

# ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИАЦИОННОГО ФОНА В ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ МЕСТАХ г. АРМАВИРА

*Кузнецова А.А.,*

*ученица МАОУ лицея №11 им. В. В. Рассохина*

*Научный руководитель учитель физики МАОУ лицея №11 им. В.В.Расохина*

*Мкртычан Е.Г.*

В результате деятельности человека в непосредственно окружающей его среде, а так же в процессе естественного распада радиоактивных веществ земной коры уровень радиационного фона на Земле постоянно увеличивается.

Земная радиация определяется основными радиоактивными изотопами, которые встречаются в горных породах земли. Некоторые радиоактивные долгоживущие изотопы образовались в земной коре в период формирования планеты. Естественный радиационный фонд колеблется в широких пределах в различных регионах Земли. В городе Армавире проблема радиационного загрязнения не имеет критических масштабов, тем не менее, некоторые виды радиационного загрязнения характерны и для нашего города.

**Актуальность** данной работы объясняется глобализацией противорадиационной защиты. В целях охраны окружающей среды проводится работа на уровне всего мирового сообщества экологов, а также представителей государств, вклад в которую, имеет большое значение для науки. Другой причиной актуальности изучения проблемы радиационного загрязнения является широкое распространение применения радионуклидов в различных сферах промышленности.

Согласно гигиеническим нормативам НРБ-96 (1996 г.) **допустимые уровни** мощности дозы при внешнем облучении всего тела от техногенных источников для помещения постоянного пребывания лиц из персонала - 10 мкГр/ч, для жилых помещений и территории, где постоянно находятся лица из населения - 0,1 мкГр/ч (0,1 мкЗв/ч, 10 мкР/ч).[4]

Дозы, получаемые в повседневной жизни ничтожно малы по сравнению с облучением, получаемым профессиональными работниками. Мощность эквивалентной дозы, создаваемой естественным излучением, колеблется от 0,05 до 0,2 мкЗв/ч, т.е. от 0,44 до 1,75 мЗв/год (44-175 мбэр/год). При медицинских диагностических процедурах - рентгеновских снимках и т.п. - человек получает еще примерно 1,4 мЗв/год.[4]

Существует две группы приборов, применяемых для регистрации ионизирующих частиц. Первую группу составляют устройства, которые регистрируют факт пролета частицы, и в некоторых случаях, позволяют судить об ее энергии (ионизационные камеры, газоразрядные счетчики сцинтилляционные счетчики, полупроводниковые счетчики). Ко второй группе относятся трековые приборы, т. е. приборы, позволяющие наблюдать следы (треки) частиц в веществе (пузырьковые камеры, камеры Вильсона, искровые камеры, диффузионные камеры, эмульсионные камеры). Счетчик Гейгера — один из важнейших приборов для автоматического счета частиц. Он позволяет регистрировать до

10 000 и более частиц в секунду Счетчик Гейгера в основном применяется для регистрации электронов, эффективность которой оценивается в 100%.

### **Исследование радиационного фона в жилых и общественных местах в г. Армавир**

Город Армавир известен своим благоустройством. За последнее десятилетие был внесен серьезный вклад в развитие инфраструктуры города. Архитектурные облик города преимущественно составляют кирпичные дома, характерные для частных секторов, а так же панельные дома, как жилые, так и общественные.

Дозиметрические измерения в атмосфере проводились в феврале 2017 года в течение четырех дней (25.02.2017г., 26.02.2017г., 27.02.2017г., 28.02.2017г.), в период времени с 14:00 до 18:00, преимущественно в трех различных точках здания. Измерения проводились на высоте 1 метра от уровня этажа. На одной позиции для достоверности результатов дозиметром снимались четыре последовательных показания и вычислялось среднее арифметическое значение. Результаты оформляли в виде таблиц, на основе которых для позже большей информативности и наглядности составлялись графики. Методом сравнения и анализа полученных данных делали вывод об уровне радиационной безопасности и превышении норм радиационного фона.

