



ТЕМА НОМЕРА:

НАУЧНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
СОБЛЮДЕНИЯ КОНВЕНЦИИ
О ЗАПРЕЩЕНИИ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ

РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ФГБУ «27 Научный центр» Министерства обороны Российской Федерации

ВЕСТНИК ВОЙСК РХБ ЗАЩИТЫ

Том 1, № 2

2017

В НОМЕРЕ:

- Химический терроризм как силовой инструмент проведения внешней политики США и стран Запада
- Основные проблемы совершенствования российских средств индивидуальной и коллективной защиты

ISSN 2587-5728



9 772587 572003

Наша замечательная Россия

Национальный парк «Алханай»



Один из самых молодых национальных парков России, образованный в 1999 г. Расположен примерно в 250 км от Читы. Границы парка сформированы по бассейновому принципу и проходят по Даурскому и Могойтуйскому хребтам, включая территорию верхнего и среднего течения реки Иля (верховья бассейна реки Амур). Территория национального парка – 138,2 тыс. га. Центральную часть парка составляет горный массив, покрытый смешанными и хвойными лесами. Самая высокая вершина национального парка – гора Алханай (1662 м над уровнем моря). Гора является налевовулканом юрского периода (107–176 млн. лет назад). Поднимаясь на гору, мы обошли курумы – «каменные реки». Эти нагромождения скальных обломков, подобно рекам, могут сползать вниз по склону. Гора Алханай почитаема среди бурятов как памятник истории. Основным из них являются Алханайские Ворота, или Храм-Ворота – крупная скала, имеющая форму арки размером 7×7 м. Образование скалы связано с процессами выветривания магматических пород древнего вулкана. В створе арки сооружен субурган – культовое буддийское сооружение. Согласно взглядам буддистов, субурганы обладают магической силой добра, помогают людям, их посещающим, внести гармонию в свою жизнь. Ежегодно 29 июня на Алханайских Воротах проводится торжественный молебен в честь духа-хозяина Алханая Димчига, собирающий лам Агинского дацана и многочисленных паломников.

Фотографии М.В. Сунотницкого

ВЕСТНИК ВОЙСК РХБ ЗАЩИТЫ

Рецензируемый научно-практический журнал

Том 1, № 2

2017 г.



Учредитель и издатель
федеральное государственное
бюджетное учреждение
«27 Научный центр»
Министерства обороны
Российской Федерации
(27 НЦ МО РФ)

Выходит ежеквартально

Главный редактор
Петров С.В.

Заместители главного редактора
Супотницкий М.В.
Колесников Д.П.
Васько А.М.

Ответственный секретарь
Шило Н.И.

Научный редактор
Лебединская Е.В.

Редакционная коллегия

Амосов М.Ю.
Антипов В.Б.
Атланов В.П.
Бакин А.Н.
Бойко А.Ю.
Воробьев К.А.
Голипад А.Н.
Глудин В.М.
Дармов И.В.
Завьялова Н.В.
Камьянов С.С.
Клименко В.В.
Коршунов А.В.
Кутаев Д.А.
Лапшинов О.В.
Малеев В.Н.
Маньковский Г.И.
Предтеченский А.Б.
Родионов А.А.
Рыбальченко И.В.
Хурса В.И.
Шабельников М.П.

Редакционный совет

Председатель – Кириллов И.А.
Заместители председателя:
Кикоть С.Г.
Ковтун В.А.
Члены редакционного совета:
Борисевич С.В.
Варламов Д.Д.
Гладких В.Д.
Капашин В.П.
Кондратьев В.Б.
Кухоткин С.В.
Манукянц И.А.
Стяжкин К.К.
Туманов А.С.
Тырышкин С.Н.
Холстов В.И.
Щербаков М.Г.

Дизайн, верстка: Тюленева Л.М.

СОДЕРЖАНИЕ

Проблемы соблюдения Конвенций о запрещении химического и биологического оружия

Химический терроризм как силовой инструмент проведения внешней политики США и стран Запада
В.А. Ковтун, А.Н. Голипад, А.В. Мельников, Н.И. Мосин,
Ю.А. Климентьев, М.Л. Макаров, А.П. Повалихин. 3

Химическая безопасность и защита от химического терроризма

Исследование антидотной активности аскорбата цинка при острых ртутных поражениях
А.А. Баранец, Г.А. Пригорелов. 14

Биологическая безопасность и защита от биологических угроз

Разработка иммуноферментных моноклональных тест-систем, предназначенных для выявления возбудителей туляремии, сапа, мелиоидоза и сибирской язвы
А.С. Туманов, К.А. Воробьев, Д.В. Печенкин, Г.Д. Елагин, Г.В. Куклина,
А.В. Еремкин, А.А. Кытманов, Н.В. Богачева, С.А. Шурупов, С.С. Ипатов. 21

Вооружение войск РХБЗ и средства РХБ защиты

Основные проблемы совершенствования российских средств индивидуальной и коллективной защиты
В.В. Батырев. 28

Исторический архив

Влияние химического оружия на тактику и оперативное искусство Первой мировой войны (исторический очерк), часть 2
М.В. Супотницкий, С.В. Петров, В.А. Ковтун. 39

Обзор важнейших международных событий в области РХБ безопасности

Хроника. 65

Хроника

Холстов Виктор Иванович (к 70-летию со дня рождения). 81
Васильев Никифор Трофимович (к 70-летию со дня рождения). 82

Порядок рецензирования статей в журнале

«Вестник войск РХБ защиты». 84

Адрес редакции:

27 НЦ МО РФ, 105005, г. Москва, Бригадирский пер., д. 13.
Тел.: 8(499) 265-42-90, e-mail: 27nc_1@mil.ru.

Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС 77-69472 от 25.04.2017 г.

Все права защищены. При перепечатке материалов и размещении их на интернет-ресурсах ссылка на журнал обязательна.

Подписано в печать: 05.06.2017 г.

Тираж 500 экз.

Отпечатано в типографии: ООО «РПЦ Офорт», 105118, г. Москва, проспект Буденного, д. 21А.

Тел./факс 8(495) 223-38-87, e-mail: info@ofort2000.ru.

К публикации принимаются только статьи, подготовленные в соответствии с «Правилами направления и опубликования научных статей в журнале «Вестник войск РХБ защиты».

Все статьи проходят рецензирование не менее чем двумя рецензентами. Используются модели двойного слепого рецензирования либо открытого рецензирования (по выбору авторов). Плата за публикацию статьи и рецензирование рукописей не взимается, ускоренная публикация не допускается. Труды заочных конференций не публикуются.

JOURNAL

OF NBC PROTECTION CORPS

Peer Reviewed Scientific and Practical Journal

Vol. 1 № 2

2017

**Founder and Publisher**

Federal State Budgetary Establishment
«27 Scientific Centre» of the Ministry of
Defence of the Russian Federation.

Quarterly Edition

Editor-in-Chief

Petrov S.V.

Deputy Editors-in-Chief

Supotnitskiy M.V.
Kolesnikov D.P.
Vasko A.M.

Executive Secretary

Shilo N.I.

Science Editor

Lebedinskaya E.V.

Editorial Board

Amosov M.Yu.
Antipov V.B.
Atlanov V.P.
Bakin A.N.
Boyko A.Yu.
Vorobyov K.A.
Golipad A.N.
Gludin V.M.
Darmov I.V.
Zavyalova N.V.
Kamyarov S.S.
Klimenko V.V.
Korshunov A.V.
Kutaev D.A.
Lapshinov O.V.
Maleev V.N.
Mankovskiy G.I.
Predtechenskiy A.B.
Rodionov A.A.
Rybalchenko I.V.
Khursa V.I.
Shabelnikov M.P.

Editorial Council

Chairman - Kirillov I.A.
Vice-Chairmen:
Kikot S.G.
Kovtun V.A.
Members:
Borisevich S.V.
Varlamov D.D.
Gladkikh V.D.
Kapashin V.P.
Kondratyev V.B.
Kukhotkin S.V.
Manukyants I.A.
Styazhkin K.K.
Tumanov A.S.
Tyryshkin S.N.
Kholstov V.I.
Shcherbakov M.G.

