



Радиационная обстановка скважинных вод некоторых регионов Казахстана

В статье приводятся данные оценки радиационной обстановки скважинных вод Щучинского района Акмолинской области. Было изучено концентрация радона из скважинных вод, отобранных из разной глубины, а также значение суммарной α -, β - активности в пробах воды. Результаты полевых и лабораторных исследований показывают, что на скважинах № 1 (Майбалык) и № 2 (Буланды) радиационная обстановка стабильная, и вода в соответствие с пунктом 5.3.5. «Нормы радиационной безопасности» не является потенциально опасной и пригодна для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Территория Казахстана характеризуется напряженной радиационной обстановкой, обусловленной наличием полигонов и площадок ядерных испытаний, распространением в недрах пород с большим количеством рудопроявлений урана и тория, особенностями геологического строения. Наиболее значимое воздействие среди естественных источников ионизирующих излучений оказывает радон и его производные. Концентрация радона в приземном слое воздуха и в помещениях сильно различается и зависит от количества высвобождаемого радона из земной коры, связанного с содержанием урана и тория в грунте, типом почвы, климатическими условиями и наличием тектонических разломов. Выделяются рудные зоны многих элементов с резко повышенными концентрациями урана и тория [1], что усиливает поступление радона в подземные воды и почвы. Подземные воды во многих случаях насыщены ураном, радием, радоном, концентрации, которых зачастую превышают допустимый уровень [2]. Известны многочисленные источники радоновых вод, местоположение которых, как правило, определяется наличием высокорadioактивных пород (обогащенных ураном, радием) магматической формации. В основном водные источники с повышенным содержанием радона и природных радионуклидов располагаются в предгорных и горных районах на юге и юго-востоке Казахстана, в ураново-рудных и редко металлических провинциях южного, центрального и северного Казахстана, охватывая практически всю восточную половину территории Казахстана, насыщенную высокорadioактивными породами магматического комплекса [3].

В связи с этим, контроль загрязнения радионуклидами подземных вод является актуальной проблемой. Целью работы явилась оценка радиационной обстановки скважинных вод Щучинского района Акмолинской области.

Материалы и методы. Для оценки радиационной обстановки скважинных вод Акмолинской области выбраны скважины, расположенные в населенных пунктах Майбалык и Буланды Щучинского района. В полевых условиях для определения концентрации радона в воде были использованы приборы Рамон-радон-01 и Рамон-02. Были выполнены следующие виды работ: перевод радона из пробоотборника в измерительную камеру; измерение объемной активности радона, слив воды из барботера и продувка измерительной камеры.

В лабораторных условиях проводили пробоподготовку вод для измерения суммарной активности α -, β -излучающих радионуклидов и содержания естественных радионуклидов. Сущность методики заключается в концентрировании суммы нелетучих радионуклидов из объема пробы методом упаривания. Из полученного сухого остатка (концентрата) готовили счетный образец и измеряли пробу на низкофономом α -, β -радиометре «УМФ-2000». Для радиоспектрометрического анализа проб использовали универсальный спектрометрический комплекс «Прогресс» с блоками детектирования альфа-, бета- и гамма – частиц.

Результаты и обсуждение. Проведенные замеры показали, что в воде, отобранной из разных глубин (от 5 до 40 м) скважины № 1 (Майбалык) концентрация радона не превышает допустимого уровня (норма 60 Бк/л), а в воде из скважины № 2 (Буланды) концентрация радона превышает уровень вмешательства от 3 до 16 раз (таблица 1).

По величине концентрации радона выделяют (в Бк/л):

- очень слабо радоновые 185-740;
- слабо радоновые 740-1480;
- радоновые средней концентрации 1480-7400;
- высокорadioактивные < 7400.

По концентрации радона, вода, отобранная из скважины № 2 (Буланды) относится к слабо радоновым.

