

Рамазанова Н.¹, Токсанбаева С.², Биназарова А.³

¹ PhD доктор, доцент, e-mail: nurgulram@gmail.com, тел.: +7 771 161 7438

² Магистрант 2 курса, e-mail: sabina.toksanbaeva@mail.ru, тел.: +7 701 230 6237

³ Магистрант 1 курса, e-mail: adya__94@mail.ru, тел.: +7 705 269 7894

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

ГЕОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРАВОБЕРЕЖЬЯ БАСЕЙНА РЕКИ ЖАЙЫК В ПРЕДЕЛАХ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Сегодня зачастую чаще всего возникают проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды. А загрязненность окружающей среды приводит к появлению токсичных веществ с токсичными элементами, имеющими название как загрязнители окружающей среды. Причиной данных проблем являются воздействия человека и его деятельности, направленной на природу, происходит влияние на бассейн реки, увеличивается концентрация химических веществ и элементов в воде, превышающих степень предельно-допустимой концентрации. Данные загрязнения пагубным образом откладываются в воде и приводят к различным необратимым последствиям. Поэтому для предотвращения данных проблем, связанных с загрязнениями водных ресурсов, прикладываются усилия путем решения возникших проблемных вопросов. Одним из таких решений может быть геохимический анализ водных объектов для регулирования и предотвращения на начальном этапе загрязнения на определенной территории, т.е. выявление высоких концентраций определенных химических элементов и применение методов очистки, от данных загрязняющих водные ресурсы химических элементов. К таким загрязняющим химическим элементам относятся свинец, кадмий, медь, цинк, железо и т.д. Поэтому в статье показано геохимическое состояние правобережья бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области и целью статьи был геохимический анализ данной территории, который был получен с помощью проб природной, поверхностной воды с четырнадцати ключевых участков с описанием характеристик содержания химических соединений в водных объектах и их концентрации. По проведенным исследованиям, полученным на основе данных испытательной лаборатории, в ходе работы было установлено превышение предельно-допустимой концентрации на правобережье бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области по Ca, Mg, SO₄²⁻, Mn, Fe, Na и K, хлоридам и жесткости.

Ключевые слова: геохимическое состояние, бассейн реки, химические элементы, загрязняющие вещества, пробы воды.

Ramazanova N.¹, Toksanbaeva S.², Binazarova A.³

¹ PhD doctor, associate professor, e-mail: nurgulram@gmail.com, тел.: +7 771 161 7438

² Master of 2 course, e-mail: sabina.toksanbaeva@mail.ru, тел.: +7 701 230 6237

³ Master of 1 course, e-mail: adya__94@mail.ru, тел.: +7 705 269 7894

Eurasian National University named after L.N. Gumilev, Astana, Kazakhstan,

Geochemical state of the right-course of the basin of the river living under the West-Kazakhstan region

Today, often, problems arise related to environmental pollution. And the pollution of the environment leads to the appearance of toxic substances with toxic elements, called as pollutants of the environment. The cause of these problems is the human impact and its activities aimed at nature, the impact on the river basin, the concentration of chemicals and elements in the water that exceed the maximum permissible concentration level increases. These contaminants are detrimental in the water and lead to

various irreversible consequences. Therefore, in order to prevent these problems associated with water pollution, efforts are being made to solve the problematic issues that have arisen. One of such solutions can be geochemical analysis of water bodies for regulation and prevention of contamination in a specific area at the initial stage. The detection of high concentrations of certain chemical elements and the application of cleaning methods from data polluting the water resources of chemical elements. Such polluting chemical elements include lead, cadmium, copper, zinc, iron, etc. Therefore, the article shows the geochemical state of the right bank of the Zhayyk River basin within the Western Kazakhstan region and the purpose of the article was geochemical analysis of this territory, which was obtained using samples of natural surface water from fourteen key sites describing the characteristics of chemical compounds in water bodies and their concentration. According to the studies carried out on the basis of the data of the testing laboratory, during the work the excess of the maximum permissible concentration on the right bank of the Zhayyk river basin within the Western Kazakhstan region was determined by Ca, Mg, SO_4^{2-} , Mn, Fe, Na and K, chlorides and rigidity.

