

## Опасные и вредные факторы воздействия на человека в метрополи- тене

Студентка группы 11101520 Мартинович П.А.  
Научный руководитель Ушакова И.Н.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

Иногда некоторая часть пассажиров во время поездки ощущает непонятное нервное напряжение и незначительное ухудшение общего самочувствия, но на поверхности сразу все проходит. Обычно это связано с тем, что на человека в метро негативно воздействует ряд опасных и вредных факторов.

В метро пассажиры подвержены таким видам воздействия факторов: естественный радиационный фон от строительных элементов, таких как гранит, мрамор, бетон; радиоактивный инертный газ радон; рентгеновское излучение при досмотре пассажиров и багажа, где используются интроскопы, оборудование с рентгеновским излучением; электромагнитное излучение (ЭМИ) от высоковольтных линий электропередач в тоннелях метро; ЭМИ от работы электродвигателей поезда; электромагнитное излучение от антенн сотовой связи; излучение от wi-fi роутеров, установленных в каждом вагоне состава; излучение от сотовых телефонов, которыми пользуются пассажиры во время поездки на метро; шумовая нагрузка.

Наиболее опасным является рентгеновское излучение. По своей природе рентгеновское излучение – это электромагнитная волна определенной длины и энергии. Как правило, доза облучения багажа не превышает 0,1 мГрей. Поэтому вещи, одежда, продукты питания после сканирования остаются неизменными и не становятся радиоактивными.

Рентгеновское оборудование для досмотра багажа и товаров допущено к использованию, и его работа регламентирована гигиеническим нормативом Санитарные правила и нормы «Гигиенические требования к производству, эксплуатации и контролю рентгеновских установок для досмотра багажа и товаров».

На ленте интроскопа образец клеток получает дозу излучения, которая в 10 раз меньше, чем на рентгене грудной клетки. Это слишком мало, чтобы разрушить ДНК или любые другие молекулы в биологическом образце.

Людам, которые пропускают свои вещи через интроскоп, и персоналу, который каждый день работает с прибором, интроскоп тоже вреда не причиняет.

Теоретически даже небольшие дозы рентгеновского излучения, если они воздействуют на человека каждый день, в будущем могут увеличить риск онкологических заболеваний. Чтобы защитить людей, прибор спроектирован так, чтобы излучение не выходило за его пределы. Место, куда выезжают и из которого выезжают сумки, занавешено толстыми шторками из полимера с включениями свинца. Этот материал не выпускает рентгеновское излучение из интроскопа и защищает от него людей так же, как свинцовый фартук защищает сотрудников рентгенлаборатории.

Пассажиры метро подвергаются воздействию радиоактивного газа – радон.

Радон – инертный, радиоактивный газ, который не имеет ни запаха, ни цвета (слегка флюоресцирует). Стабильных изотопов нет, период полураспада – 3,8 дней. Радон бесцветный инертный газ; радиоактивен, стабильных изотопов не имеет, может представлять опасность для здоровья и жизни. Наиболее стабильный изотоп ( $^{222}\text{Rn}$ ) имеет период полураспада 3,8 суток. Накапливается радон под землей, в подвалах, где нет нормальной системы вентиляции. Радон быстро разлагается, кроме того, он регулярно просачивается сквозь стены и накапливается в помещении. Также накапливается и в метро. Если вентиляционная система метро работает плохо, то радон, попадая в организм, краткосрочно ухудшает состояние человека. Газ радон выступает источником альфа-излучения, от которого защитит даже обычный лист картона. Однако, несмотря на низкую проникающую способность альфа-частиц, биологическое воздействие на организм очень высокое. А все потому, что газ проникает вместе с воздухом в

легкие, где напрямую контактирует с внутренними тканями, вызывая химический ожог. Газ радон официально признан второй по частоте случаев причиной, вызывающих рак легких. Первую строчку занимает курение.

Самым эффективным способом борьбы с радоном в метро выступает хорошая вентиляция и проветривание помещений.

На всех объектах общественного транспорта – вокзалах, аэропортах и метрополитене – работают металлоискатели. Они могут быть: рамочными, через которые проходят все пассажиры; ручными (для личного досмотра).

В металлоискателях находятся арочные металлодетекторы, создающие электромагнитное поле, которое и обнаруживает наличие металлического предмета. Световые индикаторы оповещают о том, на какой высоте находится металл, и подает соответствующий звуковой сигнал. Вполсилы рамка среагирует на пистолет, гранату, нож или пули, а чтобы она заработала на полную мощность, у человека с собой должно быть около 8 кг железа. Через металлоискатели запрещено проходить пассажирам с кардиостимулятором, поскольку из-за электромагнитных волн на медицинском аппарате могут сбиться настройки.

В метро все технологические электрические кабели экранированы бронированной защитной оболочкой, поэтому, несмотря на наличие в них большого тока, очень слабо облучают. А токоведущие рельсы расположены далеко от пассажиров. По этим причинам уровень электромагнитного излучения на платформах ожидания не выходит за пределы границ, установленных гигиеническими допусками для метрополитена