НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТОМСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
ДЕПАРТАМЕНТ НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
АДМИНИСТРАЦИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

**Природопользование и охрана природы:
Охрана памятников природы,
биологического и ландшафтного
разнообразия Томского Приобья
и других регионов России**

**Материалы IX Всероссийской с международным участием
научно-практической конференции**

Томск, 21–23 апреля 2020 г.

Томск
Издательство Томского государственного университета
2020

19. Kirpotin S., Berezin A., Bazanov V., Polishchuk Y., Vorobiov S., Mironycheva-Tokoreva N., Kosykh N., Volkova I. et al. Western Siberia wetlands as indicator and regulator of climate change on the global scale // International Journal of Environmental Studies, 2009. V. 66, is. 4. P. 409–421.

20. Vaganov E.A., Vedrova E.F., Verkhovets S.V., Efremov S.P., Efremova T.T., Kruglov V.B., Onuchin A.A., Sukhinin A.I., Shibistova O.B. Forests and swamps of Siberia in the global carbon cycle // Contemporary Problems of Ecology. V. 1 (2). P. 168–182.

DOI: 10.17223/978-5-94621-954-9-2020-73

ОЦЕНКА РИСКОВ, СОПРЯЖЕННЫХ С ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ПОЧВЕННОГО И СНЕГОВОГО ПОКРОВА НА ТЕРРИТОРИИ ЙОШКАР-ОЛЫ ASSESSMENT OF RISKS RELATED TO CONTAMINATION OF SOIL AND SNOW COVER ON THE TERRITORY OF YOSHKAR-OLA

И.В. Леухин¹, Е.Г. Язиков¹, Е.А. Гончаров²
I.V. Leukhin¹, E.G. Yazikov¹, E.A. Goncharov²

¹ *Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск*

² *Поволжский государственный технологический университет, г. Йошкар-Ола*
ilia-konkistodor@yandex.ru, yazikoveg@tpu.ru, GoncharovEA@volgatech.net

В тексте представлены результаты полевой, лабораторной работы и камеральных исследований, посвящённых рискам, исходящим от почв и пылеаэрозолей, аккумулируемых в снежном покрове города Йошкар-Олы.

The text presents the results of field, laboratory work and office research on the risks posed by soils and dust aerosols accumulated in the snow cover of the city of Yoshkar-Ola.

Ключевые слова: почвы, снеговой покров, риск, оценка риска, пылеаэрозоли.

Key words: soil, snow cover, risk, assessment of risk, dust aerosols.

В городах проживает 74 % населения страны. Конкретно в Йошкар-Оле живёт около 260 тыс. человек. Город является важным транспортным и промышленным узлом, несёт ключевое административное значение, является важным звеном в распределении потоков туристов.

Знания о рисках для населения на территории города являются необходимыми при планировании различных мероприятий и определении стратегии его развития.

Целью нашей работы является: оценка рисков для населения города, исходящих от почв и пыли, аккумулируемой в твёрдом осадке снега.

Для её достижения поставлен ряд **задач**:

- провести обзор литературных данных по теме;
- выбрать подходящие методики исследования;
- набрать эмпирический материал: провести полевой, лабораторный и камеральный этапы исследования почв и твёрдого осадка снега;
- с помощью выбранных ранее методик оценить риски для населения исследуемой территории.

Объектами исследования служат почва и твёрдый осадок снега на территории г. Йошкар-Олы – столицы Республики Марий Эл, расположенной на берегах левого притока Волги – реки Малой Кокшаги. Предмет исследования – риски, исходящие от содержащихся в почвах тяжёлых металлов и пылеаэрозолей [1].

Материалы и методы. В ходе атмогеохимических исследований, проведенных с учётом РД 52.04.186–89 [2] и методики, изложенной в «Геохимии окружающей среды» [3], была рассчитана общая пылевая нагрузка, а также методом палетки [4] определено процентное соотношение минеральных составляющих в твёрдом осадке снега. Одна из проб пылеаэрозолей была

исследована методом рентгенофазной дифрактометрии. Эти данные позволили нам выявить особенности вещественного состава твердого осадка снега, а также установить уровень пылевой нагрузки.

