



«РАДИАЦИЯ ВОКРУГ НАС»



МАКЕТ УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ «ЭТАЛОННЫЙ УРОК» (5–7 класс, 45 минут)

РАДИАЦИЯ ВОКРУГ НАС

Жанр встречи и время

Учебное занятие с элементами самостоятельного эксперимента; *45 минут*.

Смысл и цель

Основная идея урока — на основе небольших самостоятельных исследований, связанных с измерением и сравнением уровня радиации на различных локациях, показать, что радиация является естественным параметром окружающей среды. Основные цели урока – борьба с радиофобией, развитие рационального и критического мышления у школьников, формирование позитивного имиджа атомной отрасли. В ходе занятия его участникам предстоит обучиться навыкам использования счётчика Гейгера, провести замеры уровня радиации на разных локациях школьной территории и города, занести результаты на сайт проекта «Карта Гейгера» и опубликовать их на своих страницах в социальных сетях

Возраст и количество участников

Учащиеся 5–7 классов; работа в группах численностью *не более 5 человек*.

Ресурсное обеспечение

Оборудование и материалы для работы:

- счётчики Гейгера;
- блокноты;
- ручки;
- инструкции по использованию счётчиков Гейгера;
- раздаточные информационные материалы.

ЭТАПЫ И ВРЕМЯ

ДЕЙСТВИЯ ОРГАНИЗАТОРА (ПЕДАГОГА)

ДЕЙСТВИЯ УЧАСТНИКОВ (ШКОЛЬНИКОВ)

Этап 1: ведение (3 минуты)

Основная цель: представление преподавателя и введение в тему урока. Текст в соответствии с приложением 1, этап.

Участвуют в обсуждении вопросов, возникающих в ходе беседы.

Этап 2: лекция (10 минут)

Педагог, прошедший подготовку, объясняет детям:
- что такое радиация;
- что является источниками радиации;
- что такое естественный радиационный фон;
- каков естественный радиационный фон в разных уголках Земли;
- единицы измерения уровня радиации; - мифы о радиации;
- как устроен счётчик Гейгера.
Текст в соответствии с приложением 1, этап 2.

Участвуют в обсуждении вопросов, возникающих в ходе беседы.

Этап 3: Практическое занятие в классе (10 минут)

Обучение навыкам использования счётчика Гейгера, замеры уровня радиации в кабинете.

Учатся пользоваться счётчиками под руководством учителя, проводят самостоятельные замеры.

Этап 4: Практическое внеклассовое занятие (20 минут)

Замеры уровня радиации на разных локациях школьной территории и города, занесение результатов на сайт проекта «Карта Гейгера» и публикация на своих страницах в социальных сетях.

Проводят самостоятельные замеры, фиксируют результаты.

Этап 5: Подведение итогов (2 минуты)

Завершение уроков, выдача домашнего задания, обсуждение результатов, предоставление ученикам ссылок на интересные материалы по теме в интернете для самостоятельного изучения

Участвуют в обсуждении вопросов, возникающих в ходе беседы

ПРИЛОЖЕНИЕ

Этап 1. Введение. 3 минуты

Представление преподавателя.

Каждого человека в окружающей среде подстерегают различные явления, оказывающие на него влияние. К ним можно отнести жару, холод, магнитные и обычные бури, проливные дожди, обильные снегопады, сильные ветры, звуки, взрывы и др.

Благодаря наличию органов чувств, отведённых ему природой, он может оперативно реагировать на эти явления с помощью, например, навеса от солнца, одежды, жилья, лекарств, экранов, убежищ и т.д.

Однако в природе существует явление, на которое человек из-за отсутствия необходимых органов чувств не может мгновенно реагировать – это радиоактивность. Поэтому для измерения её уровня необходимы соответствующие измерительные приборы – счётчики Гейгера.

Радиоактивность – не новое явление; радиоактивность и сопутствующие ей излучения (т.н. ионизирующие) существовали во Вселенной всегда. Радиоактивные материалы входят в состав Земли, и даже человек слегка радиоактивен, т.к. в любой живой ткани присутствуют в малейших количествах радиоактивные вещества.