Key words: geochemical state, the river basin, chemical elements, pollutants, water samples.

Рамазанова Н.¹, Токсанбаева С.², Биназарова Ә.³

¹PhD докторы, доцент, e-mail: nurgulram@gmail.com, тел.: +7 771 161 7438

² курс магистранты, e-mail: sabina.toksanbaeva@mail.ru, тел.: +7 701 230 6237

³1 курс магистранты, e-mail: adya__94@mail.ru, тел.: +7 705 269 7894

А.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан,

Батыс Қазақстан облысы шегіндегі Жайық өзені алабының оң жағалауының геохимиялық жағдайы

Бүгін қоршаған ортаның ластануына байланысты проблемалар жиі пайда болады. Ал табиғи ортаның ластануы улы элементтері бар заттардың пайда болуына әкеледі. Бұл мәселелердің себебі антропогендік әсердің табиғатқа, өзен алабына әсері етуі, химиялық элементтердің шекті рауал концентрациясы көбеюі болып табылады. Бұл ластану жағымсыз, түрлі қайтымсыз зардаптарға әкеледі. Сондықтан, су ресурстарымен байланысты кез келген мәселелерді шешу маңызды. Осы шешімдердің бірі, яғни, белгілі бір саланың бастапқы сатысында ластануды басқару және алдын алу үшін су нысандарының геохимиялық талдауын жасау болуы мүмкін, белгілі бір химиялық элементтерден тазарту әдістері, су ресурстарын ластайтын химиялық элементтер туралы деректерді пайдалану арқылы көп шоғырланған жерін анықтау. Бұл химиялық ластаушы заттар қорғасын, кадмий, мыс, мырыш, темір, және т.б. Сондықтан, мақалада Жайық өзені алабының оң жағалауындағы су нысандарының химиялық қосылыстарының сипаттамаларын талдайтын он төрт негізгі аумақтан алынған табиғи, жер үсті су үлгілері көрсетілген. Зерттеулер сынақ зертханасы деректерінің негізінде жүргізілді, Ca, Mg, SO_4^{2-} , Mn, Fe, Na және K, хлоридтер және қаттылық сияқты химиялық элементтердің су нысандарындағы шекті рауал концентрациясы анықталды.

Түйін сөздер: геохимиялық жағдай, өзен алабы, химиялық элементтер, ластаушы, су үлгілері.

Введение

Река Жайық – одна из самых крупных транзитных рек Казахстана, которая протекает по территории России и Казахстана, третья по протяжённости река Европы после Волги и Дуная, берет начало на склонах вершины Круглая сопка хребта Уралтау в Учалинском районе Башкортостана Южного Урала (Awad 2000: 1847) (Kodom 2011: 120). В начале, река течёт с севера на юг, встретив же возвышенное плоскогорье Казахской степи, круто поворачивает на северо-запад, за Оренбургом меняет направление к юго-западу, у города Уральск делает новый крутой изгиб к югу и в этом главном направлении, извиваясь то к западу, то к востоку, впадает в Каспийское море. Бассейн реки занимает по величине ше-

стое место среди рек России и равняется 237 000 км². Ее протяженность равна 2428 км, из них в Казахстане протяженность реки составляет 1082 км. Бассейн реки складывается из рек, стекающих с Общего Сырта и рек, стекающих с Подуральского плато (Elliott 1986: 214). Для Западно-Казахстанской области река Жайык носит важный характер.

Основными загрязнителями правобережья бассейна реки Жайык, также как и на всей территории в пределах Западно-Казахстанской области являются предприятия промышленности, коммунального хозяйства и трубопроводного транспорта, которые осуществляют сброс сточных вод в окружающую среду (Амельченко 2006: 98)(Gadd 1990: 834). Сброс сточных вод данными предприятиями производится соглас-

но установленным лимитам, но все же имеет пагубные последствия и ведет к загрязнению водных объектов и окружающей среды (Алексеев 2000: 121) (Andrews 1990: 85) (Angelone 2002: 432).

