

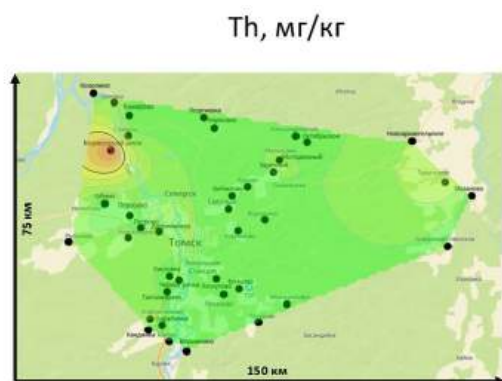


Рис. 2. Распределение Th в Томском районе

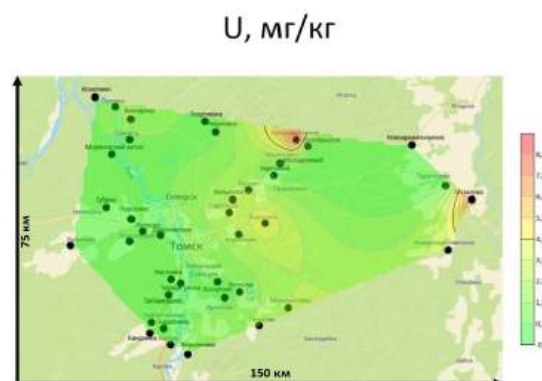


Рис. 3. Распределение U в Томском районе

Содержание Th в волосах на территории Томского района в среднем составляет 0,26 мг/кг в сухом веществе. Это значение выше, чем в Томской области в целом (0,07 мг/кг), а также выше, чем в Павлодарской (0,02 мг/кг) и Иркутской (0,016 мг/кг) областях. Имеется один ореол повышенного содержания этого элемента в Томском районе, где содержание Th превышено почти в 7 раз по сравнению со средним в Томском районе. Это можно связать с комплексным природно-техногенным воздействием [3].

Содержание U в волосах на территории Томского района в среднем составляет 4,5 мг/кг в сухом веществе. Это значение выше, чем в Томской области в целом (0,13 мг/кг), а также выше, чем в Павлодарской (0,33 мг/кг) и Иркутской (0,25 мг/кг) областях. Имеются два ореола повышенного содержания этого элемента в Томском районе, где содержание U превышено почти в 2 раза по сравнению со средним в Томском районе. Это можно связать с комплексным природно-техногенным воздействием [3].

Несмотря на то, что среднее содержание U и Th в волосах на территории Томского района превышает средние значения в Томской, Иркутской и Павлодарской областях и, учитывая локальность распространения максимальных значений U и Th в Томском районе, можно сделать вывод, что проживание в данном районе условно безопасно для жизни и здоровья людей.

Литература

1. Адам А. М. Экология Северного промышленного узла города Томска: проблемы и решения – Том. политехн. ун-т, Сиб. мед. ун-т, Том. гос. ун-т, Том. акад. автом. систем упр. и радиоэлектроники, Том. гос. арх.-строит. акад. [и др.]; под ред. А. М. Адама. - Томск: Издательство Томского университета, 1994. – 262 с.
2. Барановская Н.В. Очерки геохимии человека / Барановская Н.В., Рихванов Л.П., Игнатова Т.Н., Наркович Д.В., Денисова О.А. Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 378 с.
3. Барановская Н.В. Редкоземельные и радиоактивные (Th, U) элементы в компонентах природной среды на территории Томской области / Н.В. Барановская, Е.В. Агеева, Б.Р. Соктоев, Д.В. Наркович, О.А. Денисова, Т.В. Матковская // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2020. – Т. 331. – № 2. – С. 17–28.
4. Барановская Н.В., Швецова Д.В., Судыко А.Ф. Региональная специфика элементарного состава волос детей, проживающих на территории Томской области // Известия Томского политехнического университета – Том 319 – №1 – С. 212-220 – 2011.

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЙОНА ГОРОДА ТОПКИ ПО ДАННЫМ ИЗУЧЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА Носов В.В.

Научный руководитель доцент А.Ю. Иванов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Почвенный покров способен накапливать высокие концентрации элементов в результате воздействия различных антропогенных источников, таких как промышленные и автомобильные выбросы, так и природных почвообразующих процессов [9].

Цель данной работы – изучение эколого-геохимической обстановки района города Топки по результатам изучения почвенного покрова.

Город Топки – административный центр Топкинского муниципального округа в Кемеровской области-Кузбассе с населением 27158 человек на 2021 год. Город Топки находится в 32 км к юго-западу от г. Кемерово и является значительным транспортным узлом. Промышленность, в основном, представлена цементным заводом,

а также такими отраслями, как производство пищевой продукции, весового, дозирующего и горно-шахтного оборудования [7]. Поселок Октябрьский – населенный пункт, расположенный в 5 км к северо-востоку от г. Топки, численность населения на 2010 год составила 292 человека. Основная отрасль промышленности поселка – сельское хозяйство [8].