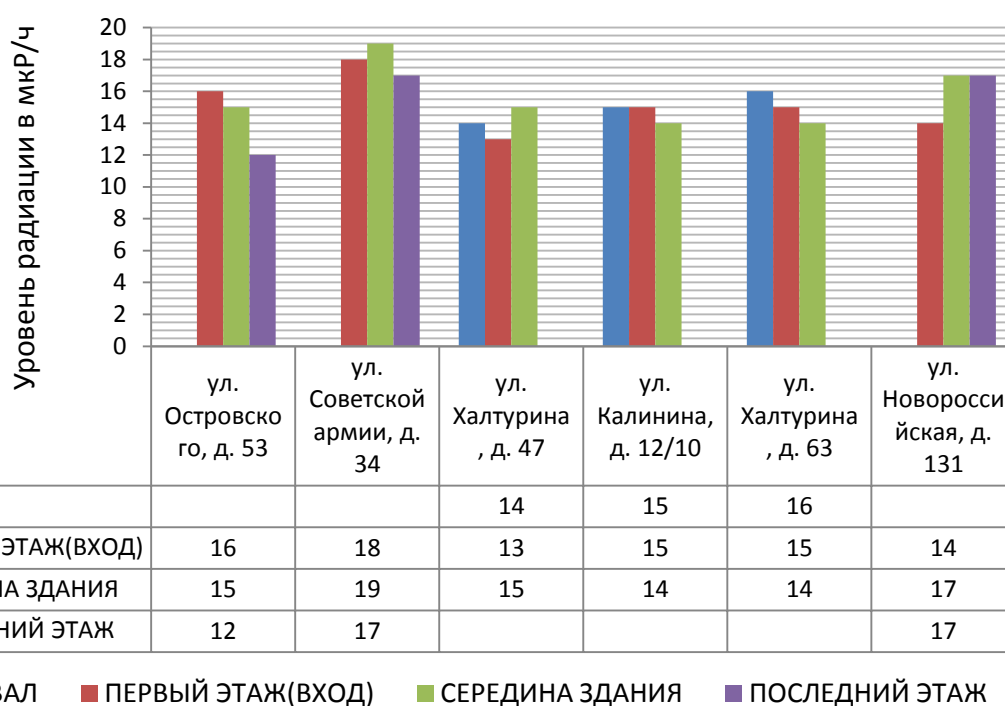
Так как для достоверности результатов было решено проводить по три замера на каждом объекте, места исследований определялись следующим образом. Точка №1: вход в здание, территория около входной двери; точка №2: площадка на первом этаже перед лифтом (если в здании он имеется), лестницей; точка №3: последний этаж, площадка перед лифтом/лестницей. В домах нестандартной постройки проводились дополнительные измерения, например на вторых и третьих этажах. Если здание одноэтажное (преимущественно частный дом), то точкой №2 считалось подвальное помещение, а точкой №3 самая отдаленная комната от входной двери или чердак.

### **Результаты исследования**

Напомним, что естественный усредненный радиационный фон обычно лежит в пределах 0.10-0.16 мкЗв/час. Согласно гигиеническим нормативам НРБ-96 нормой радиационного фона принято считать значение не превышающее 0.20 мкЗв/час (соответствует значениям до 20 микрорентген в час). Безопасным уровнем для человека считается порог в 0.30 мкЗв/час (30 мкР/ч), т.е. облучение дозой 0.30 мкЗв (30 мкР) в течение часа. При превышении этого уровня рекомендуемое время нахождения в зоне облучения падает пропорционально величине дозы. Верхний предел допустимой мощности дозы – примерно 0.5 мкЗв/час (50 мкР/ч).

Для полноты исследования, нами были отдельно проанализированы и сравнены данные, полученные в панельных и кирпичных домах. Вычислив среднее арифметическое значение для каждого типа строения мы получили следующие данные: показатели МЭД гамма-излучения в кирпичных домах составляли в среднем 14,5 мкР/ч, в панельных – 15,5 мкР/ч. Нами были проведены исследования уровня МЭД гамма-излучения в жилых и общественных зданиях по основным установленным точкам замеров.