Contents

The Problems of Adherence to the Chemical and Biological Weapons Conventions

Chemical Terrorism as a Coercive Instrument of Foreign Policy of the US and the West
V.A. Kovtun, A.N. Golipad, A.V. Melnikov, N.I. Mosin, Yu.A. Klimentyev,
M.L. Makarov, A.P. Povalikhin 3

Chemical Security and Protection against Chemical Terrorism

Study of Antidote Activity of Zinc Ascorbate in Acute Mercury Lesions
A.A. Baranets, G.A. Prigorelov 14

Biological Security and Protection against Biological Threats

The Development of Immunoenzyme Monoclonal Test Systems for Detection of
Tularemia, Glanders, Melioidosis and Anthrax Agents
A.S. Tumanov, K.A. Vorobyov, D.V. Pechenkin, G.D. Elagin, G.V. Kuklina,
A.V. Eremkin, A.A. Kytmanov, N.V. Bogacheva, S.A. Shurupov, S.S. Ipatov 21

NBC Defence Troops Weapons and Means of NBC Protection

The Main Problems of Improvement of the Means of Individual and Collective
Protection in Russia
V.V. Batyrev 28

Historical Archives

The Influence of Chemical Weapons on Tactics and Operational Art in World War 1
(Essays in the History of Chemical Weapons), Part 2
M.V. Supotnitskiy, S.V. Petrov, V.A. Kovtun 39

Current Event Digest: NBC Security 65

Chronicle

Kholstov Viktor Ivanovich, 70-th Birthday 81
Vasilyev Nikifor Trofimovich, 70-th Birth Anniversary 82

The Order of Peer Reviewing of the Articles in the «Journal of NBC Protection Corps» 84

Address of the Editorial Office

Federal State Budgetary Establishment «27 Scientific Centre» of the Ministry of Defence of
the Russian Federation, Brigadirskii Lane 13, Moscow 105005, Russian Federation.
Tel.: 8(499) 265-42-90, e-mail: 27nc_1@mil.ru.

Publication is registered by the Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom,
Information Technologies and Mass Communications. Certification of the Mass Media
ПН № ФС 77-69472, April 25, 2017.

All rights reserved. Links to the journal are obligatory while citing.

The publication data for the journal is June 5, 2017.

Circulation: 500 copies.

Published in: LLC «RPTs Ofort», Budyonny Avenue 21A, Moscow 103118, Russian
Federation.

Tel/fax: 8(495) 223-38-87, e-mail: info@ofort2000.ru.

**Only articles prepared in accordance with the Rules for the Authors of Sending
and Publishing of the Articles in the «Journal of NBC Protection Corps», are
acceptable for the publication.**

**All research articles are peer reviewed by at least two suitably qualified
experts. Double-blind peer review and open peer review are both available
by the authors' choice. The journal does not charge article-processing,
publication and peer review fees. Accelerated publication is not allowed. The
papers from correspondence conferences are not published.**

Химический терроризм как силовой инструмент проведения внешней политики США и стран Запада

В.А. Ковтун, А.Н. Голипад, А.В. Мельников, Н.И. Мосин,
Ю.А. Климентьев, М.Л. Макаров, А.П. Повалихин

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«27 Научный центр» Министерства обороны Российской Федерации,
105005, Российская Федерация, г. Москва, Бригадирский пер., д. 13

Поступила 20.05.2017 г. Принята к публикации 05.06.2017 г.

Современный химический терроризм рассмотрен как новый специфический способ разрешения политических противоречий. Показано, что случаи химического терроризма или его угроза преднамеренно используются в качестве силового инструмента внешней политики в ближневосточном регионе. Химический терроризм может быть использован как повод для актов открытой агрессии и ввода регулярных войск на территорию суверенных государств. Дестабилизация ситуации в Сирийской Арабской Республике достигается финансовой поддержкой «умеренной» оппозиции, введением экономических санкций в отношении государственных институтов, а также фальсификацией случаев применения химического оружия. Представлен ряд фактов, позволяющих выдвинуть предположение о сотрудничестве спецслужб иностранных государств с вооруженными группировками, совершающими акты химического терроризма. Для подтверждения эпизодов применения террористами химического оружия была сформирована экспертная группа специалистов войск РХБ защиты Вооруженных Сил Российской Федерации. Представлены результаты работы экспертной группы, которые были приняты Организацией по запрещению химического оружия.

Ключевые слова: химическое оружие; химический терроризм; химические атаки; фальсификация; «Белые каски»; Сирийская Арабская Республика; войска РХБ защиты; экспертная группа; Алеппо; Хан-Шейхун; Эш-Шайрат.

Библиографическое описание: Ковтун В.А., Голипад А.Н., Мельников А.В., Мосин Н.И., Климентьев Ю.А., Макаров М.Л., Повалихин А.П. Химический терроризм как силовой инструмент проведения внешней политики США и стран Запада // Вестник войск РХБ защиты. 2017. Т. 1. № 2. С. 3–13.

Основными средствами террора столетиями являлись взрывные устройства и огнестрельное оружие. Использование для террористических целей боевых отравляющих веществ (ОВ) или промышленных токсичных химикатов (ТХ) – новая и крайне опасная форма терроризма, которая по своим политическим последствиям и потерям среди населения может значительно превзойти традиционные способы террора.

Цель настоящей работы – рассмотреть сущность современного химического терроризма и выявить политические аспекты его использования во внешней политике США и стран Запада.

Современная геополитическая обстановка в мире свидетельствует о том, что применение ОВ и ТХ в террористических целях, а также в локальных вооруженных конфликтах приобретает реальные формы инструмента политического давления на государства, не имеющие мощного военного потенциала.



Рисунок 1 — Цели химического терроризма как силового инструмента внешней политики США и стран Запады

За период с 2013 г. по 2017 г. в Сирии и Ираке были совершены многочисленные и трудно поддающиеся точной количественной оценке акты химического терроризма, анализ которых позволил нам определить основные цели химического терроризма (рисунок 1) в Сирии и Ираке, открыто проявившиеся во внешней политике США и стран Запады, и выходящие далеко за пределы Ближнего и Среднего Востока.

Дестабилизация государства, против которого нельзя развязать войну «законными» способами. Для достижения данной цели на Ближнем и Среднем Востоке используются методы информационной войны, включающие фальсификацию фактов происходящих событий, их интерпретацию в выгодном для заказчиков свете. Формируются необходимые для развязывания войны точки зрения экспертов. В частности, фальсификация и инсценировка террори-

стическими группировками применения правительственными войсками химического оружия (ХО), а также голословные обвинения в адрес правительства Сирийской Арабской Республики (САР) получили широкое распространение в средствах массовой информации США и стран Запады [1].

Для осуществления информационного и химического террора на территории САР с момента начала гражданской войны были созданы десятки неправительственных организаций, одной из которых является «Сирийская гражданская оборона» («Белые каски»). «Белые каски» были основаны в Стамбуле в 2013 г. Джеймсом Ле Мезюрье (James Le Mesurier), бывшим офицером британской разведки и наемником организации Olive Group (где он имел звание вице-президента по специальным проектам). В настоящее время Olive Group неоднократно была замечена в связях с запрещенными в России террористически-



Рисунок 2 — Фотоматериалы, компрометирующие деятельность неправительственной организации «Белые каски»

(а — мужчина в серой толстовке с представителями «Белых касок», б — тот же мужчина изображает пострадавшего при химической атаке, в — «Белые каски» перевозят тела мирных жителей, убитых террористами, г — постановочное оказание помощи пострадавшим)

ми организациями «Джебхат ан-Нусра» и «Аль-Каида»¹.

Реальной деятельностью «Белых касок» является изготовление постановочных фото- и видеоматериалов для дискредитации сирийского правительства, сирийской армии и ВКС России, в том числе инсценировка фактов применения ХО² (рисунок 2).

США и страны Запада оказывают активную поддержку и снабжают оружием «умеренную» сирийскую оппозицию, которая оправдывается в том числе и тем, что она якобы пострадала от применения ХО. Помимо поставок оружия, подготовки и оснащения боевиков речь идет о предоставлении разведданных, оказании военно-консультационной и материально-технической поддержки. Кроме материальных потоков, оппозиция подпитывается и людскими ресурсами всех стран мира. По различным данным, на сторо-

не оппозиции воюют наемники из более чем 60 стран, включая европейские государства [2].

Не исключено сотрудничество спецслужб иностранных государств, имеющих свои геополитические цели в ближневосточном регионе, с террористическими организациями, действующими в зоне конфликта. В пользу этой версии говорят следующие факты:

- схожесть сценариев химических атак (применяются кустарно изготовленные химические боеприпасы, атаки направлены на мирное население, гибель населения от ОВ фиксируется профессионально сделанными видеоотчетами);

- колоссальный информационный резонанс в ведущих западных СМИ, поднимаемый сразу после сообщений о применении ХО;

- проведение атак с применением химических боеприпасов на территориях, подконтрольных террористам;

¹ Steigan P. Hvor ble det av De hvite hjelmene? URL: <https://steigan.no/2016/12/20/hvor-ble-det-av-de-hvite-hjelmene/> (дата обращения: 25.04.2017).

² Химический фейк в Идлибе // Сетевое издание «Сегодня.ру», 11 апреля 2017. URL: <http://www.segodnia.ru/content/186710> (дата обращения: 25.04.2017).

- массированный вброс в информационное пространство бездоказательных обвинений в адрес сирийского правительства в применении химического оружия «против собственного народа».

Акты химического терроризма с неустановленными исполнителями и ранее использовались в качестве предлога для ввода различных санкционных мер, направленных прежде всего на ослабление экономики государства и эскалацию социальной напряженности в обществе. Так, США, Канада и другие страны ввели односторонние санкции в отношении сирийских чиновников и госструктур, которые, по мнению американской администрации, нарушают права человека в этой стране, а также ввели запрет на экспорт и реэкспорт ряда сирийских товаров. В качестве примера можно привести введение санкций в апреле 2017 г. против сотрудников сирийского научно-исследовательского центра, в котором, по заявлению США, якобы разрабатывалось химическое оружие³.

