

Динамика выброса радона из штолен бывшего уранового рудника на склонах горы Бештау

DOI: 10.37414/2075-1338-2022-111-4-44-60

П.С.Микляев (д.г.-м.н., профессор РАН, зам.директора по научной работе) – Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН, г. Москва; (с.н.с) – ФГУП НТЦ РХБГ ФМБА России, г. Москва;

Т.Б.Петрова (к.т.н., с.н.с) – МГУ им. Ломоносова, химический факультет, кафедра радиохимии, г. Москва;

Д.В.Щитов (к.т.н, зав.каф.), П.А.Сидякин (профессор, к.т.н.), Д.Н.Цebro (студ.) – СКФУ, Пятигорский филиал, инженерный факультет, кафедра строительства, г. Пятигорск.

Контакты: тел. +7 (495) 623-31-11; e-mail: peterm7@inbox.ru.

Аннотация. В статье приводятся результаты мониторинговых измерений концентрации радона в воздухе, мощности дозы гамма-излучения, а также скорости и направления движения воздуха на устьях штолен бывшего Бештаугорского рудника № 1 (гора Бештау). Также в ходе мониторинга проводились измерения концентрации радона в воздухе в зоне природной радоновой аномалии, связанной с тектоническим разломом. Полученные данные свидетельствуют о формировании на устьях штолен очень мощных сезонных радоновых аномалий, связанных с периодическим выбросом рудничного воздуха из штолен в атмосферу. В периоды разгрузки шахтного воздуха концентрации радона в открытой атмосфере локально вокруг устьев штолен достигают 594685 Бк/м³, составляя в среднем 50000–250000 Бк/м³. Эквивалентная равновесная объемная активность радона в воздухе составляет от 1600 до 80000 Бк/м³. Выброс значительных концентраций радона и его дочерних продуктов распада приводит к резкому и существенному повышению мощности дозы гамма-излучения локально вокруг устьев штолен до значений 1–18 мкЗв/ч. Эти факты делают заброшенные устья штолен объектами повышенного радиационного риска. Сопоставление результатов измерений концентрации радона на устьях штолен и в зоне природной радоновой аномалии, связанной с тектоническим разломом, показывают, что выбросы радона в обоих случаях обусловлены единым процессом – циркуляцией воздуха в проницаемых зонах горного массива за счет перепада температур между горным массивом и атмосферой.

Ключевые слова: радон, сезонные колебания концентрации радона, месторождения урана, вентиляция горных выработок.

Dynamics of Radon Emission from the Adits of the Former Uranium Mine on the Mount Beshtau

Miklyayev Petr^{1,2}, Petrova Tatiana³, Shchitov Dmitry⁴, Sidyakin Pavel⁴, Tsebro Dmitriy⁴

¹ Sergeev Institute of Environmental Geoscience Russian Academy of Sciences (IEG RAS), Moscow, Russia

² Federal State Unitary Enterprise Research and Technical Center of Radiation-Chemical Safety and Hygiene, Moscow, Russia

³ Lomonosov Moscow State University, Faculty of Chemistry, Department of Radiochemistry, Moscow, Russia

⁴ North Caucasus Federal University, Pyatigorsk Branch, Engineering Faculty, Department of Construction, Pyatigorsk, Russia

Abstract. This article presents the results of monitoring measurements of radon concentration in the air, the gamma dose rate, as well as the velocity and direction of air movement at the adit mouths of the former Beshtaugorsky mine No.1 (Mount Beshtau). The data obtained indicate the very powerful seasonal radon anomalies at the adit mouths associated with the periodic release of mine air from the tunnels into the atmosphere. During mine air discharge, radon concentrations in the open atmosphere locally around the adit mouth reach 594685 Bq/m³, averaging 50000–250000 Bq/m³. The equivalent equilibrium concentration of radon in the air ranges from 1600 to 80000 Bq/m³. The release of significant concentrations of radon and its progeny leads to significant increase in the dose rate of gamma radiation locally around the adit mouth to values of 1–18 mSv/h. This means that abandoned adit mouths are objects of increased radiation risk. Comparison of the results of measurements of radon concentration at the adit mouths and in the zone of a natural radon anomaly associated with a tectonic fault shows that radon emissions in both cases are caused by a single process – air circulation in permeable zones of the rock massif due to the temperature difference between the mountain range and the atmosphere.

Key words: *radon, seasonal radon fluctuations, uranium ore deposits, ventilation of mine workings.*