

3. Стандарт деятельности трассового пункта экстренной медицинской помощи. - URL: <http://www.tcmkso.ru/articles/101> (дата обращения 07.10.2022). – Текст: электронный.

4. В.П. Попов. Оказание экстренной медицинской помощи. - URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43593784&pff=1> (дата обращения 07.10.2022). – Текст: электронный.

5. Rofes - аппаратно-программный комплекс rofes. - URL: <https://www.rofes.ru> (дата обращения 07.10.2022). – Текст: электронный.

#### **Сведения об авторах**

Е.В. Гекман\* – студентка

С.И. Антонов – старший преподаватель, военный провизор

#### **Information about the author**

E.V. Gekman\* – student

S.I. Antonov - senior lecturer, military pharmacist

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):  
e\_gekman@mail.ru

**УДК** 614.8.084

**ТЕХНОГЕННАЯ КАТАСТРОФА В БХОПАЛЕ (1984): ПРИЧИНЫ, ПРИНЦИПЫ ЛИКВИДАЦИИ И ОЦЕНКА ОТДАЛЕННЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ**

Айша Зумратовна Джуджуева, Сергей Иванович Антонов

Кафедра дерматовенерологии и безопасности жизнедеятельности

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения РФ

Екатеринбург, Россия

#### **Аннотация**

**Введение.** В статье рассмотрена масштабная химическая авария на территории Индии, которая случилась 3 декабря 1984 года на заводе, принадлежавшей американской химическо-промышленной корпорации Union Carbide (UCC). Впоследствии авария получила название «Бхопальская катастрофа». **Цель исследования** – изучение и анализ основных причин возникновения аварии, обобщение масштабов аварии и оценка отдаленных воздействий бхопальской катастрофы на состояние здоровья жителей Индии. **Материал и методы.** Для получения информации об актуальности проблемы химической аварии в области медицины катастроф был проведен обзор литературы. Кроме этого, было проведен анализ и разбор методов и решений при бхопальской катастрофе. Статья написана на основе сбора и анализа литературных данных, научных статей и нормативной документации. **Результаты.** Благодаря данному исследованию есть возможность обосновать, что бхопальская авария является антропогенной катастрофой, обусловленная отсутствием норм безопасности и надежной защиты населения для благополучного проживания в зонах воздействия химических агентов. **Обсуждение.** Причинами возникновения аварии послужило нарушение международных стандартов. **Выводы.** Эта катастрофа указала на необходимость введения обязательных международных

стандартов экологической безопасности, превентивных стратегий для предотвращения подобных аварий и готовности к промышленным катастрофам. **Ключевые слова:** чрезвычайная ситуация, химическая катастрофа, авария, Бхопал.

## **MAN-MADE DISASTER IN BHOPAL (1984): CAUSES, PRINCIPLES OF ELIMINATION AND ASSESSMENT OF LONG-TERM CONSEQUENCES**

Aisha Z. Dzhudzhuyeva, Sergey I. Antonov

Department of Dermatovenerology and Life Safety

Ural state medical university

Yekaterinburg, Russia

### **Abstract**

**Introduction.** The article deals with a large-scale chemical accident in India, which occurred on December 3, 1984 at a plant owned by the American chemical industrial corporation Union Carbide (UCC). Subsequently, the accident was called the "Bhopal disaster". **The purpose of the study** is to research and analyze the main causes of the accident, generalize the scale of the accident and assess the long-term impacts The impact of the Bhopal disaster on the health of the people of India. **Material and methods.** To obtain information about the relevance of the problem of chemical accidents in the field of disaster medicine, a literature review was conducted. In addition, an analysis and analysis of methods and solutions for the Bhopal disaster was carried out. The article is based on the collection and analysis of literary data, scientific articles and regulatory documentation. **Results.** Thanks to this study, it is possible to substantiate that the Bhopal accident is an anthropogenic catastrophe due to the lack of safety standards and reliable protection of the population for a safe stay from the effects of chemical agents. **Discussion.** The reasons for the accident were the violation of international standards. **Conclusions.** This disaster pointed to the need to introduce mandatory international environmental safety standards, preventive strategies to prevent such accidents and preparedness for industrial disasters.

**Keywords:** emergency, chemical disaster, accident, Bhopal.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Техногенная катастрофа - крупная авария на техногенном объекте, влекущая за собой массовую гибель людей и даже экологическую катастрофу, ее принимают как чрезвычайную ситуацию. Одной из особенных черт техногенной катастрофы является её случайность [1]. То же самое произошло и в Индии.

В 1970-х годах корпорация Union Carbide (UCC) построила завод в Бхопале из-за его центрального расположения и доступа к транспортной инфраструктуре. Первоначально завод был одобрен только для производства пестицидов из химических компонентов, таких как ВПК. Однако давление конкуренции заставило UCC внедрить "обратную интеграцию" - производство сырья и промежуточных продуктов для производства конечного продукта. В 1984 году завод производил Севин на четверть своей производственной мощности из-за снижения спроса на пестициды [2].

