Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки 05.06.01 Науки о земле (профиль Геоэкология)
Инженерная школа природных ресурсов
Отделение геологии

Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы

Тема научного доклада
Химические элементы в воде объектов водопользования бывшего Семипалатинского испытательного полигона как фактор экологического воздействия

УДК 502.51(282):504.5:546.79:621.039.75(574)

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
А5-79	Есильканов Гани Мухтарович		

Руководителя профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор отделения геологии	Язиков Егор Григорьевич	д.г.-м.н., профессор		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель отделения	Гусева Наталья Владимировна	к.г.-м.н., доцент		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор отделения геологии	Рихванов Леонид Петрович	д.г.-м.н., профессор		

Томск – 2018 г.

Актуальность исследования. В настоящее время территория бывшего Семипалатинского испытательного полигона (СИП) представляет собой место постоянного или периодического проживания населения, основной деятельностью которого является скотоводство. По этой причине важна информация о безопасности проживания населения на данной территории. Ранее проведенные исследования посвящены изучению преимущественно радиоактивного загрязнения СИП. На сегодняшний момент вклад нерадиационных факторов при комплексной экологической оценке указанных территорий изучен недостаточно. Необходимости их изучения для оценки влияния на здоровье населения определяет актуальность данного исследования.

Объектом исследования был элементный состав вод объектов водопользования, расположенных на территории СИП.

Целью исследования являлось проведение эколого-геохимической оценки состояния вод объектов водопользования используемых населением, проживающим на территории СИП.

Методы исследования: Элементный состав воды определялся методами масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (Elan 9000 «Perkin Elmer SCIEX»), атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой («iCAP 6300 Duo» Thermo Scientific) в соответствии с методикой ISO 17294-2:2003 (E) "Качество воды. Применение масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (МС-ИСП). Часть 2: Определение 62 элементов". Анализ таких показателей, как общая минерализация, содержание сульфатов, гидрокарбонатов, хлоридов, кальция, магния и натрия, проводился титриметрическими, колориметрическими, потенциометрическими методами в соответствии с ГОСТ 26449.1-85.

Результаты исследования.

Вода объектов водопользования бывшего СИП разнообразна по химическому составу. Из всех исследуемых проб воды 26 % гидрокарбонатно-натриево-магниевого состава, 58 % сульфатно-натриево-магниевого и

сульфатно-натриево-кальциевого состава, 15 % хлоридно-натриево-магниевого состава. При изучении макрокомпонентного состава воды выявлено, что гидрокарбонатные воды близки по составу к подземным водам зоны гипергенеза. Исследуемые сульфатные и хлоридные воды сходны по составу с водами зоны континентального засоления. Для выявления особенностей элементного состава подземных вод бывшего Семипалатинского испытательного полигона построены убывающие ряды превышений средних концентраций элементов в воде по отношению к составу вод зон гипергенеза и континентального засоления: U_{15}>Mo_{13}>Sr_{10} (зона гипергенеза), Mo_5>U_5>Sr_3 (зона континентального засоления). Для подземных вод СИП выявлены специфичные элементы, такие как U, Mo, Sr.

При комплексной оценке качества воды объектов водопользования использован «индекс загрязнения» (ИЗ), где учитывается как количество параметров, превышающих ПДК, так и концентрации, превышающие эти предельные значения.

Наиболее часто (более 40%) в воде объектов водопользования СИП встречаются превышения ПДК для таких показателей как общая жесткость, минерализация, Na, U и SO_4^{2-}. Высокая распространенность вод (около 60 %), с превышением ПДК по показателям минерализации характерна для северной, северо-западной и юго-восточной части СИП. Особенностью подземных вод юго-восточной части СИП является высокий процент встречаемости превышений ПДК по показателям общей жесткости и содержанию урана.

Значения ИЗ варьировали от 0,9 до 40. По полученным данным ИЗ: 32 % исследуемых подземных вод СИП имеют «низкий уровень загрязнения», 18% вод объектов водопользования имеют средний уровень загрязнения и 49% - «высокий уровень загрязнения».