США также используют свое влияние на международные организации – ООН и Организацию по запрещению химического оружия (ОЗХО). В апреле 2014 г. была создана Миссия ОЗХО по установлению фактов применения ХО в Сирии (МУФС). Миссия состоит в основном из представителей стран, враждебно настроенных в отношении президента САР Башара Асада и его правительства. При этом работа миссии построена таким образом, что сбор информации и проведение расследования фактов применения химического оружия на территории САР осуществляется удаленно и «непрозрачно», без выезда на место событий и сбора вещественных доказательств.

Введение санкций, поддержка оппозиции, действие на территории страны сомнительных неправительственных организаций в совокупности с ложными обвинениями в наличии и применении вооруженными силами САР ХО против сил оппозиции и мирного населения являются превосходным средством дестабилизации ситуации в стране и создания в западных средствах массовой информации отрицательного образа действующего правительства.

Несмотря на прилагаемые руководством Российской Федерации усилия по достиже-

нию мирного урегулирования конфликта в САР, США и страны западной коалиции продолжают силовую политику, направленную на дестабилизацию ситуации в регионе. Реализуя указанную политику, США пытаются при помощи химического терроризма достигнуть своей главной цели – непосредственного военного вмешательства в САР для обеспечения захвата оппозицией власти и установления «марионеточного» прозападного правительства.

Использование химического терроризма в качестве повода для введения в страну иностранных войск. В августе 2013 г. США пригрозили САР военным вмешательством, используя в качестве предлога факты применения ХО и обвинения при этом правительственные войска⁴. В частности, правительственные силы САР обвинялись в применении зарина 21 августа 2013 г. в пригороде Дамаска – Гуте.

Подобные предлоги для вторжения не являются новыми. Так, в 2003 г. с целью свержения правительства Саддама Хусейна была осуществлена военная операция США и стран-союзников против Ирака. Официальным поводом к началу военных действий были заявленная связь режима с международным терроризмом и наличие в его руках оружия массового поражения, в том числе и ХО.

Прямого военного вторжения США и западной коалиции в САР пока не произошло. В сентябре 2013 г. САР при активном посредничестве России присоединилась к Конвенции о запрещении разработки, производства, накопления и применения химического оружия и о его уничтожении (Конвенция ОЗХО) и полностью уничтожила свой химический арсенал с использованием технической помощи США. В июне 2014 г. ОЗХО подтвердила, что Дамаск избавился от всех задекларированных запасов ОВ. В результате ОЗХО была присуждена Нобелевская премия мира за 2013 г. «за важный вклад в дело уничтожения химического оружия»⁵. Таким образом, мировое сообщество признало факт уничтожения ХО правительством САР. Однако террористические атаки боевиков с применением ТХ не прекратились.

Боевики даже не скрывают того факта, что они обладают навыками, техникой и достаточным объемом сырья для производства ХО

³ США ввели санкции против Сирии за химическую атаку // Информационное агентство «РБК», 24.04.2017. URL: <http://www.rbc.ru/politics/24/04/2017/58fe36f69a7947f1624a24ef> (дата обращения: 15.05.2017).

⁴ США пригрозили Сирии за «непристойные» химические атаки // Информационное агентство «РБК», 26.08.2013. URL: <http://www.rbc.ru/politics/26/08/2013/57040e799a794761c0ce10ae> (дата обращения: 15.05.2017).

⁵ Нобелевская премия мира присуждена Организации по запрещению химического оружия // Международная информационная группа «Интерфакс», 11.10.2013. URL: <http://www.interfax.ru/world/334135> (дата обращения: 07.04.2017).

Химический терроризм как силовой инструмент проведения внешней политики США и стран Запада



Рисунок 3 — Демонстрация террористами их возможностей по кустарному изготовлению химических боеприпасов

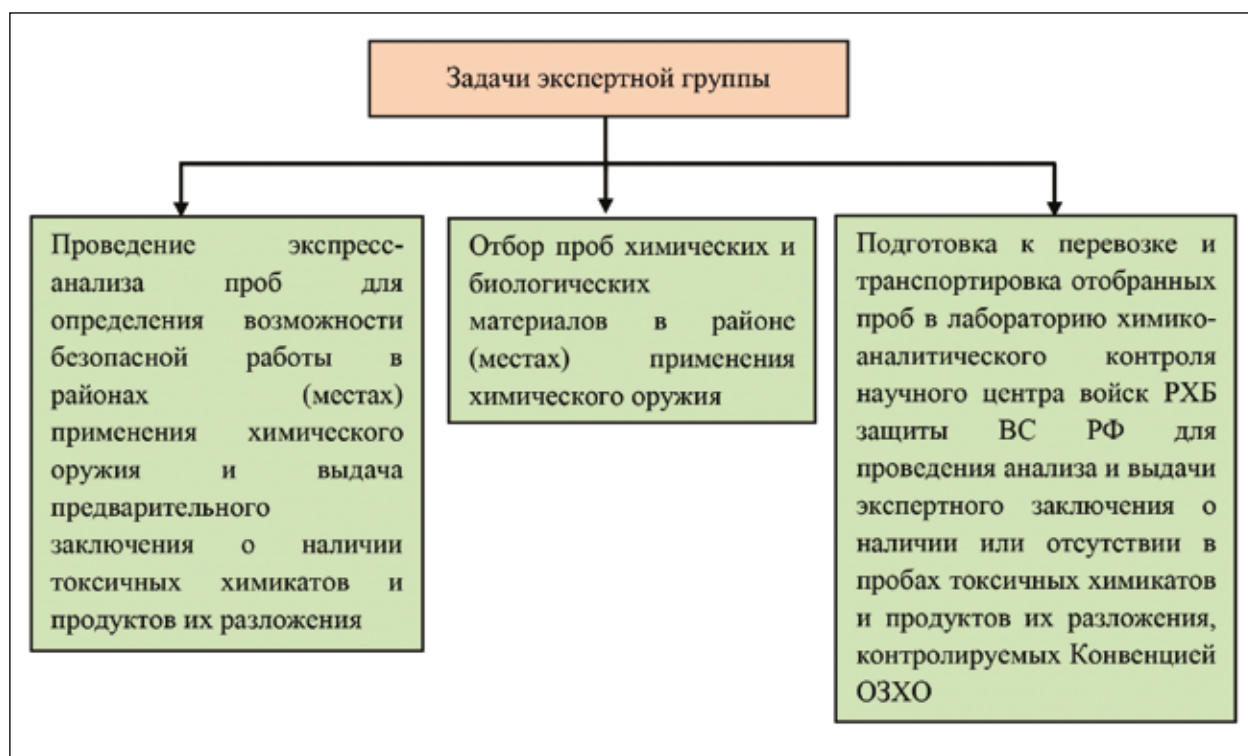


Рисунок 4 — Задачи экспертной группы специалистов войск РХБ защиты ВС РФ



Рисунок 5 — Отбор пробы специалистами войск РХБ защиты ВС РФ из минометной мины кустарного производства, обнаруженной в населенном пункте Марат-Умм-Хауш 16 ноября 2016 г.



Рисунок 6 — Процесс отбора пробы из минометной мины кустарного производства, обнаруженной в населенном пункте Марат-Умм-Хауш 16 ноября 2016 г. (крупный план)

(рисунок 3). В сети Интернет ими было размещено большое количество фото- и видеоматериалов, на которых отчетливо видно, как оснащены их лаборатории, а также демонстрируется применение изготовленных кустарным способом химических боеприпасов по мирным кварталам городов САР.

Несмотря на неопровержимые доказательства, страны Запада отказываются признавать, что боевики производят, хранят и применяют изготовленные ими ХО против мирного населения, при этом западные СМИ голословно обвиняют в его применении правительственные войска⁶. Мировое сообщество под давлением Запада демонстративно не реагирует на неоднократные факты применения террористами ХО в САР. Расследования данных фактов МУФС под разными предлогами не проводятся.

В связи с этим руководством Российской Федерации было принято решение оказать практическое содействие САР в данном вопросе в соответствии с п. 6 Статьи X Конвенции ОЗХО, который позволяет «государствам-участникам запрашивать и предоставлять помощь на двусторонней основе и заключать с другими государствами-участниками отдельные соглашения относительно экстренного предоставления помощи» [3].

В группировке войск (сил) ВС РФ в САР была сформирована экспертная группа специалистов войск РХБ защиты ВС РФ для выполнения задач по выявлению фактов применения террористами в САР ХО и предъявлению мировому сообществу доказательств по данным преступлениям (рисунок 4).