Однако, хватит загадок. Поговорим о том, что же такое радиация и ионизирующее (т.е. радиоактивное) излучение. [1]

Этап 2. Лекция. 10 минут.

СТРОЕНИЕ АТОМА

Любая среда состоит из мельчайших нейтральных частиц – атомов, которые состоят из положительно заряженных ядер и окружающих их отрицательно заряженных электронов. Каждый атом похож на солнечную систему в миниатюре: вокруг крошечного ядра движутся по орбитам «планеты» – электроны.

Ядро атома состоит из нескольких элементарных частиц – протонов и нейтронов, удерживаемых ядерными силами.

Протоны – частицы, имеющие положительный заряд, равный по абсолютной величине заряду электронов.

Нейтроны – нейтральные, не обладающие зарядом частицы. Число электронов в атоме в точности равно числу протонов в ядре, поэтому каждый атом в целом нейтрален. [1].

Радиация – что это?

Что такое радиация? Если атом по какой-то причине разрушается (естественным образом или из-за внешних причин), то этот процесс сопровождается вылетом из атома или альфа-частиц (ядра гелия - два протона и два нейтрона), или бета-частиц (электроны) или гамма-квантов (электромагнитное излучение). Эти частицы или гамма-кванты, сталкиваясь с

другими атомами, ионизируют их, например, выбивают электроны из оболочек. Это и есть ионизирующее излучение, или радиация.

Различные виды излучений обладают различной проникающей способностью; поэтому они оказывают неодинаковое воздействие на ткани живого организма. Альфа-излучение, задерживается, например, листом бумаги и практически не способно проникнуть через наружный слой кожи. Поэтому оно не представляет опасности до тех пор, пока радиоактивные вещества, испускающие альфа-частицы, не попадут внутрь организма через открытую рану, с пищей, водой или с вдыхаемым воздухом или паром, например, в бане; тогда они становятся чрезвычайно опасными. Бета-частица обладает большей проникающей способностью: она проходит в ткани организма на глубину один-два сантиметра и более, в зависимости от величины энергии. Проникающая способность гамма-излучения, которое распространяется со скоростью света, очень велика: его может задержать лишь толстая свинцовая или бетонная плита.

Радиация (в переводе с английского “radiation”) – это термин, который применяется не только в отношении радиоактивности, но и для ряда других физических явлений, например: солнечная радиация, тепловая радиация и др. Таким образом, в отношении радиоактивности необходимо использовать принятое правилами радиационной безопасности словосочетание “ионизирующее излучение”.

Ионизирующее излучение – излучение, которое вызывает ионизацию (образование ионов – заряженных частиц обоих знаков) вещества (среды).

Радиоактивность – излучение возбуждённых ядер или самопроизвольное превращение неустойчивых атомных ядер в ядра других элементов, сопровождающееся испусканием частиц или квантов.

Что является источниками радиации? Что такое естественный радиационный фон?

Почти всё, что нас окружает, даже сам человек – это источники радиации. Естественная радиоактивность в какой-то мере является натуральной средой обитания человека, если она не превышает естественных уровней. На планете есть участки с повышенным относительно среднего уровня радиационным фоном. Однако в большинстве случаев каких-либо весомых отклонений в состоянии здоровья населения при этом не наблюдается, так как эта территория является их естественной средой обитания. В южных странах, где очень яркое и горячее солнце, радиационный естественный фон достаточно высок. Он, конечно, не губителен для человека, но он выше, чем в северных странах. Примером такого участка территории является, например, штат Керала в Индии. [2]

Следует отличать:

- естественную, природную радиоактивность;

- техногенную, т.е. изменение радиоактивности среды обитания под влиянием человека (добыча ископаемых, выбросы и сбросы промышленных предприятий, аварийные ситуации и многое другое).

