

УДК: 621.039.586

АВАРИЯ НА ОБЪЕКТЕ ТОКАЙМУРА 30 СЕНТЯБРЯ 1999 ГОДА. ПРЕДПОСЫЛКИ ИНЦИДЕНТА, ХРОНОЛОГИЯ, ПОСЛЕДСТВИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ

Лысак Юлия Вячеславовна, Антонов Сергей Иванович

Кафедра дерматовенерологии и безопасности жизнедеятельности

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России

Екатеринбург, Россия.

Аннотация

Введение. В 1999 году сочетание халатности, корпоративной жадности и пренебрежения безопасностью работников привело к серьезной аварии в Японии, связанной с мирным использованием ядерной энергии. Инцидент повлек смерть двух работников завода, получивших дозу облучения не совместимую с жизнью, радиационному облучению подверглись 667 человек: работники завода, пожарные, спасатели, местные жители, все они получили незначительную дозу облучения. По шкале ядерных событий происшествию на ядерном объекте Токаймуре был присвоен 4-й уровень. **Цель исследования** – изучить причину возникновения аварии с целью избежать атомных аварий в будущем и предоставить варианты возможных мер по их предотвращению. **Материал и методы.** В работе представлена последовательность действий работников завода при переработке урана, самовольное изменение процедуры изготовления и последствия, к которым это привело. **Результаты.** Хисаши Оути и Масато Санахара, завода, которые в тот день непосредственно занимались изготовлением смеси, содержащую уран, самовольно нарушив технику производства создали цепную реакцию. Следствием ядерной реакции было гамма- и нейтронное излучение. Оба молодых человека погибли в течение нескольких месяцев, полученная ими доза облучения составила от 10 до 17 зивертов, при норме 20 миллизивертов в год. После произошедшей аварии в радиусе 350 метров от предприятия была проведена эвакуация, спасатели и пожарные прибывшие на место происшествия так же получили небольшую дозу облучения. **Выводы.** Расследование аварии на заводе Токаймуре привело к выработке важных выводов относительно безопасности и контроля в области ядерной энергетики. Было явно показано, что слабые места в системах безопасности, управления рисками и обучения персонала могут иметь катастрофические последствия.

Ключевые слова: Токаймуре, уран, авария на ядерном объекте, Хисаши Оути.

THE ACCIDENT AT THE TOKAYMURA FACILITY ON SEPTEMBER 30, 1999. BACKGROUND OF THE INCIDENT, CHRONOLOGY, CONSEQUENCES AND PREVENTION POSSIBILITIES

Lysak Yulia Vyacheslavovna, Antonov Sergey Ivanovich

Department of Dermatovenereology and Life Safety

Ural State Medical University

Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. In 1999, a combination of negligence, corporate greed and disregard for worker safety led to a serious accident in Japan involving the peaceful use of nuclear energy. The incident resulted in the death of two factory workers who received a dose of radiation incompatible with life, 667 people were exposed to radiation: factory workers, firefighters, rescuers, local residents, all of them received an insignificant dose of radiation. According to the scale of nuclear events, the incident at the Tokaymura nuclear facility was assigned the 4th level. **The aim of the study** is to study the cause of the accident in order to avoid nuclear accidents in the future and provide options for possible measures to prevent them. **Material and methods.** The paper presents the sequence of actions of the plant's employees during the processing of uranium, an unauthorized change in the manufacturing procedure and the consequences that this led to. **Results.** Hisashi Ouchi and Masato Sanahara, factory workers who were directly involved in the manufacture of a mixture containing uranium that day, arbitrarily violating production techniques, created a chain reaction. The consequence of the nuclear reaction was gamma and neutron radiation. Both young men died within a few months, as the radiation dose they received ranged from 10 to 17 sieverts, at a rate of 20 millisieverts per year. After the accident, an evacuation was carried out within a radius of 350 meters from the enterprise, rescuers and firefighters who arrived at the scene also received a small dose of radiation. **Conclusion.** The investigation of the accident at the Tokaymura plant has led to important conclusions regarding safety and control in the field of nuclear energy. It has been clearly shown that weaknesses in security, risk management and staff training systems can have disastrous consequences.