## Результаты проведения измерений радиационного фона в жилых зданиях



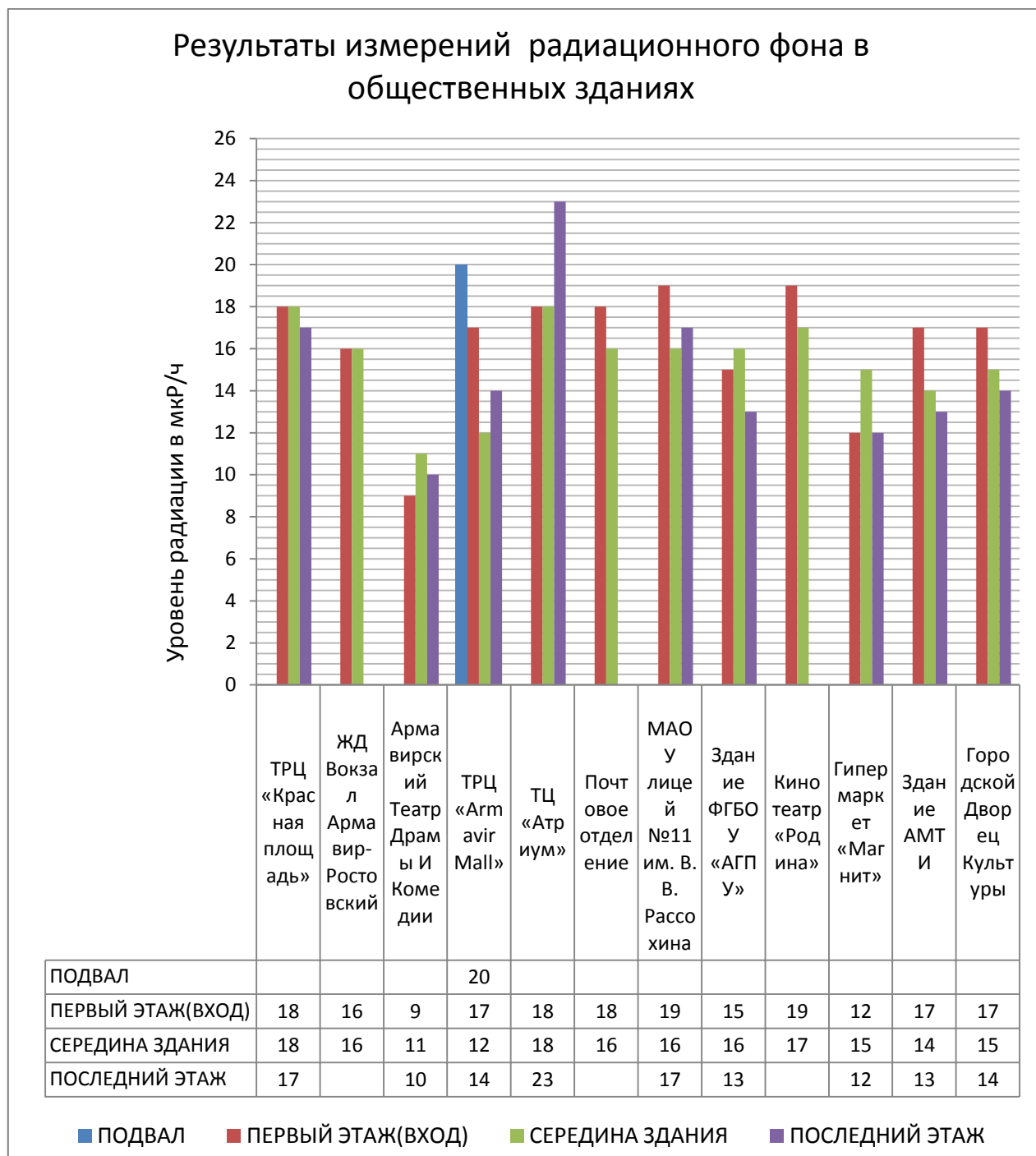
Все результаты исследований представлены в диаграммах. Проведённые нами дозиметрические измерения в городе показали, что общий уровень радиационного фона колеблется от 12 мкР/ч до 17 мкР/ч в жилых помещениях и от 9 мкР/ч до 23 мкР/ч в помещениях общественных центров. Из этого следует, что уровни радиационного фона в городе Армавире не превышают допустимых значений (НРБ-99) СП 2.6.1.758-99 [4].

Установлено, что в большинстве случаев с уменьшением высоты этажа относительно земли уровень радиационного фона увеличивается. Этот факт подтверждает информацию, полученную нами при ознакомлении с теоретическим материалом по теме работы. Также мы сравнили значения усреднённых показателей радиационного фона в жилых и общественных зданиях. Средний уровень радиационного фона в жилых домах составил приблизительно 15 мкР/ч, а в общественных центрах, незначительно больше – 15 мкР/ч.

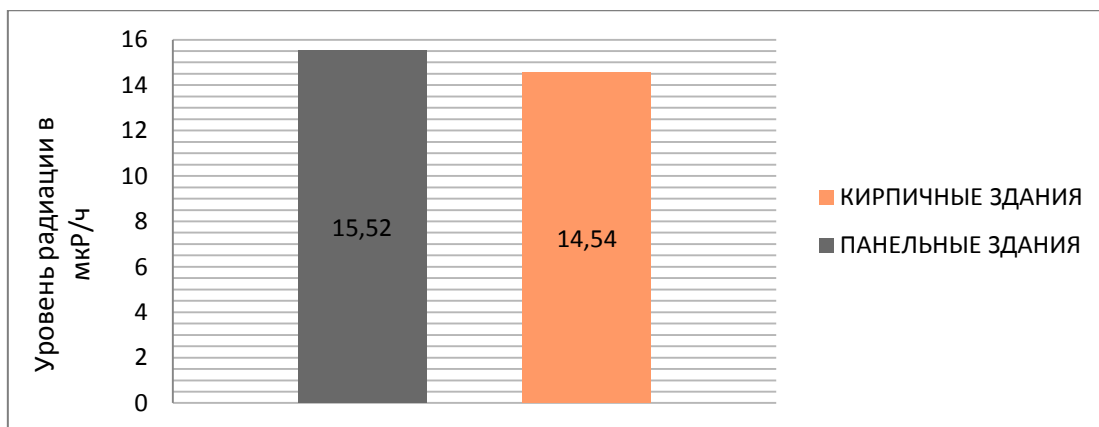
Действительно, в связи с естественным выделением газа радона из толщи Земли, уровень радиации в подвальных помещениях и на первых этажах выше, чем на последних этажах.

