

**Рамазанова Н.Е.<sup>1</sup>, Токсанбаева С.Т.<sup>2</sup>, Инкарова Ж.И.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>PhD доктор, доцент, e-mail: nurgulram@gmail.com

<sup>2</sup>магистр, преподаватель, e-mail: sabina.toksanbaeva@mail.ru

<sup>3</sup>к.б.н., доцент, e-mail: inkarova\_zhi@enu.kz

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева,  
Казахстан, г. Астана

**АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА  
ЗЕЛЕНОВСКОГО РАЙОНА  
ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Растительный покров является одним из главных факторов, который способствует улучшению качества ландшафтов. Растительность произрастает на территории населенных пунктов, делает комфортным условия жизни человека в окружающей среде. Она способствует понижению температуры, повышению влажности, снижению уровня шума, осаждению на поверхности листьев пыли и сажи, поглощению из атмосферы многих вредных веществ. Но растительность, также подвергается стрессу, и испытывает негативное воздействие в условиях современной жизни, где человек берет вверх над природой с урбанизацией большей площади окружающей среды. Именно поэтому анализ загрязнений растительного покрова в условиях современного качества жизни является приоритетной частью исследования определенных территорий. Так как человек и флора – это взаимосвязанные компоненты, такие же, как, к примеру, человек с фауной. В связи с этим, координируясь с вышеуказанными утверждениями, целью статьи является анализ загрязнений растительного покрова Зеленовского района Западно-Казахстанской области. Для анализа загрязнений растительного покрова были взяты данные по пробам растительных образцов 5 ключевых участков с территории Зеленовского района Западно-Казахстанской области. Данные проб растительного покрова 5 ключевых участков были исследованы в испытательной лаборатории РГКП «Западно-Казахстанский государственный университет имени Махамбета Утемисова» МОН РК города Уральска в соответствии с единой методикой отбора проб. В ходе анализа загрязнений растительного покрова Зеленовского района Западно-Казахстанской области установилось превышение предельно-допустимой концентрации таких химических элементов как Cu, Ni, Cd и Co.

**Ключевые слова:** антропогенное воздействие, растительный покров, растительность, предельно-допустимая концентрация, химические элементы, загрязнение.

Ramazanova N.E.<sup>1</sup>, Toxanbayeva S.T.<sup>2</sup>, Inkarova Zh.I.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>PhD doctor, associate professor, e-mail: nurgulram@gmail.com

<sup>2</sup>Master, teacher, Kazakhstan, e-mail: sabina.toksanbaeva@mail.ru

<sup>3</sup>cand.biol.sc., associate professor, e-mail: inkarova\_zhi@enu.kz /  
L.N. Gumilyov Eurasian National University, Kazakhstan, Astana

**Analysis of the contamination of vegetation Zelenovsk district  
of west Kazakhstan region**

Vegetation cover is one of the main factors that helps to improve the quality of landscapes. Vegetation grows on the territory of settlements, makes comfortable living conditions in the environment. It helps to reduce temperature, increase humidity, reduce noise, deposition on the surface of the leaves of dust and soot, the absorption of many harmful substances from the atmosphere. But vegetation is also under stress, and is adversely affected in modern living conditions, where man takes up above nature with the urbanization of a larger area of the environment. That is why the analysis of pollution of vegeta-

tion in the conditions of modern quality of life, is a priority part of the study of certain areas. Since man and flora are interrelated components, the same as, for example, a person with fauna. In this regard, coordinating with the above statements, the purpose of the article is the analysis of pollution of vegetation cover of Zelenovsky district of West Kazakhstan region. For the analysis of pollution of vegetation cover data on samples of plant samples of 5 key sites from the territory of Zelenovsky district of the West Kazakhstan region were taken. The data of the vegetation cover samples of 5 key sites were performed in the testing laboratory of RSE "West Kazakhstan state University named after Makhambet Utemisov" MES of the Republic of Uralsk in accordance with the unified sampling methodology. During the analysis of pollution of vegetation cover of Zelenovsky district of West Kazakhstan region, the excess of the maximum permissible concentration of such chemical elements as Cu, Ni, Cd and Co was established.

**Key words:** anthropogenic impact, vegetation cover, vegetation, maximum permissible concentration, chemical compounds, pollution.

Рамазанова Н.Е.<sup>1</sup>, Токсанбаева С.Т.<sup>2</sup>, Инкарова Ж.И.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>PhD докторы, доцент, e-mail:nurgulram@gmail.com

<sup>2</sup>магистр, оқытушы, e-mail:sabina.toksanbaeva@mail.ru

<sup>3</sup>б.ғ.к., доцент, e-mail: inkarova\_zhi@enu.kz

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Қазақстан, Астана қ.

