Площадка_4	52 35 20.9	39 32 3.0						Участок, ограниченный пртоном 60 лет СССР, ул Стака	
Район_72_Площадка_5	52 35 24.9	39 32 4.7						Участок, ограниченный пртоном 60 лет СССР, ул Стака	
Район_72_Площадка_6	52 35 24.6	39 32 7.6						Участок, ограниченный пртоном 60 лет СССР, ул Стака	
Район_72_Площадка_7	52 35 21	39 31 48.8						Участок, ограниченный пртоном 60 лет СССР, ул Стака	
Район_72_Площадка_8	52 35 21.7	39 31 52						Участок, ограниченный пртоном 60 лет СССР, ул Стака	
Район_72_Площадка_9	52 35 25.3	39 31 48.8						Участок, ограниченный пртоном 60 лет СССР, ул Стака	
Район_72_Площадка_10	52 35 23.9	39 31 42.6						Участок, ограниченный пртоном 60 лет СССР, ул Стака	
Район_72_Площадка_11	52 35 25.4	39 31 44.6						Участок, ограниченный пртоном 60 лет СССР, ул Стака	
Район_72_Площадка_12	52 35 29.2	39 31 50.6						Участок, ограниченный пртоном 60 лет СССР, ул Стака	
Район_72_Площадка_13	52 35 25.2	39 31 57.7						Участок, ограниченный пртоном 60 лет СССР, ул Стака	

Точка измерения	Показатель	Значение показателя	Дата и время регистрации значения показателя
Район_72_Площадка_13 Сd		0.1	01.09.2011 12:00:00
Район_72_Площадка_13 Pb		61.6	01.09.2011 12:00:00
Район_72_Площадка_13 Ni		12.5	01.09.2011 12:00:00
Район_72_Площадка_13 Hg		0.03	01.09.2011 12:00:00
Район_72_Площадка_13 As		3.2	01.09.2011 12:00:00
Район_72_Площадка_13 Mn		247	01.09.2011 12:00:00
Район_72_Площадка_13 Cu		15.7	01.09.2011 12:00:00
Район_72_Площадка_13 Zn		49.9	01.09.2011 12:00:00
Район_72_Площадка_13 Cr-гекс вал		18.1	01.09.2011 12:00:00
Район_72_Площадка_13 Cd		0.1	01.09.2011 12:00:00
Район_72_Площадка_13 Pb		2.2	01.09.2011 12:00:00
Район_72_Площадка_13 Ni		0.2	01.09.2011 12:00:00
Район_72_Площадка_13 Mn		50	01.09.2011 12:00:00
Район_72_Площадка_13 Cu		1	01.09.2011 12:00:00
Район_72_Площадка_13 Zn		8.9	01.09.2011 12:00:00
Район_72_Площадка_13 Cr-гекс вал		1	01.09.2011 12:00:00
Район_72_Площадка_13 N-NH4		2.34	01.09.2011 12:00:00
Район_72_Площадка_13 N-NO3		1.7	01.09.2011 12:00:00
Район_72_Площадка_13 N общ.		0.22	01.09.2011 12:00:00
Район_72_Площадка_13 pH		7.12	01.09.2011 12:00:00
Район_72_Площадка_13 К2О		181	01.09.2011 12:00:00
Район_72_Площадка_13 Серв		4.75	01.09.2011 12:00:00
Район_72_Площадка_13 Хлориды		0	01.09.2011 12:00:00
Район_72_Площадка_13 Нитратпродукты		64.38	01.09.2011 12:00:00
Район_72_Площадка_13 Гамма-фон		8	01.09.2011 12:00:00

Рис. 1. База данных по обследованию почв г. Липецка

результатам к основным загрязнителям почв авто-трасс из тяжелых металлов относятся цинк (валовые и подвижные формы), медь, свинец, в меньшей мере марганец. Из органических загрязнителей четкая зависимость концентраций соединений от близости к автомагистралям прослеживается для нефтепродуктов. В связи с этим возрастает актуальность проведения обследования городских почв, определения причин и источников негативного воздействия на окружающую среду, изучения динамики изменения состояния почв, разработки и реализации мер по ликвидации всех видов загрязнений почв, способствующих улучшению экологической ситуации в целом по городу. Кроме того, необходимо повторное обследование социальнозначимых участков для мониторинга из-за вероятности негативного воздействия на организм человека.

