

УДК 57.089

АПАНАСЮК-ВЕРБИЦКИЙ И.В., студент 3 курса, ФВМ

Научный руководитель – **Ковалёнок Н. П.**, магистр образования, старший преподаватель

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

КЫШТЫМСКАЯ АВАРИЯ: ХРОНИКА САМОЙ ЗАСЕКРЕЧЕННОЙ ТЕХНОГЕННОЙ КАТАСТРОФЫ В СССР

Введение. Первая радиационная авария в СССР произошла 29 сентября 1957 года на ядерном комбинате «Маяк», который был построен в закрытом городе Челябинск-40, сейчас это город называется Озерском. По результатам исследований, в день катастрофы выброс радиации оценивался в 20 миллионов Кюри. Для сравнения, выбросы при Чернобыльской аварии были 50 миллионов Кюри.

Безусловно, направления этих двух ядерных производств были разные, как и источники, их радиации: в Чернобыле взорвался ядерный энергетический реактор, на Маяке – емкость с радиоактивными отходами. Однако, последствия от подобных техногенных катастроф настолько масштабны, что и по сей день трудно полностью оценить полный ущерб: сотни тысяч людей подверглись воздействию радиации, десятки тысяч километров земли были выжжены и заброшены.

Материалы и методы исследований. Методологию исследования составили эмпирические и теоретические общенаучные методы: контент-анализ, изучение, обобщение, синтез, сравнение.

Результаты исследований. Важно отметить, что авария на химкомбинате «Маяк» произошла за 29 лет до Чернобыля и держалась в тайне до 90-х годов. Радиоактивный след в Восточно-уральском регионе до сих пор опасен, а комбинат и по сей день принимает радиоактивные отходы, сбрасывая их в окружающую среду.

До начала строительства атомных бомб, необходимо было создать с нуля химическую промышленность, воспитать целое поколение ученых и, естественно, предоставить им место для работы и опытов. Таким местом стал завод «Маяк», именно на нем лучшие умы начали проектировать «начинку» для ядерного оружия. Трудоемкий процесс, прежде всего, ставил своей целью выполнение государственной задачи, а забота об окружающей среде, здоровье и собственной безопасности уходила на задний план. В результате создания зарядов для бомб получался не только плутоний и уран, но и множество радиоактивных отходов, которые поначалу просто сливали в реку Теча неподалеку от завода.

После участвовавших случаев смертей и болезней людей в прилегающих регионах было решено «изменить политику» завода и выливать в реку только отходы с низкой радиационной активностью. Отходы со средней активностью

начали сливать в озеро Карачай, а высокоактивные хранили в огромных «банках вечного хранения». Комплекс хранения отходов представлял собой зарытый в землю бетонный «гроб» с ячейками для 20 контейнеров из нержавеющей стали. Так как ядерная реакция не была завершена до конца, то всю эту массу необходимо было охлаждать водой, которая циркулировала между стенками контейнера и бетоном. Все емкости были оборудованы вентиляционной системой, а также всевозможными датчиками - тепла, уровня жидкости и т. д. Отходов было много, они накапливались в этих самых емкостях в бетонных хранилищах [1].

К концу сентября 1957 года в одной из емкостей по хранению высокоактивных отходов произошла поломка системы охлаждения. Ситуацию усугубило и то, что одновременно с выходом из строя охлаждения, также произошел сбой в системе контроля. За полчаса до этого в подземную галерею к емкостям спустилась дежурная бригада. Насторожил желтый дым из-под земли. Внутри было очень жарко. Думали, что это короткое замыкание, но найти проблему не смогли и ушли. Оказалось, что сломалось охлаждение. Контейнер вскипел до +330 градусов.

Существует и другая версия катастрофы: в соответствии с ней сотрудники комбината по ошибке добавили раствор оксалата плутония в бак-испаритель с горячим раствором нитрата плутония. Химическая реакция окисления выделила огромное количество энергии, что и привело к перегреву и последующему взрыву, мощность которого была оценена в 70-100 тонн тринитротолуола [1].

В 16.22 раздался взрыв. Бетонная крышка весом 160 тонн, что закрывала цилиндр с отходами, отлетела в сторону. Взрыв повредил крышки других емкостей. В радиусе 200 метров вышибло стекла, двери и даже ворота. В 19.20 воздушные массы из района химкомбината направились в направлении села Багарьяк и города Каменск-Уральский в Свердловской области. Около 2.00 радиоактивное облако достигло территории Тюменской области.

Примерно в 23.00 было замечено странное свечение в небе; основными цветами этого свечения были розовый и светло-голубой. Свечение вначале охватывало значительную часть юго-западной и северо-восточной поверхности небосклона, далее его можно было наблюдать в северо-западном направлении. Люди думали, что это северное сияние. Больше 11 часов ядовитое облако покрывало небо, а новостная заметка подводила «Полярные сияния... можно будет наблюдать и в дальнейшем в Южно-Уральском регионе». Люди за сто километров от взрыва в центре Челябинска также могли наблюдать это свечение.

В первые часы после аварии люди, оказавшиеся недалеко от эпицентра, стали свидетелями еще одного странного явления — пошел снег: с неба сыпались белесые хлопья и, не тая устилали землю, крыши, липли к стенам, оседали на лица. Радиоактивный снегопад продолжался целые сутки.

30 сентября был полностью завершен процесс формирования радиоактивного следа без учета последующей миграции.