В настоящее время биосфера Земли по-прежнему испытывает воздействие космического излучения, радионуклидов, рассеянных в твёрдых земных породах, океанах, морях, подземных водах, воздухе и в живых организмах. Совокупность перечисленных составляющих радиационного фона (ионизирующего излучения) принято называть естественным радиоактивным фоном. Естественная радиоактивность обусловлена несколькими компонентами:

· космические излучения;

· радиоактивные вещества в составе земных недр;

· радионуклиды в воде, пище, воздухе и строительных материалах.

Естественная радиация является неотъемлемой составляющей природной среды обитания. Честь её открытия принадлежит французскому учёному А. Беккерелю, который случайно открыл феномен естественной радиоактивности в 1896 году. А в 1912 году австрийский физик В. Гесс открыл космические лучи, сравнил ионизацию воздуха в горах и на уровне моря.

Установлено, что из всех естественных источников радиации наибольшую опасность представляет радон – тяжёлый газ без вкуса, запаха и при этом невидимый.

Радон высвобождается из земной коры повсеместно, но его концентрация в наружном воздухе существенно различается в различных точках земного шара. Как ни парадоксально это может показаться на первый взгляд, но основное излучение от радона человек получает, находясь в закрытом, непроветриваемом помещении. Радон концентрируется в воздухе внутри помещений лишь тогда, когда они в достаточной мере изолированы от внешней среды. Просачиваясь через фундамент и пол из грунта или высвобождаясь из строительных материалов, радон накапливается в помещении.

Ещё один, как правило, менее важный источник поступления радона в помещения представляют собой вода и природный газ, используемый для приготовления пищи и обогрева жилья.

Источники искусственной радиации – это созданные с помощью ядерных реакторов и ускорителей искусственные радионуклиды, пучки нейтронов и заряженных частиц. Они получили название *техногенных источников ионизирующего излучения*. Оказалось, что наряду с опасным для человека характером радиацию можно поставить на службу человеку. Вот далеко не полный перечень областей применения радиации: медицина, промышленность, сельское хозяйство, химия, наука и т.д. Успокаивающим фактором является контролируемый характер всех мероприятий, связанных с получением и применением искусственной радиации.

Каков естественный радиационный фон в разных уголках Земли?

Мощность космического излучения неоднородна. Ближе к поверхности земли она уменьшается за счёт экранирующего атмосферного слоя. И, наоборот, в горах она сильнее, поскольку защитный экран атмосферы слабее. Например, в самолёте, который летит в небе на высоте 10 000 метров, уровень радиации превышает околоземную радиацию почти в 10 раз. Сильнейший источник радиоактивного излучения – Солнце. И здесь атмосфера служит нашим защитным экраном.

Естественный радиационный фон в разных уголках планеты значительно отличается. Во Франции, например, годовая доза естественного облучения составляет 5 мЗв, в Швеции – 6,3 мЗв, а в нашем Красноярске всего 2,3 мЗв. На золотых пляжах Гуарапары в Бразилии, где ежегодно отдыхает больше 30000 человек, уровень радиации составляет 175 мЗв/год из-за высокого содержания тория в песке. В горячих источниках городка Рам-Сер в Иране уровень радиации достигает 400 мЗв/год. На знаменитом курорте Баден-Бадене также повышенный радиационный фон, как и на некоторых других популярных курортах. Радиационный фон в городах контролируют, но это усреднённый показатель. Как не попасть впросак, если вы не хотите подвергать здоровье испытанию повышенной дозой естественных радионуклидов? Индикатор радиоактивности станет вашим надёжным экспертом в путешествиях.

Таблица 1. Единицы измерения уровня радиации.