### Батыс Қазақстан облысы Зеленовск ауданы өсімдік жамылғысының ластануына талдау

Өсімдік жамылғысы ландшафтардың сапасын жақсартуға ықпал ететін негізгі факторлардың бірі болып табылады. Өсімдіктер елді-мекендердің ауданында өсе отырып, қоршаған ортада адамның өмір сүруі үшін жайлы жағдай жасайды. Ол температураны төмендетуге, ылғалдылықты жоғарылатуға, шуды азайтуға, жапырақтың бетіндегі шаң мен тұндыруды азайтуға және көптеген зиянды заттардың атмосферадан жұтылуынан қорғауға ықпал етеді. Бірақ, өсімдіктер де өз кезегінде стресске ұшырайды, адамдардың көптеген урбанизациялауымен табиғаттан жоғары тұрған заманауи өмір жағдайында теріс әсер алады. Сондықтан, қазіргі заманғы өмір сүру жағдайында өсімдіктердің ластануын талдау белгілі бір аумақтарды зерттеуде басым болып табылады. Өйткені, адам мен өсімдік тікелей адам мен жануар сияқты өзара байланысқан құрамдас болып табылады. Осыған байланысты, жоғарыда келтірілген мәлімдемелермен үйлесе келе, мақаланың мақсаты – Батыс Қазақстан облысы Зеленовск ауданында өсімдік жамылғысының ластануын талдау болып табылады. Өсімдік жамылғысының ластануын талдау үшін Батыс Қазақстан облысы Зеленов ауданының аумағынан 5 кілттік учаскіден өсімдік үлгілерінің үлгілері алынған. Бірыңғай үлгілеу әдіснамасына сәйкес, Орал қ. ҚР БҒМ «Махамбет Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан мемлекеттік университетінің» РМКШ сынақ зертханасында 5 кілттік учаскіден өсімдік жамылғысының үлгілері алынды. Батыс Қазақстан облысы Зеленов ауданында өсімдік жамылғысының ластануын талдаудың нәтижесінде Cu, Ni, Cd және Co сияқты химиялық элементтердің шектік рауалдыконцентрациядан жоғыры екені анықталды.

**Түйін сөздер:** антропогендік әсер, өсімдік жамылғысы, өсімдік, шекті рауалды концентрация, химиялық қосылыстар, ластану.

## Введение

Развитие растительности в условиях современности – это процесс современных изменений растительного покрова под антропогенным воздействием – синантропизацией флоры [1], [2].

Термин «синантропизация» обозначает приобретаемые качества и черты, которые будут свойственны растительному миру, под воздействием человека, окружающего и сопровождающего флору, и отпечатком его деятельности с влиянием на природу. Под синантропизационным характером жизни растительного мира стоит адаптация и возможность выжить в условиях ежедневного, антропогенного воздействия [3], [4].

Урбанизация является одной из форм адаптации человека к окружающей природной среде. Урбанизированность территорий человеком приводит к синантропизированному образу жизнедеятельности флоры. Как высказывались Горчаковский П.Л. и Коробейников В.П. под понятием «синантропизации растительного покрова» следует понимать стратегический способ приспособленности растительного мира к условиям среды, которые трансформируются, или создаются искусственно человеком. Под воздействием деятельности человека образуются антропогенные местообитания с нарушенным или полностью уничтоженным растительным покровом [5], [6], [7].

При увеличении антропогенной нагрузки на синантропные виды растительных сообществ происходит усиление синантропизированного образа жизнедеятельности растительного покрова. И потому, данная картина приводит к увеличению показателей степени нарушенности растительного покрова и состояния окружающей среды. В связи с этим данная тематика очень актуальна в условиях современного образа жизни. Такие исследования и анализ загрязнений растительного покрова помогают решать региональные природоохранные задачи и оценить степень загрязнений на территории объекта исследования [8].

К слову, растительный и почвенный покров Северного Прикаспия издавна привлекал внимание многих исследователей: почвоведов, геоботаников, географов. В конце XIX – начале XX века были начаты первые глубокие исследования по изучению почв и растительности этой территории, затрагивающие как вопросы характеристики почвенного и растительного покрова, так и вопросы их происхождения и развития [9], [10], [11].

Объектом данного исследования послужила территория Зеленовского района Западно-Казахстанской области.