Данные предприятия сконцентрированы на территории Уральской городской администрации и в Бурлинском районе Западно-Казахстанской области. Проблемой использования водных ресурсов в данных районах является физический износ очистных сооружений на предприятиях (Grzebisz 2002: 493), который осуществляет сброс сточных вод (Alloway 1990: 332). Во многих хозяйствующих объектах очистные сооружения и система канализации были построены в XX веке (Angelone 2002: 432) и на данный момент требуют модернизации и реконструкции (Коронкевич 1992: 23). Существует проблема трансграничного загрязнения реки Жайык (Dragovic 2008: 491), которая является основной водной артерией не только Западно-Казахстанской области (Bullock 1991: 174), но и предприятий Оренбургской области Российской Федерации (Boyd 1999: 197). Вследствие данных факторов возникает загрязнение правобережья бассейна реки Жайык в пределах ЗКО (Амельченко 2006) (Blume 1989: 269) (Петренко 2001:54).

В связи с вышестоящими факторами исследование геохимического состояния правобережья бассейна реки Жайык актуально (Петренко 1998: 75) (Vanat 2005: 258) и необходимо для оценивания степени загрязнения, характера антропогенного воздействия и путей решения данных проблем (Чибилев 1987: 168) (Bradl 2005: 269). Ранее геохимией и геохимическим анализом занимались множество ученых, талантливых деятелей и исследователей, таких как Б.Б. Полюнов (Полюнов 1956: 751), А.И. Перельман (Перельман 1982: 98), В.И. Вернадский (Вернадский 1994: 8), А.Е. Ферсман (Ферсман 1959: 14), М.А. Глазовская (Глазовская 1988:324), И.А. Авессаломова (Авессаломова 1987:3) и др.

Целью исследования данной статьи является изучение и анализ геохимического состояния правобережья бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области.

Для того чтобы выбрать объект исследования, был выделен бассейн реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области (Рамазанова

2012: 85), затем был выбран объект исследования. Объектом исследования стала территория правого берега бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области.

Материалы и методы исследований

В качестве материала исследования были использованы пробы поверхностной, природной воды на четырнадцати ключевых участках, выполненные в испытательной лаборатории РГКП «Западно-Казахстанский государственный университет имени Махамбета Утемисова» МОН РК города Уральск в соответствии с единой методикой отбора проб.

Для проведения комплексных физико-географических исследований на первых этапах исследований были определены опорные пункты, выбраны ключевые участки, на которых производились полевые полустационарные исследования по основным элементам компонентов природной среды.

В данной работе исследовано геохимическое состояние и основные характеристики правобережья бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области.

Определена степень превышения предельно-допустимой концентрации химических элементов в водных объектах и дана оценка загрязнения правобережья бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области по шкале индекса загрязненности воды (ИЗВ).

Результаты и обсуждение

В данной статье даны пробы воды, выполненные на территориях Зеленовского, Таскалинского, Акжайкского районов и на территории городской администрации города Уральск.

Ниже показано расположение ключевых участков правобережья бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области на космоснимке (Рисунок 1).

В таблице 1 показаны 14 ключевых участков с пробами поверхностной, природной воды степной зоны бассейна реки Жайык.

Ниже в таблице 2 показаны результаты анализов химических соединений по образцам поверхностной, природной воды правобережья бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области.