Беккерель (Бк, Вq); Кюри (Ки, Си)	1 Бк = 1 распад в сек. 1 Ки = 3,7 x 10 ¹⁰ Бк	<i>Единицы активности радионуклида. Представляют собой число распадов в единицу времени.</i>
Грей (Гр, Gy); Рад (рад, rad)	1 Гр = 1 Дж/кг 1 рад = 0.01 Гр	<i>Единицы поглощённой дозы. Представляют собой количество энергии ионизирующего излучения, поглощённое единицей массы какого-либо физического тела, например, тканями организма.</i>
Зиверт (Зв, Sv) Бэр (бер, rem “биологический эквивалент рентгена”)	1 Зв = 1 Гр = 1 Дж/кг (для бета и гамма) 1 мкЗв = 1/1000000 Зв 1 бер = 0.01 Зв = 10 мЗв Единицы эквивалентной дозы.	<i>Единицы эквивалентной дозы. Представляют собой единицу поглощённой дозы, умноженную на коэффициент, учитывающий неодинаковую опасность разных видов ионизирующего излучения.</i>
Грей в час (Гр/ч); Зиверт в час (Зв/ч); Рентген в час (Р/ч)	1 Гр/ч = 1 Зв/ч = 100 Р/ч (для бета и гамма) 1 мкЗв/ч = 1 мкГр/ч = 100 мкР/ч; 1 мкР/ч = 1/1000000 Р/ч	<i>Единицы мощности дозы. Представляют собой дозу, полученную организмом за единицу времени.</i>

Для информации, а не для запугивания, следует знать предельно допустимые дозы. Единицы измерения радиоактивности приведены в таблице 1. По заключению Международной комиссии по радиационной защите на 1990 г. вредные эффекты могут наступать при эквивалентных дозах не менее 1,5 Зв (150 бэр) полученных в течение года, а в случаях кратковременного облучения – при дозах выше 0,5 Зв (50 бэр). Когда облучение превышает некоторый порог, возникает лучевая болезнь. Различают хроническую и острую (при однократном массивном воздействии) формы этой болезни. Острую лучевую болезнь по тяжести подразделяют на четыре степени, начиная от дозы 1-2 Зв (100-200 бэр, 1-я степень) до дозы более 6 Зв (600 бэр, 4-я степень). Четвёртая степень может закончиться летальным исходом.

Дозы, получаемые в обычных условиях, ничтожны по сравнению с указанными. 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 ещё примерно 1,4 мЗв/год.

Поскольку в кирпиче и бетоне в небольших дозах присутствуют радиоактивные элементы, доза возрастает ещё на 1,5 мЗв/год. Наконец, из-за выбросов современных тепловых электростанций, работающих на угле, и при полётах на самолёте человек получает до 4 мЗв/год. Итого существующий фон может достигать 10 мЗв/год, но в среднем не превышает 5 мЗв/год (0,5 бэр/год).

Такие дозы совершенно безвредны для человека. Предел дозы в добавление к существующему фону для ограниченной части населения в зонах повышенной радиации установлен 5 мЗв/год (0,5 бэр/год), т.е. с 300-кратным запасом. Для персонала, работающего с источниками ионизирующих излучений, установлена предельно допустимая доза 50 мЗв/год (5 бэр/год), т.е. 28 мкЗв/ч при 36-часовой рабочей неделе.

МИФЫ О РАДИАЦИИ

ЙОД ЗАЩИЩАЕТ ОТ РАДИАЦИОННОГО ЗАРАЖЕНИЯ

Неправда.

Как таковой йод или его соединения совершенно никак не могут противостоять негативным эффектам радиации. Почему же врачи рекомендуют принимать йод после техногенных катастроф

с выбросом радионуклидов в окружающую среду? Дело в том, что если в атмосферу или в воду попадает радиоактивный йод-131, он очень быстро проникает в организм человека и накапливается в щитовидной железе, резко повышая риск развития рака и других заболеваний этого «нежного» органа. Заранее наполнив йодом щитовидную железу, можно снизить захват радиоактивного йода и таким образом защитить её ткань от накопления источника радиации.

РАДИОАКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА СВЕТАТСЯ

Правда лишь отчасти.

Связанное с радиоактивностью свечение называется словом «радиолюминесценция», и нельзя сказать, что это очень распространённое явление. Более того, оно вызвано обычно не свечением самого радиоактивного материала, а взаимодействием испускаемой радиации с окружающим материалом.

Совершенно очевидно, откуда взялось это представление. В 1920–1930-е годы, когда был пик публичного интереса к радиоактивным материалам в различных бытовых приборах, лекарствах и прочем, краску, в которую включался радий, использовали для стрелок часов и окраски цифр. Чаще всего эта краска была на основе сульфида цинка с примесью меди. Частицы радия, которые испускали радиоактивное излучение, взаимодействовали с краской, так что она начинала светиться зелёным.