Западно-Казахстанская область (ЗКО) расположена на северо-западной части Республики Казахстан и является воротами в центральные и южные области республики и в государства Средней Азии. ЗКО граничит с пятью областями Российской Федерации: Астраханской, Волгоградской, Оренбургской, Самарской и Саратовской областями и имеет протяженность внешних границ в 1532 км. Внутри республики область граничит с Актюбинской и Атырауской областями. Территория области 151,3 тыс. кв. км, что составляет 5,9 % территории республики. Западно-Казахстанская область вытянута с севера на юг на 425 км и с запада на восток на 585 км. Территория области сопоставима с территориями крупных европейских государств. Однако, среди 14 областей Республики Казахстан Западно-Казахстанская область по площади занимает всего лишь 8-е место. Западно-Казахстанская область поделена на районы, один из районов ЗКО – Зеленовский район, который и является объектом исследования в статье [12], [13].

Зеленовский район (каз. Зеленов ауданы) – административно-территориальная единица второго уровня в Западно-Казахстанской области Казахстана. Административный центр района – село Перемётное. Расстояние от райцентра

до областного центра Уральска составляет 38 км [14].

Целью исследования данной статьи является анализ загрязнения растительного покрова Зеленовского района Западно-Казахстанской области.

### Материалы и методы исследований

В качестве материала исследования были использованы пробы растительного образца на 5 ключевых участках, обработанные в испытательной лаборатории РГКП «Западно-Казахстанский государственный университет имени Махамбета Утемисова» МОН РК города Уральск в соответствии с единой методикой отбора проб по СТ РК ГОСТ Р 51592-2003 [15], [16]. Результаты получены с помощью методики количественного химического анализа и с применением ГОСТа 26449,1-85 и статистически обработаны [17].

### Результаты и обсуждение

Для определения загрязнений растительного покрова Зеленовского района Западно-Казахстанской области вначале был исследован растительный покров.

Растительный покров исследуемой территории изменяется в зависимости от рельефа, литологического состава, почвообразующих пород и климатических условий [18], где присутствует комплексность [19].

На территории Зеленовского района Западно-Казахстанской области преобладают ковыльные степи с дерново-злаковой растительностью. Также встречаются сочетания типчаково-ковыльных растительных ассоциаций [20], [21].

Территории каштановых почв с полосами темно-каштановых почв часто представляются растительностью типчаково-ковыльных группировок. У светло-каштановых почв широко распространяются солонцы, и растительный покров представляется полынно-типчаковыми группировками. На пойменных почвах растительный покров представлен ивово-тополевыми, дубовыми лесами и зарослями тальника. В поймах небольших рек растительный покров представлен костром, солодкой, осокой, пыреем, подмаренником [22], [23], [24].

Территория Зеленовского района расположена в подзоне ковыльных степей, а на юге типчаковых. К подзоне ковыльных степей относится Высокий сыртовой почвенно-геоботанический район, расположенный на высоких

сыртах с южными черноземами, большая часть также распахана. На целинных участках и залежах на темно-каштановой почве сохранилась типчаково-ковыльная степь, представленная следующими видами ковылей: перистый (*stipa pinnata*), Лессинга (*stipa Lessingiana*), волосатик (*stipa capillata*), иногда уклоняющийся [25], [26], [27].

Расположение исследуемых ключевых участков по пробам растительных образцов были вы-

браны в Зеленовском районе Западно-Казахстанской области. Целью исследования являлось выявление загрязнения растительного покрова.

На рисунке 1 и в таблице 1 показаны ключевые участки для проб отбора растительных образцов Зеленовского района Западно-Казахстанской области.

В таблице 2 показано содержание химических элементов в растительном покрове по ключевым участкам Зеленовского района ЗКО.