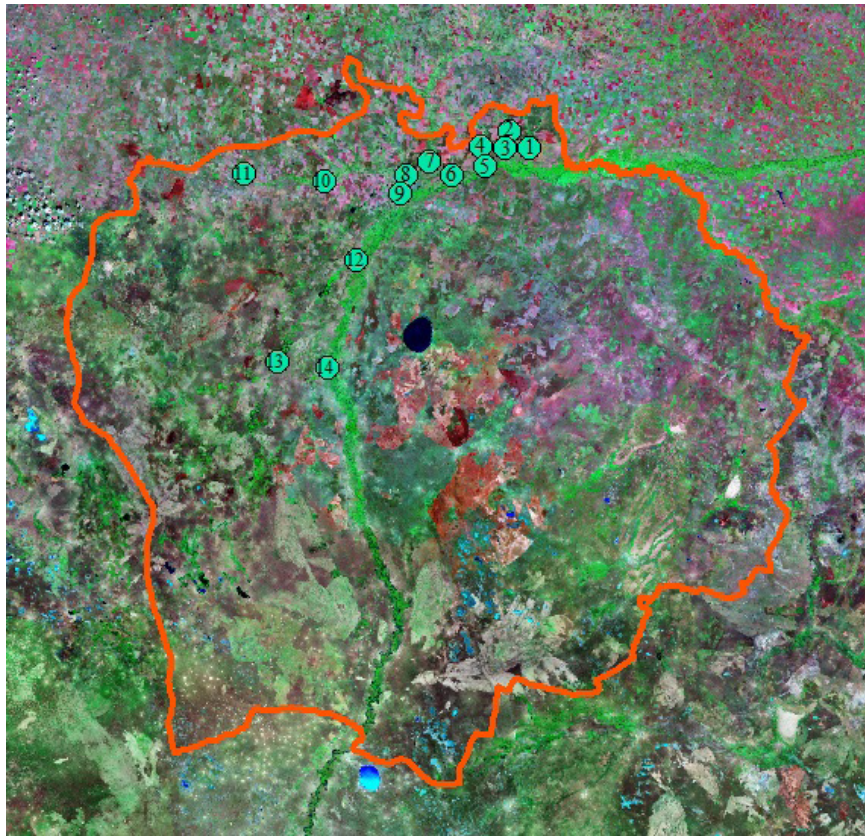


Рисунок 1 – Ключевые участки проб воды правобережья бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области

Таблица 1 – Ключевые участки физико-географических исследований с пробами поверхностной, природной воды правобережья бассейна реки Жайык в пределах ЗКО

№ по карте	Ключевые участки	Координаты	Температура воды, °С
1	Зеленовский р-н, пойма р. Ембулатовка	51 ° 33' 17" (с.ш.) 52 ° 17' 56,7" (в.д.)	21
2	Зеленовский район, п.Чеботарево, р.Быковка	51 ° 33' 58" (с.ш.) 52 ° 7' 58" (в.д.)	20
3	Зеленовский район, р.Быковка	51 ° 30' 21" (с.ш.) 52 ° 2' 56" (в.д.)	22
4	Зеленовский р-н, р.Рубежка	51 ° 29' 35,6" (с.ш.) 51 ° 53' 07,2" (в.д.)	22
5	Зеленовский р-н, устье р.Рубежка, р.Жайык	51 ° 23' 05,6" (с.ш.) 51 ° 58' 07,9" (в.д.)	20
6	Зеленовский р-н, р.Жайык	51 ° 23' 05,6" (с.ш.) 51 ° 58' 07,9" (в.д.)	21
7	Зеленовский р-н, п. Каменный, р.Чаган	51 ° 21' 51,6" (с.ш.) 51 ° 31' 12,9" (в.д.)	22
8	Зеленовский р-н, р.Чаган	51 ° 17' 17,0" (с.ш.) 51 ° 20' 20,0" (в.д.)	20
9	Уральск ГА, р.Жайык, н./впад.р.Чаган	51 ° 11' 51,0" (с.ш.) 51 ° 21' 57,0" (в.д.)	22
10	Зеленовский р-н, р.Деркул	51 ° 18' 17,0" (с.ш.) 51 ° 0,0' 0,0" (в.д.)	21
11	Таскалинский р-н, р.Деркул	51 ° 08' 35,0" (с.ш.) 50 ° 10' 40,0" (в.д.)	21
12	Зеленовский р-н, р.Жайык, п. Кушум	50 ° 50' 49,0" (с.ш.) 51 ° 08' 51,0" (в.д.)	21
13	Акжайкский р-н, канал Кушум	50 ° 18' 07,0" (с.ш.) 50 ° 41' 55,0" (в.д.)	20
14	Акжайкский р-н, р.Жайык	50 ° 19' 32,0" (с.ш.) 51 ° 04' 15,0" (в.д.)	22

Таблица 2 – Результаты анализов химических соединений по образцам проб поверхностной, природной воды правобережья бассейна реки Жайык в пределах ЗКО