В результате работы экспертной группы войск РХБ защиты ВС РФ были собраны материальные (пробы, образцы химических боеприпасов) и документальные (свидетельства пострадавших и очевидцев, показания лечащих врачей) доказательства применения ХО в САР незаконными вооруженными формированиями. Специалистами войск РХБ защиты ВС РФ и САР в освобожденных районах провинции Алеппо были обнаружены лаборатории кустарного производства отравляющих веществ. Для идентификации токсичных химикатов было отобрано 96 проб грунта, оборудования, в том числе и осколков боеприпасов, а также проведено более ста экспресс-анализов в местах отбора проб (рисунки 5–9).

Результаты работы экспертной группы неоднократно освещались представителями российских и международных СМИ и получили широкий общественно-политический резонанс [4].

26 ноября 2016 г. фото-, видеоматериалы и документы по фактам применения ХО незаконными вооруженными формированиями в ходе боевых действий на территории САР, а также образцы проб с отравляющими веществами и боеприпасами кустарного производства были переданы уполномоченным представителям Дамаска. Затем в декабре 2016 г. все материалы были представлены экспертам МУФС. В январе 2017 г. указанные доказательства при содействии Италии были доставлены в Гаагу для изучения в ОЗХО.

По сообщению МИД России 6 мая 2017 г. ОЗХО полностью подтвердила

⁶ Francis Ellen. Scores reported killed in gas attack on Syrian rebel area. Beirut. Reuters. Retrieved // Reuters, 04.04.2017. URL: <https://www.reuters.com/article/idUSKBN1760IB> (дата обращения: 06.05.2017).



Рисунок 7 — Обследование специалистами войск РХБ защиты ВС РФ подвала здания со складом боеприпасов кустарного производства в освобожденном районе Алеппо



Рисунок 8 — Неразорвавшаяся самодельная химическая мина, обнаруженная специалистами войск РХБ защиты ВС РФ



Рисунок 9 — Район отбора проб специалистами войск РХБ защиты ВС РФ в провинции Алеппо в населенном пункте Марат-Умм-Хауш

один из фактов применения террористами 16 сентября 2016 г. сернистого иприта (рисунок 10, 11) в населенном пункте Марат-Умм-Хауш провинции Алеппо. Кроме того, данный факт применения сернистого иприта был зафиксирован специалистами войск РХБ защиты ВС РФ в ноябре 2016 г. (рисунок 12). По остальным ин-

цидентам, связанным с применением ХО террористами в провинции Алеппо, расследование МУФС продолжается [5].

Игнорируя представленные доказательства применения террористами ХО, США и страны Запада не изменили политику в отношении САР и пошли на более радикальные меры.



Рисунок 10 — Поражения жительницы Марат-Умм-Хауш, пострадавшей при обстреле минами, снаряженными ипритом. 16 сентября 2016 г. (плечо). Везикулезно-буллезная стадия поражения ипритом (начинается через 12–24 ч после попадания капель иприта на кожу)



Рисунок 11 — Поражения жительницы Марат-Умм-Хауш, пострадавшей при обстреле минами, снаряженными ипритом. 16 сентября 2016 г. Везикулезно-буллезная стадия поражения ипритом – типичное «ипритное ожерелье» на поверхности кожи предплечья. Пузыри наполнены прозрачным экссудатом янтарно-желтого цвета, характерного для ипритных поражений кожи

В западных СМИ 4 апреля 2017 г. появилась информация о химической атаке, которую якобы осуществила сирийская авиация в населенном пункте Хан-Шейхун (55 км южнее г. Идлиб – столицы одноименной провинции). Характерная деталь – первыми на месте трагедии в Хан-Шейхуне оказалась вышеуказанная организация «Белые каски».

На видео- и фотоматериалах, посвященных инциденту в Хан-Шейхуне, помощь пострадавшим оказывают ее представители, не имеющие надежных средств защиты от капельно-жидкого ОВ, каким является зарин, и от его паров. При этом вызывает подозрение слишком спокойное поведение членов «Белых касок» в условиях чрезвычайной ситуации, что говорит о постановочном характере представленного материала.

Несмотря на отсутствие доказательств и расследования инцидента, ночью 7 апреля 2017 г. ВМС США нанесли ракетный удар крылатыми ракетами «Томагавк» по сирийской авиабазе Эш-Шайрат, назвав данную акцию «ответом на применение химического оружия» в Хан-Шейхуне сирийскими войсками. Сам инцидент произошел именно в тот период, когда внешнеполитическая ситуация начала складываться в пользу Башара Асада, а правительственные войска САР успешно боролись с террористами и имели преимущество. Ракетный удар США по сирийской авиабазе Эш-Шайрат можно расценивать как акт открытой агрессии и провокации.

Таким образом, фальсификация фактов применения ХО представляет собой важное



Рисунок 12 — Результат экспресс-анализа содержимого минометной мины. Обнаружен иприт. 16 ноября 2016 г.

средство ведения информационной войны против государств, неудобных для США и стран Запада. Акты химического терроризма могут быть использованы как для дестабилизации ситуации в выбранном регионе, оказывая информационно-психологическое воздействие на его население и мировое сообщество в целом, так и в качестве повода для открытого вторжения на территорию суверенного государства. Применение ХО является мощнейшим инструментом, оказывающим давление на сирийское правительство. Поэтому можно сделать вывод о том, что современный химический терроризм, наряду с опасностью прямых последствий террористических

акций (большое количество пострадавших, заражение местности и находящихся на ней объектов, деморализующее воздействие на население и т.п.), оказывает также значитель-

ное влияние и на политическую сферу жизни общества. ХО из «оружия для бедных» превратилось в действенный инструмент внешней политики.

Информация о конфликте интересов

Авторы заявляют, что исследования проводились при отсутствии любых коммерческих или финансовых отношений, которые могли бы быть истолкованы как потенциальный конфликт интересов.

Сведения о рецензировании

Статья прошла двойное слепое рецензирование двумя рецензентами, специалистами в данной области. Рецензии находятся в редакции журнала.

Список источников

1. Смирнов Н.А. Информационная война в Сирии // Вестник МГИМО. 2015. № 1. С. 49–56. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnaya-voyna-v-sirii>.

2. Ходынская-Голенищева М.С. Терроризм в Сирии: американская стратегия «борьбы с экстремистами» и ее последствия для региональной и мировой безопасности // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Общественные и гуманитарные науки. 2015. № 4. С. 43–50. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/terrorizm-v-sirii-amerikanskaya-strategiya-borby-s-ekstremistami-i-ee-posledstviya-dlya-regionalnoy-i-mirovoy-bezopasnosti>.

3. Конвенция о запрещении разработки, про-

изводства, накопления и применения химического оружия и о его уничтожении. Париж, 1993.

4. Колотило А. В борьбе с химической опасностью. Красная звезда, 12.01.2017. URL: <http://www.redstar.ru/index.php/kozak/item/32242-v-borbe-s-khimicheskoy-opasnostyu>.

5. Комментарий Департамента информации и печати МИД России к докладом Миссии по установлению фактов применения химоружия в Сирии и НПО «Хьюман Райтс Вотч» / Министерство иностранных дел Российской Федерации, 06.05.2017. URL: <http://www.mid.ru/web/guest/organizacia-po-zapreseniu-himicheskogo-oruzia/> /asset_publisher/km9HkaXMTium/content/id/2746077.

Об авторах

Федеральное государственное бюджетное учреждение «27 Научный центр» Министерства обороны Российской Федерации. 105005, Российская Федерация, г. Москва, Бригадирский переулок, д. 13.

Ковтун Виктор Александрович. Начальник центра, канд. хим. наук, доцент.

Голипад Александр Николаевич. Начальник управления, канд. техн. наук.

Мельников Александр Владимирович. Научный сотрудник отдела.

Мосин Никита Игоревич. Начальник отдела–заместитель начальника управления, канд. техн. наук.

Климентьев Юрий Алексеевич. Ведущий научный сотрудник отдела, д-р. техн. наук, профессор.

Макаров Михаил Леонтьевич. Старший научный сотрудник отдела, канд. техн. наук.

Повалихин Анатолий Павлович. Ведущий научный сотрудник управления, канд. техн. наук.

Адрес для переписки: Мельников Александр Владимирович; 27nc_1@mil.ru

Chemical Terrorism as a Coercive Instrument of Foreign Policy of the US and the West

V.A. Kovtun, A.N. Golipad, A.V. Melnikov, N.I. Mosin, Yu.A. Klimentyev,
M.L. Makarov, A.P. Povalikhin

Federal State Budgetary Establishment «27 Scientific Centre» of the Ministry of Defence of the Russian Federation, Brigadirskii Lane 13, Moscow 105005, Russian Federation

This article considers modern chemical terrorism to be one of the specific and new methods for resolving political contradictions. The acts of chemical terrorism or its threat can be used deliberately as a coercive instrument of foreign policy in the Middle East. Chemical terrorism can be used as an excuse for the open aggression against other nations and for sending regular military forces into the territory of other sovereign states. The article shows that the destabilization of the situation in the Syrian Arab Republic is caused by the financial support of the so-called «moderate opposition», by the imposition of economic sanctions against the state institutions and also by the false accusations of chemical attacks. The article presents certain facts and evidence from different reliable sources, that allow to suggest the possibility of cooperation of foreign intelligence agencies with the armed groups that were committing chemical terrorist acts. The special expert group from the Troops of Radiological, Chemical and Biological Defence of the Russian Federation has been formed for the confirmation of the alleged acts of chemical terrorism. The article presents the results of the work of this expert group that have been accepted by the Organization for the Prohibition of Chemical Weapons (OPCW).