Далее неурожай и голод в 1980-х годах привели к росту задолженности и сокращению капитала фермеров для инвестиций в пестициды.

Тем временем предприятие продолжило работать с оборудованием и процедурами безопасности намного ниже стандартов, принятых на родственном заводе в Институте, Западная Вирджиния. Местное правительство знало о проблемах с безопасностью, но не стало бороться с этим, возлагая тяжелое бремя промышленной безопасности и контроля за загрязнением на переживающую трудности отрасль.

**Цель исследования** – изучение и анализ основных причин возникновения аварии, обобщение масштабов аварии и оценка отдаленных воздействий Бхопальской катастрофы на состояние здоровья жителей Индии.

### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Для получения информации об актуальности проблемы химической аварии в области медицины катастроф был проведен обзор литературы. Кроме этого, было проведен анализ и разбор методов и решений при бхопальской катастрофе. Статья написана на основе сбора и анализа литературных данных, научных статей и нормативной документации. Статья написана на основе сбора и анализа литературных данных, научных статей и нормативной документации.

### **ОБСУЖДЕНИЕ**

Причинами возникновения аварии послужило нарушение международных стандартов.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ**

Завод корпорации Union Carbide (UCC) специализировалась по производству химических удобрений. Компания производила Севин, в основе которого был МИЦ (смертельно ядовитый газ). При попадании воды в это вещество, даже в минимальных количествах, происходила цепная реакция, становясь не контролируемой. Официальная причина катастрофы так и не установлена. Основными версиями химической аварии является грубое нарушение техники безопасности, экономический фактор, кадры, которые были недостаточно квалифицированы, а также изношенное оборудование. Одним из ключевых моментов было нарушение международных стандартов, хранение более 1 тонны МИЦ было строго запрещено, однако компания не учла данного факта и на 42 раза больше превысила норму.

3 декабря 1984 года в одной из цистерн МИЦ началась мощнейшая реакция. Вода оказалась в цистерне. И яд весом в 42 тонны начал облаками валить из трубы завода над городом, просачиваясь в дома жителей. МИЦ начал распадаться на множество опасных соединений таких, как цианистая кислота, цианистый водород, угарный газ, оксиды азота и фосген, мгновенно сжигая все слизистые, приводя к отеку легких [3,4]. Данная катастрофа привела к технологическому бедствию, к многочисленным человеческим жертвам. По различным данным, общее количество пострадавших оценивается в 150-600 тысяч человек, из них 3 тысячи погибло непосредственно в момент катастрофы, ещё 15 тысяч – в последующие годы умерло от последствий воздействия токсических химикатов на население города Бхопала. В трущобном районе не

было регистрации населения, многие погибали целыми семьями, есть основания предполагать, что не все к тому же были учтены.

## **ВЫВОДЫ**

По масштабу жертв, которые произошли в индийском городе Бхопале, эта химическая авария до сих пор является крупнейшей техногенной катастрофой в истории. Официальной причины катастрофы - нет. Помимо массовой гибели населения, хронические заболевания по сей день мучают тысячи людей, которые произошли от отравления ядовитыми газами. Аномальное число детей отмечено с врожденными патологиями, проживающих в пострадавших районах Бхопала. На территории завода до сегодняшнего дня находится более 400 тонн токсичных веществ, проникая в землю, они делают воду и выращенные продукты непригодными для употребления.

1. Бхопальская катастрофа является антропогенной, возникшая в результате халатного отношения компании к безопасности жителей данного города.

2. По оценкам состояния здоровья граждан и рабочих, проводимых в разное время, было выявлено до 15 тысяч дополнительных смертей от последствий воздействия токсических химикатов.

3. Эта катастрофа указала на необходимость введения обязательных международных стандартов экологической безопасности, превентивных стратегий для предотвращения подобных аварий и готовности к промышленным катастрофам.

## **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

1. ГОСТ Р 22.0.05-2020. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения: дата введения 2021-04-01. - Москва, 2020. - 3 с.

2. Материал Всероссийского научного форума с международным участием: неделя молодежной науки. Причины и последствия бхопальской катастрофы. - Бабич Ю. И. (г. Тюмень, 2022 г.).

3. Chronic respiratory morbidity in the Bhopal gas disaster cohorts: a time-trend analysis of cross-sectional / S. De, D. Shanmugasundaram, S. Singh [et al.] // Public Health. - 2020. - Vol.186. - P. 20–27.

4. Ястребов, Г.С. Безопасность жизнедеятельности и медицина катастроф/ Г.С. Ястребов. - Изд-е 2-е. – Ростов н/Д: Феникс, 2005-416 с.

## **Сведения об авторах**

А.З. Джуджуева\* – студент

С.И. Антонов – старший преподаватель

## **Information about the authors**

A.Z. Dzhudzhueva\* – student

S.I. Antonov – Senior Lecturer

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

kihyun1702@mail.ru