

Кыдыралиев Т.А., Алдашева Н.Т., Элчиева М.С.

**ТАШ-КОМУР ЖАНА БАТКЕН ЖЕРГЕСИНДЕГИ БОКСИТ ЖАНА
КАОЛИНДИН РАДИАЦИЯСЫН ИЗИЛДӨӨ**

Кыдыралиев Т.А., Алдашева Н.Т., Элчиева М.С.

**ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИАЦИИ БОКСИТА И КАОЛИНА ТАШ-КУМЫРСКОГО И
БАТКЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

T.A. Kydyraliev, N.T. Aldasheva, M.S. Elchieva

**A STUDY ON THE RADIATION OF BAUXITE AND KAOLIN
OF TASH-KUMYR AND BATKEN DEPOSITS**

УДК: 662.749.2

Көрсөтүлгөн макалада Кыргыз Республикасынын түштүк регионундагы боксит, каолин кендери каралып, алардын α -альфа, β -бета, γ -гамма нурларынын активдүүлүгү жана эквиваленттик дозалары өлчөнүп жана изилденген. Табигый радиактивдүү элементтер уран, радий, торий жана башка технологиялык процесстерде – курулуш материалдарын даярдоодо, баалуу компоненттерди алууда, жогорку дозадагы радиактивдүүлүк, жалпы адамдардын организминде эң чоң таасирин тийгизет, ошондой эле тамак чынжыры (өсүмдүк → жаныбар → адам) аркылуу адамдардын жашоо шартына жана экологияга чоң таасирин тийгизет. Биздин табигый кендерди изилдөөдөн анын радиактивдүү дозасы гигиеналык өлчөмдөн ашаганын көрсөттү.

Негизги сөздөр: радиактивдүү, нурлануу, активдүүлүк, эквиваленттик доза, боксит, каолин, иондошуу, доза, бөлүнүү, радионуклид, жара, квант, бузулуу, толкун, ылдамдык, дозиметр-радиометр, кювета, электрон, бөлүкчө.

В статье исследованы природные руды боксита, каолина южного региона Кыргызской Республики и измерены α -альфа, β -бета, γ -гамма радиактивные излучения на активность и эквивалентную дозу. Естественные радиоактивные элементы уран, радий, торий и другие технологические процессы – изготовление строительных материалов и получение ценных компонентов, повышенная доза радиактивности наиболее сильно влияет в целом на человеческий организм, а также через цепи питания (растение → животные → человек) сильно влияют на экологический и человеческий образ жизни. В наших природных рудах повышенная доза радиактивного вещества не превышает предельно допустимой дозы.

Ключевые слова: радиактивность, излучение, активность, эквивалентная доза, боксит, каолин, ионизация, доза, распад, радионуклид, заражение, квант, поражение, волна, скорость, дозиметр-радиометр, кювета, электрон, частица.

Natural ores, bauxite, kaolin were investigated in the article and α -alpha, β -beta, γ -gamma radioactive contamination on activity and Kyrgyz Republic southern region equivalent dose were measured. By the fact that the natural radioactive elements of uranium, radium, thorium and others in technological processes, as well as for the production of building materials and the production of valuable components, an increased dose of radioactivity most strongly affect the whole human organism, in addition, through the food chain (plant → animal → person) strongly imprint on the ecological and human ways of life. In our natural ores, the increased dose of the radioactive substance does not exceed the maximum permissible dose.

Key words: radiation, radioactivity, equivalent dose, bauxite, kaolin, ionization, dose, decay, radionuclide, infection, quantum, damage, wave, speed, dosimeter-radiometer, cuvette, electron, particle.