В 4 часа утра 30 сентября 1957 года на промышленной площадке была произведена первая грубая оценка уровня радиационного заражения. С 30 сен-

тября начато изучение радиационной обстановки за пределами комбината и города Челябинск-40. Первые же измерения загрязненности, произведенные в близлежащих населенных пунктах, которые накрыло радиоактивное облако, показали, что последствия радиационной аварии очень серьезные. Так, мощность экспозиционной дозы в Сатлыково, расположенным в 18 км, составила до 300 мкР/с, в Галикаево (23 км) — до 170 мкР/с, в Юго-Конево (55 км) — до 6 мкР/с [2].

В зоне радиационного загрязнения оказалась территория нескольких предприятий комбината «Маяк», военный городок, пожарная часть, колония заключенных и далее территория площадью 23 000 км² с населением 270 000 человек в 217 населенных пунктах трех областей: Челябинской, Свердловской и Тюменской. Сам Челябинск-40 непосредственно от выпадения радионуклидов не пострадал, так как оказался с наветренной стороны. 90 % радиационных загрязнений выпали на территории химкомбината «Маяк», а остальная часть рассеялась дальше [2].

При аварии подверглось воздействию радиации 1007 человек личного состава внутренних войск МВД СССР, осуществлявших охрану объектов атомной промышленности, из них 12 военнослужащих, получивших облучение свыше 50 рентген, были госпитализированы, а 63 военнослужащих, получивших облучение от 10 до 50 рентген, помещены под постоянное медицинское наблюдение [3].

В ходе ликвидации последствий аварий в 1957—1960 годах были отселены и захоронены следующие 23 населенных пункта.

В память о ликвидаторах поставили памятник в городе Кыштым. По правде говоря, город Кыштым не имеет никакого отношения к трагедии, а название «Кыштымская трагедия» было растиражировано СМИ уже в 90-х годах, когда правда об аварии всплыла в архивах, а секретность функционирующих объектов еще оставалась.

Заключение. Территория, на которой выпали радиоактивные осадки, позже будет названа ВУРС – восточно-уральский радиоактивный след, а основная загрязнённая часть в 700 квадратных километров получит статус Восточно-уральского государственного заповедника, которым она и является, по сей день.

На территории заповедника проводятся различные опыты и исследования: ученые изучают воздействие радиации на животных и растения. Территория заповедника имеет официальный запрет на посещение – уровень радиации до сих пор смертельно опасен для человека.

Литература.

1. Медведев, Ж. В. *Размышления о причинах и последствиях Кыштымской аварии хранилища ядерных отходов* / Ж. В. Медведев. — Москва: Время, 2017. — 304 с. 2. Толстиков, В. С. *Ядерное наследие на Урале: исторические оценки и документы* / В. С. Толстиков, В. Н. Кузнецов ; под общей ред. В. В. Алексеева, Г. Н. Рыкованова — Екатеринбург: Банк культурной информации,

2017 — 400 с. 3. Челябинская область: ликвидация последствий радиационных аварий /А. В. Аклеев [и др.]. — 2-е изд., испр. и доп. — Челябинск: Южно-Уральское книжное издательство, 2006. — 344 с.

УДК 613.648.4

БЕЛУХА А.В., (учащаяся 10 класса)

Научный руководитель – **Арашкова Т.М.**, учитель биологии

ГУО «Средняя школа № 11» г. Могилёв, Республика Беларусь.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НИЗКОЧАСТОТНЫМ ВЫСОКОПОЛИГОНАЛЬНЫМ РАДИОАКТИВНЫМ ПОЛЕМ НА БЕЛОК РАЩЕПЛЯЮЩИЙСЯ В ЖКТ

Введение. В 1986 году, при взрыве четвёртого энергоблока Чернобыльской АЭС пострадала огромная часть населения южной территории Беларуси. Наряду с обострением ситуации с онкологическими заболеваниями, было отмечено, что при длительной работе с радиоактивными изотопами, даже при хорошей защите, ухудшаются и показатели активности ЖКТ человека, вплоть до полного нарушения работы желудочно-кишечного тракта. Актуальность исследования заключается в необходимости экспериментальным путём установить зависимость скорости работы ферментов ЖКТ под воздействием НВР облучения.

Материалы и методы исследований. Объект исследования: процесс расщепления белка в растворах моделирующих желудочный и поджелудочный сок под облучением низкочастотным ионизирующим излучением. Цель исследования: доказать, что под воздействием такого рода излучения нарушается структура фермента. Гипотеза работы: НВР (низкочастотное высокополигональное радиоактивное излучение) влияет на активность ферментов желудочной и поджелудочной систем, нарушая их структуру.

Желудочная среда – среда полости желудка, с кислотностью 1-4 рН, наличием соляной кислоты, фермента пепсина, бикарбонатов и аммиака. Поджелудочная среда – среда полости кишечника, с открытыми протоками поджелудочной железы. Характеризуется щелочной средой: 8-10 рН, наличием бикарбонатов, фермента панкреатина и аммиака. НВР излучение – вид радиоактивного излучения, которое влияет только на живые организмы водных растворов. Характеризуется проходной силой в 12 рентген/час

Методы исследования: экспериментальный, анализ, синтез данных, наблюдение, моделирование, сопоставление данных.

В ходе работы:

1. Были созданы растворы, моделирующие желудочный и поджелудочный соки
2. Был собран излучатель НВР.
3. Были проведены эксперименты.