

Графическая интерпретация средней мощности дозы гамма-излучения в разных кабинетах 3 этажа школьного здания

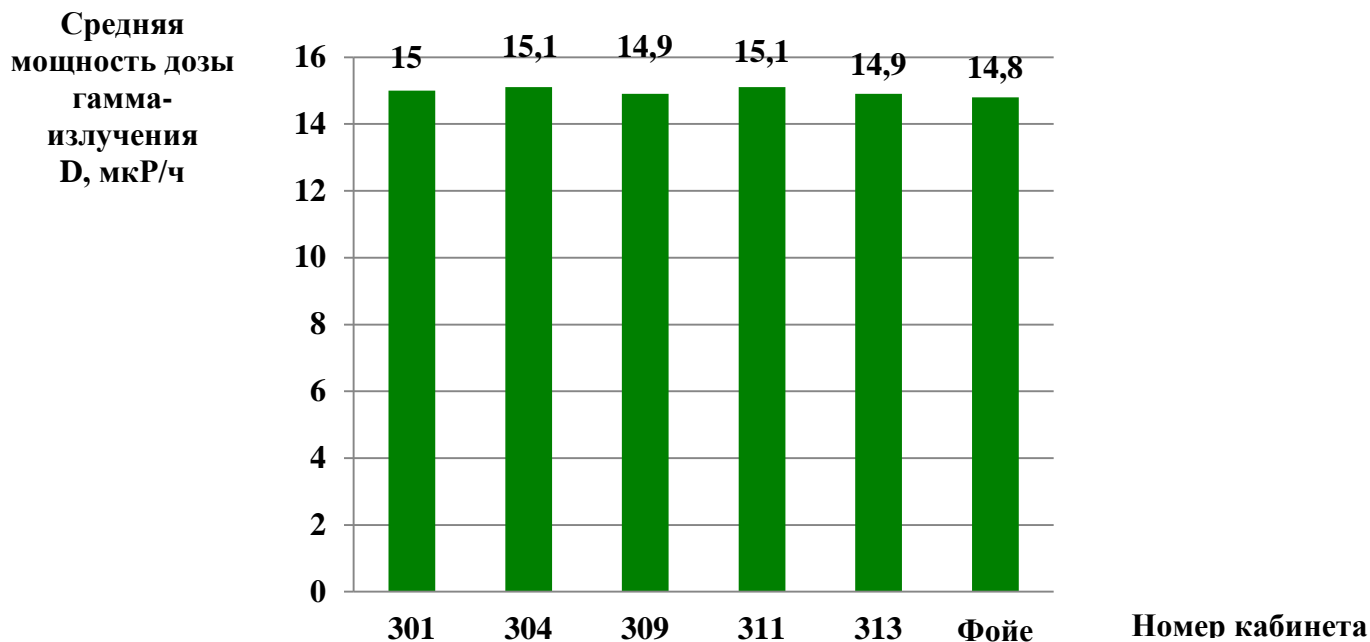


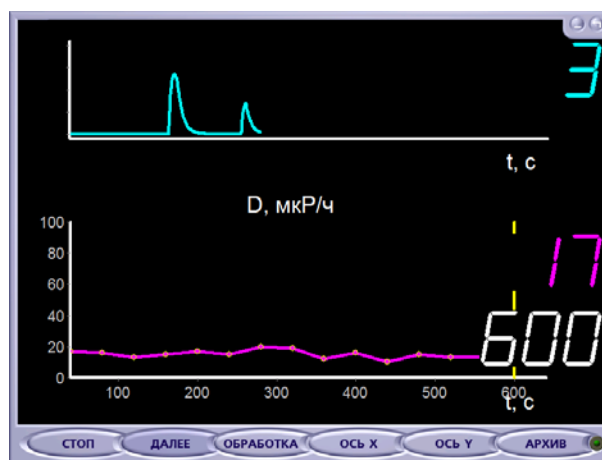
Рис. 10

Во-вторых, в подвальном помещении и на 1 этаже школьного здания естественный радиационный фон выше, чем на более высоких этажах. Это связано с тем, что почва под зданием является источником радиоактивного газа радона, поэтому большая часть содержащегося в закрытом помещении радона поступает через вентиляционные установки в подвалах. Радон в 7,5 раз тяжелее воздуха. Как следствие, концентрация радона в подвале и на первом этаже школьного здания выше, чем на верхних этажах. На 2, 3, 4 этажах мощность дозы гамма-излучения примерно одинаковая, это связано с тем, что одинаковые стройматериалы, из которых построено школьное здание, выделяют газ радон и продукты его распада (астат, полоний, висмут, свинец, таллий и ртуть) с одинаковой скоростью (рис. 11, табл. 4, табл. 5, рис. 12).