Keywords: chemical weapons; chemical terrorism; chemical attacks; falsification; «White Helmets»; the Syrian Arab Republic; the NBC Defence troops; expert group; Aleppo; Khan Shaykhun; al-Shayrat.

For citation: Kovtun V.A., Golipad A.N., Melnikov A.V., Mosin N.I., Klimentyev Yu.A., Makarov M.L., Povalikhin A.P. Chemical Terrorism as a Coercive Instrument of Foreign Policy of the US and the West // *Journal of NBC Protection Corps*. 2017. V. 1. № 2. P. 3–13.

Conflict of interest statement

The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationship that could be construed as a potential conflict of interest.

Peer review information

The article has been peer reviewed by two experts in the respective field. Peer reviews are available from the Editorial Board.

References

1. Smirnov N.A. Informational war in Syria // Moscow State Institute of International Relations (University) MGIMO-U of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation, Digest. 2015, № 1. P. 49–56. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnaya-voyna-v-sirii> (in Russian).
2. Khodynskaya-Golenishcheva M.S. Terrorism in Syria. The American strategy of «fight with extremism» and its consequences for the regional and international security // Dagestan State Pedagogical Institute, Digest. Social and Humanitarian Sciences. 2015, № 4. P. 43–50. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/terrorizm-v-sirii-amerikanskaya-strategiya-borby-s-ekstremistami-i-ee-posledstviya-dlya-regionalnoy-i-mirovoy-bezopasnosti> (in Russian).
3. Convention on the Prohibition of the Development, Production, Stockpiling and Use of Chemical Weapons and on Their Destruction. Paris, 1993.
4. Kolotilo A. To fight the chemical threat. The Red Star, 12.01.2017. URL: <http://www.redstar.ru/index.php/kozak/item/32242-v-borbe-s-khimicheskoy-opasnostyu> (in Russian).
5. The commentary of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation towards the reports of the Facts Finding Mission in Syria and the Human Rights Watch // MOFA, 06.05.2017. URL: http://www.mid.ru/web/guest/organizatsiya-po-zapresheniyu-himicheskogo-oruziya/-/asset_publisher/km9HkaXMTium/content/id/2746077 (in Russian).

Authors

Federal State Budgetary Establishment «27 Scientific Centre» of the Ministry of Defence of the Russian Federation. Brigadirskii Lane 13, Moscow 105005, Russian Federation.

Kovtun V.A. Head of the Centre. Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor.

Golipad A.N. Head of Department. Candidate of Technical Sciences.

Melnikov A.V. Researcher.

Mosin N.I. Vice-Head of Department. Candidate of Technical Sciences.

Klimentyev Yu.A. Leading Researcher. Doctor of Technical Sciences, Professor.

Makarov M.L. Senior Researcher. Candidate of Technical Sciences.

Povalikhin A.P. Leading Researcher. Candidate of Technical Sciences.

Address: Melnikov Alexander Vladimirovich; 27nc_1@mil.ru

Исследование антидотной активности аскорбата цинка при острых ртутных поражениях

А.А. Баранец, Г.А. Пригорелов

Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военная академия радиационной, химической и биологической защиты имени Маршала Советского Союза С.К. Тимошенко» Министерства обороны Российской Федерации, 156015, Российская Федерация, г. Кострома, ул. Горького, д. 16

Поступила 16.12.2016 г. Принята к публикации 05.04.2017 г.

Выполнен синтез биологически активного цинксодержащего вещества – аскорбата цинка ($C_6H_8O_4Zn$). Установлено, что при острых ртутных отравлениях у экспериментальных животных, предварительно получивших терапевтическую дозу аскорбата цинка, существенно повышается выживаемость (с 10 до 67 %) и поддерживаются близкими к физиологической норме показатели периферической крови (процент гибели лейкоцитов, содержание токсических гранул в лейкоцитах, сульфгидрильных групп в лейкоцитах и свободных сульфгидрильных групп в сыворотке крови). Полученные данные показывают, что цинковая соль аскорбиновой кислоты обладает выраженной способностью к защите клеточных и биохимических мишеней крови от токсического действия ртути и может использоваться как антидот при профилактическом применении в условиях последующего острого ртутного поражения.

Ключевые слова: тяжелые металлы; аскорбат цинка; антидотная активность; ртутное поражение; биохимические мишени; сульфгидрильные группы.

Библиографическое описание: Баранец А.А., Пригорелов Г.А. Исследование антидотной активности аскорбата цинка при острых ртутных поражениях // Вестник войск РХБ защиты. 2017. Т. 1. № 2. С. 14–20.

В процессе промышленного производства, а также при техногенных авариях, в окружающую среду могут в значительных количествах выделяться различные тяжелые металлы, среди которых одним из наиболее опасных элементов является ртуть [1]. Как известно, в качестве средств антидотной профилактики и терапии при отравлениях тяжелыми металлами обычно применяются препараты, содержащие серу в промежуточной степени окисления (унитиол, тиосульфат натрия и др.) [1, 2]. Однако при отравлениях ртутью и ее соединениями эффективность этих препаратов в ряде случаев оказывается недостаточной [3]. Поэтому поиск новых фармакологических средств для оказания помощи при ртутных поражениях по-прежнему остается актуальной за-

дачей токсикологии. В связи с этим обращают на себя внимание имеющиеся в литературе данные о биологической активности такого химического элемента, как цинк [4]. В частности, речь идет о способности ионов цинка снижать тяжесть токсического поражения в результате их конкурентного взаимодействия с ионами других металлов [4–6]. На основании этого нами было выдвинуто предположение о возможности использования соединений цинка как антидотных средств при ртутных отравлениях. В качестве модельного вещества была выбрана цинковая соль аскорбиновой кислоты (аскорбат цинка). Это было сделано в связи с тем, что аскорбиновая кислота (гамма-лактон 2,3-дегидро-L-гулоновой кислоты) представляет собой биогенное вещество с ярко выраженными антиок-

Исследование антидотной активности аскорбата цинка при острых ртутных поражениях

сидантными свойствами, в связи с чем при ее использовании в качестве носителя атома цинка она предположительно должна будет усиливать нейтрализующий эффект последнего при ртутных отравлениях.

Цель работы – экспериментальное исследование антитоксических свойств цинковой соли аскорбиновой кислоты при острых ртутных поражениях.

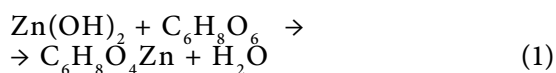
Материалы и методы

Материалы

- оксид цинка («ч», ГОСТ 10262-73, Россия);
- аскорбиновая кислота («чда», производство фирмы «Serva», Германия);
- ацетон («чда», ГОСТ 2603-79, Россия);
- эфир диэтиловый («ч», ГОСТ 6265 74, Россия);
- дихлорид ртути (ГОСТ 4519-48, Россия);
- мыши нелинейные (половозрелые, обоих полов, массой от 20 до 30 г).

Методы

Общая схема синтеза аскорбата цинка имеет следующий вид:



Способ синтеза заключался в том, что к суспензии гидроксида цинка, нагретой до 60 °С, прибавляли водный раствор аскорбиновой кислоты. Реакционную смесь перемешивали на магнитной мешалке 6 часов при температуре 50 °С. Соль аскорбата цинка осаждали смесью ацетона и эфира (1:1), промывали диэтиловым эфиром и высушивали. Целевой продукт имел вид мелкодисперсного порошка желтого цвета, растворимого в воде. Выход целевого продукта составил около 60 %.