Номер по карте	HCO_3^- , мг/дм ³	CO_3^{2-} , мг/дм ³	Хлориды, мг/дм ³	Жесткость, мг/дм ³	Ca, мг/дм ³	Mg, мг/дм ³	SO_4^{2-} , мг/дм ³	Mn, мг/дм ³	Fe, мг/дм ³	Na+K, мг/дм ³	O_2 , мг/дм ³	ИЗВ, мг/дм ³
ПДК	1000	100	300	7,0	180	40	100	0,01	0,1	170	6,0	
1	281	18	55	5,3	76	18	139	0,006	Нет	63	8,9	0,67 (2кл.)
2	305	15	386	10,0	128	43	116	0,012	0,19	220	9,1	0,71 (2кл.)
3	244	8	121	6,3	124	43	116	0,009	0,15	94	8,5	0,68 (2 кл.)
4	268	6	82	5,1	68	20	91	0,008	0,10	92	9,2	1,25 (3 кл.)
5	238	18	124	5,5	78	19	96	0,006	0,02	109	8,7	1,27 (3кл.)
6	275	6	138	5,8	80	22	82	0,007	0,34	107	9,5	0,97 (2 кл.)
7	458	8	293	10,0	118	49	276	0,008	0,18	293	4,8	2,87 (4кл.)
8	461	24	282	10,5	156	36	228	0,009	0,25	238	3,9	3,58(4кл.)
9	275	8	138	5,6	68	26	98	0,004	0,36	126	7,5	1,98 (3кл.)
10	122	12	122	4,2	58	16	110	0,006	0,12	114	8,6	1,35(3кл.)
11	244	8	104	3,6	40	19	70	0,009	0,07	125	8,9	1,07 (3 кл.)
12	229	8	145	4,9	62	22	81	0,007	0,15	121	9,7	1,24 (3 кл.)
13	244	8	179	8,4	74	56	162	0,009	0,01	106	2,07	2,45 (3кл.)
14	259	8	112	3,7	40	20	70	0,007	0,40	134	9,6	1,6 (3 кл.)

Правобережье бассейна реки Жайык проходит по территориям Зеленовского, Таскалинского, Акжайкского районов и на территории городской администрации города Уральск. Как показали исследования, проведенные на правобережье бассейна реки Жайык по пробам воды в Зеленовском районе поймы реки Ембулатовка имеются превышения по SO_4^{2-} – 1,4 ПДК. В реке Быковка поселка Чеботарева Зеленовского района наблюдаются превышения по хлоридам – 1,3 ПДК; по жесткости – 1,4 ПДК; по SO_4^{2-} – 1,2 ПДК; по Mn – 1,2 ПДК; по Fe – 1,9 ПДК; по Na и K – 1,3 ПДК. В Зеленовском районе реки Жайык имеются превышения по Fe – 3,4 ПДК, реки Чаган превышения ПДК по жесткости, SO_4^{2-} , Fe, Na и K, реки Деркул превышения ПДК по SO_4^{2-} и Fe. В Акжайкском районе канала реки Кушум имеются превышения по жесткости – 1,2 ПДК; по Mg – 1,4 ПДК и по SO_4^{2-} – 1,62 ПДК.

По классу качества вод индекса загрязненности воды (ИЗВ) загрязненными являются река Чаган – 4 класс; река Деркул – 4класс; умеренно загрязненными 3 класса являются реки Быковка, Рубежка, Жайык, Барбастау (Ramazanova 2012:15).

Заключение

Были исследованы водные объекты правобережья бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области. Установлено превышение предельно-допустимой концентрации в водных объектах правобережья бассейна реки Жайык. В качестве вывода по геохимическому состоянию водных объектов отмечается следующее:

1. Наблюдения и анализ состояния правобережья бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области позволили установить ассоциацию основных загрязняющих веществ, таких химических соединений как Ca, Mg, SO_4^{2-} , Mn, Fe, Na и K, хлориды, жесткость.

2. Основные источники загрязнения воды правобережья бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области заключаются в работе Новотроицкого нефтеперерабатывающего завода, в воде реки Илек, которая загрязняется продуктами отходов Актюбинского завода хромовых соединений, Алгинского химкомбината и накопителя города Актобе. В малых реках загрязняющими веществами являются

ся отходы животноводства и ТБО с населенных пунктов. Превышения ПДК можно объяснить смывом в реки правобережья в период половодья с территорий животноводческих комплексов, промышленных предприятий и месторождений, прилегающих к открытым водоемам, в связи, с чем в реках возрастают концентрации

азотосодержащих веществ, фенола и нефтепродуктов.