Существенное количество тех часов и декоративных предметов, которые дошли до нас, продолжали светиться зелёным, потому что оставались радиоактивными. Они были достаточно широко распространены, особенно в США и Европе.

Мы также можем вспомнить, что ряд солей урана, который наравне с плутонием в общественном сознании ассоциируется с понятием радиоактивности, имеют зелёный цвет. Но это никак не связано с образованием зелёного свечения. В подавляющем большинстве случаев видимый свет в процессе радиоактивного распада не излучается. А «зелёное свечение» обычно связано не со свечением самого радиоактивного материала, а со взаимодействием радиации с окружающим материалом.

РАДИАЦИОННОЕ ОБЛУЧЕНИЕ ПРИВОДИТ К МУТАЦИЯМ

Правда.

В действительности радиоактивное излучение может приводить к различным повреждениям спирали ДНК, при этом если одновременно оказываются повреждёнными обе её нити, то генетическая информация может быть полностью утрачена. Для восстановления целостности генов система репарации (исправления) ДНК может заполнить повреждённый участок случайными нуклеотидами. Это один из путей появления новой мутации. Если поражение ДНК масштабное, то клетка может «решить», что с таким количеством мутаций

ей не выжить, поэтому она решает предпринять «самоубийство» — вступить на путь апоптоза (самоуничтожения). На этом, кстати, частично основан эффект лучевой терапии злокачественных новообразований: даже раковые клетки можно «убедить» начать апоптоз (самоуничтожения) при внесении в их ДНК большого количества повреждений.

Но нужно помнить, что люди достаточно хорошо защищены от последствий фонового радиоактивного излучения, которое присутствовало в течение всей истории Земли. Фоновая радиация редко приводит к повреждениям спиралей ДНК, а если одна из двух цепей повреждена, то ее всегда можно восстановить с использованием резервной второй цепи. [3]

ОТ КОМПЬЮТЕРА ИСХОДИТ РАДИОАКТИВНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

Миф.

Если говорить о повсеместно используемых сегодня компьютерах с жидкокристаллическими мониторами, то это заблуждение. Оно возникло из-за неверного перевода надписи Low Radiation. Её правильная интерпретация звучит так: низкий уровень излучения, в данном случае – электромагнитного. Однако небольшое по интенсивности рентгеновское излучение действительно может исходить от мониторов с электролучевой трубкой, которые сегодня уже практически не используются.

ОБЛУЧЁННЫЙ ЧЕЛОВЕК СТАНОВИТСЯ ИСТОЧНИКОМ РАДИАЦИИ

Миф.

Сам человек, подвергшийся действию радиации, не становится автоматически излучателем радиоактивных веществ. А вот надетая на нём одежда, испачканная радиоактивными материалами (жидкостью, пылью), создаёт некоторую опасность для других. Источником радиации можно назвать только больного, в организме которого находятся введённые медиками радиоактивные препараты. Но они быстро распадаются, поэтому серьёзной опасности в этом случае нет.

АЛКОГОЛЬ ПОМОГАЕТ ВЫВОДИТЬ ИЗ ОРГАНИЗМА РАДИОНУКЛИДЫ

Миф.

Учёные российского Института радиационной безопасности и экологии предупреждают: водка и другие крепкие напитки не помогут в борьбе с действием радиации через длительное время после облучения. При этом специалисты оговариваются, что в момент контакта с радиоактивным излучением алкоголь действительно в небольшой степени даёт защиту, и это подтверждает ряд исследований. Но если начать такое «лечение» спустя годы после облучения, ожидаемого эффекта не будет. Зато может появиться вредная привычка.

НАС ОБЛУЧАЮТ ПРЕДПРИЯТИЯ И АЭС

Миф.