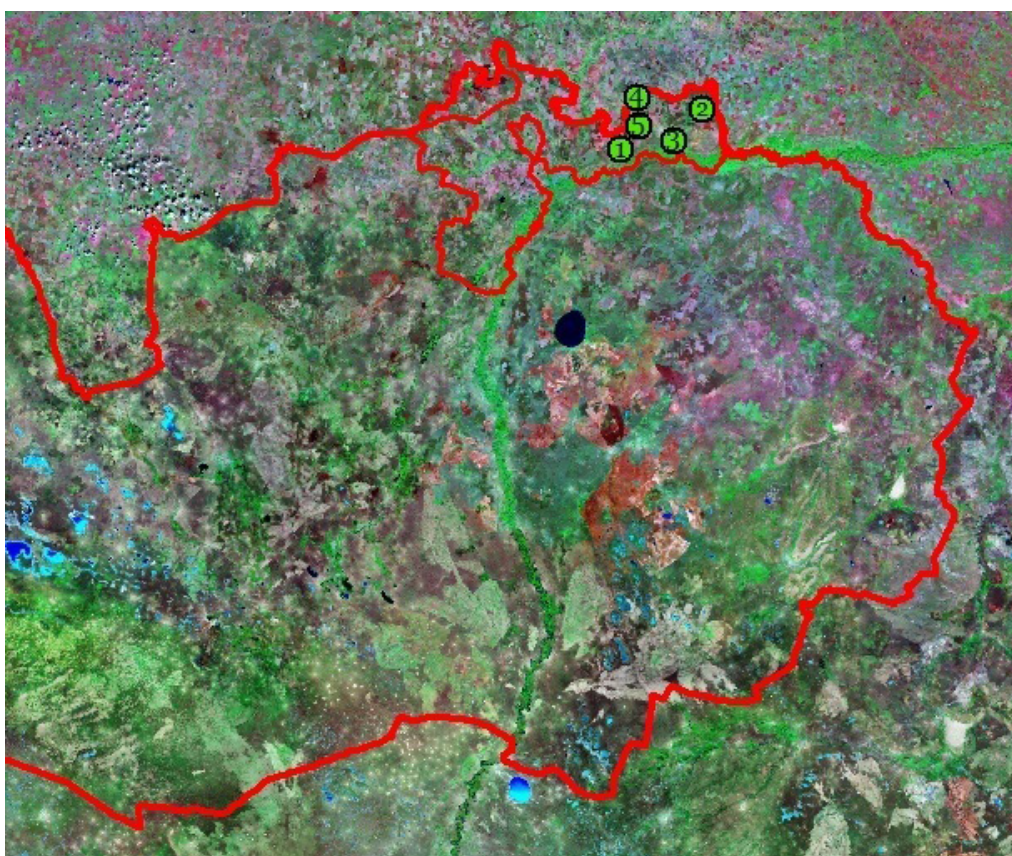


Рисунок 1 – Ключевые участки с пробами растительных образцов Зеленовского района ЗКО

Таблица 1 – Ключевые участки с пробами растительных образцов Зеленовского района ЗКО

№ по карте	Ключевые участки	Координаты	Растительность, почва
1	Зеленовский р-н, устье р.Рубежка, р.Жайык	51° 23' 05,6" (с.ш.) 51° 58' 07,9" (в.д.)	Белотопольник ежевичный, лугово-аллювиальная супесчаная
2	Зеленовский р-н, р.Быковка	51° 37' 0,0" (с.ш.) 52° 07' 3,9" (в.д.)	Солодково-костровая асс (скошено), солонец луговой глубокопромытый тяжелосуглинистый
3	Зеленовский р-н, устье р.Быковка, ок. п. Спартака	51° 25' 5,6" (с.ш.) 52° 2' 35,7" (в.д.)	Белотопольник, сочетание пойменных луговых и пойменных лесо-луговых
4	Зеленовский р-н, р.Деркул	51° 18' 17,0" (с.ш.) 51° 0,0' 0,0" (в.д.)	Солодково-костровая асс (скошено), солонец луговой глубокопромытый тяжелосуглинистый
5	Зеленовский р-н, пойма р.Ембулатовка	51° 33' 17" (с.ш.) 52° 17' 56,7" (в.д.)	Разнотравно-злаковая асс (скошено), лугово-аллювиальная солончаковатая среднесуглинистая

Таблица 2 – Содержание химических элементов в растительном покрове Зеленовского района ЗКО

№ по карте	Cu, мг/дм <sup>3</sup>	Zn, мг/дм <sup>3</sup>	Cd, мг/дм <sup>3</sup>	Pb, мг/дм <sup>3</sup>	Ni, мг/дм <sup>3</sup>	Co, мг/дм <sup>3</sup>	Станд. отклон.	C <sub>v</sub>	Методика выполнения КХА
1	24,88±0,59	13,69±0,4	He обн.	0,77±0,3	3,59±0,25	0,09±0,01	1,06	0,12	ГОСТ 26449,1-85
2	17,51±0,18	7,0±0,25	0,004±0,01	0,56±0,1	11,25±0,32	0,17±0,01	0,72	0,12	ГОСТ 26449,1-85
3	2,78±0,25	2,98±0,59	0,06±0,001	0,08±0,2	0,75±0,01	He обн.	0,14	0,11	ГОСТ 26449,1-85
4	11,62±0,19	0,1±0,19	0,59±0,12	6,19±0,13	41,19±0,27	1,29±0,02	1,58	0,16	ГОСТ 26449,1-85
5	12,56±0,29	0,2±0,02	0,007±0,02	0,25±0,01	8,25±0,12	0,17±0,03	0,55	0,15	ГОСТ 26449,1-85
ПДК	30,0	50,0	0,30	5,0	3,0	1,0			

В таблице 2 показано содержание химических элементов в растительном покрове Зеленовского района Западно-Казахстанской области. По вышеуказанным данным, в таблице 2 получены результаты по таким химическим элементам как медь, цинк, кадмий, свинец, никель и кобальт.