3. Таким образом, по совокупности рассмотренных проб поверхностной, природной воды по ключевым участкам правобережье бассейна реки Жайык можно охарактеризовать как умеренного уровня загрязнения.

Литература

- 1 Авессаломова И.А. Геохимические показатели при изучении ландшафтов: Учеб.-метод. пособие. – М.: Изд-во Моск.ун-та, 1987. – 3 с.
- 2 Алексеев В.А. Экологическая геохимия / В. А. Алексеев. – М. : Логос, 2000. – 121 с.
- 3 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 г.
- 4 Andrews R.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.
- 5 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.
- 6 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.
- 7 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.
- 8 Blume H.-P. Classification of soils in urban agglomerations // Catena. 1989. – V. 16. – No.3. – P. 269-275.
- 9 Boyd H.B., Pedersen F., Cohr K.H., Damborg A., Jakobsen B.M., Kristensen P., Samsøe-Petersen L. Exposure scenarios and guidance values for urban soil pollutants // Regulatory Toxicology and Pharmacology. 1999. Vol. 30, P. 197-208.
- 10 Bradl H.B. (ed.) Heavy Metals in the Environment. Interface // Science and Technology. 2005. London: Elsevier Ltd. Vol. 6. 269 p.
- 11 Bullock P., Gregory P.J. Soils in the Urban Environment. 1991. Oxford: Blackwell Scientific Publications. 174 p.
- 12 Вернадский В. И. Труды по геохимии. – М.: Наука, 1994. – 8 с.
- 13 Глазовская М. А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР / М. А. Глазовская. – М. : Высшая школа, 1988. – 324 с.
- 14 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.
- 15 Elliott H.A., Liberati M.R., Huang C.P. Competitive adsorption of heavy metals by soils // J. of Environ. Qual. 1986. V. 15. P. 214-219.
- 16 Петренко А.З., Джубанов А.А., Фартушина М.М., Чернышев Д.М., Тубетов Ж.М. // Зеленая книга Западно-Казахстанской области // Уральск 2001, 54 с.
- 17 Gadd G.M. Heavy metal accumulation by bacteria and other microorganisms // Experientia. 1990. V. 46. P. 834-840.
- 18 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.
- 19 Heavy metals in Soils / Ed. By Alloway B. J. Y. // Wiley and Sons. New York. 1990. 332 p.
- 20 Kodom K. Heavy Metal Pollution in Soils from Anthropogenic Activities. LAP LAMBERT Academic Publishing. 2011. 120 p.
- 21 Коронкевич Н.И., Зайцева И.С. Географическое направление в изучении и прогнозировании гидроэкологических ситуаций // Известия РАН. Серия географическая. – 1992. – №3. – С.23-32.
- 22 N.E. Ramazanova, G.M. Dzhanaaleeva Hydrochemical condition of basins of the small rivers of the West Kazakhstan (for example Bykobka River Basin) // Strategiczne pytania swiatowej nauki : тезисы международной научно-практической конференции // Przemysl, Польша 07-15 февраль 2012.- С.15-18
- 23 Перельман А.И. Геохимия природных вод. – М.: Наука, 1982. – 98 с.
- 24 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. – Уральск, 1998. – С. 75
- 25 Польшов Б.Б. Избранные труды / под ред. И.В. Тюрина, А.А. Саукова, со вступ. ст. А.И. Перельмана. – М.: АН СССР, 1956. – 751 с.
- 26 Рамазанова Н.Е. Гидрохимическое состояние малых рек Западно-Казахстанской области (на примере реки Быковка) // Вестн. ПГУ Сер. химико-биологич. – Павлодар, 2012.
- 27 Turner M.G., Gardner R.H., O'Neill R.V. Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process. – Springer, 2001. – 393 p.

- 28 Ферсман А.Е. Занимательная геохимия. Химия земли. – М.: АН СССР, 1959. – 14 с.
 29 Чибилёв А.А. Река Урал: Историко-географические и экологические очерки о бассейне р. Урал. // Л.: Гидрометеоздат, 1987. – 168 стр.
 30 Чигаркин, А.В. Геоэкология Казахстана (географические аспекты природопользования и охраны природы) / Алматы: Казак, университет, 2006. – 414 с.

