

К-Б. МОРАБАНДЗА

**АНАЛИЗ ГЕОХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ  
ДЕПОНИРУЮЩИХ СРЕД В ГОРОДСКИХ ЛАНДШАФТАХ (г. БЕЛГОРОД)**

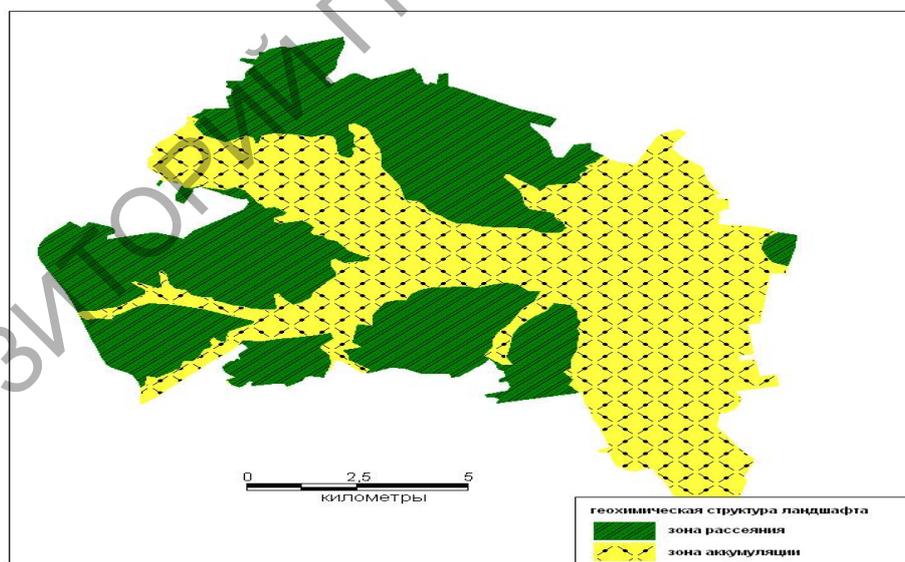
*ФГАО УВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский  
университет», г. Белгород, Россия  
aimkab@yandex.ru*

Преобразование городского ландшафта связано с накоплением на поверхности слоя антропогенных наносов. Скорость этого процесса зависит от возраста и интенсивности антропогенного ландшафта. Их развитие приводит к формированию различных депонирующих сред. Для оценки геохимического состояния городского ландшафта, нужно разработать систему мониторинга. В качестве объекта мониторинга городской среды – депонирующие среды, в целях нашего исследования, мы выбрали почву, техногенной поверхности образования (ТПО) и культурные слои. С использованием этой среды в геохимическом мониторинге, мы разделили их на два блока – виды информации, где первая актуальная от 0 до 10 лет, и вторая респроспективная от 10 до 100 лет. Содержание информации показывает, что загрязнение городской среды идет последовательным распространением в депонирующих средах: снежный покров ? городской смёт ? городские почвы и ТПО ? донные отложения + культурные слои [2].

Исследования различных депонирующих сред древних городов (Москва, Новгород, Самарканд...) показали, что антропогенное воздействие в доиндустриальный период уже привело к заметному загрязнению городских почв. Антропогенное воздействие в городах, где значительны выбросы из промышленных источников и транспорта, приводят к формированию техногеохимических аномалий [1]. Техногеохимические аномалии в городских городах образуются в разных формах, некоторые из них – атмогеохимические (в атмосфере), биогеохимические (в организмах, растениях) и педогеохимические аномалии (в почвах, ТПО и культурных слоях) [3]. Нас интересуют педогеохимические аномалии, так как почва, ТПО и культурные слои являются объектами исследования.

В исследовании были использованы следующие методы: химико-аналитический, статический, ландшафтно-геохимический, ГИС-технологии для построения карт с использованием данных SRTM в программах Surfer и MapInfo. В пробах ТПО и культурных слоях определяли pH (потенциометрическим методом), содержание химических элементов (рентгенофлуоресцентным методом на приборе СПЕКТРОСКАН - МаксGV).