С целью идентификации синтезированного соединения и оценки степени его чистоты был проведен физико-химический анализ на дериватографе Тер-

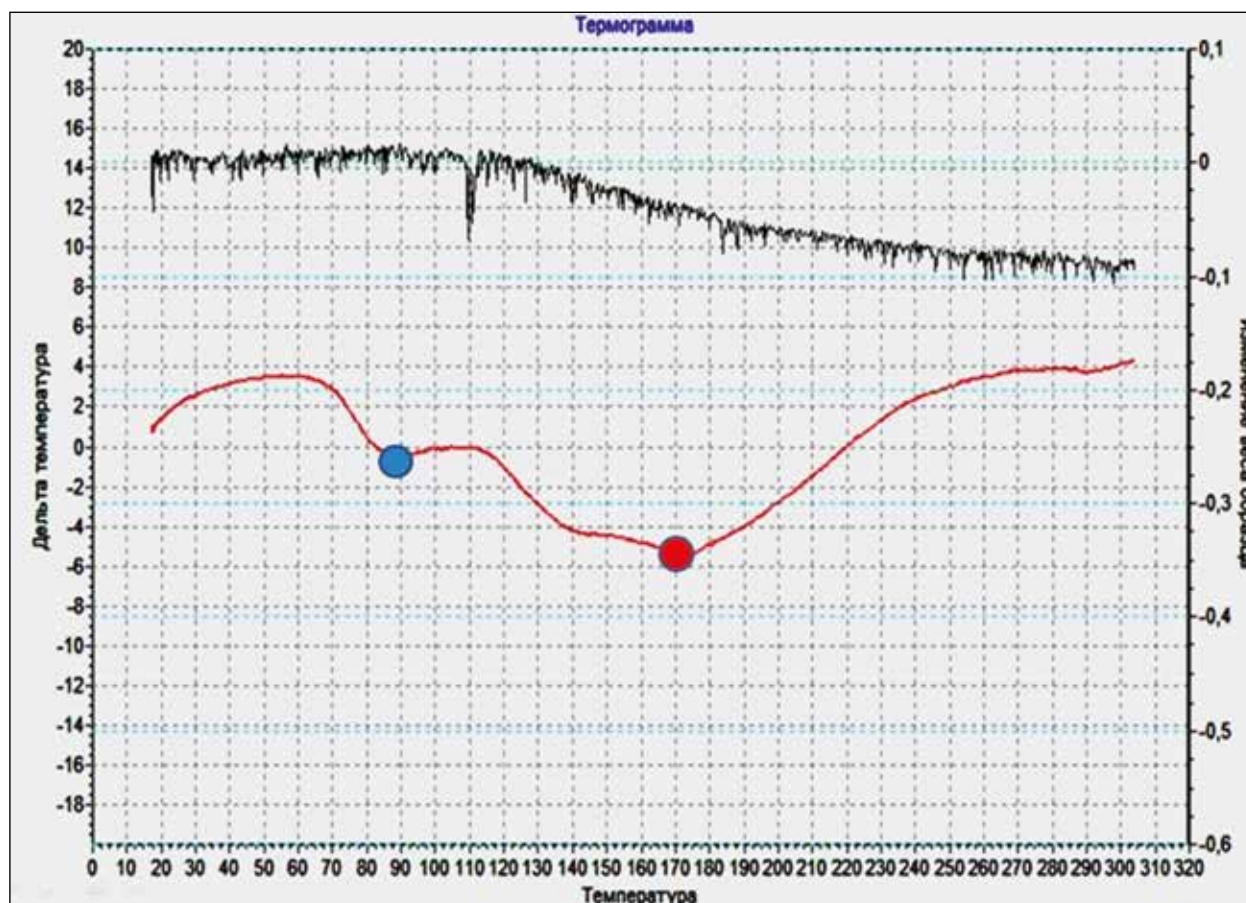


Рисунок 1 — Кривая термического разложения синтезированного вещества (точка плавления аскорбата цинка (красный кружок) соответствует 170 °С. «Малый» отрицательный пик (синий кружок) на уровне 90 °С обусловлен наличием в образце примеси не прореагировавшей аскорбиновой кислоты)

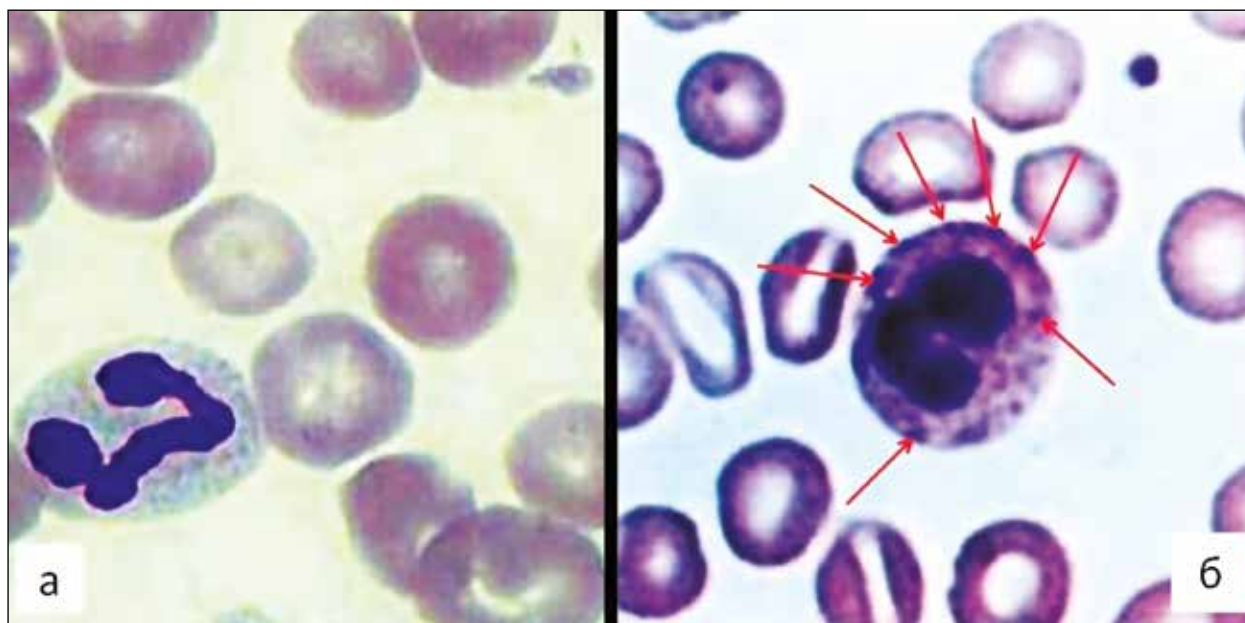


Рисунок 2 — Мазки периферической крови в норме (а) и на 7-е сутки после воздействия дихлорида ртути (б). Стрелками указаны токсические гранулы в лейкоцитах. Увеличение $\times 900$

москан-2 (производство фирмы «Аналитприбор», Россия) в соответствии с руководством по пользованию данным видом аналитического оборудования. Полученная при этом термографическая кривая (рисунок 1) показала, что наиболее глубокий отрицательный пик приходится на температуру 170 °С, что соответствует точке плавления аскорбата цинка. Кроме того, в исследуемом образце установлено наличие примеси не прореагировавшей аскорбиновой кислоты на уровне менее 10 %.

Определение антидотных свойств

Для изучения антидотных свойств полученного соединения была проведена серия экспериментов на белых нелинейных мышах. В качестве модельного вещества использовали дихлорид ртути (HgCl_2), который вводился внутрибрюшинно в дозе 1,5 LD_{50} . Контролем являлась группа мышей, получивших 0,9 % раствор хлорида натрия (физиологический раствор). Экспериментальной группе за 1 ч до затравки дихлоридом ртути вводился тем же способом водный раствор аскорбата цинка в дозе 200 мг/кг.

За всеми группами животных было установлено динамическое наблюдение, в ходе которого на 3, 7 и 14 сутки проводили взятие проб периферической крови для лабораторного исследования, включавшего в себя оценку следующих показателей:

- 1) процента гибели лейкоцитов (ПГЛ) [7];
- 2) токсических гранул в лейкоцитах (ТГЛ) [7];
- 3) сульфгидрильных групп в лейкоцитах (СГЛ) [8];
- 4) свободных сульфгидрильных групп в сыворотке крови (СГС) [9].

Первые три лабораторных показателя оценивались на основании морфологического исследования мазков крови с помощью светового микроскопа Микромед-1 (предприятие ЛОМО, Россия), оснащенного цифровой фотокамерой; последний параметр определялся биохимическим методом на спектрофотометре СФ-2000 (предприятие ЛОМО, Россия) при длине волны 412 нм.

На приведенных микрофотоснимках (рисунок 2) показан внешний вид нейтрофильных лейкоцитов в условиях физиологической нормы и после воздействия дихлорида ртути.

Результаты и обсуждение

В ходе эксперимента установлено, что дихлорид ртути в летальных дозах вызывал у мышей тяжелое отравление со следующими симптомами: атаксией, адинамией, мышечным тремором и коматозным состоянием. Результаты наблюдений за животными представлены в таблице 1.

Из данных таблицы 1 следует, что на фоне применения аскорбата цинка отме-

Таблица 1 — Результаты клинических наблюдений за экспериментальными животными

Группы, n = 12	Признаки отравления	Выживаемость, %
Контроль	Отсутствие симптоматики	100
HgCl ₂	3–6 ч: апатия, атаксия 12–16 ч: адинамия, лежачее положение, слепота, тремор 24–48 ч: гибель животных	10
HgCl ₂ + аскорбат цинка	6–10 ч: атаксия 20–25 ч: адинамия 36–48 ч: гибель отдельных особей 14–15 сут: восстановление функций	67

Таблица 2 — Лабораторные показатели после введения хлорида ртути в чистом виде и на фоне аскорбата цинка (7 суток)

Группы, n = 12	Лабораторные показатели, M ± m			
	ПГЛ, %	ТГЛ, ед.	СГЛ, ед.	СГС, моль/л
Контроль	0,8±0,03	0,1±0,01	5,3±0,6	1,8±0,2
HgCl ₂	24±1,1*	4±0,3*	0,9±0,1*	0,2±0,01*
HgCl ₂ + аскорбат цинка	13±0,7**	3,8±0,2*	1,6±0,1**	0,4±0,01*

* Различия с группой контроля достоверны при p < 0,05.
 ** Различия с группой HgCl₂ достоверны при p < 0,05.