В 2006 г. создана электронная карта состояния почв г. Липецка, на которую нанесены все результа-

ты обследований (рис. 2). Электронная карта состояния почв ведется в формате ГИС «Панорама» и предназначена для автоматизации процессов обработки данных, прогнозного и пространственного анализа результатов полевых обследований. К электронной карте состояния почв специалистами КБ «Панорама» разработано программное информационно-аналитическое приложение «Мониторинг и аналитика», реализованное по модульному типу на основе технологии клиент-сервер. В качестве сервера используется СУБД Microsoft SQL Server 2005, обеспечивающая накопление сведений о результатах полевых обследований местности.

Данное приложение позволяет вести корректировку слоев электронной карты обследования почв г. Липецка с обозначением границ обследованных участков и поддержкой установленных систем классификации объектов и характеристик электронной карты города, статистический анализ данных на

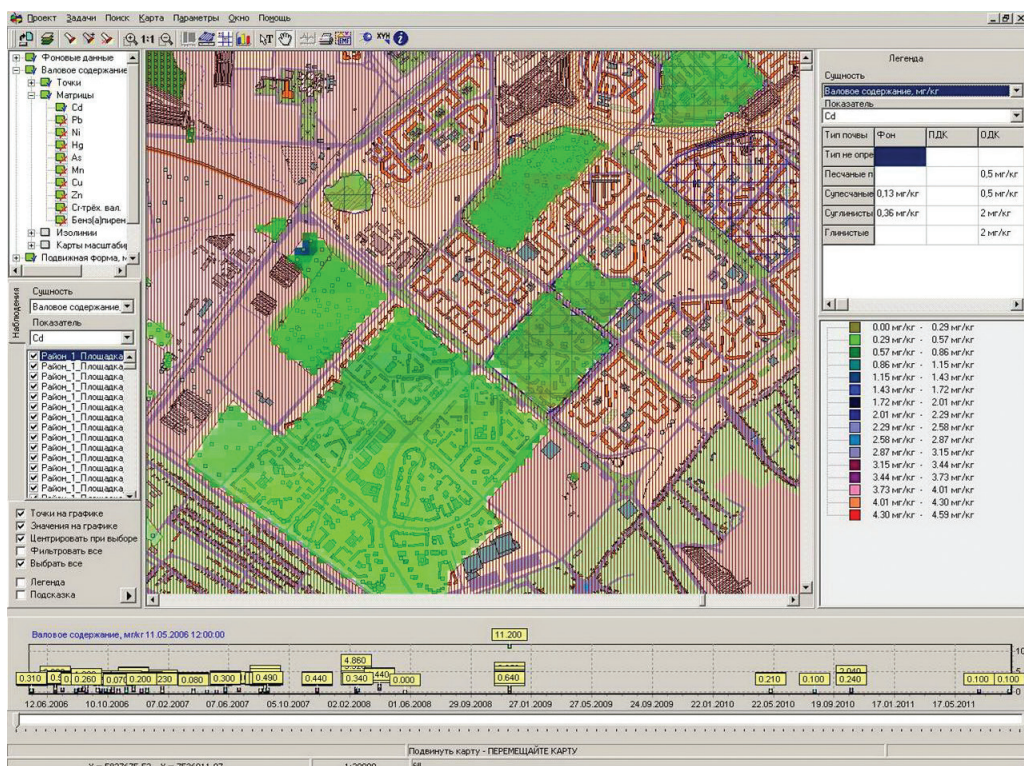


Рис. 2. Электронная карта состояния почв г. Липецка

основе введенных показателей, производить автоматический расчет суммарного показателя загрязнения почв и рассчитывать прогнозный уровень загрязнения почв выбранного участка.

Технология ведения электронной карты состояния почв включает этапы полевых обследований и их камеральной обработки. На полевом этапе специалист-эколог выезжает на местность с комплектом измерительной аппаратуры, обеспечивающей отбор проб грунта с фиксацией местоположения. Полученные пробы передаются в лабораторию для анализа. По результатам лабораторного исследования формируется таблица показателей точек отбора проб с координатной привязкой.

В настоящее время данные по городской территории зафиксированы в географических координатах, максимально приближенных к городской системе

координат, что позволяет точнее определить по карте местонахождение загрязненного участка. Для автоматизированной загрузки данных в модуль ведения базы предусмотрена специальная функция «Импорт данных из файла Excel».