Введение. В статье [1] установлен химический состав термометаллической смеси (Al_2O_3 , NH_4NO_3 , $KMnO_4$, глицерин), в котором термические реакции происходят самопроизвольно и являются металлотермическим топливом. Из химической формулы смеси видно, что основным веществом в металлотермической топливе является оксид алюминия. Известно, что по распространенности в природе алюминий находится на четвертом месте, причем на его долю приходится около 5,5% от общего числа атомов земной коры [2]. В своей геохимической истории алюминий тесно связан с кислородом и кремнием. Главная его масса сосредоточена в алюмосликатах. Чрезвычайно распространенным продуктом разрушения образованных этими минералами горных пород является глина, основной состав которой, соответствующий каолину отвечает формула $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$. Из минералов алюминия наибольшее значение имеет боксит ($Al_2O_3 \cdot xH_2O$) и ($AlF_3 \cdot 3nHF$) и природные бокситы в состав которых выходит 50-60% Al_2O_3 и ряд примесей $SiO_2 \cdot Fe_2O_3$ и др.). Для получения более чистой окиси алюминия (содержащей не более 0,2% SiO_2 и 0,04% Fe_2O_3) из боксита необходимо предварительная химическая переработка. Технологические способы такой переработки сильно зависят от состава исходного боксита и являются довольно сложной процедурой.

Для исследования на радиации [3] вещественного состава металлотермической смеси использовали природный боксит Баткенской области, а каолин Жалалабадской области КР.

Из всех природных радионуклидов наибольшую опасность для здоровья человека представляют продукты распада природного урана (U-238), радия (Ra 226) и радиактивного газа радон (Rn 222) [4]. Все виды альфа, гамма и бета излучения поражают кожи, ткани хрусталик глаза, центрального мозга, нарушают двигательную способность, расстройства деятельности желудочно-кишечного тракта, непроходи-

мость кишечника, понижают эритроциты и число лейкоцитов, опухоли кишечника, почки, легких, а также образуют лучевую болезнь и т.д.

Экспериментальная часть. Для исследования на радиации боксита Баткенского, каолина Таш-Кумырского месторождений использовали бета-радиометр РУБ-01П6, блок детектирование БДКГ-03П, измерительный прибор УИ-38П2 [5,6].

При исследовании боксита, каолина на γ -гамма излучений нужно сделать следующие работы:

- До измерения *активности* радионуклидов сначала устанавливают исправную работу измерительного прибора.

- Устанавливают режим измерительного прибора УИ-38П2, цифровой табло должен показать число $(4,86 \pm 0,05) \text{ с}^{-1}$.

- Устанавливают коэффициент нормирования прибора.

1. Для измерения радиационной *активности* боксита на γ -гамма излучений необходимо:

а) Измеряется фон кюветы Маринелли в 5 раз.

$$A_{\Phi} = 1,10 + 1,13 + 1,12 + 1,11 + 1,10 = 5,56 \text{ Бк}$$

$$A_{\Phi} = \frac{\sum_{i=1}^n A_{\Phi i}}{n} = \frac{5,56}{5} = 1,11 \text{ Бк}$$

б) После этого измеряются радиации исследуемые пробы. Для этого сначала взвешивают 1 кг боксита и загружаем на кювету Маринелли, измерения производится не менее 5 раз.

$$A_c = 5,94 + 5,89 + 5,96 + 6,0 + 5,87 = 29,66 \text{ Бк}$$

$$A_c = \frac{\sum_{i=1}^n A_{ci}}{n} = \frac{29,66}{5} = 5,93 \text{ Бк}$$

Из радиационной активности боксита отнимая фон активности кюветы получаем радиационную активность боксита.

$$A_m = \frac{A_c - A_{\Phi}}{m} = \frac{5,93 - 1,11}{1,0} = 4,8 \text{ Бк/кг}$$

2. Измерение радиактивной активности каолина на γ -гамме излучения.

а) Измеряются фон кюветы Маринелли.

$$A_{\Phi} = 1,2 + 1,21 + 1,22 + 1,18 + 1,18 = 5,99 \text{ Бк}$$

$$A_{\Phi} = \frac{\sum_{i=1}^n A_{\Phi i}}{n} = \frac{5,99}{5} = 1,20 \text{ Бк}$$

б) Измеряется исследуемая проба каолина.

$$A_c = 6,13 + 6,16 + 6,18 + 6,2 + 6,12 = 30,79 \text{ Бк}$$

$$A_c = \frac{\sum_{i=1}^n A_{ci}}{n} = \frac{30,79}{5} = 6,15 \text{ Бк}$$

$$A_m = \frac{A_c - A_{\Phi}}{m} = \frac{6,15 - 1,20}{1,0} = 4,96 \text{ Бк/кг}$$

3. Измерение на *эквивалентную дозу* радиоактивного излучения боксита и каолина использовали радиометр-дозиметр ДКС-96 [6].