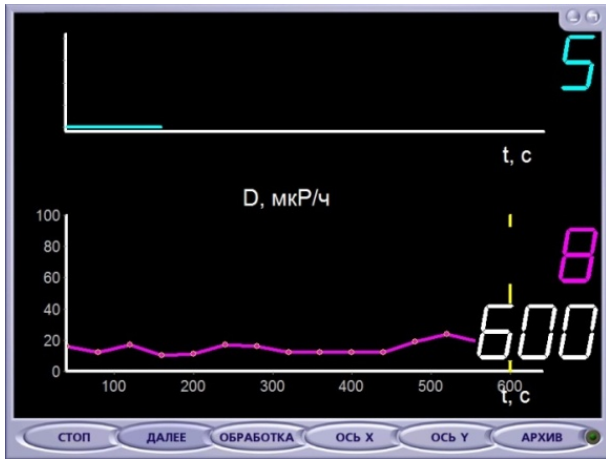
Определение мощности дозы гамма-излучения на разных этажах школьного здания



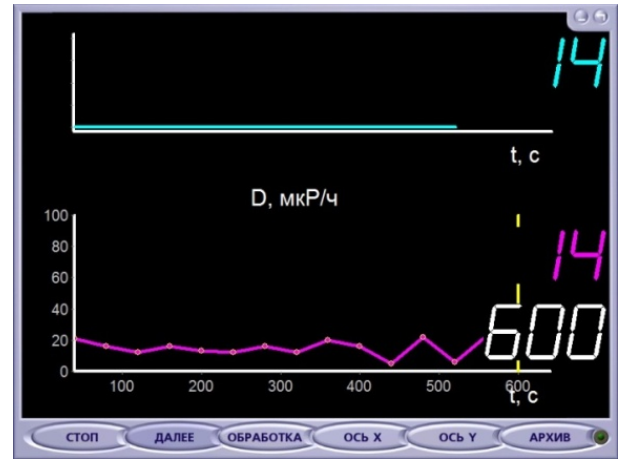
а) подвальное помещение



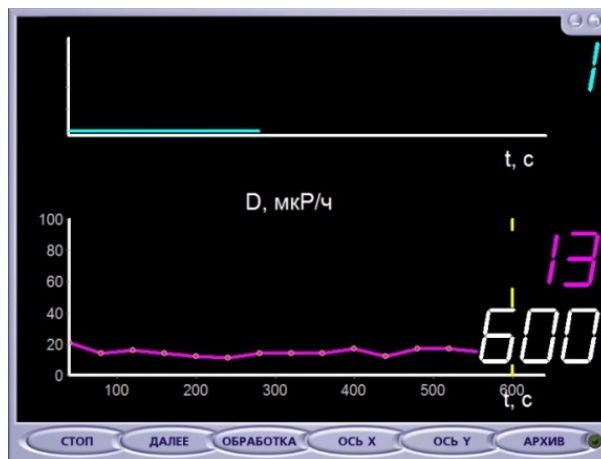
б) фойе 1 этажа



в) фойе 2 этажа



г) фойе 3 этажа



д) фойе 4 этажа

Рис. 11

Таблица 4

Мощность дозы гамма-излучения в разных этажах школьного здания

Промежуток времени	Мощность дозы гамма-излучения в подвальном помещении	Мощность дозы гамма-излучения в фойе на 1 этаже	Мощность дозы гамма-излучения в фойе на 2 этаже	Мощность дозы гамма-излучения в фойе на 3 этаже	Мощность дозы гамма-излучения в фойе на 4 этаже
t, с	D, мкР/ч	D, мкР/ч	D, мкР/ч	D, мкР/ч	D, мкР/ч
40	13	7	16	21	21
80	16	17	12	16	14
120	14	15	18	12	16
160	16	22	10	16	14
200	15	17	11	13	12
240	13	19	18	12	11
280	16	12	16	16	14
320	24	22	12	12	14
360	21	14	12	20	14
400	11	21	12	16	12
440	16	13	12	5	17
480	20	18	19	21	12
520	15	19	24	6	17
560	13	20	19	22	15
600	22	17	8	14	13