Анализ таблицы 2 показывает, что в растительном покрове данных ключевых участков есть превышение ПДК по некоторым химическим элементам. Более подробное описание и обсуждение по ключевым участкам таблиц 1 и 2 с анализом загрязнений растительного покрова Зеленовского района ЗКО показано ниже.

По первому ключевому участку Зеленовского района, устья реки Рубежка бассейн реки Жайык результаты химических элементов по меди варьируют в промежутке 24,88±0,59 мг/дм<sup>3</sup> и имеют превышение по предельно-допустимой концентрации на 5,12 мг/дм<sup>3</sup>, также содержание никеля составляет 3,29 мг/дм<sup>3</sup> с варьированием ±0,25 и превышением ПДК на 0,59 мг/дм<sup>3</sup>, что говорит о воздействии на растительный покров внешних факторов в виде поглощения, выделяющихся химикатов с территорий предприятий по нефте-газодобыче и переработке нефти, боратовых руд, горючих сланцев, калийно-магниевого солей, цементного сырья, керамзитовых глин, строительного и аллювиального песка и т.д. Результаты содержания цинка, свинца и кобальта варьируют в допустимых промежутках, не превышающих предельно-допустимую концентрацию. Содержание кадмия на первом ключевом участке не обнаружено.

По второму ключевому участку Зеленовского района, реки Быковка бассейн реки Жайык результаты химических элементов по никелю варьируют в промежутке 11,25±0,32 мг/дм<sup>3</sup> и имеют превышение по предельно-допустимой

концентрации на 8,25 мг/дм<sup>3</sup>, что также говорит о воздействии на растительный покров внешних факторов в виде поглощения, выделяющихся химикатов с территорий предприятий по нефте-газодобыче и их переработке. Результаты содержания меди варьируют в промежутке 17,51±0,18 мг/дм<sup>3</sup>; цинка в промежутке 7,0±0,25 мг/дм<sup>3</sup>, варьирование свинца проходит в промежутках 0,004±0,01 мг/дм<sup>3</sup> и кобальта в промежутках 0,56±0,1 мг/дм<sup>3</sup> в допустимых значениях, не превышающих предельно-допустимую концентрацию.

Третий ключевой участок Зеленовского района устья реки Быковка близ поселка Спартак бассейна реки Жайык из таблицы 2 показал содержание химических элементов в пределах нормы и не превышающих предельно-допустимую концентрацию, значение меди составляет 2,78±0,25 мг/дм<sup>3</sup>, цинка 2,98±0,59 мг/дм<sup>3</sup>, кадмия 0,06±0,001 мг/дм<sup>3</sup>, свинца 0,08±0,2 мг/дм<sup>3</sup> и никеля 0,75±0,01 мг/дм<sup>3</sup>.

По четвертому ключевому участку Зеленовского района реки Деркул бассейн реки Жайык результаты химических элементов по меди варьируют в промежутке 11,62±0,19 мг/дм<sup>3</sup>, по цинку 0,1±0,19 мг/дм<sup>3</sup>, по кадмию в промежутке 0,59±0,12 мг/дм<sup>3</sup>, по кобальту 1,29±0,02 мг/дм<sup>3</sup> в допустимых значениях, не превышающих предельно-допустимую концентрацию. Свинец варьирует в промежутке 6,19±0,13 мг/дм<sup>3</sup> и превышает ПДК на 1,19 мг/дм<sup>3</sup>. Значительные превышения обнаружены по никелю с вариацией в промежутке 41,19±0,27 мг/дм<sup>3</sup> и превышением предельно-допустимой концентрации на 38,19 мг/дм<sup>3</sup>, что в 13,73 раз больше ПДК. Это говорит о техногенном нарушении с наибольшим влиянием предприятий по нефте-газодобыче на растительный покров в районе четвертого ключевого участка.

Пятый ключевой участок Зеленовского района поймы реки Ембулатовка бассейна реки Жайык из таблицы 2 показал содержание химических элементов в пределах нормы и не превышающих предельно-допустимую концентрацию, значение меди составляет  $12,56 \pm 0,29$  мг/дм<sup>3</sup>, цинка –  $0,2 \pm 0,02$  мг/дм<sup>3</sup>, кадмия –  $0,007 \pm 0,02$  мг/дм<sup>3</sup>, свинца –  $0,25 \pm 0,01$  мг/дм<sup>3</sup> и кобальта –  $0,17 \pm 0,03$  мг/дм<sup>3</sup>. Никель варьирует в промежутке  $8,25 \pm 0,12$  мг/дм<sup>3</sup> и превышает ПДК на  $3,25$  мг/дм<sup>3</sup>.