Тем не менее, в ходе нашего исследования нами было так же установлено, что в некоторых панельных многоэтажных зданиях из-за способности газа радона накапливаться в слабо проветриваемых помещениях уровень радиационного фона на последних этажах выше, чем на первых (точка замера – площадка у лифта).

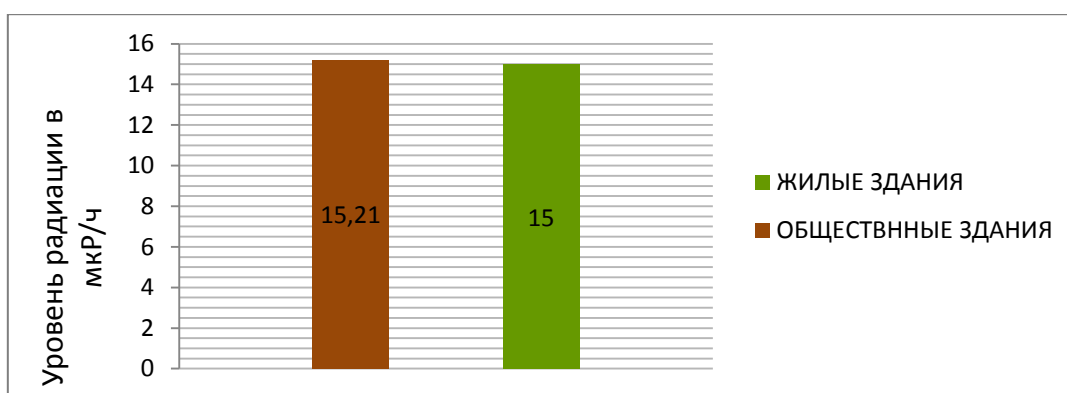
Исходя из полученных результатов, самый высокий уровень радиации был зафиксирован в кирпичном общественном здании (ТЦ «Атриум»). Несмотря на то, что здание построено из менее излучающего радиацию материала, радиационный фон на втором и третьем этажах незначительно **превышает норму** наиболее безопасного уровня МЭД. Это связано с тем, что данные измерения проводились в непрветриваемом помещении. Итак, уровень радиационного фона в городе Армавире не превышает норму, необходимость проведения серьезных мер по борьбе с радиационным загрязнением не требуется.



Сравнительная характеристика измерений в кирпичных и панельных зданиях представлена на следующей диаграмме.



Ниже представлена диаграмма, отражающая сравнительную характеристику измерений в жилых и общественных зданиях



Тем не менее, нами были составлены следующие **рекомендации и предложения**: регулярное проветривание помещения (данное мероприятие позволяет значительно уменьшить количество радона и продуктов его распада в помещениях); помощь и активное участие в различных озеленительных организациях города; использование современных экологически чистых материалов в строительстве; мыть и чистить сырые продукты (позволяет значительно снизить процентное содержание цезия и стронция); увеличение потребления фруктов (фолиевая кислота), молочных продуктов (высокое содержание триптофан – одна из важнейших аминокислот для человека); закаливать организм (способствует сопротивлению организма радиоактивному облучению); в помещениях общественных и жилых домов установить колючие и опушенные растения (кактусы, бегонии, фиалки).

### Библиографический список

1. Большой энциклопедический словарь.— М.: Большая Рос. энцикл.; СПб.: Норинт, 1997г.
2. Метеорологическая станция "Армавир" [Электронный ресурс] :URL: <http://www.wxinfo.ru/> (дата обращения: 02.03.2017).
3. Первая медицинская помощь. — М.: Большая Российская 1. 1. Энциклопедия. 1994 г.

4. Профессор Б.С. Ишханов «Ядерная физика в Интернете» [Электронный ресурс], //Пузырьковая камера. URL: <http://nuclphys.sinp.msu.ru/experiment/detectors/bubble.htm> (дата обращения 02.03.2017).

5. Энциклопедический словарь медицинских терминов. — М.: Советская энциклопедия. — 1982–1984 гг.