

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ҒЫЛЫМДАРЫ ЭКОЛОГИЯ

УДК 613.648.4

Булекова А.А.,¹ кандидат сельскохозяйственных наук

Кузьменко А.С.,¹ магистрант

Сапарова Р.Х.,² кандидат сельскохозяйственных наук

¹ НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, Республика Казахстан

²Казахстанский университет инновационных и телекоммуникационных систем,
г.Уральск, Республика Казахстан

ВЛИЯНИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Аннотация

Экологические проблемы в последнее время являются, пожалуй, самыми важными в современном мире. Развитие производства и, как следствие, загрязнение окружающей среды и многое другое, представляют угрозу для здоровья человека. В результате воздействия ионизирующих излучений нарушается нормальное течение биохимических процессов и обмен веществ в организме. Любой вид ионизирующих излучений вызывает биологические изменения в организме как при внешнем облучении (источник находится вне организма), так и при внутреннем облучении. Биологический эффект ионизирующих излучений зависит от величины суммарной дозы и времени воздействия излучения, от вида радиации, размеров облучаемой поверхности и индивидуальных особенностей организма.

Полезные свойства излучения позволили успешно использовать его в промышленности, медицине, научных экспериментах и исследованиях, сельском хозяйстве и других областях. Однако с распространением применения этого явления возникла угроза здоровью людей. Малая доза радиоактивного облучения способна повысить риск приобретения серьёзных заболеваний. С помощью современных дозиметрических приборов можно получить информации о радиационной обстановке местности. Поэтому чтобы своевременно обнаруживать радиацию, постоянно контролировать и оценивать ее уровни необходимо уметь пользоваться данными приборами.

Ключевые слова: экология, радиоактивность, излучение, здоровье, население, влияние, дозиметр.

Введение. На сегодняшний день вопросы экологии и изменения климата, эффективности использования природных ресурсов и экономии энергии носят глобальный характер [1,2]. Развитие производство и, как следствие, увеличение отходов, загрязнение окружающей среды и многое другое, представляет угрозу для жизни человека.

Ионизирующее излучение – это разновидность энергии лучистой, попадающей в конкретную среду, вызывая процесс ионизации в организме. Подобная характеристика ионизирующих излучений подходит для рентгеновских лучей, радиоактивных и высоких энергий, а также многое другое. Ионизирующее излучение оказывает непосредственное влияние на организм человека. Несмотря на то, что ионизирующее излучение может применяться в медицине, оно чрезвычайно опасно, о чем свидетельствует его характеристика и свойства.

Ионизирующие излучения вызывают ионизацию атомов и молекул вещества, в результате чего молекулы и клетки ткани разрушаются. При небольших дозах пораженная ткань восстанавливает свою функциональную деятельность.

Ионизирующее излучение – это особенные волны, которые способны проникать через вещества и ткани, вызывая ионизацию атомов. Существует несколько его видов: альфа-излучение, бета-излучение, гамма-излучение. Все они имеют разный заряд и способности действовать на живые организмы. Альфа-излучение самое заряженное из всех видов. Оно обладает огромной энергией, способной даже в малых дозах вызывать лучевую болезнь. Но при непосредственном облучении проникает только в верхние слои кожи человека. От альфа-лучей защищает даже тонкий лист бумаги. В то же время, попадая в организм с едой или со вдохом, источники этого излучения довольно быстро становятся причиной смерти. Бета-лучи несут немного меньший заряд. Они способны проникать глубоко в организм. При длительном облучении становятся причиной смерти человека. Меньшие дозы вызывают изменение в клеточной структуре. Защитой может послужить тонкий лист алюминия. Излучение изнутри организма также смертельно. Самым опасным считается гамма-излучение. Оно проникает насквозь организма. В больших дозах вызывает радиационный ожог, лучевую болезнь, смерть. Защитой от него может быть только свинец и толстый слой бетона. Особенной разновидностью гамма-излучения считаются рентгеновские лучи, которые генерируются в рентгеновской трубке.

Материал и методы исследования. Индикатор-сигнализатор предназначен для постоянного радиационного наблюдения и оповещения о радиоактивной загрязненности местности. Он работает в следящем режиме и обеспечивает звуковую и световую сигнализацию при достижении на местности мощности дозы излучения 0,2 Р/ч. Время срабатывания сигнализации не превышает 3 с. В полевых условиях данные определения проводятся по гамма-составляющей с помощью прибора ДП-5 – А, Б, В. Дозиметр применяется на предприятиях атомной энергетики и радиохимического производства, в промышленности при использовании источников ионизирующего излучения, пунктах специального и таможенного контроля, а также в экологических службах и санитарно-эпидемиологических станциях. Дозиметр обеспечивает сигнализацию повышения установленного контрольного порога.

Акса́й — город, центр Бурлинского района Западно-Казахстанской области Казахстана. Расположен на севере области, в степной зоне, у реки Утва (приток Урала). Основан в 1936 году [2]. До 1968 г. — посёлок Казахстан. Население - 32873 чел.