Таблица 5

Средняя мощность дозы гамма-излучения на разных этажах школьного здания

Промежуток времени t, с	Средняя мощность дозы гамма-излучения в подвальном помещении D, мкР/ч	Средняя мощность дозы гамма-излучения в фойе на 1 этаже D, мкР/ч	Средняя мощность дозы гамма-излучения в фойе на 2 этаже D, мкР/ч	Средняя мощность дозы гамма-излучения в фойе на 3 этаже D, мкР/ч	Средняя мощность дозы гамма-излучения в фойе на 4 этаже D, мкР/ч
600	16,8	16,4	14,6	14,8	14,7

Графическая интерпретация средней мощности дозы гамма-излучения на разных этажах школьного здания

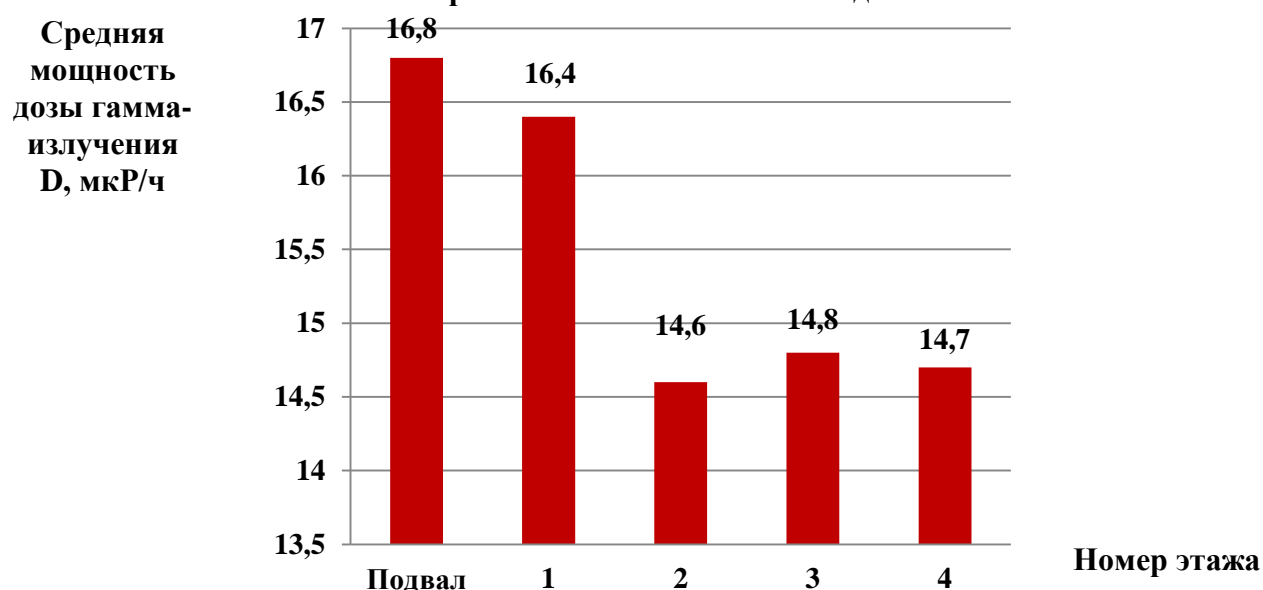
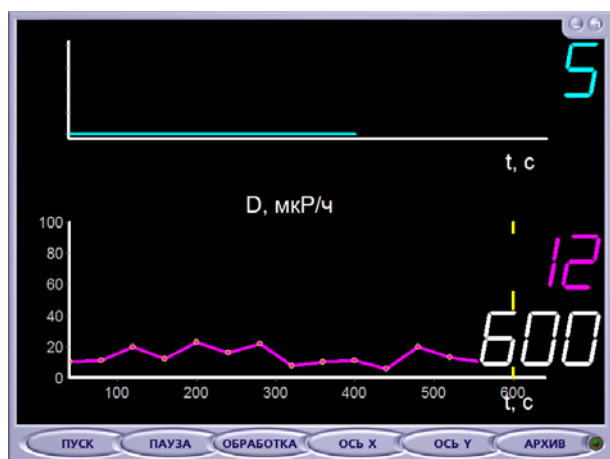