На территории г. Топки автором в августе и октябре 2023 года были отобраны 10 проб почв. По ГОСТ 17.4.3.01-83 и ГОСТ 17.4.4.02-84 проводился отбор проб, хранение, транспортировка и подготовка к анализу [3, 4]. Из прикопок глубиной 5-20 см методом конверта происходил отбор проб с помощью пластмассовой лопатки. Расположение точек отбора проб на территории района города Топки представлено ниже (рис. 1). Далее пробы почвы при комнатной температуре были высушены, и после этого были извлечены крупные частицы. Затем пробы были просеяны через сито с диаметром ячейки 1 мм и далее истерты на установке ИВ-Микро для дальнейших исследований.

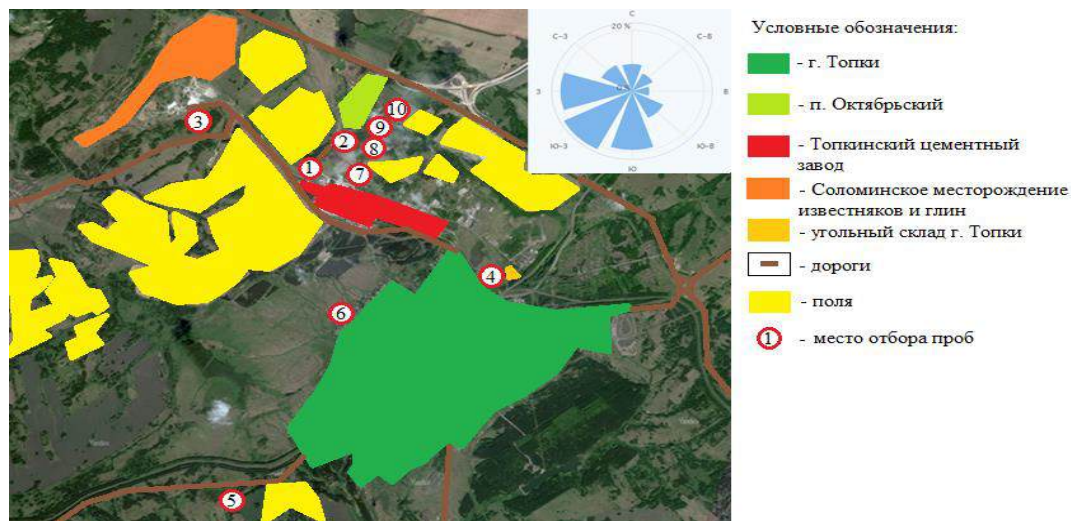


Рис. 1. Карта-схема отбора проб почв на территории района города Топки (карта Яндекс Карты с дополнениями автора)

Аналитиками ядерно-геохимической лаборатории Международного инновационного научно-образовательного центра «Урановая геология» ТПУ (А.Ф. Судыко, Л.В. Богутская) был проведен инструментальный нейтронно-активационный анализ для определения содержания химических элементов в пробах почвенного покрова. Также в учебно-научной лаборатории Международного инновационного научно-образовательного центра «Урановая геология» Томского политехнического университета при участии консультанта к.х.н Н.А. Осиповой был выполнен атомно-абсорбционный анализ для определения содержания ртути.

Сравнение среднего содержания химических элементов в почвах г. Топки и кларка в верхней части континентальной коры приведено ниже (рис. 2).

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что средние содержания кальция, хрома, кобальта, цинка, мышьяка, брома, рубидия, сурьмы, цезия, церия, неодима, самария, европия, тербия, иттербия, гафния, золота и тория в районе г. Топки превышают кларк в верхней части континентальной коры.

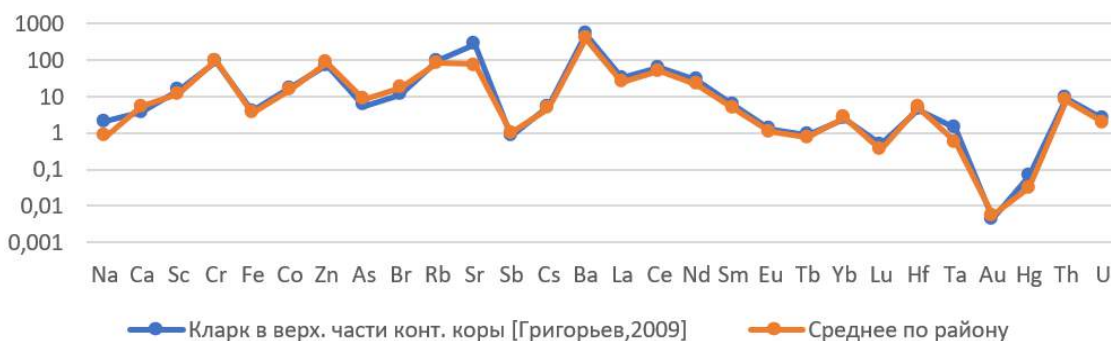


Рис. 2. Сравнение среднего содержания химических элементов в почвенном покрове по району г. Топки и кларка в верхней части континентальной коры

Для оценки повышенного содержания элементов в почвенном покрове, были сделаны геохимические ряды (табл.).

