

УДК 504.064

Лебедев В.В.

Региональная горнорудная компания (г. Москва)

РАДИАЦИОННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ ЗОЛОТОСЕРЕБРЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ «КЛЕН»

V. Lebedev

Limited Liability Company 'Regional Mining Company', Moscow

RADIATION CONTAMINATION OF THE KLYON GOLD – SILVER DEPOSIT

Аннотация. В рамках инженерно-экологических изысканий для обустройства золотосеребряного месторождения «Клен» (Билибинский район Чукотского автономного округа) исследовано радиационное загрязнение его территории. Установлено, что уровень радиоактивности отобранных образцов почвы и грунта удовлетворяет нормам радиационной безопасности. Результаты лабораторного анализа пробы воды из ручья Алиса показывают, что удельная суммарная альфа- и бета-радиоактивность значительно ниже соответствующих предельных величин. Полевые измерения мощности эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения показали, что гамма-фон территории не превышает предельно допустимого уровня. На отсутствие радоноопасности территории указывает ряд косвенных признаков. Результаты исследования позволяют заключить, что уровень радиационного загрязнения территории промплощадки месторождения «Клен» незначителен.

Ключевые слова: месторождение, радиационное загрязнение, радиационная безопасность, гамма-фон, почва, грунт, вода, инженерно-экологические изыскания.

Abstract. As a part of engineering and environmental survey for the development of the Klyon gold–silver deposit (Bilibinsky district of Chukotka Autonomous Okrug), radiation contamination of its territory is investigated. It is established that the level of radioactivity of the ground and soil samples satisfies the radiation safety standards. The results of laboratory analysis of water samples from the Alice brook show that the specific total alpha and beta radioactivity is significantly lower than the corresponding limits. Field measurements of equivalent doses of external gamma radiation have shown that the gamma-background of the territory is within the allowable limit. The absence of the radon danger is shown by indirect features. The results of the study allow one to conclude that the level of the radiation contamination of the industrial site of the Klyon deposit is negligible.

Key words: deposit, radiation contamination, radiation safety, gamma background, ground, soil, water, engineering and environmental survey.

При производстве инженерно-экологических изысканий требованиями и рекомендациями [3; 4] предписывается исследование радиационного загрязнения территорий намечаемого строительства. Особое внимание при этом уделяется изучению радиационного режима зон жилой застройки и производственных зон. Основные радиационные исследования подразумевают: полевой отбор проб почвы, грунта и воды из планируемого источника хозяйственно-питьевого водоснабжения для их последующего лабораторного анализа; полевые измерения мощности эквивалентной дозы (МЭД) внешнего гамма-излучения; измерения плотности потока радона с земной поверхности. В связи с планируемым обустройством золотосеребряного месторождения «Клен», расположенного в бассейне р. Большой Анюй (территория Чукотского АО), подобные работы проводились в 2012 г. в рамках инженерно-экологических изысканий.

Полевые и лабораторные исследования

В процессе полевых исследований в летний период 2012 г. выполнялись следующие работы: рекогносцировочное обследование территории как самой промплощадки месторождения, так и территории непосредственно прилегающей к ней; отбор проб почвы, грунта, поверхностных вод; измерения МЭД внешнего гамма-излучения. При выполнении полевых исследований было отобрано 6 смешанных проб почвы и грунта и одна проба воды из ручья Алиса в месте проектируемого водозабора для их последующего анализа на активность техногенного Cs^{137} и естественных радионуклидов (ЕРН): K^{40} , Ra^{226} , Th^{232} . Лабораторное радиологическое исследование проб проводилось московским ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» (результаты исследования – см. табл. 1). Удельная эффективная активность ЕРН определялась согласно ГОСТ 30108 [1]. Ре-

зультаты лабораторного исследования удельной суммарной альфа- и бета-радиоактивности пробы воды из ручья Алиса приведены в табл. 2. В рамках полевых исследований на 2 площадках (обоганительной фабрики, вахтового поселка) и в отдельных точках за пределами этих площадок проводилась гамма-съемка. По результатам измерений в 104 точках было установлено, что МЭД внешнего гамма-излучения не превышает предельно допустимого уровня 0.3 мкЗв/час.