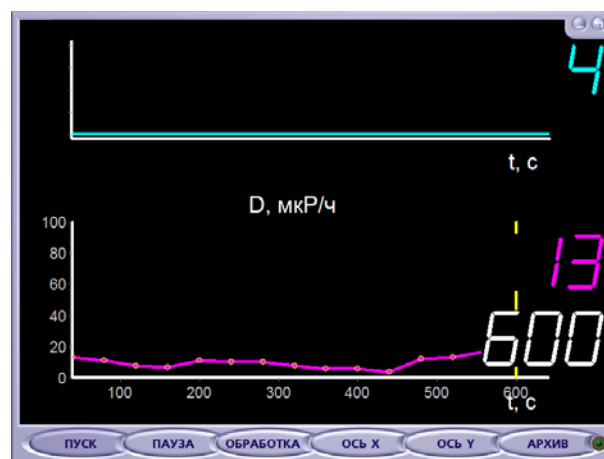
Рис. 12

В-третьих, после проветривания комнаты мощность дозы гамма-излучения уменьшается. Это связано с тем, что концентрация радона вне помещений примерно в три раза меньше, чем его концентрация в помещении, поэтому проветривание помогает уменьшить концентрацию этого радиоактивного газа (рис. 13, табл. 6, табл. 7, рис. 14).

Определение мощности дозы гамма-излучения до и после проветривания комнаты



а) до проветривания



б) после проветривания

Рис. 13

Таблица 6

Мощность дозы гамма-излучения до и после проветривания комнаты

Промежуток времени t, с	Мощность дозы гамма-излучения до проветривания комнаты D, мкР/ч	Мощность дозы гамма-излучения после проветривания комнаты D, мкР/ч
40	10	13
80	11	11
120	20	8
160	12	7
200	23	11
240	16	10
280	22	8
320	8	6
360	10	6
400	11	6
440	6	4
480	20	12
520	13	13
560	10	17
600	12	13

Таблица 7

Средняя мощность дозы гамма-излучения до и после проветривания комнаты

Промежуток времени t, с	Мощность дозы гамма-излучения до проветривания комнаты D, мкР/ч	Мощность дозы гамма-излучения после проветривания комнаты D, мкР/ч
600	13,6	9,7

Графическая интерпретация средней мощности дозы гамма-излучения до и после проветривания комнаты

