

УДК 620.164

**ВЛИЯНИЕ РАДИАЦИОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ЗЕМЛИ
НА РАБОТУ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ****М. В. ИЗОИТКО***(Представлено: канд. техн. наук, доц. В. Ф. ЯНУШКЕВИЧ)*

Выполнен анализ влияния радиационного фона Земли на инфокоммуникационную аппаратуру, её работу и структурную целостность.

Радиационный фон Земли существовал всегда, но состав его менялся. Это понятие означает суммарную дозу излучения, рассеянную в биосфере. [3]. Избежать облучения ионизирующим излучением невозможно. Жизнь на Земле возникла и продолжает развиваться в условиях постоянного облучения. Радиационный фон Земли складывается из трех компонентов:

- космическое излучение;
- излучение от рассеянных в земной коре, воздухе и других объектах внешней среды природных радионуклидов;
- излучение от искусственных (техногенных) радионуклидов.

Облучение по критерию месторасположения источников излучения делится на внешнее и внутреннее. Внешнее облучение обусловлено источниками, расположенными вне тела человека. Источниками внешнего облучения являются космическое излучение и наземные источники. Источником внутреннего облучения являются радионуклиды, находящиеся в организме человека. [1]

Однако уровень земной радиации неодинаков в различных районах. Так, например, в 200 километрах к северу от Сан-Пауло (Бразилия) есть небольшая возвышенность, где уровень радиации в 800 раз превосходит средний и достигает 260 мЗв в год. На юго-западе Индии 70 000 человек живут на узкой прибрежной полосе, вдоль которой тянутся пески, богатые торием. Эта группа лиц получает в среднем 3.8 мЗв в год на человека. Как показали исследования, во Франции, ФРГ, Италии, Японии и США около 95% населения живут в местах с дозой облучения от 0.3 до 0.6 мЗв в год. Около 3% получает в среднем 1 мЗв в год и около 1.5% более 1.4 мЗв в год. [1]

Существует множество видов повреждения в полупроводниковых устройствах. Несмотря на сложность процессов взаимодействия и их зависимость от свойств падающей частицы и материала-мишени, два из них являются основными механизмами радиационного повреждения, влияющими на полупроводниковые устройства:

1. Ионизационное повреждение: происходит, когда энергия, оседающая в полупроводнике или в изолирующих слоях, главным образом SiO₂, освобождает носители заряда (пары с электронными отверстиями), которые диффундируют или дрейфуют в другие места, где они могут попасть в ловушку, в результате непреднамеренных концентраций зарядов и паразитарных полей. Такой ущерб является основным следствием воздействия рентгеновского и γ -излучения и заряженных частиц, он затрагивает главным образом устройства, основанные на поверхностной проводимости (например: MOSFETs).

2. Повреждение в результате смещения: падающее излучение вытесняет атомы из их решетки, в результате чего возникают дефекты, изменяющие электронные свойства кристалла, это основной механизм деградации устройства для высокоэнергетического нейтронного излучения. Такое повреждение в основном влияет на устройства, основанные на объемной проводимости (например, ВЛТ, диоды, JFETs). [4]

Воздействие излучения в полупроводниковых устройствах может быть включено в один из двух широких классов:

- Эффекты суммарной дозы: обусловлены постепенным накоплением удерживаемого заряда в изолирующих слоях или на интерфейсе Si/SiO₂ (вследствие ионизационных явлений) или дефектами в основной массе устройств (возникающими в результате накопления смещения).
- Эффекты одиночных событий: вызваны осаждением заряда одной частицей, которая пересекает чувствительную область устройства. Они могут привести к разрушительному или неразрушающему повреждению устройства. [4]

Наиболее частой причиной повышенного естественного фона является радон – природный радиоактивный газ, всегда присутствующий в горных породах. В местах, где много гранита, туфа или молицитового песка естественный фон в десятки и сотни раз выше среднего. Врачи, наблюдая долгие годы за живущими в этих областях людьми, не смогли выявить у них каких-либо отклонений в состоянии их здоровья (включая отклонения по раковым и генетическим заболеваниям). [2]