чается существенное смягчение клинической симптоматики ртутной интоксикации и заметное увеличение количества выживших особей.

Результаты лабораторных исследований крови мышей на 7-е сутки от начала эксперимента в обобщенном виде приведены в таблице 2.

Приведенные в таблице 2 данные показывают, что воздействие дихлорида ртути на организм экспериментальных животных сопровождается резким нарушением всех исследуемых показателей. Вместе с тем, у мышей, получивших аскорбат цинка, отмечалась картина крови, более близкая к физиологической норме, что наиболее заметно в отношении сульфгидрильных групп.

Таким образом, как видно из полученных лабораторных данных, аскорбат цинка проявил в данном случае выраженное протекторное действие (очевидно, по прямому конкурентному механизму),

создавая биохимическое препятствие для связывания ионов ртути с сульфгидрильными (тиоловыми) группами жизненно важных клеточных белков.

Сходные закономерности были установлены на протяжении всего токсикологического эксперимента – вплоть до 14-х суток. Это представлено на гистограмме, отражающей динамику изменения такого параметра, как индекс клеточной гибели (ПГЛ) (рисунок 3).

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют об эффективности аскорбата цинка при отравлениях ртутьсодержащими токсикантами, и мы предполагаем, что аскорбат цинка может быть использован для нейтрализации токсического действия других соединений тяжелых металлов.

Выводы

1. Используемая схема синтеза аскорбата цинка позволяет получить це-

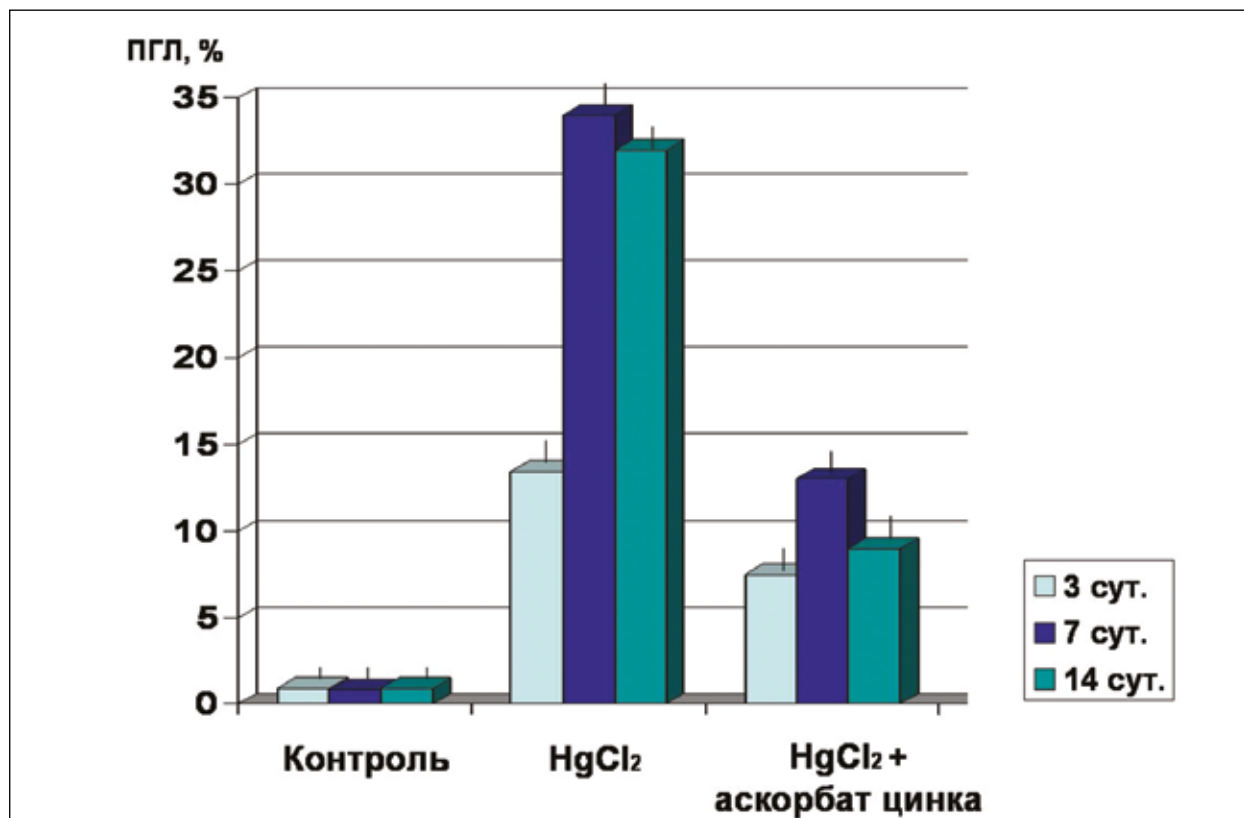


Рисунок 3 — Гистограмма величин показателя ПГЛ в динамике ртутного отравления

левой продукт с выходом 60 % при содержании примеси аскорбиновой кислоты менее 10 %.

2. Аскорбат цинка может рассматриваться как антидот для экстренной профилактики острых ртутных поражений.

Информация о конфликте интересов

Авторы заявляют, что исследования проводились при отсутствии любых коммерческих или финансовых отношений, которые могли бы быть истолкованы как потенциальный конфликт интересов.

Сведения о рецензировании

Статья прошла двойное слепое рецензирование двумя рецензентами, специалистами в данной области. Рецензии находятся в редакции журнала.

Список источников

1. Неотложные состояния при острых отравлениях / Под ред. Е.А. Лужникова. М.: Медицина, 2015. 220 с.
2. Артамонов В.Г., Шаталов Н.Н. Поражения тяжелыми металлами // В.Г. Артамонов. Профессиональные болезни. М.: Медицина, 2006. 312 с.
3. Haley B. Mercury toxicity: Genetic susceptibility and synergistic effects / Medical Veritas. 2005. № 2. P. 535–542.
4. Хлебникова А.Н., Петрунин Д.Д. Цинк и его биологическая роль // Вестник дерматологии. 2013. № 6. С. 100–116.
5. Asmuss M., Hartwig A. Differential effects of

toxic metal compounds on the activities two zinc finger proteins involved in DNA repair // J. Carcinogenesis. 2000. V. 21, № 11. P. 2097–2104.

6. Razmifshar M. NMR identification of heavy metal-binding sites in a synthetic zinc finger peptide: toxicological implications for the interactions of metals with zinc finger proteins // Toxicology and Applied Pharmacology. 2001. V. 172, № 1. P. 1–10.

7. Золотницкая Р.П. Методы гематологических исследований // Лабораторные методы исследования / Под ред. В.В. Меншикова. М.: Медицина, 2012. С. 106–148.

8. Pearse E. Histochemistry. New York, London: Elsevier Press, 2014.

9. Современные методы в биохимии / Под ред. акад. Ореховича В.Н. М.: Медицина, 2009. 391 с.

Об авторах

Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военная академия радиационной, химической и биологической защиты имени Маршала Советского Союза С.К. Тимошенко» Министерства обороны Российской Федерации, 156015, Российская Федерация, г. Кострома, ул. Горького, д. 16.

Баранец Александр Александрович. Старший научный сотрудник, кандидат медицинских наук.

Пригорелов Геннадий Алексеевич. Кандидат химических наук, доцент.

Адрес для переписки: Баранец Александр Александрович; alexbaranetz@yandex.ru

Study of Antidote Activity of Zinc Ascorbate in Acute Mercury Lesions

A.A. Baranets, G.A. Prigorelov

The Federal State Official Military Educational Establishment of Higher Education «Military Academy of Radiological, Chemical and Biological Defence named after Marshal of the Soviet Union S.K. Timoshenko», Gorky Street 16, Kostroma 156013, Russian Federation

The article is dedicated to the study on the antidote activity of zinc ascorbate ($C_6H_8O_4Zn$) in acute mercury lesions. Biologically active zinc-containing substance – zinc ascorbate – is synthesized. It is determined that in case of acute mercury lesions the survival rates are much higher (from 10 to 67 %) for those experimental animals, which preliminarily have been treated with the therapeutic doses of zinc ascorbate, and their peripheral blood parameters (the percentage of dead leukocytes, the content of toxic granules in leukocytes, sulfhydryl groups in leukocytes and free sulfhydryl groups in blood serum) are close to the physiological norm. These data show that zinc salt of ascorbic acid definitely can protect from toxic effects of mercury and can be used as a prophylactic antidote in case of the subsequent acute mercury lesion.

Keyword: heavy metals; zinc ascorbate; antidote activity; mercury lesion; biochemical targets; sulfhydryl groups.