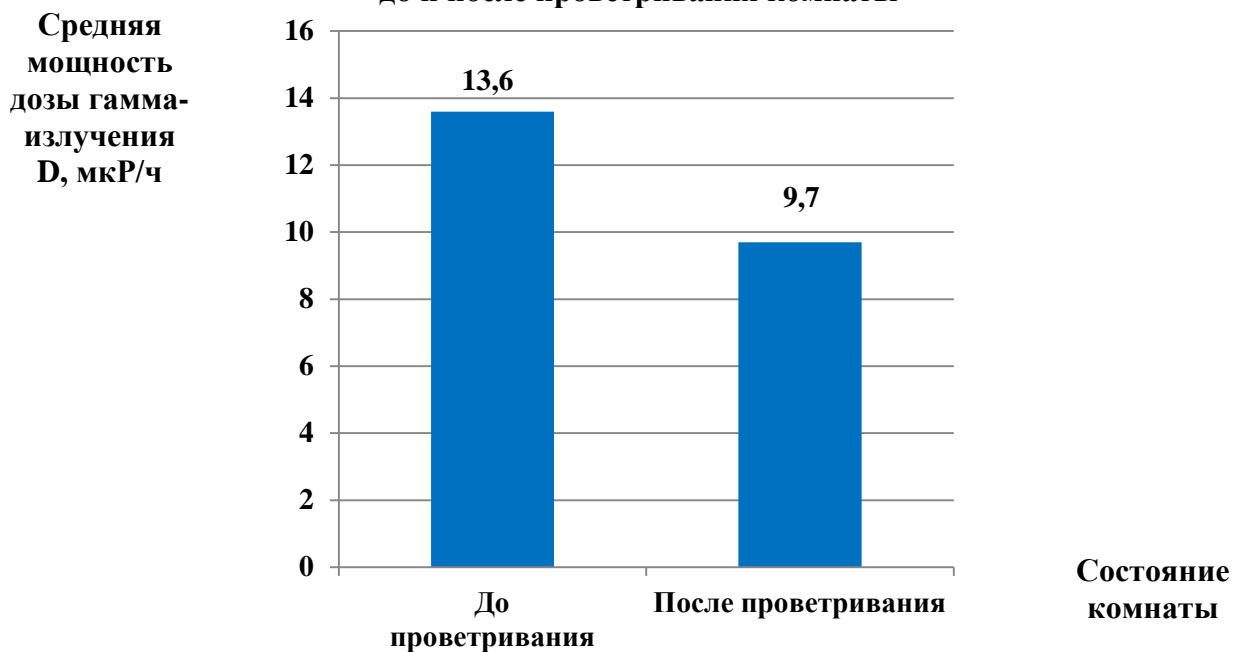


Рис. 14

Итак, радиационный фон в разных помещениях здания на одном и том же этаже примерно одинаковый, с высотой радиационный фон уменьшается, проветривание помещения приводит к уменьшению уровня радиационного фона. Таким образом, **выдвинутая гипотеза справедлива.**

Факторами, влияющими на радиационный фон в помещении, являются почва и строительные материалы стен. В целом естественный радиационный фон в школе и в квартире соответствует норме радиации для человека, принятой Организацией Объединённых Наций [4], и составляет менее 20 мкР/ч при верхнем её пределе в России 50 мкР/ч [9]. Полученные данные согласуются и с табличными значениями радиационного фона в Москве: в помещении 15-20 мкР/ч, на открытой местности 8-12 мкР/ч [3].

Работа в выбранном направлении может быть продолжена постановкой опытов по сравнению радиационного фона в разных помещениях квартиры (в комнатах, на кухне, в коридоре, в ванной комнате) и определению зависимости радиационного фона от высоты на открытой местности.

Практическая значимость работы состоит в том, что результаты эксперимента позволят людям оценить уровень радиационного фона в помещениях и помогут подтолкнуть их к регулярному проветриванию помещения и к покупке радиационно-безопасных материалов при строительстве или отделке собственного жилья. Это приведёт к уменьшению вклада радона и продуктов его распада в дозовую нагрузку и поможет снизить риск возникновения рака лёгких.

Достоинством опытов с использованием датчика ионизирующих излучений цифровой лаборатории L-микро является наглядность эксперимента, точность измерения и быстрота проведения анализа.

Использование данного подхода в изучении вопроса об оценке радиационного фона в помещениях позволит повысить эффективность учебного процесса при изучении темы «Радиоактивность» в курсе физики 11 класса.

Список литературы

1. Азы науки о радиоактивности <http://www.radiation.ru/begin/begin.htm>.
2. Булдаков Л.А. Калистратова В. С. Радиоактивное излучение и здоровье.- М.: Информ-Атом, 2003. – 165 с.
3. Всё, что вы хотели знать про радиацию, но боялись спросить https://extremesurvival.io.ua/s396904/vse_chno_vy_hoteli_znat_pro_radiaciyu_no_boyalis_sprosit.
4. Допустимая норма радиации для человека в мкР/ч

<http://fb.ru/article/335754/dopustimaya-norma-radiatsii-dlya-cheloveka-v-mkr-ch>.

5. Кирьянов К.В. Аварии на атомных реакторах.- Н. Новгород: ННГУ, 1996.- 80 с.

6. Лукутцов А.А. Радиоактивность и экология. Радиоактивность в природе. - Н. Новгород: ННГУ, 1994.- 31 с.

7. Петьков В.И. Энергетика и окружающая среда.- Н. Новгород: ННГУ, 1994.- 56 с.

8. Радиация. Дозы, эффекты, риск: Пер. с англ.- М.: Мир, 1990.-79с.

9. Радиация: общие сведения, единицы измерения, влияние на человека

<http://www.kakras.ru/doc/dosimeter-radiometer.html>.

10. Шарова Т.В. Радиоактивность и экология. Радиоактивный фон внутри помещений: Методическая разработка. - Н. Новгород: Нижегородский государственный университет, 1993. - 37 с.