В Петербурге более 700 организаций, использующих техногенные источники излучения. Вклад техногенных источников в суммарное облучение, которое каждый год получает россиянин, - 0,02-0,04%. В Петербурге этот показатель соответствует среднему по России. Та же картина наблюдается и в регионах, где расположены действующие АЭС. Эти сотые доли процента – хороший ответ некоторым общественным организациям, которые до сих пор называют атомные электростанции невероятным злом.

Чем измеряют радиацию? Устройство счётчика Гейгера-Мюллера.

Несколько слов о регистрации и дозиметрии ионизирующего излучения. Существуют различные методы регистрации и дозиметрии: ионизационный (связанный с прохождением ионизирующего излучения в газах), полупроводниковый (в котором газ заменён твёрдым телом), сцинтиляционный, люминесцентный, фотографический. Эти методы положены в основу работы дозиметров радиации. Среди газонаполненных датчиков ионизирующего излучения можно отметить счётчики Гейгера-Мюллера. Последние относительно просты, наиболее дешёвы, не критичны к условиям работы, что и обусловило их широкое применение в профессиональной дозиметрической аппаратуре, предназначенной для обнаружения и оценки бета- и гамма-излучения.

Принцип работы счётчиков Гейгера основан на эффекте ударной ионизации газовой среды под действием радиоактивных частиц или квантов электромагнитных колебаний в межэлектродном пространстве при высоком ускоряющем напряжении.

Устройство состоит из герметичного металлического или стеклянного баллона, наполненного инертным газом (неон, аргон) или газовой смесью. Внутри баллона имеются электроды – катод и анод. Для облегчения возникновения электрического разряда в газовом баллоне создаётся пониженное давление. Электроды подключаются к источнику высокого напряжения постоянного тока через нагрузочный резистор, на котором формируются электрические импульсы при регистрации радиоактивных частиц.

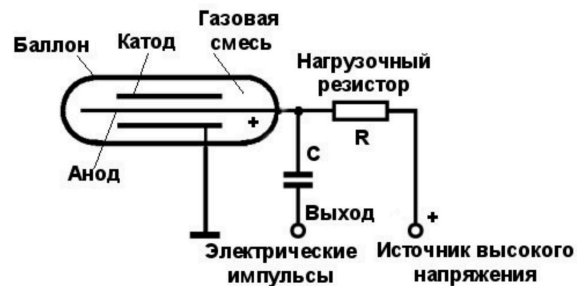


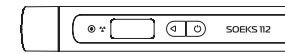
Рис.1.
Устройство
и схема
включения
счётчика
Гейгера

В исходном состоянии газовый промежуток между электродами имеет высокое сопротивление, и тока в цепи нет. Когда заряженная частица, имеющая высокую энергию, сталкивается с элементами конструкции датчика (корпус, баллон, катод), она выбивает некоторое количество электронов, которые оказываются в промежутке между электродами. Под действием ускоряющего напряжения в несколько сотен вольт электроны, находящиеся в инертном газе, начинают устремляться к аноду. На этом пути они легко ионизируют молекулы газа, выбивая вторичные электроны. Процесс многократно повторяется, и количество электронов лавинообразно увеличивается, что приводит к возникновению разряда между катодом и анодом. В состоянии разряда газовый промежуток в межэлектродном пространстве становится токопроводящим, что обуславливает скачок тока в нагрузочном резисторе. [4]

Список литературы:

1. <https://www.quarta-rad.ru/useful/vse-o-radiacii/radiaciya>.
2. <https://ekosf.ru/stati>
3. <https://postnauka.ru/faq/43323>
4. <https://mydozimetr.ru/blog/stati/schetchnik-geygera-myullera/>

SOEKS
MICROTECHNOLOGICAL SYSTEMS

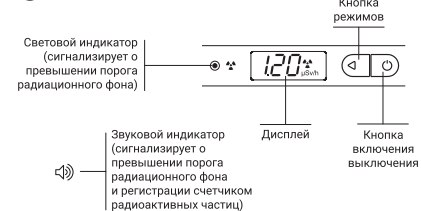


РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
МУЛС.414313.014РП

ПОРТАТИВНЫЙ ДОЗИМЕТР
SOEKS 112

Российский национальный исследовательский университет имени М.В. Ломоносова
ISO 9001:2008
PC
© SOEKS LLC. Moscow. 2019. All rights reserved.