Практическая значимость. Результаты исследования могут служить базой для создания методики экологической оценки состояния вод, используемых в хозяйственно-питьевом водоснабжении. Использования ИЗ

исследуемых вод позволяет интегрально оценивать степень их загрязнения по химическому составу.

Апробация исследования по основному содержанию научного доклада опубликовано 5 работ, из них 2 статьи в журналах, включенных в перечень ВАК.

Список использованной литературы

1. Отчет по РБП 011 «Изучение радиационной обстановки на территории Республики Казахстан. Обеспечение радиационной безопасности: Восточно-Казахстанская область». Т. II.- Алматы: АО «Волковгеология», 2008. – 117 с.

2. Основные черты геохимии урана / под ред. академика Виноградова А.П. 2-е издание, стереотипное и исправленное. – Томск: STT, 2013. – 374 с.

3. Water quality. Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) Part 2: Determination of 62 elements – ISO 17294-2:2003 (E), 2003. – 30 p.

4. Shvartsev S.L. Geochemistry of fresh groundwater in the main landscape zones of the earth // Geochemistry International. – 2008. – V. 46. – № 13. – P. 1285–1398.

5. Ayotte J., Gronberg J., Apodaca L. Scientific Investigation report: «Trace elements and radon in groundwater Across the United States, 1992-2003» – United States Geological Survey. – 2011. – 115 p

6. Geochemistry and hydrology of perched groundwater springs: assessing elevated uranium concentrations at Pigeon Spring relative to nearby Pigeon Mine, Arizona (USA) // K.R. Beisner, N.V. Paretti, F.D. Tillman et al. / Hydrogeology Journal. – 2017. – V. 25. – № 2. – P. 539–556.

7. Water quality and hydrogeochemistry of a basin and range watershed in a semi-arid region of northern New Mexico / B. Linhoff, P. Longmire, M. Rearick et al. // Environ Earth Sci. – 2016. – V. 75. – P. 640.

8. Alkinani M., Kanoua W., Merkel B. Uranium in groundwater of the Al-Batin Alluvial Fan aquifer, south Iraq // Environ Earth Sci. – 2016. – V. 75. – P. 869.

9. Geochemical characterization of groundwater from an arid region in India / T. Keesari, U.P. Kulkarni, A. Deodhar et al. // Environ Earth Sci. – 2014. – V. 71. – P. 4869.

10. Lebid H., Errih M., Boudjemline D. Contribution of strontium to the study of groundwater salinity. Case of the alluvial plain of Sidi Bel Abbes (Northwestern Algeria) // Environ Earth Sci. – 2016. – V. 75 – P. 947

11. Guidelines for Drinking-water Quality. Vol. 1. 2nd edition – World Health Organization, 2004. – 540 p.

12. Backman B. Application of a groundwater contamination index in Finland and Slovakia // Environ. Geol. 1998. T. 36. № 1–2. C. 55–64.

13. Venkatramanan S. Assessment and Distribution of Metals Contamination in Groundwater: a Case Study of Busan City, Korea. // Water Qual. Expo. Heal. 2015. T. 7. № 2. C. 219–225.

14. Akiti S.O.T.T., Achoribo S.K.E., Agyeman E.A.G.A.E.K. Application of Water Quality Index (WQI) and Multivariate Analysis for Groundwater Quality Assessment of the Birimian and Cape Coast Granitoid Complex : Densu River Basin of Ghana // 2011. C. 63–78.

15. 1. Féraud G. Trace elements as geochemical markers for surface waters and groundwaters of the Var River catchment (Alpes Maritimes, France) // Comptes Rendus Chim. 2009. T. 12. C. 922–932.

16. 1. Cvec Æ.K.V.Æ. V, Bodis S.R.Æ.D., Krc Æ.K. Geochemical Atlas of Slovakia and examples of its applications to environmental problems // 2009. C. 99–110.