Основной модуль программы «Мониторинг и аналитика» предназначен для построения и анализа скомпонованных проектов данных экологического мониторинга. Проект данных содержит топографическую основу, сведения об измерениях показателей мониторинга, схему расположения точек отбора проб, матрицы загрязнителей и ПДК.

С использованием приложения возможно построение прогнозной карты состояния почв любому из определяемых ингредиентов, значению суммарного показателя загрязнения почв по каждой из обследованных площадок и в целом по городу;

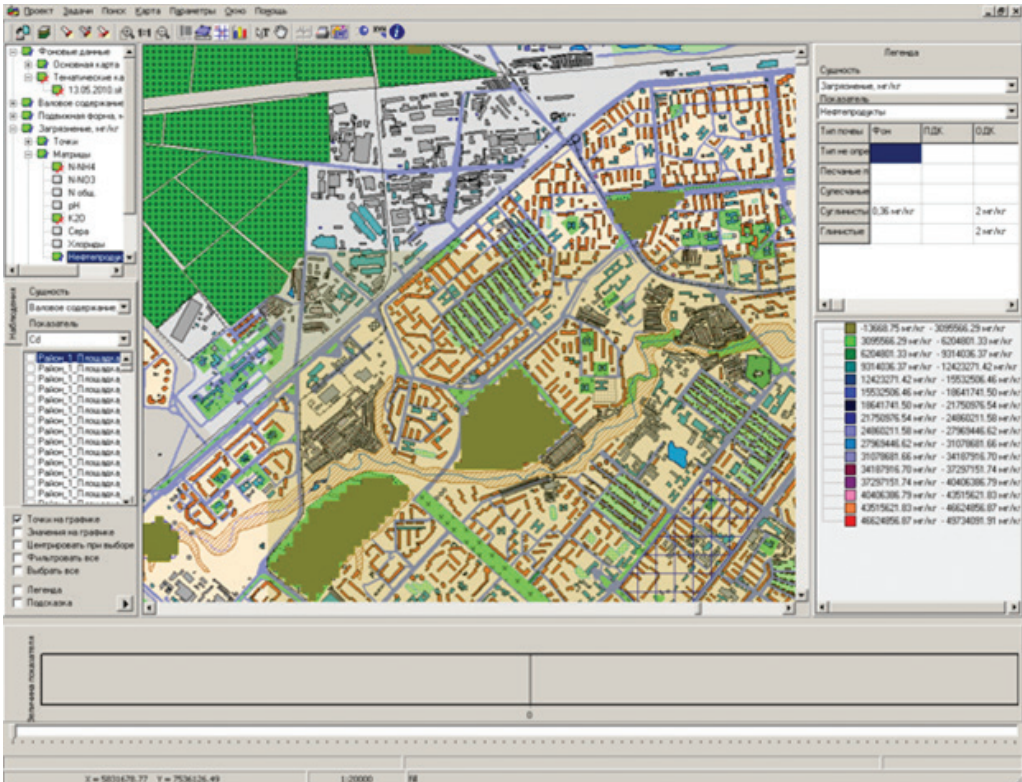


Рис. 3. Моделирование с помощью карты состояния почв

включен автоматический расчет суммарного показателя загрязнения почв на произвольно выбранном участке (рис. 3). При разработке приложения закладывалась возможность слежения за изменениями содержания обследуемых ингредиентов в выбранном интервале времени.

Вся информация визуализируется в виде графиков, диаграмм, матриц и карт изолиний по выбранному показателю, выделенному участку, включая мультипликацию векторных карт, карт матриц, изолиний, синхронизированных с базой данных состояния почв.

В настоящий момент к приложению подключена задача «GPS-монитор», обеспечивающая обработку сообщений в формате NMEA 0183 от ГЛОНАСС/GPS-устройств, подключенных к компьютеру, что позволяет осуществлять привязку обследованных

участков к географическим координатам.

Поскольку информационные технологии служат прежде всего цели экономии ресурсов путем поиска и последующего использования информации для повышения эффективности человеческой деятельности, цель разработки программы – концентрация накопленных исследований, пополнение имеющейся базы данных и как следствие — грамотное и эффективное использование средств, выделяемых на охрану окружающей среды.

Благодаря информационным системам контроль за состоянием окружающей среды становится более эффективным, поскольку постоянное наблюдение позволяет вносить в него поправки соответственно фактическим условиям экологической и социально-экономической обстановки.