Изучению почв города уже посвящён ряд исследований [5-7]. Почвы отбирались (рис. 1) согласно ГОСТ 17.4.3.01-83 [8], в них методом пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии определены Pb, As, Zn, Cd, Cu, Co согласно ПНД Ф 16.1:2.2:2.3:3.36-2002 [9].

Рис. 1. Схема точек пробоотбора и функционального зонирования города

Основные этапы оценки риска.

Первая стадия – идентификация опасности, и на ее основе выявляются приоритетные загрязнители в природных средах, по которым следует проводить оценку риска.

Вторая стадия – оценка риска. Необходимо рассчитать неканцерогенные и канцерогенные эффекты. Формулы расчётов приведены в Руководстве по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду [10].

3 стадия – охарактеризовать уровень приемлемости риска. Необходимо выбрать 4 элемента с максимальными значениями коэффициентов опасности. Провести для этих элементов сопоставление с критериями приемлемости риска и сделать вывод о его приемлемости.

4 стадия – управление риском. Осуществить при необходимости подбор мероприятий по снижению риска для здоровья населения.

Масса каждой отобранной пробы составляла 20 кг. Мощность пылевой нагрузки определена по критериям, приведенным в «Геохимии окружающей среды» [3]. Установлено, что пылевая нагрузка на обследованных участках города не превышает 156 мг/м^2 в сутки (табл. 1), что соответствует низкой степени загрязнения.

Далее идёт изучение влияния поступления почвенных пылеаэрозолей в организм человека на территории Йошкар-Олы. Помимо ингаляционных путей поступления пылеаэрозолей изучалось влияние перорального пути поступления пылевых частиц. Из табл. 2 видно, что неканцерогенный риск принимает минимальные и низкие значения.

Отдельно был рассчитан канцерогенный риск для жителей города. При расчётах канцерогенного риска используется шестивалентная форма хрома. В нашем исследовании определялась валовая, поэтому данные по хрому завышены (табл. 3).

Таблица 1

Данные о пылевой нагрузке

№ проб	Адрес, ключевые ориентиры	Функциональная зона	Время взятия пробы*	t, дни	Po, мг	S шурфа, м ²	Рп, мг/м ² сут	h, см
1	Микрорайон Гомзово маг. «Перекресток» напротив ул. Красноармейская, д. 111	Жилая	25.01.19	66	306	0,2025	22,896	32
2	бул. Чавайна, д. 12 ТЦ «Аякс»	Жилая	25.01.19	66	144	0,4225	5,1641	26
3	ул. Карла Маркса, д. 131 (завод Электроавтоматика)	Промышленная	25.01.19	66	1083	0,3432	47,812	32
4	перекресток ул. Рябины и бул. Победы, Перинатальный центр	Административно-деловой центр	25.01.19	66	18	0,2392	1,1402	53
5	ул. Суворова, 26, корп. 2 Завод полупроводниковых приборов	Промышленная	25.01.19	66	290	0,318	13,817	38
6	ул. ГСБ, д. 27 ООО «Стройкерамика»	Жилая	30.01.19	71	2490	0,225	155,87	47

* Снежный покров установился с 20.11.2018 г.

Таблица 2

Оценка неканцерогенного риска для территории г. Йошкар-Олы

Элемент	Код CAS	C±... почв., мг/кг	КО пер. ±...	КО инг. ±...	КО ±...
Хром (VI)	18540-29-9	184,3	0,129	0,101	0,229
Барий	7440-39-3	281,6	< 0,001	0,031	0,031
Мышьяк	7440-38-2	4,0	0,018	0,007	0,025
Железо	7439-89-6	20346,4	0,093	0,002	0,095
Цинк	7440-66-6	86,0	< 0,001	0,005	0,006
Кобальт	7440-48-4	9,4	< 0,001	0,256	0,256
Сурьма	7440-36-0	0,6	0,002	0,000	0,002

Примечание. Выделены элементы, для которых рассчитан канцерогенный риск.