References

- 1 Avessalomova I.A. Geokhimicheskiye pokazateli pri izuchenii landshaftov [Geochemical indicators in the study of landscapes]. Moscow – Izd-vo Mosk. un-ta, pp. 3-7
- 2 Alekseyenko V.A. (2000) Ekologicheskaya geokhimiya [Ecological geochemistry]. Logos- Moscow, 627 p.
- 3 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]. Uchebnoye posobiye-Uralsk, 98 p.
- 4 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.
- 5 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.
- 6 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.
- 7 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.
- 8 Blume H.P. (1989) Classification of soils in urban agglomerations [Classification of soils in urban agglomerations]. Catena, vol. 16, no.3, pp. 269-275.
- 9 Boyd H.B., Pedersen F., Cohr K.H., Damborg A., Jakobsen B.M., Kristensen P., Samsoe-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.
- 10 Bradl H.B. (2005) Heavy Metals in the Environment. Interface [Heavy Metals in the Environment. Interface]. Science and Technology. Elsevier Ltd – London, vol. 6, 269 p.
- 11 Bullock P., Gregory P.J. (1991) Soils in the Urban Environment [Soils in the Urban Environment]. Blackwell Scientific Publications-Oxford, 174 p.
- 12 Vernadskiy V.I. (1994) Trudy po geokhimii [Proceedings on Geochemistry]. Nauka – Moscow, 8 p.
- 13 Glazovskaya M.A. (1988) Geokhimiya prirodnykh i tekhnogennykh landshaftov [Geochemistry of natural and technogenic landscapes]. Vysshaya shkola- Moscow, 324 p.
- 14 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.
- 15 Elliott H.A., Liberati M.R., Huang C.P. (1986) Competitive adsorption of heavy metals by soils [Competitive adsorption of heavy metals by soils]. J. of Environ. Qual, vol. 15, pp. 214-219.
- 16 Petrenko A.Z., Dzhubanov A.A., Fartushina M.M., Chernyshev D.M., Tubetov Zh.M. (2001) Zelenaya kniga Zapadno-Kazakhstanskoy oblasti [A green book of the West Kazakhstan region].Uralsk, 54 p.
- 17 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.
- 18 Grzebisz, L. Cieśla, 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.
- 19 Alloway B.J.Y. (1990) Heavy metals in Soils [Heavy metals in Soils]. New York, 332 p.
- 20 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.
- 21 Koronkevich N.I., Zaytseva I.S. (1992) Geograficheskoye napravleniye v prognozirovanii i prognozirovanii gidroekologicheskikh sostoyaniy [Geographical direction in the study and prediction of hydroecological situations]. Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya, no 3, pp. 23-32.
- 22 N.E. Ramzanova, G.M. Dzhanelyeva (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
- 23 Perel'man A.I. (1982) Geochemistry of natural waters [Geokhimiya prirodnykh vod]. – М.: Nauka – Moscow, 98 p.
- 24 Petrenko A.Z., Dzhubanov A.A., Fartushina M.M., Irkaliyeva R.M., Ramazanov S.K. (1998) Prirodno-resursnyy potentsial i proyektiruyemyye obyekty 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.

- 25 Polynov B.B. (1956) Izbrannyye trudy [Selected Works]. Moscow- Academy of Sciences of the USSR, 751 p.
- 26 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
- 27 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.
- 28 Fersman A.Ye. (1959) Zanimatel'naya geokhimiya. Khimiya zemli [Interesting geochemistry. Chemistry of the Earth]. Moscow-USSR Academy of Sciences, 14 p.
- 29 Chibilov A.A. (1987) Reka Ural: Istoriko-geograficheskiye i ekologicheskiye ocherki o basseyne r. Ural [The river Ural: Historical and geographical and ecological essays on the basin of the river Ural]. Leningrad-Gidrometeoizdat, 168 p.
- 30 Chigarkin A.V. (2006) Geoekologiya Kazakhstana (geograficheskiye aspekty prirodopol'zovaniya i okhrany prirody) [Geoecology of Kazakhstan (geographical aspects of nature management and nature protection)]. Almaty-Kazak universitet, 414 p.