Keywords: Tokaymura, uranium, accident at a nuclear facility, Hisashi Ouchi.

ВВЕДЕНИЕ

Потеря управления над источником ионизирующего излучения, вызванная неисправностью оборудования, неправильными действиями работников (персонала) или иные причины, которые привели к облучению людей выше установленных норм или к загрязнению

окружающей среды принято называть радиационной аварией. Утром 30 сентября 1999 года техник атомной электростанции Хисаши Оути вместе со своим коллегой Масато Синохарой и их начальником Ютакой Йококавой прибыли на ядерную электростанцию Токаймура. Станция занималась переработкой обогащённого урана в диоксид урана, в дальнейшем из которого изготавливали топливные стержни, которые уже в последующем использовались на других атомных станциях и реакторах. Специально обученного персонала для этой роли не было, поэтому переработкой занимались свободные на тот момент работники. Процедура очистки урана была строго расписана и разработана таким образом, чтобы не допустить критической массы и не дать начало самопроизвольной цепной реакции, помимо этого предполагался строгий контроль со стороны старшего руководства за количеством перерабатываемого урана [1]. За 3 года до этого компания, не получив согласия, изменила официальную процедуру таким образом, что раствор нитрита урана стало возможным изготавливать в нержавеющей ведрах, вручную, а не как раньше помещая сырьё в специальные баки для растворения [2]. Данное изменение противоречило предписанию правительства, но до 30 сентября не приводило к несчастным случаям, из-за того, что концентрация урана оставалась низкой.

Цель исследования – изучить причину возникновения аварии с целью избежать атомных аварий в будущем и предоставить варианты возможных мер по их предотвращению.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В работе представлена последовательность действий работников завода при переработке урана, самовольное изменение процедуры изготовления и последствия, к которым это привело.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Когда трое рабочих прибыли 30 сентября на рабочее место завод на несколько дней отставал от графика доставки ядерных топливных стержней. Компания оказывала давление на сотрудников, требуя завершить процедуру как можно быстрее, именно поэтому техники сами еще сильнее изменили процедуру. Теперь они смешивали нитрат урана в ведрах и самостоятельно переливали в резервуар для осадков, кроме того они использовали концентрацию урана в 7 раз превышающую ту что была раньше, чтобы создавать топливо как можно быстрее. При добавлении седьмого ведра в резервуар все трое увидели вспышку голубого цвета, так называемый эффект Вавилова-Черенкова [5]. Сработала сигнализация радиационного контроля, комната в которой находились рабочие была излучена смертельными дозами гамма частиц. Хисаши Оути получил дозу облучения равную 17 зивертам, что в три раза больше смертельной дозы, Синохара получил 10 зивертов, а Йококава, находившийся в нескольких метрах от них около 3 зивертов. Оути и Синохара, находившиеся вблизи источника почувствовали жгучую боль по всему телу, они испытывали тошноту и одышку. Покинув комнату мужчины потеряли сознание. Завод был немедленно эвакуирован, для предотвращения облучения других сотрудников предприятия. Трое мужчин были доставлены в национальный институт радиологический наук в Тибе, однако из-за тяжести состояния Оути он был перенаправлен в больницу токийского университета, где на тот момент был более квалифицированный персонал и современное оборудование для лечения [3]. Оути был направлен в отделение интенсивной терапии. Врачами было установлено, что в следствие полученной дозы облучения хромосомы были деформированы, чертежей для репликации и восстановления клеток не было. Случай Оути был проявлением острой лучевой болезни со всеми клиническими формами, ожоги не заживали, были тяжелые поражения внутренних органов, а количество лейкоцитов в крови было почти равно нулю.

Оути умер на 83 день после произошедшей аварии, что касается Синохары, у мужчины были значительные ожоги, ему были вживлены многочисленные кожные трансплантаты, но в следствие полиорганной недостаточности он скончался спустя полгода после происшествия [4]. Их начальник Ютока Йококава был выписан через три месяца с легкой степенью лучевой болезни.