Таблица 3

Расчет канцерогенного риска

Элемент	LADD2	SF	$R_{\text{инд. канц}} = LADD_2 (\text{канц.}) * SF$
Cr (VI)	0,0001082	42	0,004544137
As	$0,23 * 10^{-5}$	15	$3,14 * 10^{-5}$
Co	$0,55 * 10^{-5}$	9,8	$5,38 * 10^{-5}$

Из табл. 2 видно, что неканцерогенный риск принимает минимальные и низкие значения. Отдельно был рассчитан канцерогенный риск для жителей города. Стоит отметить, что при расчётах канцерогенного риска используется шестивалентная форма хрома. В нашем исследовании определялась валовая, поэтому данные по хрому завышены.

Выводы:

1. В процессе работы по изучению почв и твёрдого осадка снега в городе Йошкар-Ола определена степень загрязнённости почвенного и снегового покрова, оценена мера риска для населения.

2. В ходе проведенных исследований выяснилось, что город, несмотря на развитую промышленность, является экологически благополучным, а городская среда безопасной.

Литература

1. Эколого-географический атлас РМЭ. URL: <http://geo12.рф/atlas/2-7-%D0%BF%D0%BE%D1%87%D0%B2%D1%8B/> (дата обращения: 10.02.2019).
2. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200036406> (дата обращения: 10.02.2020).
3. Сает Ю.Е., Ревич Б.А., Янин Е.П. Геохимия окружающей среды. М. : Недра, 1990. 355 с.
4. Язиков Е.Г., Таловская А.В., Жорняк Л.В. Минералогия техногенных образований : учеб. пос. для академ. бакалавриата. М. : Юрайт, 2016. 159 с.
5. Гончаров Е.А., Леухин И.В., Пигалин Д.И. Особенности распределения мышьяка в почвах г. Йошкар-Олы // Young ELPIT 2017. International Innovative Forum of Young Scientists in Framework of the VI International Environmental Congress (VIII International Scientific-Technical Conference) «Ecology and Life Protection of Industrial-Transport Complexes» ELPIT 2017 (Samara – Togliatti, Russia, 20–24 September, 2017). Samara : Publishing House of Samara Scientific Centre, 2017. P. 92–98.
6. Леухин И.В., Язиков Е.Г., Гончаров Е.А. Оценка содержания тяжёлых металлов в почвах Йошкар-Олы // Проблемы геологии и освоения недр : труды XXIII Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 120-летию со дня рождения академика К.И. Сатпаева, 120-летию со дня рождения профессора К.В. Радугина. Томск : Изд-во ТПУ, 2019. С. 595–597.
7. Гончаров Е.А., Пигалин Д.И., Шурков Н.Г. Эколого-геохимическая оценка почвенного покрова городских ландшафтов // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2015. № 1. С. 87–97.
8. ГОСТ 17.4.3.01-83 Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к отбору проб.
9. ПНД Ф 16.1:2.2:2.3:3.36-2002 Количественный химический анализ почв. Методика измерений валового содержания кадмия, кобальта, марганца, меди, никеля, свинца, хрома и цинка в почвах, донных отложениях, осадках сточных вод и отходах методом пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии.
10. Р. 2.1.10.1920-04 Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 05.03.2004).

DOI: 10.17223/978-5-94621-954-9-2020-74

К ПРИНЦИПАМ ОПТИМИЗАЦИИ СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ В УСЛОВИЯХ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА FOR THE PRINCIPLES OF STEPPE LANDSCAPES OPTIMIZATION UNDER OIL AND GAS PRODUCTION

К.В. Мячина
K.V. Myachina

*Институт степи ОФИЦ УрО РАН, г. Оренбург
mavicsen@list.ru*

Предлагается ряд принципов геоэкологической оптимизации ландшафтов Волго-Уральского степного региона, находящихся под влиянием нефтегазодобычи. Оптимизационные положения разработаны с учетом классических подходов к оптимизации природной среды и принципов формирования и функционирования техногеосистем нефтегазовых месторождений в степной зоне.

A number of principles of geo-ecological optimization of landscapes of the Volga-Ural steppe region that are influenced by oil and gas production are proposed. The optimization provisions are developed taking into account the classical approaches to optimizing the natural environment and the principles of formation and functioning of technogenic geosystems of oil and gas fields in the steppe zone.

Ключевые слова: степная зона, добыча нефти и газа, оптимизация ландшафтов, техногеосистема нефтегазового месторождения.

Keywords: steppe zone, oil and gas production, landscape optimization, technogenic geosystem of oil and gas field.