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о повышенных содержаниях таких элементов как Вг, As, Ca, Sb, Au, Hf, Zn, Yb, Cr в почвенном покрове района города Топки. В точке № 7 выявлено максимальное содержание кальция среди других проб – 21,9 %. Данное значение почти в четыре раза больше среднего по району.

Это связано с производством цементного клинкера во вращающихся печах и выбросами, проходящими через дымовые трубы высотой 120 метров (отбор в данной точке проводился в 540 метрах от них). По мере удаления от цементного завода в точках № 1, 8, 9 и 10 отмечается снижение среднего содержания кальция. В той же точке № 7 отмечены максимальные содержания цинка и мышьяка (в два раза больше, чем в среднем по району), сурьмы и золота (в полтора раза больше, чем в среднем по району). Вероятно, это связано с распространенными добавками в цемент, которые включают гранулированные доменные шлаки из металлургии, шлаки из цветной металлургии и химических производств, горелые земли, золошлаковые материалы и другие, а также фосфогипс из отходов производства минеральных удобрений. Эти материалы применяются как прямые заменители клинкера в цементе и их содержание может достигать 80 % [6]. Возможно, глина, которая является одним из основных компонентов при производстве цемента, может выступать в качестве источника редкоземельных элементов (Yb) в анализируемых пробах [2]. В точке № 4, вблизи дороги в сторону угольного склада г. Топки, зафиксировано повышенное содержание хрома, что связано с истиранием тормозных колодок автомобилей, а при износе накладок сцепления машин выделяются токсичные вещества, одно из них – сурьма [5]. Высокое содержание брома в восьми точках, скорее всего, связано с наличием древних морских отложений, которое приводит к неоднородному распределению этого элемента в почвах округа, что также подтверждает наличие Соломинского месторождения известняков и глин, на котором работает цементный завод [1].

Таблица

Геохимические ряды химических элементов относительно кларка в верхней части континентальной коры

Район г. Топки	Br1,57–As1,51–Ca1,41–Sb1,35–Au1,27–Hf1,17–Zn1,14–Yb1,11–Cr1,02–Eu0,92–Co0,91–Cs0,89–Fe0,87–Rb0,85–Th0,85–Tb0,85–Sm0,82–Ce0,82–Ba0,79–Sc0,79–La0,78–U0,78–Nd0,75–Lu0,74–Hg0,50–Ta0,40–Na0,38–Sr0,28
----------------	---

Примечание: жирным шрифтом выделены значения с коэффициентом концентрации ≥ 1

Таким образом, в результате проведенных исследований на территории района города Топки можно сделать вывод, что повышенное содержание химических элементов связано как с влиянием природного, так и антропогенного факторов.

Литература

1. Барановская Н. В., Бертран Л., Жорняк Л. В., Перминова Т. А., Судыко А. Ф. Бром в почвах Томской области // Известия ТПУ. – 2017. – № 2. – С. 36-45.
2. Володина Д. А. Вещественный и элементный состав твердой фазы снежного покрова в районах расположения цементных заводов (на примере Кемеровской и Новосибирской областей) / Д. А. Володина; науч. рук. А. В. Таловская // Проблемы геологии и освоения недр : труды XXIV Международного симпозиума имени академика М. А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 75-летию Победы в Великой Отечественной войне, Томск, 6-10 апреля 2020 г. : в 2 т. – Томск : Изд-во ТПУ, 2020. – Т. 1. – С. 567-568.
3. ГОСТ 17.4.3.01-83. «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб». – М.: Госстандарт, – 1983 – 4 с.
4. ГОСТ 17.4.4.02-84 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического и гельминтологического анализа». – М.: Госстандарт, 1984 – 55 с.
5. Егорова О.С., Буркеева Д.Р., Гоголь Э.В., Тунакова Ю.А. Оценка вклада автотранспортных потоков в загрязнение атмосферного воздуха г. Казани // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – № 16. – С. 141-142.
6. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям. Производство цемента. – М.: Бюро НДТ, 2022. – 294 с.
7. Информация про город Топки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D0%BA%D0%B8>.
8. Информация про поселок Октябрьский [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%82%D1%8F%D0%B1%D1%80%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D0%BA%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD.
9. Минигазинов Н. С., Хайдаршина Э. Т., Куантаева А. А. Оценка уровня загрязнения почв города Уфы // Российский электронный научный журнал. – 2019. – № 1. – С. 56-72.

ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НА ТЕРРИТОРИИ Г. ГОРНЯК (АЛТАЙСКИЙ КРАЙ)

Одерова Е.Е., Гончаров Г.А.

Научный руководитель доцент Б.Р. Соктоев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Предприятия по добыче, переработке и обогащению руд полезных ископаемых характеризуются высоким уровнем техногенеза, поскольку их производственная деятельность приводит к значительным изменениям в природной среде [4]. Основным результатом таких изменений является формирование хвостохранилищ, где накапливаются отходы, формирующие в процессе переработки и/или обогащения руд. Хвостохранилища являются источниками потенциального негативного воздействия на все компоненты окружающей среды (атмосферный воздух, поверхностные, грунтовые и подземные воды, почвенный покров, растительность) [3].