Белгород расположен в основном в долине р. Северский Донец, его ландшафт характеризуется сочетанием зон рассеяния и аккумуляции химических элементов. Городской ландшафт играет важную роль в геохимическом процессе. Для определения его роли, нам было необходимо построить карту геохимической структуры ландшафта. Как видно на карте (рисунок 1), характер рельефа г. Белгорода представляет собой дифференциацию по катене от водораздельных поверхностей до долин реки и геохимическими ландшафтами от зон рассеяния до аккумулятивных. При анализе карты, установлено, что зона аккумуляции занимает 54 % общей территории. Можно предположить, что накопление техногенных элементов происходит довольно интенсивно – особенно в историческом центре города, в долинах рек Везёлка и Северский Донец.



**Рисунок 1 – Карта геохимической характеристики ландшафта г. Белгорода**

С 2011 по 2014 г. нами проведён пробоотбор различных депонирующих средах на территории г. Белгорода для определения его химического состава и pH в пространственном, так и количественном отношении.

Нами были исследованы культурные слои и следующие объекты:

1 – Почва (урбанозем), образовавшаяся на техногенном элювии разрушающегося асфальтового покрытия в парках Победы и Центральном.

2 – Элювий (артииндустрат) асфальтового покрытия в парках Победы и Центральном.

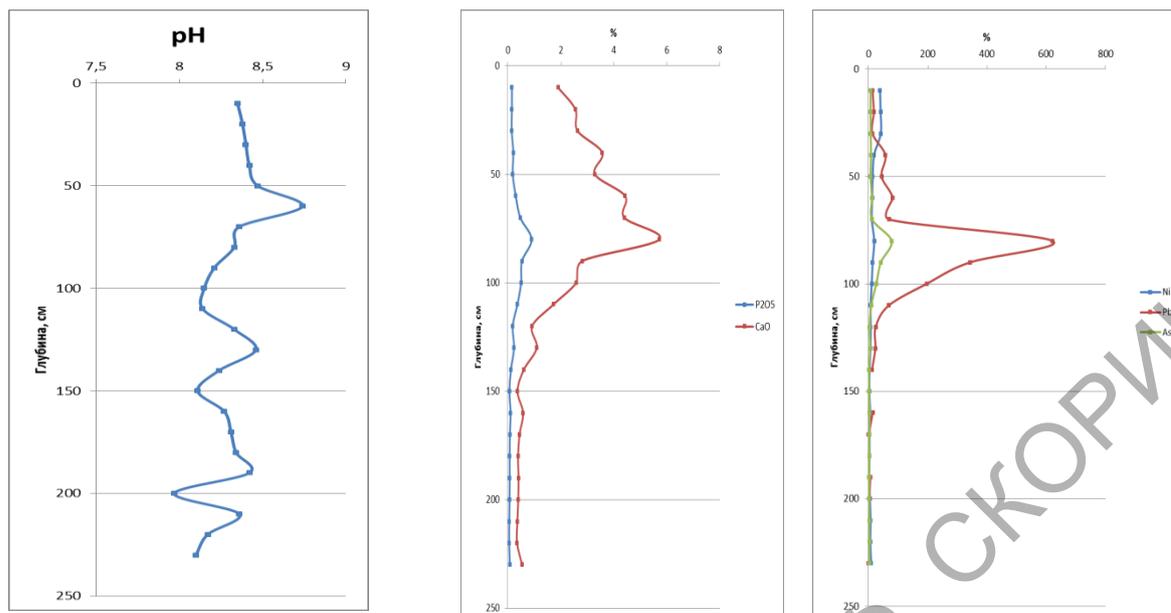
3 – Экранированный технозем (артииндустрат) – техногенный грунт, залегающий под тротуарным покрытием вблизи Белэкспоцентра.

4 – ТПО (артиурбистрат) из внутреннего заполнения газонной решетки на университетской Набережной.