Климат резко континентальный. В течение всего года дуют сильные ветры, летом часты суховеи. Средняя температура января до -14°C , июля до $+25^{\circ}\text{C}$. Абсолютный минимум температуры -40°C , абсолютный максимум 40°C . Снежный покров держится 70 дней на юге области и 140 дней на севере. Годовое количество осадков на юге региона от 250 мм, а на севере до 400 мм.

Выводы и обсуждения. Город Аксай находится в северной части Западно-Казахстанской области (ЗКО). В городе имеется одна поликлиника, в которой обслуживаются все население. В основном организм человека получает радиацию от естественных источников, к ним относятся: земная радиация; космос; облучение внутреннее. Что касается источников земной радиации, многие из них канцерогенные. К ним относят: уран; калий; торий; полоний; свинец; рубидий; радон. Защита от ионизирующих излучений включает в себя: организационные мероприятия (выполнение требований безопасности при размещении предприятий, устройстве рабочих помещений и организации рабочих мест, при работе с закрытыми и открытыми источниками, при транспортировке, хранении и захоронении радиоактивных веществ, проведение общего и индивидуального дозиметрического контроля); медико-профилактические мероприятия (сокращенный рабочий день, дополнительный отпуск, медицинские осмотры, лечебно-профилактическое питание и др.); инженерно-технические методы и средства (защита расстоянием и временем, применение средств индивидуальной защиты, защитное экранирование и др.).

С открытием крупного нефтегазоконденсатного Карачаганакского месторождения город получил толчок к ускоренному развитию. В начале и середине 1980-х в город прибыли строители из Чехословакии и Германии, они приняли участие в строительстве технологических линий на месторождении и города. В 1985—1992 гг. построено несколько современных

микрорайонов комфортных девятиэтажных жилых домов с комплексной застройкой социальной инфраструктуры (школы, детские сады, торгово-развлекательные центры) по проектам иностранных фирм (Чехословакия, Германия). С того времени в городе сохранились названия — «чешские», «немецкие» дома. Построены мощные городские канализационные очистные сооружения (рисунок 1).



Рисунок 1 – Современный вид г.Акса́я Западно-Казахстанской области

Проведены работы по созданию дренажной системы (город стоит на пльвунах и подтопляемой территории). Были приведены в соответствие с европейским качеством путепровод через железную дорогу и основные городские автодороги. Все эти работы производились преимущественно иностранными строителями и по своим технологиям. Уральские дорожники произвели работы по строительству асфальтированной дороги Уральск-Бурлин-Оренбург, Бурлин-Акса́й, Акса́й-Илек (через территорию осваиваемого Карачаганакского месторождения). Первоначально предполагалось, что сырьё с месторождения будет полностью направляться на переработку на Оренбургском газоперерабатывающем заводе производственного объединения «Оренбурггазпром». А в городке чешских строителей ныне размещены иностранные специалисты компании КПО б. в., ныне осваивающей месторождение по соглашению о разделе продукции. Город был и остаётся одним из самых высокооплачиваемых регионов в стране.

Приблизительно 80% ежегодно получаемого количества приходится на космические лучи. В воздухе, воде и почве содержатся 60 радиоактивных элементов, являющихся источниками естественной радиации. Основным природным источником излучения считается инертный газ радон, высвобождающийся из земли и горных пород. Радионуклиды также проникают в организм человека с пищей. Часть ионизирующего облучения, которому подвергаются люди, исходит от антропогенных источников, начиная от атомных генераторов электричества и ядерных реакторов до используемой для лечения и диагностики радиации. На сегодняшний день распространёнными искусственными источниками излучения являются:

- медицинское оборудование (основной антропогенный источник радиации);
- радиохимическая промышленность (добыча, обогащение ядерного топлива, переработка ядерных отходов и их восстановление);
- радионуклиды, применяющиеся в сельском хозяйстве, лёгкой промышленности;

- аварии на радиохимических предприятиях, ядерные взрывы, радиационные выбросы
- строительные материалы.

Дозиметром оценивают радиационную обстановку по величине мощности дозы с учетом рентгеновского излучения с помощью счетчика Гейгера-Мюллера в течение 40 сек и индуцирует показания в мкЗв/ч или мкР/ч на жидкокристаллическом дисплее. Регистрация каждой частицы сопровождается звуковым сигналом, что позволяет использовать данный прибор при поиске загрязненных радиоактивными веществами участки.

Для проведения радиационного контроля на объектах г.Аксая использовались средства измерения, приведённые в таблице (таблица 1).

Таблица 1. Радиационный контроль на объектах г.Аксая

Наименование прибора	Заводской номер	№ сертификата поверки прибора	Дата поверки
Дозиметр гамма-излучения ДКГ-07Д «Дрозд»	7884	ВА. 17-04-28895	28.08.2017г.
Радиометр аэрозолей РАА-10	03301	ВА.17-04-29761	12.12.2017г.
Спектрометрический комплекс Прогресс Ар-Б-Г	0219	ВА.17-04-26760	12.12.2017г.

Измерения мощности эквивалентной дозы (МЭД) гамма-излучения на поверхности блока источника радиоизотопного прибора (РИП) и на расстоянии 1 м от него проводились дозиметром ДКГ-07Д «Дрозд» в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора.