1) При измерении прибором ДКС-96 боксита, каолина отсутствует α – альфа излучение.

2) При измерении прибором ДКС-96 боксита, каолина отсутствует β -бета излучение.

3) Измерение боксита, каолина на γ -гамма излучение.

а) Измерение естественного фона 5 раз.

$$A_{\Phi} = 0,0092 + 0,094 + 0,095 + 0,092 + 0,090 = 0,463$$

$$A_{\Phi} = \frac{0,0092 + 0,094 + 0,095 + 0,092 + 0,090}{5} = 0,092 \text{ МКЗВ/ч}$$

б) Измерение боксита на γ -гамма излучение 5 раз.

$$A_c = \frac{0,24 + 0,21 + 0,23 + 0,20 + 0,21}{5} = \frac{1,09}{5} = 0,21 \text{ МКЗВ/ч}$$

$$A_c - A_{\Phi} = 0,21 - 0,092 = 0,12 \text{ МКЗВ/ч}$$

в) Измерение каолина на γ -гамма излучение 5 раз;

$$A_c = \frac{0,25 + 0,26 + 0,24 + 0,24 + 0,25}{5} = \frac{1,24}{5} = 0,25 \text{ МКЗВ/ч}$$

$$A_c - A_{\Phi} = 0,25 - 0,092 = 0,16 \text{ МКЗВ/ч [6].}$$

Согласно Закону КР «О радиационной безопасности», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения Республики», Постановления Правительства Кыргызской Республики от 02.12.1995 №520, установленная норма мощности α – альфа, β -бета и γ -гамма излучений для различных материалов и товаров народного потребления не должна превышать средней величины естественного фона, характерного для территории Кыргызской Республики [7]. Поэтому сравнивая эти нормы с полученными данными для боксита и каолина можно сделать **следующие выводы:**

1. Измерение активности β -излучения природного боксита Баткенского месторождения и каолина Таш-Кумырского месторождения с помощью бета-радиометра РУБ-01П6 и блока детектирования БДКГ-03П, а также с помощью измерительного прибора УИ-38П2 активность, γ -гамма излучений показывает, что активность излучений находится в пределах от 4,8 до 4,96 Бк/кг, что является намного низким показателем ПДД (20 Бк/кг).

2. Измерение α -альфа и β -бета излучений природного боксита и каолина с помощью дозиметра-радиометра ДКС-96 показывает, что α – альфа излучение находится в пределах 0,12 - 0,16 МКЗВ/ч. Это показание ниже ПДД (0,25 МКЗВ/ч), а что источники бета- излучений в изученных рудах отсутствуют.

Литература:

1. Кыдыралиев Т.А., Ташполотов Ы., Ысманов Э.М., Абдалиев У.К. Создание технологии получения тепловой энергии на основе металлургических веществ // Республиканский научно-теоретический журнал Известия вузов Кыргызстана, №6. - Б., 2016. - С. 23-25.

- Петров М.М., Михелев Л.А., Кукушкин Ю.Н. Неорганическая химия. - Л.: Химия, 1974. - 424 с.
- Архангельский В.И., Кириллов В. Ф., Кроенков И.П. Радиационная гигиена: практикум / Учебное пособие. - М.: ГЭОТАР-медицина, 2008. - 352 с.
- Ильин Л.А., Воробьев А.И., Левочкин Ф.К. и др. Руководство по медицинском вопросам противорадиационной защиты. - М.: Медицина, 1975. - 214 с.
- Методика экспрессного радиометрического определения по γ -гамма излучению объемной и удельной активности радионуклидов цезия в воде почве, продуктах питания, продукции животноводства и растениеводства МЭО-90.
- Научно-производственное предприятие «Доза» Дозиметр-радиометры ДКС-96. УИК-04 руководство по эксплуатации утвержден. ТЕИ. 415313.003 Э-ЛУ 2007-88 с. Дозиметр-радиометр относится к группе В2а, к группе №3 по ГОСТ 274551, и У1 по ГОСТ 15150.
- Закон КР «О радиационной безопасности», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения Республики», Постановление Правительства Кыргызской Республики от 02.12.1995 №520.

Рецензент: к.т.н., доцент Пакирдинов Р.Р.
