

**П.К. Казымбет, Б.С. Имашева, М.М. Бахтин**

## **РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ВОКРУГ УРАНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**P.K. Kazymbet, B.S. Imasheva, M.M. Bakhtin**

## **The Radioecological State of Environmental Objects around Uranium Mining Industries of the Akmola Region**

### РЕФЕРАТ

**Цель:** оценка радиоэкологического состояния почвы, растений и открытых водоемов вокруг хвостохранилища города Степногорска и рабочих поселков Аксу, Заводской и Шантобе.

**Материалы и методы:** Проведены измерения плотности потоков  $\alpha$ - и  $\beta$ - излучений, а также мощности экспозиционной дозы (МЭД)  $\gamma$ -излучений дозиметром "РКС-Соло-01" в юго-восточном и в северо-восточном направлениях за пределами санитарно-защитной зоны хвостохранилища (СЗЗХ), а также в местах отбора проб почвы, растений, воды и донных отложений в окрестностях поселков Аксу, Заводской и Шантобе, где идет выпас домашних животных. Концентрацию радионуклидов в пробах определяли на сцинтилляционном гамма-спектрометре с использованием программного обеспечения "Прогресс", а также на гамма-спектрометре DSA-1000 "Canberra" с планарным Ge-детектором. Радиохимические исследования проводили в соответствии с общепринятой методикой (Марей, 1980).

**Результаты:** Выявлены локальные загрязненные участки в северо-восточном направлении от СЗЗХ протяженностью до 5 км. Наиболее загрязнен естественными радионуклидами верхний слой почвы (0–5 см). В пробах почв вокруг обследованных поселков концентрация  $^{226}\text{Ra}$  и  $^{210}\text{Pb}$  в два раза выше, чем в контроле. В северо-восточном и юго-восточном направлениях от СЗЗХ удельные активности  $^{238}\text{U}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  превышают контрольные значения до 16 раз,  $^{210}\text{Pb}$  – до семи раз. В окрестностях Степногорска концентрации  $^{238}\text{U}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  и  $^{210}\text{Pb}$  превышают контрольный уровень в 5, 11 и 4 раза соответственно. В пробах растений, отобранных из окрестностей поселков в юго-восточном и северо-восточном направлениях от СЗЗХ, отмечаются высокие концентрации естественных радионуклидов.

В донных отложениях р. Аксу удельная активность  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  и  $^{235}\text{U}$  более чем в 100 раз превышает аналогичные показатели в верхних точках реки. Удельная активность  $^{238}\text{U}$  в пробах воды р. Кутунгуз на расстоянии 500 м от сброса шахтно-рудничных вод и стоячего водоема на расстоянии 1500 м от юго-восточной части СЗЗХ в 1,2 и три раза превышает нормативные значения.

**Ключевые слова:** радиологическая съемка, почва, растения, вода, донные отложения, радионуклиды, уран, радий.

### ABSTRACT

**Objective:** Assessment of the radioecological state of the soil, plants and open reservoirs around the tailing dump of the city of Stepnogorsk, workers' towns Aksu, Zavodskoy and Shantobe.

**Materials and methods:** We conducted measurements of the fluence rate of  $\alpha$ - and  $\beta$ -particles, of the exposure dose rate of the  $\gamma$ -radiation using the dose meter "RKS-Solo-01" in the south-east, north-west directions outside the sanitary and protective zone of the tailing dump (SPZTD), as well as at the sites of collection of samples of the soil, plants, water and bottom deposits in the vicinity of workers' towns of Aksu, Zavodskoy, Shantobe outside the SPZTD of the city of Stepnogorsk, where domestic animals are grazed.

The concentration of radionuclides in the samples was determined with a scintillation gamma-spectrometer using the "Progress" software, as well as gamma-spectrometer DSA-1000 "Canberra" with the planar Ge-detector. Radiochemical analyses were conducted in accordance with the standard methodology (Marey, 1980).

**Results:** The conducted gamma-survey revealed local polluted areas in the north-eastern direction from SPZTD over the length of 5 km. The top layer of the soil (0–5 cm) was the most polluted with natural radionuclides. The concentration of  $^{226}\text{Ra}$  and  $^{210}\text{Pb}$  around the study towns was twice as high as in the control. In the north-eastern and south-eastern directions from the SPZTD, the specific activity of  $^{238}\text{U}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  exceeds the control value 16-fold, while that of  $^{210}\text{Pb}$  exceeds the control value 7-fold. In the vicinity of the city of Stepnogorsk, the concentrations of  $^{238}\text{U}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  and  $^{210}\text{Pb}$  exceed the control levels 5-, 11-, and 4-fold, respectively. In the samples of plants sampled from the areas around the workers' towns, in the south-eastern and north-eastern directions from the SPZTD, high concentrations of natural radionuclides are noted. In the bottom deposits of the Aksu river (point 3), the specific activity of  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  and  $^{235}\text{U}$  exceeds the corresponding indicators from upper points of the river more than 100-fold. The specific activity of  $^{238}\text{U}$  in the samples of water of the Kutunguz river at the distance of 500 m from the site of dumping of mining waters and the stagnant reservoir, at the distance of 1500 m from the south-eastern section of the SPZTD exceed the normative values 1.2- and 3-fold, respectively.

**Key words:** radiological survey, soil, plants, water, bottom deposits, radionuclides, uranium, radium.