На шкале электромагнитных волн гамма-излучение граничит с рентгеновским излучением, занимая диапазон более высоких частот и энергий. В области 1—100 кэВ гамма-излучение и рентгеновское излучение различаются только по источнику: если квант излучается в ядерном переходе, то его принято относить к гамма-излучению; если при взаимодействиях электронов или при переходах в атомной электронной оболочке — к рентгеновскому излучению. С точки зрения физики, кванты электромагнитного излучения с одинаковой энергией не отличаются, поэтому такое разделение условно.

Измерения МЭД гамма-излучения проводились не менее трех раз в каждой фиксированной точке на поверхности блока источника РИП и на расстоянии 1 м от него (таблица 2).

Таблица 2- Результаты измерения МЭД гамма – излучения

Характеристика	Место установки РИП, часть г.Аксая			
	Северная	Южная	Западная	Восточная
Наименование РИП	TAG NO-300-XXF-380	TAG NO-200-XXF-180	TAG NO-500-XXF-664	TAG NO-500-XXF-654
Количество измерений	6	6	6	6
Фактическая МЭД гамма-излучения на поверхности, мкЗв/ч	84,2	98,8	59,6	7,54
Фактическая МЭД гамма-излучения на расстоянии 1 м от поверхности, мкЗв/ч	5,36	2,64	0,50	0,56
Допустимая МЭД гамма-излучения мкЗв/ч	СП №261 п.119 не более 20 – на расстоянии 1 м от поверхности			

Заклучение. Ионизирующее излучение воздействует негативно на ткани живого организма, поэтому необходимы соответствующие измерительные приборы, которые предоставляли бы оперативную информацию для принятия полезных решений до того, когда пройдет продолжительное время и проявятся нежелательные, или даже губительные последствия. Поэтому, в последнее время применяются дозиметры, которые предназначены для изменения дозы и мощности дозы, получаемой персоналом при внешнем облучении главным образом гамма-излучением. Обеспечение радиационной безопасности требует комплекса многообразных защитных мероприятий, зависящих от конкретных условий работы с источниками ионизирующих излучений, а также от типа источника. По данным наших исследований наиболее заметны увеличения замеров в южной и северной части города. По проведенным исследованиям можно сказать, что радиационный фон города Аксаия является удовлетворительной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайдолла Н. Зеленое строительство и проблемы внедрения зеленых стандартов в Казахстане // Экология и образование. – 2014.- № 3. - С.13-15
2. Мустафина В.В. Дополнительное обучение в сфере охраны окружающей среды как один из факторов достижения целей «зеленой» экономики // Экология и образование. – 2014.- № 3. - С.16-17

ТҮЙІН

Соңғы кездердегі экологиялық проблемалар, бәлкім, қазіргі әлемде ең маңызды болып табылады. Өндірістің дамуы, соның нәтижесінде қоршаған ортаның ластануы және тағы басқалар адам денсаулығына қауіп төндіреді. Иондаушы сәулеленудің әсерінен организмдегі биохимиялық процестер мен метаболизмнің қалыпты жолы бұзылады. Иондаушы сәулеленудің кез-келген түрі сыртқы сәулелену кезінде (көзі денеден тыс жерде) және ішкі сәулелену кезінде организмде биологиялық өзгерістерді тудырады. Иондаушы сәулеленудің биологиялық әсері сәулеленудің сәулелену түріне, сәулелену түріне, сәулелендірілген беттің мөлшеріне және организмнің жеке ерекшеліктеріне байланысты жалпы дозаның шамасына және уақытына байланысты.

Радиацияның пайдалы қасиеттері оны өнеркәсіпте, медицинада, ғылыми тәжірибелерде және ғылыми-зерттеу, ауыл шаруашылығында және басқа да салаларда табысты пайдалануға мүмкіндік берді. Алайда бұл құбылыстың таралуымен адам денсаулығына қауіп пайда болды. Кішкентай радиацияның дозасы ауыр аурулардың пайда болу қаупін арттыруы мүмкін. Қазіргі заманғы дозиметрлік құралдардың көмегімен облыстың радиациялық жағдайы туралы ақпарат алуға болады. Сондықтан радиацияны уақтылы анықтау, оның деңгейін үнемі қадағалау және бағалау үшін бұл құрылғыны пайдалану қажет.

RESUME

Environmental problems in recent times are perhaps the most important in the modern world. The development of production and, consequently, environment pollution and many more, pose a threat to human health. As a result of exposure to ionizing radiation, the normal course of biochemical processes and metabolism in the body are disrupted. Any type of ionizing radiation causes biological changes in the body both during external irradiation (the source is outside the body) and during internal irradiation. The biological effect of ionizing radiation depends on the magnitude of the total dose and the time of exposure to radiation, on the type of radiation, the size of the irradiated surface and the individual characteristics of the organism.

Useful properties of radiation allowed to successfully use it in industry, medicine, scientific experiments and research, agriculture and other fields. However, with the proliferation of this phenomenon, a threat to human health has arisen. A small dose of radiation can increase the risk of acquiring serious diseases. With the help of modern dosimetric instruments it is possible to obtain