## Выводы

Был исследован растительный покров Зеленовского района Западно-Казахстанской области. Определено содержание загрязняющих веществ растительного покрова Зеленовского района Западно-Казахстанской области. В качестве выводов отмечается следующее:

– в загрязнении растительного покрова Зеленовского района Западно-Казахстанской области отмечается линейный характер с мелкоплощадным проявлением и некоторыми превышениями отдельных химических элементов;

– наблюдения и анализ состояния растительного покрова Зеленовского района Западно-Казахстанской области позволили установить загрязнение такими химическими элементами как никель, кадмий и кобальт;

– растительный покров имеет максимальное накопление меди в Зеленовском районе устья реки Рубежка реки Жайык, минимальное накопление в Зеленовском районе реки Быковка поселка Спартака. По кадмию максимальное накопление в Зеленовском районе реке Чаган, минимальное накопление в Зеленовском районе поймы реки Ембулатовка. В Зеленовском районе реки Деркул максимальные накопления никеля, минимальные накопления никеля в реке Быковка поселка Спартака;

– на территории выявлены месторождения газа и газового конденсата, нефти, боратовых руд, горючих сланцев, калийно-магниевых солей, цементного сырья, керамзитовых глин, строительного и аллювиального песка, в связи с этим объект исследования данной статьи характеризуется техногенными нарушениями с наибольшим влиянием предприятий по нефте-газодобыче и переработке.

## Литература

- Авессаломова И.А. Геохимические показатели при изучении ландшафтов: Учеб.-метод. пособие. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2017. – С. 3-7.
- Алексеев В.А. Экологическая геохимия / В. А. Алексеев. – М.: Логос, 2015. – 121 с.
- Амельченко В.И., Галимов М.А., Рамазанов С.К., Терещенко Т.А., Кабдулова Г.А., Череватова Т.Ф. // География Западно-Казахстанской области, учебное пособие. – Уральск, 2006.
- Andrews N.L. Environmental impact assessment and risk assessment: learning from each other. In: Environmental impact assessment: theory and practice. – London: Unwin Hyman, 1990. – P. 85-97.
- Angelone M., Armiento G., Cinti D., Somma R., Trocciola A. Platinum and heavy metal concentration levels in urban soils of Naples (Italy) // Fresenius Environmental Bulletin. – 2002. – V. 11. – P. 432-436.
- Awad F.; Romheld V. Mobilization of heavy metals from contaminated calcareous soils by plant born, microbial and synthetic chelators and their uptake by wheat plants // Journal of plant nutrition. – 2000. – Vol. 23, issue 11-12. – P. 1847-1855.
- Banat K.M., Howari F.M., Al-Hamad A.A. Heavy metals in urban soils of central Jordan: should we worry about their environmental risks? // Environmental Research. – 2005. – Vol. 97. – P. 258-273.
- Blume H.-P. Classification of soils in urban agglomerations // Catena. – 1989. – V.16. No.3. – P. 269-275.
- Boyd H.B., Pedersen F., Cohr K.H., Damborg A., Jakobsen B.M., Kristensen P., Samsoe-Petersen L. Exposure scenarios and guidance values for urban soil pollutants // Regulatory Toxicology and Pharmacology. – 1999. – Vol. 30. – P. 197-208.
- Bradl H.B. (ed.) Heavy Metals in the Environment. Interface // Science and Technology. 2015. London: Elsevier Ltd. – Vol. 6. – 269 p.
- Bullock P., Gregory P.J. Soils in the Urban Environment. 1991. Oxford: Blackwell Scientific Publications. – 174 p.
- Вернадский В. И. Труды по геохимии. – М.: Наука, 1994. – 80 с.
- Глазовская М. А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР / М. А. Глазовская. – М.: Высшая школа, 1988. – 324 с.
- Dragović S., Mihailović N., Gajić B. Heavy metals in soils: distribution, relationship with soil characteristics and radionuclides and multivariate assessment of contamination sources // Chemosphere. – 2008. – V. 74. – P. 491-495.
- Elliott H.A., Liberati M.R., Huang C.P. Competitive adsorption of heavy metals by soils // J. of Environ. Qual. – 2016. – V. 15. – P. 214-219.15
- Петренко А.З., Джубанов А.А., Фартушина М.М., Чернышев Д.М., Тубетов Ж.М. // Зеленая книга Западно-Казахстанской области // Уральск 2015, 54 с.
- Gadd G.M. Heavy metal accumulation by bacteria and other microorganisms // Experientia. – 1990. – V. 46. – P. 834-840.