В течение 12 часов мэр Токаймура обратился к населению, проживающему вблизи предприятия с просьбой покинуть дома и уехать в более безопасные места, в радиусе 350 метров от предприятия были эвакуированы люди из 49 домов. Власти префектуры по радио- и телевидению обратились к населению, проживающему в радиусе 10 км от аварийного предприятия, с просьбой не покидать свои дома из-за повышенного уровня радиации, вызванного аэрозольными продуктами деления. Аварию ликвидировали лишь спустя 20 часов после начала, около 30 человек, под контролем официальных представителей правительства, принимали участие в ликвидации. Все они получили допустимую дозу излучения. Всего радиационному облучению подверглись 667 человек: работники завода, пожарные, спасатели, местные жители. Происшествие на ядерном объекте Токаймура было классифицировано, как авария с «облучением», а не «заражением» был присвоен 4-й уровень по шкале ядерных событий.

ОБСУЖДЕНИЕ

По данным Международного агентства по атомной энергии, причиной аварии послужил «человеческий фактор и серьезные нарушения принципов безопасности» [5]. 30 сентября 1999 года авария произошла в результате неспособности квалифицировать работников предприятия, нарушения процедур обработки и обращения с химическими веществами без информирования и согласования с Управлением науки и технологий Японии. Если бы руководство компании JCO грамотно подходило к безопасности сотрудников предприятия и не пыталось ускорить процессы на предприятии, которые могут повлечь человеческие жертвы, данного происшествия можно было избежать. Стоит отметить, что поскольку завод не принадлежал к ведущим предприятиям Японии, он не привлекал к себе внимания контролирующих организаций. Государственный инспектор посещал завод 2 раза в год и это происходило только в периоды, когда завод простаивал.

ВЫВОДЫ

Этот случай привлек внимание к проблемам безопасности в отрасли ядерной энергетики и стимулировал обновление Японского законодательства и нормативных актов, направленных на повышение уровня безопасности в ядерной отрасли. Это также привело к более тщательному контролю и обучению персонала, а также к разработке и внедрению новых стандартов безопасности и регулятивных мер.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Пипия Л. К. Энергетическая политика Японии / Л. К. Пипия, В. С. Дорогокупец - Текст: электронный // Наука за рубежом. - 2017. - №60. - С. 12-22. - URL: https://issras.ru/global_science_review/Nauka_zh_rubejom_n60.pdf (дата обращения 14.03.24)
2. Пасмурцев А.В. Атомная энергетика Японии на второй половине XX - начале XXI в.: Динамика развития, достижения и проблемы / А.В. Пасмурцев - Текст: электронный // Вестник центра изучения международных отношений в азиатско-тихоокеанском районе: Издательство "Тихоокеанский государственный университет" - 2021. - Т. 1, № 5. - С. 31-43 - URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45702623> (дата обращения: 14.03.24)
3. Маклафлин Т. П. Завод по изготовлению топлива компании JCO, г. Токай-мура, 30 сентября 1999 г. / Т. П. Маклафлин - Текст: электронный // Радиационная безопасность населения Российской Федерации. Издательство "МЧС России" URL: http://rb.mchs.gov.ru/mchs/radiation_accidents/m_other_accidents/1999_god/Zavod_po_izgotovleniju_topliva_kompanii (дата обращения: 14.03.24).
4. Заворотный А.Г. Атомная радиация как вредный и опасный фактор на человека на земле. / А. Г. Заворотный - Текст: электронный // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. - 2020. - Т. 1, Часть 2. - С. 46-61. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43071606> (дата обращения 14.03.24)
5. Журавлевская Н.Е. Потенциальные риски при авариях на атомных станциях / Н.Е. Журавлевская, П.И. Стефанович, И.С. Стефанович - Текст: электронный // Вестник Полоцкого государственного университета. - 2021. - №8. - С. 25-32. - URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46423378> (дата обращения 14.03.24)

Сведения об авторах

Ю.В. Лысак* - студентка педиатрического факультета

С.И. Антонов - старший преподаватель кафедры дерматовенерологии и безопасности жизнедеятельности.

Information about the authors

Y.V. Lysak* - Student of Pediatric Faculty

S.I. Antonov - Senior Lecturer of the Department of Dermatovenereology and Life Safety.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

silentjull3@gmail.com