Значение суммарной α -, β - активности в пробах воды приведены в таблице 2. Суммарные активности альфа-, бета – излучающих радионуклидов в пробах скважины № 1 (Майбалык) не превышает контрольный уровень по НРБ-99, СанПиН РК.5.01.030.03. Суммарная альфа-активность с учетом неопределенности в пробах воды скважины № 2 (Буланды) (0,69 Бк/кг) превышает контрольный уровень по п.5.3.5. НРБ-99 (0,1 Бк/кг).

Таблица 1 – Концентрация радона в воде, Бк/л

№ п/п	Место отбора проб воды	Глубина отбора	Концентрация радона, Бк/л
1	2	3	4

1	Скважина № 1 (Майбалык)	40 м	31
2	Скважина № 1 (Майбалык)	33м	34
3	Скважина № 1 (Майбалык)	20 м	49
4	Скважина № 1 (Майбалык)	15 м	36
5	Скважина № 1 (Майбалык)	22 м	15
6	Скважина № 1 (Майбалык)	5 м	42
7	Скважина № 2 (Буланды)	30 м	354
8	Скважина № 2 (Буланды)	25 м	949
9	Скважина № 2 (Буланды)	20 м	157
10	Скважина № 2 (Буланды)	15 м	706
11	Скважина № 2 (Буланды)	10 м	497
12	Скважина № 2 (Буланды)	30 м	467

Таблица 2 – Суммарная α -, β -активность проб воды, Бк/кг

№ п/п	Наименование объекта исследования	Глубина отбора проб, м	$\Sigma \alpha$ -, активности, Бк/кг	Норма по НРБ-99, Бк/кг	$\Sigma \beta$ -активности, Бк/кг	Норма по НРБ-99, Бк/кг
1	2	3	4	5	6	7
1	Скважина № 1 (Майбалык)	40	< 0,1	0,1	0,21	1,0
2	Скважина № 1 (Майбалык)	33	< 0,1	0,1	0,18	1,0
3	Скважина № 1 (Майбалык)	20	-	0,1	-	1,0
4	Скважина № 1 (Майбалык)	15	-	0,1	-	1,0
5	Скважина № 1 (Майбалык)	22	< 0,1	0,1	0,66	1,0
6	Скважина № 1 (Майбалык)	5	-	0,1	-	1,0
7	Скважина № 2 (Буланды)	30	-	0,1	-	1,0
8	Скважина № 2 (Буланды)	25	0,69	0,1	0,64	1,0
9	Скважина № 2 (Буланды)	20	-	0,1	-	1,0

10	Скважина № 2 (Буланды)	15	-	0,1	-	1,0
11	Скважина № 2 (Буланды)	10	-	0,1	-	1,0
12	Скважина № 2 (Буланды)	30	0,59	0,1	0,64	1,0

По Нормам радиационной безопасности (НРБ-99) суммарная удельная альфа-активность вод, предназначенных для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения, не должна превышать 0,1 Бк/л, бета-активность – 1,0 Бк/л. При превышении этих пределов проводится полный анализ воды на основные радионуклиды, по приложению П-2 НРБ-99 определяется доза внутреннего облучения и решается вопрос о возможности использования этих вод населением. В связи с превышением суммарной альфа-, бета-активности в пробах воды определили удельную активность природных радионуклидов (таблица 3).

Таблица 3 – Концентрация радионуклидов в пробах воды, Бк/кг

№ п/п	Наименование объекта исследования	238U, Бк/кг	232Th, Бк/кг	210Po, Бк/кг	210Pb, Бк/кг	226Ra, Бк/кг
1	Скважина (Буланды)	2,80±0,77	0,03±0,001	0,06±0,001	0,14±0,02	0,78±0,04

Удельная активность радионуклидов в воде соответствует условию пункта 5.3.5 НРБ-99 – $\sum (2,8 (U-238) + 0,78 (Ra-226) + 0,03 (Th-232) + 0,06 (Po-210) + 0,14 (Pb-210))/3.1 (U-238) + 0.5 (Ra-226) + 0.6 (Th-232) + 0.12 (Po-210) + 0.2 (Pb-210) = 0.84 < 1$. Согласно нормативным требованиям проведение защитных мероприятий не требуется.