- Grzebisz, L. Cieśla, J. Komisarek, J. Potarzycki. Geochemical Assessment of Heavy Metals Pollution of Urban Soils // Polish Journal of Environmental Studies.- 2002. – Vol. 11 (5). – P. 493-499.
- Heavy metals in Soils / Ed. By Alloway B. J. Y. // Wiley and Sons. New York. 1990. – 332 p.
- Kodom K. Heavy Metal Pollution in Soils from Anthropogenic Activities. LAPLAMBERT Academic Publishing. 2011. – 120 p.
- Коронкевич Н.И., Зайцева И.С. Географическое направление в изучении и прогнозировании гидроэкологических ситуаций // Известия РАН. Серия географическая. – 2013. – №3. – С.23-32.
- Ramazanov N.E., Dzhanaleeva G.M. Hydrochemical condition of basin softsmall rivers of the West Kazakhstan (for example Bykobka River Basin) // Strategichzneyptaniaswiatowej nauki : тезисы международной научно-практической конференции // Przemysl, Польша 07-15 февраль 2012.- С.15-18
- Перельман А.И. Геохимия природных вод. – М.: Наука, 1982. – 98 с.
- Петренко А.З., Джубанов А.А., Фартушина М.М., Иркалиева Р.М., Рамазанов С.К. // Природно-ресурсный потенциал и проектируемые объекты заповедного фонда Западно-Казахстанской области, ЗКГУ им. А.С. Пушкина, г.Уральск, 2016 г. – с. 75
- Полынов Б.Б. Избранные труды / под ред. И.В. Тюрина, А.А. Саукова, со вступ. ст. А.И. Перельмана. – М.: АН СССР, 1956. – 751 с.
- Рамазанова Н.Е. Гидрохимическое состояние малых рек Западно-Казахстанской области (на примере реки Быковка) // Вестн. ПГУ Сер. химико-биологич. – Павлодар, 2012.
- Turner M.G., Gardner R.H., O'Neill R.V. Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process. – Springer, 2001. – 393 p.

### References

- Alekseyenko V.A. (2015) Ekologicheskayageokhimiya [Ecological geochemistry]. Logos- Moskow, 627 p.
- Alloway B.J.Y. (1990) Heavy metals in Soils [Heavy metals in Soils]. New York, 332 p.
- Amel'chenko V.I., Galimov M.A., Ramazanov S.K., Tereshchenko T.A., Kabdulova G.A., Cherevatova T.F. (2006) Geografiya Zapadno-Kazakhstanskoy oblasti [Geography of the West Kazakhstan region]. Uchebnoyeposobiye-Uralsk, 98 p.
- Andrews R.N.L. (1990) Environmental impact assessment and risk assessment: learning from each other. In: Environmental impact assessment: theory and practice [Environmental impact assessment and risk assessment: learning from each other. In: Environmental impact assessment: theory and practice]. Unwin Hyman-London, pp. 85-97.
- Angelone M., Armiento G., Cinti D., Somma R., Trocciola A. (2002) Platinum and heavy metal concentration levels in urban soils of Naples [Platinum and heavy metal concentration levels in urban soils of Naples]. Fresenius Environmental Bulletin-Italy, vol. 11, pp. 432-436.
- Avessalomova I.A. (2017) Geokhimicheskijepokazatelipriizucheniiilandshaftov [Geochemical indicators in the study of landscapes]. Moscow – Izd-voMosk. un-ta, pp. 3-7
- Awad F., Romheld V. (2000) Mobilization of heavy metals from contaminated calcareous soils by plant born, microbial and synthetic chelators and their uptake by wheat plants [Mobilization of heavy metals from contaminated calcareous soils by plant born, microbial and synthetic chelators and their uptake by wheat plants]. Journal of plant nutrition, vol. 23, issue 11-12, pp. 1847-1855.
- Banat K.M., Howari F.M., Al-Hamad A.A. (2005) Heavy metals in urban soils of central Jordan: should we worry about their environmental risks? [Heavy metals in urban soils of central Jordan: should we worry about their environmental risks?]. Environmental Research, vol. 97, pp. 258-273.
- Blume H.P. (1989) Classification of soils in urban agglomerations [Classification of soils in urban agglomerations]. Catena, vol. 16, no.3, pp. 269-275.
- Boyd H.B., Pedersen F., Cohr K.H., Damborg A., Jakobsen B.M., Kristensen P., Samsøe-Petersen L. (1999) Exposure scenarios and guidance values for urban soil pollutants [Exposure scenarios and guidance values for urban soil pollutants]. Regulatory Toxicology and Pharmacology, vol. 30, pp. 197-208.
- Bradl H.B. (2015) Heavy Metals in the Environment. Interface [Heavy Metals in the Environment. Interface]. Science and Technology. Elsevier Ltd – London, vol. 6, 269 p.
- Bullock P., Gregory P.J. (1991) Soils in the Urban Environment [Soils in the Urban Environment]. Blackwell Scientific Publications-Oxford, 174 p.
- Glazovskaya M.A. (1988) Geokhimiya prirodnikhitekhnogennykhlandshaftov [Geochemistry of natural and technogenic landscapes]. Vysshayashkola- Moskow, 324 p.
- Dragovich S., Mikhaylovich N., Gaich B. (2008) Heavy metals in soils: distribution, relationship with soil characteristics and radionuclides and multivariate assessment of contamination sources [Heavy metals in soils: distribution, relationship with soil characteristics and radionuclides and multivariate assessment of contamination sources ]. Chemosphere, vol. 74, pp. 491–495.
- Elliott H.A., Liberati M.R., Huang C.P. (2016) Competitive adsorption of heavy metals by soils [Competitive adsorption of heavy metals by soils]. J. of Environ. Qual, vol. 15, pp. 214-219.
- Fersman A.Ye. (1959) Zanimatel'nayageokhimiya. Khimiyazemli [Interesting geochemistry. Chemistry of the Earth]. Moscow-USSR Academy of Sciences, 14 p
- Gadd G.M. (1990) Heavy metal accumulation by bacteria and other microorganisms [Heavy metal accumulation by bacteria and other microorganisms]. Experientia, vol. 46, pp. 834-840.