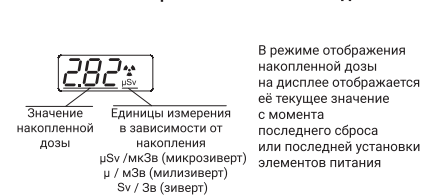
1 Интерфейс прибора



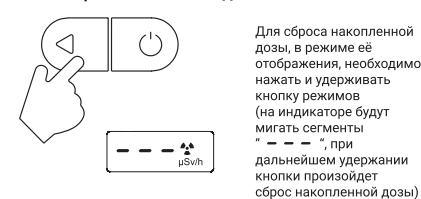
3 Выключение прибора



5 Режим отображения накопленной дозы



7 Сброс накопленной дозы



Портативный дозиметр SOEKS112

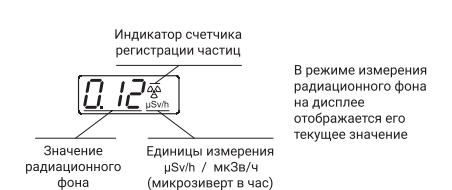
Функции и характеристики прибора:

- измерение радиационного фона (гамма излучения и поток бета частиц) в диапазоне от 0,01 до 999 мкЗв/ч
- измерение накопленной дозы до 999 Зв (зиверт)
- сброс накопленной дозы
- время непрерывной работы, не менее, 170 часов
- звуковая и светодиодная индикация срабатывания датчика излучения (частиц) счётчиком Гейгера - Мюллера
- звуковая и светодиодная индикация превышения порога радиационного фона (порог задается в настройках)
- индикация пониженного напряжения питания
- настройка порога радиационного фона
- настройка времени автоматического выключения
- включение / отключение звукового индикатора
- включение / отключение светодиодного индикатора

2 Включение прибора



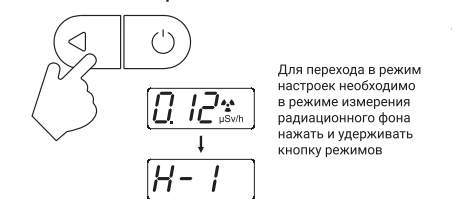
4 Режим измерения радиационного фона



6 Переключение режимов



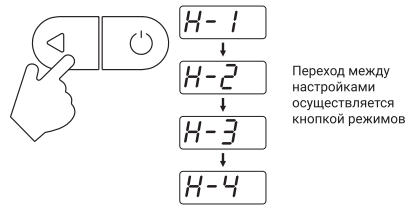
8 Режим настроек



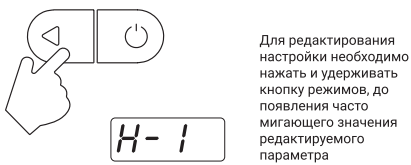
9 **Список настроек**

H-1	Время автовыключения, минут Значение: 0 1 3 5 10 60 120
H-2	Порог превышения радиационного фона, $\mu\text{Bк/ч}$ (мкЗв/ч) Значение: 0 0,2 0,4 0,6 0,8 1,0 1,2 1,5 2 5 10 50 100
H-3	Звуковой индикатор Значение: 0 - выключен 1 - включен 2 - только превышение порога рад. фона
H-4	Световой индикатор Значение: 0 - выключен 1 - включен 2 - только превышение порога рад. фона

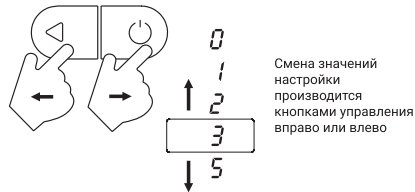
10 **Переход между настройками**



11 **Редактирование настройки**



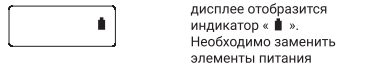
12 **Смена значений настройки**



13 **Сохранение настройки**



14 **Низкий уровень заряда элементов питания**



15 **Установка элементов питания**