Выводы

1. Результаты полевых и лабораторных исследований показывают, что на скважине № 1 (Майбалык), расположенной в Щучинском районе Ақмолинской области радиационная обстановка стабильная, и она в соответствии с пунктом 7 (подпункт 34) СанПиН «Санитарно-гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности» не является потенциально опасной, соответственно категория ему по радиационной опасности не присваивается.
2. Измеренное значение радона и суммарной активности α -, β -излучающих радионуклидов в пробах воды скважины № 1 (Майбалык) не превышает контрольный уровень по НРБ-99, СанПиН РК.5.01.030.03, СанПиН № 308 (соответственно 60, 0,1 и 1,0 Бк/кг) и пригодна для хозяйственно-питьевого водоснабжения.
3. На скважине, расположенной в селе Буланды Ақмолинской области радиационная обстановка стабильная, и вода в соответствии с пунктом 5.3.5. «Нормы радиационной безопасности» не является потенциально опасной, соответственно категория ему по радиационной опасности не присваивается. Вода из данной скважины может быть использована в хозяйственно-питьевых целях.

Литература

1. Смыслов А.А. Уран и торий в земной коре. // Л., Издательство «Недра», 1974г.
2. Берикболов Б.Р., Петров Р.Р., Карелин В.Г. Месторождения урана Казахстана. // Справочник МГ и ОН РК., 1996 г.
3. Петров Н.Н., Язиков В.Г., Аубакиров Х.Б., Плеханов В.Н., Вершков А.Ф., Лухтин В.Ф. Урановые месторождения Казахстана (экзогенные). // Алматы, «Гылым», 1995 г.

Қазақстанның бірқатар аймақтарындағы скважиналық сулардың радиациялық жағдайы

Ұ. Нұралиева, М. Бахтин, А. Жакенова, Н. Алтаева

Мақалада Ақмола облысының Щучинск ауданының скважиналық суларының радиациялық жағдайларын бағалау мәліметтері беріледі. Өртүрлі тереңдіктегі скважиналық сулардағы радонның концентрациясы, сонымен бірге су байқауларындағы қосынды α -, β - белсенділік мәні зерттелген. Жазықтық және лабораториялық зерттеулер нәтижелері бойынша № 1 (Майбалык) және № 2 (Буланды) скважиналарда радиациялық жағдай тұрақты, және сулары . «Радиациялық қауіпсіздік нормаларының» 5.3.5 бөліміне сәйкес потенциалды қауіпті емес деп саналады және шаруашылық-ауыз суға жарамды болып табылады.

Radiation environment of well water in some regions of Kazakhstan

U.Nuralieva, M. Bahtin, A. Dzhakenova, N. Altaieva

This article provides estimates of radiation environment of well water Shchuchin district Akmola region. Was investigated the concentration of radon from the well water taken from different depths, as well as the value of the total α -, β -activity in water samples. Results of field and laboratory studies indicate that the wells № 1 (Maybalk) and number 2 (Bulandy) radiation situation is stable, and water in accordance with paragraph 5.3.5. "Radiation Safety" is not potentially hazardous and is suitable for drinking water.

У. 1Нұралиева, М. 2Бахтин, А. 2Джакенова, Н. 2Алтаева
1 – Казахский национальный медицинский университет им.

С. Д. Асфендиярова, Алматы 2- Институт радиобиологических исследований АО «Медицинский университет Астана»

Теги: radiation conditions, the concentration of radon, well water, α -, β - активность воды, β - белсенділігі, β -activity of the water, гигиена, концентрация радона, радиационная обстановка, радиациялық жағдай, радон концентрациясы, скважиналық су, скважинная вода, судың α -