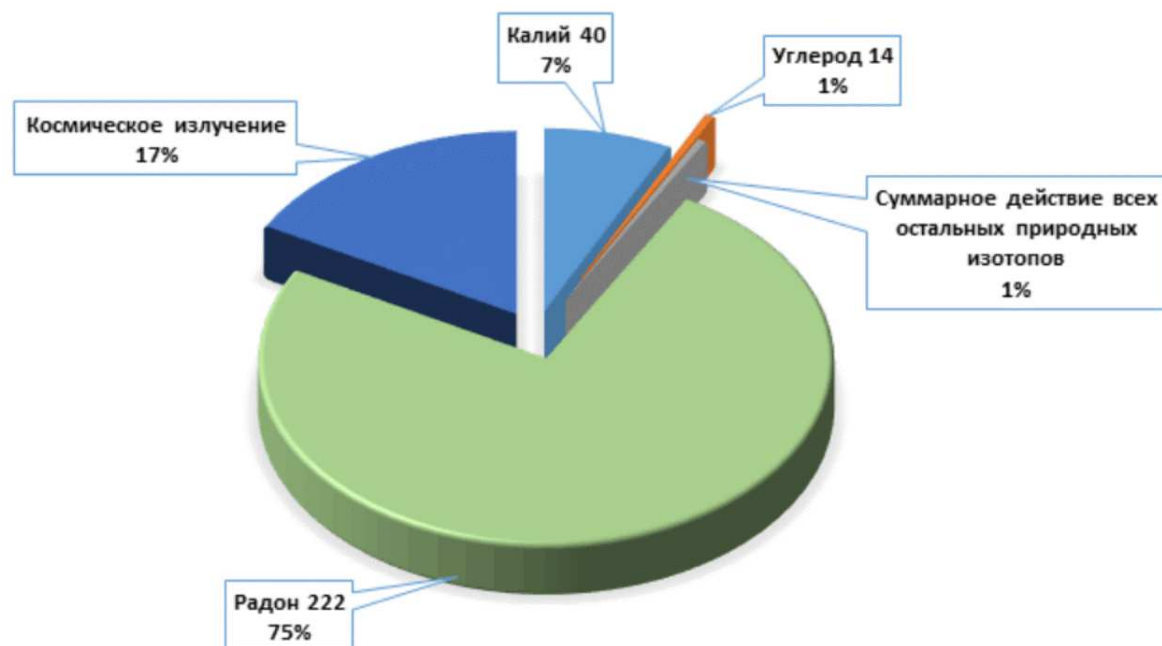


Рисунок 1. – Природный радиационный фон Земли (мЗв/год) [3].

Радиоактивность некоторых используемых в строительстве материалов может нанести вред здоровью. При распаде радионуклидов, входящих в их состав (радия-226, калия-40, тория-232), выделяется радиоактивный газ радон. Его объемная активность в воздухе непроветриваемых помещений (подвалов, подземных станций метро), бывает в 10 и более раз выше, чем в открытой атмосфере. [5].

Результаты данных исследований планируется провести эксперимент для инфокоммуникационных устройств размещаемых в закрытых помещениях, на пляже и других местах со средним радиационным фоном.

ЛИТЕРАТУРА

1. Естественные источники радиации [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://nuclphys.sinp.msu.ru/radiation/rad_6.htm
2. Проблемные аномалии [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.ibrae.ac.ru/contents/142/>
3. Составляющие радиационного фона земли [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://testslab.ru/stati/sostavlyayushchie-radiacionnogo-fona-zemli/>
4. Влияние радиации на электронику [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/115222/177-180.pdf?sequence=1>
5. Что мы знаем о радиоактивных строительных материалах [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.quarta-rad.ru/useful/vse-o-radiacii/radiacia-i-stroitelnye-materialy/>