Исследования показали, что содержания химических элементов в пробах почв и элювии следует, что среднее значения кремния с концентрацией  $54,35 \pm 4,70$  мг/кг в почвах, далее следуют цинк –  $48,72 \pm 12,54$  мг/кг, ванадий –  $32,42 \pm 21,93$  мг/кг и свинец –  $32,67 \pm 11,35$  мг/кг. В асфальте хром содержится на уровне  $40,28$  мг/кг, далее следуют ванадий  $35,69$  мг/кг, цинк  $25,02 \pm 17,53$  мг/кг. В пробах экранированного технозема наблюдали содержание хрома  $62,38 \pm 49,91$  мг/кг, ванадия  $34,21$  мг/кг  $\pm 25,79$  мг/кг в верхнем слое профиля больше чем в среднем и нижнем, а свинец  $0,21$  мг/кг  $\pm 0,34$  мг/кг содержится больше в нижнем слое, который представлял собой городскую поверхность в прошлом. Вероятно, данный тип технозема ранее представлял собой урбанозем, длительное время аккумулировавший загрязнения, до момента сооружения тротуара. Затем он был нарушен и перемешан при строительстве старого тротуара, содержит большое количество строительных отходов и городского мусора.

На химический состав заполнения газонной решетки влияет процесс почвообразования. Так, в первом образце отсутствуют растения, а во втором и третьем их много. Первый образец отличается более высокими концентрациями ТМ, по сравнению с остальными. Высокий уровень содержания характерен для стронция –  $189,99 \pm 46,31$  мг/кг и цинка  $120,36 \pm 69,13$  мг/кг.

Результаты исследования рН водной суспензии почв образцах культурного слоя показали, не стабильные тенденции, так как наблюдается самое высокое значение показателя в погребенном урбаноземе где в глубине 60 см показатель увеличивается до 8,74 и на глубине 130 см – 8,45. Это увеличение можно объяснить тем, что эти части являются погребенными урбаноземами. На глубине 200 см можно видеть, что показатель снижается до 7,97 – это можно считать фоновым уровнем (рисунок 2). Так как пробы культурного слоя имеют щелочной характер, что способствует накоплению ряда тяжелых металлов. Анализ химических элементов представлены на рисунке 2. На графиках видно, что высокое содержание химических элементов характерно для погребенного урбанозема. На графике распределения фосфора наблюдаем увеличения содержания (0,90 %) на глубине 80 см. Фосфор – биогенный элемент, который активно накапливается в культурном слое. Вероятно, в прошлом, в связи с худшими санитарными условиями, это накопление происходило более интенсивно. На графике распределения кальция видно, что наблюдается увеличение его содержания до 5,72 % на глубине 80 см.



а

б

в

**Рисунок 2 – Графики показателя рН и изменения содержание некоторых химических элементов в культурном слое: б – макроэлементы, в – микроэлементы**

Итак, анализ химического состава образцов различных депонирующих сред г. Белгорода позволяет сделать вывод о неравномерном накоплении техногенных элементов во времени. Максимумы содержания формируются к финальной стадии определенной культурно-исторической эпохи, после чего наблюдается некоторый спад содержания, связанный с реконструкцией, планировкой поверхности и отсыпкой грунтов с меньшим содержанием техногенных элементов. Современные эколого-геохимические условия г. Белгорода (в точке исследования) нельзя назвать экстраординарными, т.к. высокие значения концентраций ТМ наблюдались и в прошлом.

### Список литературы

- 1 Морабандза, К-Б. Промышленные и автодорожные сети как основные источники формирования техногеохимических аномалий в г. Белгород / К-Б. Морабандза // Экология России на пути к инновациям: материалы X Межвузовского сборника научных трудов, Изд-во Нижневолжского экоцентра, ноябрь 2014 г. – Астрахань, 2014. – С. 136–138
- 2 Морабандза, К-Б. Разработка системы мониторинга с использованием депонирующих сред урбогеосистемы / К-Б. Морабандза // Теоретические и практические вопросы науки XXI века: материалы сборника статей международной научно - практической конференции. Часть 2, Изд-во Международного центра инновационных исследований "OMEGA SCIENCE", 28 ноября 2014 г. – Уфа, 2014. – С. 218–221.
- 3 Перельман, А. И. Геохимия ландшафта / А. И. Перельман, Н. С. Касимов – М. : Астрей – 2000, 1999. – 763 с.