Grzebisz L., Cieśła J., Komisarek J. Potarzycki. (2002) Geochemical Assessment of Heavy Metals Pollution of Urban Soils [Geochemical Assessment of Heavy Metals Pollution of Urban Soils]. Polish Journal of Environmental Studies, vol. 11, no 5, pp. 493-499.

Kodom K. (2011) Heavy Metal Pollution in Soils from Anthropogenic Activities [Heavy Metal Pollution in Soils from Anthropogenic Activities]. LAP LAMBERT Academic Publishing, 120 p.

Koronkevich N.I., Zaytseva I.S. (1992) Geograficheskoye napravleniye v prognozirovaniiprognozirovaniigidroekologicheskikh sostoyaniy [Geographical direction in the study and prediction of hydroecological situations]. Izvestiya RAN. Seriyageograficheskaya, no 3, pp. 23-32.

Perel'man A.I. (1982) Geochemistry of natural waters [Geokhimiya prirodnikh vod]. – M.: Nauka – Moscow, 98 p.

Petrenko A.Z., Dzhubanov A.A., Fartushina M.M., Irkaliyeva R.M., Ramazanov S.K. (2016) Prirodno-resursnyy potentsial i proyektiruyemye ob'yekty zapovednogo fonda Zapadno-Kazakhstanskoy oblasti [Natural-resource potential and projected objects of the reserve fund of the West Kazakhstan region]. ZKGU im. A.S. Pushkina – Uralsk, 75 p.

Petrenko A.Z., Dzhubanov A.A., Fartushina M.M., Chernyshev D.M., Tubetov Zh.M. (2015) Zelenayakniga Zapadno-Kazakhstanskoy oblasti [A green book of the West Kazakhstan region]. Uralsk, 54 p.

Polynov B.B. (1956) Izbrannyye trudy [Selected Works]. Moscow- Academy of Sciences of the USSR, 751 p.

Ramazanova N.Ye. (2012) Gidrokhimicheskoye sostoyaniye malykh rek Zapadno-Kazakhstanskoy oblasti [Hydrochemical state of small rivers in the West Kazakhstan region]. Vestn. PGU Ser. Khimiko-biologich. – Pavlodar

Ramazanova N.E., Dzhanaaleyeva G.M. (2012) Gidrokhimicheskoye sostoyaniye basseynov malykh rek Zapadnogo Kazakhstana [Hydrochemical state of the basins of small rivers of Western Kazakhstan]. Pshemysl' – Pol'sha, pp. 15-18

Turner M.G., Gardner R.H., O'Neill R.V. (2001) Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process [Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process]. Springer, 393 p.

Vernadskiy V.I. (1994) Trudy pogeokhimi [Proceedings on Geochemistry]. Nauka – Moscow, 80 p.