Результаты и обсуждение

В качестве критерия для принятия решения об использовании строительных материалов, в том числе почв и грунтов, государственный стандарт [1] устанавливает пороговую величину удельной эффективной активности ЕРН, составляющую 370 Бк/кг. При значениях удельной эффективной активности ЕРН, не превышающих этой пороговой величины, почвы и грунты можно ис-

Таблица 1

Результаты лабораторного радиологического исследования удельной активности Cs^{137} и ЕРН смешанных проб почвы и грунта, отобранных с территории месторождения «Клен», Бк/кг

Показатели	Номера проб					
	1	2	3	4	5	6
Cs^{137}	< 9	< 7	< 8	< 8	< 8	< 6
K^{40}	440±70	450±70	540±80	460±80	350±60	350±60
Ra^{226}	22±7	24±7	22±8	20±8	19±7	17±5
Th^{232}	43±6	33±5	33±6	34±6	34±5	27±4
Удельная эффективная активность ЕРН	116±12	107±11	113±13	107±13	94±11	83±9

Таблица 2

Результаты лабораторного исследования удельной суммарной альфа- и бета-радиоактивности пробы воды из ручья Алиса, Бк/кг

Показатели	Результаты	Величина допустимого уровня
Удельная суммарная альфа-радиоактивность	< 0.03	0.2
Удельная суммарная бета-радиоактивность	< 0.03	1.0

пользовать при любых видах строительных работ. Таким образом, уровень радиоактивности отобранных образцов почвы и грунта удовлетворяет установленным нормам радиационной безопасности для строительных материалов. Из данных табл. 2 следует, что удельная суммарная альфа- и бета-радиоактивность значительно ниже соответствующих величин допустимого уровня, регламентированных [2] для питьевой воды. Как уже отмечалось выше, по результатам полевых измерений, МЭД внешнего гамма-излучения не превышает предельно допустимого уровня. Результаты радиологического исследования удельной активности Cs^{137} и ЕРН смешанных проб почвы и грунта, а также исследования удельной суммарной альфа- и бета-радиоактивности пробы воды из ручья Алиса, в совокупности с результатами гамма-съемки позволяют заключить, что уровень радиационного загрязнения территории промплощадки месторождения «Клен» незначителен.

Рекомендациями [4] для проектирования жилых и производственных зданий программой инженерно-экологических изысканий предусматривается измерение плотности потока радона с поверхности земли для оценки степени радоноопасности территорий планируемых застроек. Однако непосредственные измерения плотности потока радона в полевых условиях месторождения «Клен» не представляются возможными. Дело в том, что сорбционные колонки накопительных камер, используемых при измерениях, после их экспозиции на исследуемой площадке необходимо в течение суток доставить в специализированный центр Роспотребнадзора, располагающий соответствующим оборудованием для измерения активности радона. В противном случае изотопы радона распадутся до неприемлемого уровня. По организационным причинам, связанным с удаленностью территории месторождения «Клен», оперативная доставка сорбционных колонок в ближайший центр Роспотребнадзора оказалась невозможной.

Тем не менее имеются все косвенные основания считать участки застройки нерадоно-

опасными, поскольку для исследуемой территории характерно: отсутствие разрывных нарушений, сейсмической активности, выхода радоновых источников на поверхность земли; наличие слоя многолетней мерзлоты мощностью до 400 м; не превышение гамма-фона территории застройки предельно допустимого уровня; незначительная удельная активность Ra^{226} , при распаде которого выделяется Rn^{222} . В любом случае для защиты персонала месторождения от негативного воздействия радона проектом предусматривается принудительная вентиляция жилых и производственных помещений.

В рамках инженерно-экологических изысканий для обустройства месторождения «Клен» исследовано радиационное загрязнение его территории. В процессе полевых работ выполнен отбор проб почвы, грунта, поверхностных вод и измерения МЭД внешнего гамма-излучения. Лабораторное радиологическое исследование проб проведено ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» (г. Москва). При этом:

1. Установлено, что уровень радиоактивности отобранных образцов почвы и грунта удовлетворяет нормам радиационной безопасности для строительных материалов. Результаты лабораторного анализа пробы воды из ручья Алиса показывают, что удельная суммарная альфа- и бета-радиоактивность значительно ниже соответствующих величин допустимого уровня, регламентированных санитарными нормами для питьевой воды;

2. Полевые измерения МЭД внешнего гамма-излучения показали, что гамма-фон территории не превышает предельно допустимого уровня 0.3 мкЗв/час;

3. На отсутствие радоноопасности территории указывают такие косвенные признаки, как отсутствие разрывных нарушений, сейсмической активности, выхода радоновых источников на поверхность земли, наличие слоя многолетней мерзлоты мощностью до 400 м, незначительный уровень гамма-фона территории застройки и удельной активности Ra^{226} .

Результаты исследования позволяют заключить, что уровень радиационного загряз-

нения территории промплощадки месторождения «Клен» незначителен.

ИСТОЧНИКИ:

1. ГОСТ 30108. Межгосударственный стандарт. Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов. – М.: Госстрой России, 1995. – 7 с.
2. СанПиН 2.1.4.1074-01. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. – М.: Минздрав РФ, 2001. – 67 с.
3. СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. – М.: Минстрой России, 1997. – 44 с.
4. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства. – М.: ПНИИИС, 1997. – 41 с.