For citation: Baranets A.A., Prigorelov G.A. Study of Antidote Activity of Zinc Ascorbate in Acute Mercury Lesions // *Journal of NBC Protection Corps*. 2017. V. 1. № 2. P. 4–20.

Conflict of interest statement

The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationship that could be construed as a potential conflict of interest.

Peer review information

The article has been peer reviewed by two experts in the respective field. Peer reviews are available from the Editorial Board.

References

1. Emergency conditions of acute poisoning / Ed. E.A. Luzhnikov. Moscow: Medicine, 2015. 220 p. (in Russian).
2. Artamonov V.G., Shatalov N.N. Heavy metal poisoning // Artamonov V.G. Occupational diseases. Moscow: Medicine, 2006. 312 p. (in Russian).
3. Haley B. Mercury toxicity: Genetic susceptibility and synergistic effects // Medical Veritas. 2005. № 2. P. 535–542.
4. Khlebnikova A.N., Petrunin D.D. Zinc, its biological role and use in dermatology // Vestnik dermatologii i venerologii (Journal of Dermatology and Venereology). 2013. № 6. P. 100–116 (in Russian).
5. Asmuss M., Hartwig A. Differential effects of toxic metal compounds on the activities two zinc finger proteins involved in DNA repair // J. Carcinogenesis. 2000. V. 21, № 11. P. 2097–2104.
6. Razmiahshari M. NMR identification of heavy metal-binding sites in a synthetic zinc finger peptide: toxicological implications for the interactions of metals with zinc finger proteins // Toxicology and Applied Pharmacology. 2001. V. 172, № 1. P. 1–10.
7. Zolotnitskaya R.P. Methods of hematological studies // Laboratornye metody issledovaniya v klinike (spravochnik) (Laboratory Methods of Research in Clinic, Reference Book) / Ed. Menshikov V.V. Moscow: Meditsina, 1987. P. 106–148 (in Russian).
8. Pearse E. Histochemistry. New York, London: Elsevier Press, 2014.
9. Modern methods in biochemistry / Ed. Acad. Orekhovich V.N. Moscow: Medicine, 2009. 391 p. (in Russian).

Authors

The Federal State Official Military Educational Establishment of Higher Education «Military Academy of Radiological, Chemical and Biological Defence named after Marshal of the Soviet Union S.K. Timoshenko». Gorky Street 16, Kostroma 156013, Russian Federation.

Baranets A.A. Senior Researcher. Candidate of Medical Sciences.

Prigorelov G.A. Candidate of Chemical Sciences. Associate Professor.

Адрес для переписки: Baranets Alexander Alexandrovich; alexbaranetz@yandex.ru

Разработка иммуноферментных моноклональных тест-систем, предназначенных для выявления возбудителей туляремии, сапа, мелиоидоза и сибирской язвы

А.С. Туманов, К.А. Воробьев, Д.В. Печенкин, Г.Д. Елагин, Г.В. Куклина,
А.В. Еремкин, А.А. Кытманов, Н.В. Богачева, С.А. Шурупов, С.С. Ипатов

Филиал федерального государственного бюджетного учреждения
«48 Центральный научно-исследовательский институт» Министерства обороны
Российской Федерации, 610000, Российская Федерация, г. Киров,
Октябрьский проспект, д. 119

Поступила 15.12.2016 г. Принята к публикации 05.04.2017 г.

Идентификация возбудителей опасных инфекционных заболеваний – одна из основных задач биологической защиты войск и населения Российской Федерации. Цель настоящей работы – разработка иммуноферментных моноклональных тест-систем, предназначенных для выявления возбудителей туляремии, сапа, мелиоидоза и сибирской язвы. Для достижения поставленной цели были получены гибридомы-продуценты моноклональных антител к антигенным детерминантам возбудителей туляремии, сапа, мелиоидоза и сибирской язвы; подобраны пары моноклональных антител, применение которых в составе сенситива и иммунопероксидазного конъюгата обеспечивает максимальную чувствительность и специфичность иммуноферментного анализа. С использованием моноклональных антител изготовлены иммуноферментные моноклональные тест-системы, предназначенные для выявления возбудителей туляремии и сапа с чувствительностью $(2,5-5,0) \times 10^5$ м.к./мл, возбудителя сибирской язвы – $(1,25-2,5) \times 10^5$ спор/мл, возбудителя мелиоидоза – $(1,25-5,0) \times 10^5$ м.к./мл. Тест-системы могут быть использованы для идентификации возбудителей опасных инфекционных заболеваний в микробных культурах, материалах, полученных от больных или погибших людей и животных, а также в пробах из объектов окружающей среды.

Ключевые слова: туляремия; сап; мелиоидоз; сибирская язва; моноклональные антитела; твердофазный иммуноферментный анализ.

Библиографическое описание: Туманов А.С., Воробьев К.А., Печенкин Д.В., Елагин Г.Д., Куклина Г.В., Еремкин А.В., Кытманов А.А., Богачева Н.В., Шурупов С.А., Ипатов С.С. Разработка иммуноферментных моноклональных тест-систем, предназначенных для выявления возбудителей туляремии, сапа, мелиоидоза и сибирской язвы // Вестник войск РХБ защиты. 2017. Т. 1. № 2. С. 21–27.

На территории Российской Федерации установлены природные очаги опасных инфекционных болезней, кроме того, существует риск заноса возбудителей опасных болезней с сопредельных территорий. В связи с этим своевременная идентификация воз-

будителей особо опасных и опасных инфекционных заболеваний в объектах окружающей среды и установление природы инфекционных болезней у людей представляет собой одну из важных задач биологической защиты войск и населения Российской Федера-

ции. Решение данной задачи непосредственно зависит от наличия соответствующих доступных и эффективных методов и наборов реагентов для выявления патогенных бактерий [1, 2]. Иммуноферментный анализ (ELISA – англ. enzyme-linked immunosorbent assay, ИФА) – надежный, селективный и чувствительный метод выявления антигенных детерминант у микроорганизмов. Активное развитие в настоящее время методов мультиплексного иммуноанализа не смогло вытеснить ИФА из практики лабораторной диагностики инфекционных болезней и он по-прежнему остается «золотым стандартом» иммунохимических методов исследования [3]. Основным направлением совершенствования иммунохимических методов анализа в настоящее время является использование в качестве специфических компонентов моноклональных антител (МкАт) как продукта гибридомной технологии [4]. В Российской Федерации перечень зарегистрированных как изделия медицинского назначения для диагностики *in vitro* и выпускаемых иммуноферментных наборов реагентов на основе МкАт ограничен [5].

Цель настоящей работы – разработка иммуноферментных моноклональных тест-систем, предназначенных для выявления возбудителей туляремии, сапа, мелиоидоза и сибирской язвы.

Для достижения поставленной цели нами были получены гибридомы-продуценты моноклональных антител к антигенным детерминантам возбудителей туляремии, сапа, мелиоидоза и сибирской язвы; подобраны пары моноклональных антител, применение которых в составе сенситина и иммунопероксидазного конъюгата обеспечивает максимальную чувствительность и специфичность иммуноферментного анализа.

Материалы и методы

При получении гибридом-продуцентов МкАт в качестве видоспецифических антигенов для возбудителей туляремии, сапа и мелиоидоза выбран липополисахаридный антиген, для возбудителя сибирской язвы – споровый антиген сибиреязвенного микроба, полученные в филиале ФГБУ «48 Центральный научно-исследовательский институт» Министерства обороны Российской Федерации (г. Киров).

Процедуру слияния В-лимфоцитов селезенки иммунных мышей и клеток миеломы проводили химическим методом с использованием полиэтиленгликоля по методике G. Kohler и C. Milstein [6].

Иммуноглобулины из асцитных жидкостей выделяли методом двукратного высаливания насыщенным раствором сульфата аммония (степень насыщения – 40 %) с последующим диализом против 0,15 М натрия хлорида с добавлением 20 мМ фосфатного буферного раствора, pH 7,5±0,1. Образовавшийся после диализа осадок удаляли центрифугированием. Раствор иммуноглобулинов фильтровали через шприцевую фильтрующую насадку («Merck Millipore», Германия) с диаметром пор 0,22 мкм. Окончательную очистку иммуноглобулинов осуществляли методом ионообменной хроматографии на колонке с ДЭАЭ-сефацелом («Sigma-Aldrich», США) [7].

Синтез конъюгатов иммуноглобулинов с пероксидазой хрена («Sigma-Aldrich», США) осуществляли по методу P.K. Nakane и A.J. Kawaoi [8]. Рабочее разведение конъюгатов определяли методом «шахматного титрования» [9].

Для лиофилизации иммуноферментного конъюгата использовали защитную среду следующего состава: 5 % сахарозы, 10 мг/мл бычьего сывороточного альбумина в 0,5 М ТРИС-HCl, pH 7,4±0,1; в качестве среды высушивания для иммуноглобулинов применяли 5 % раствор сахарозы в 0,5 М карбонатно-бикарбонатном буферном растворе, pH 9,6±0,1.

Лиофилизацию проводили в установке для лиофилизации АЛСУ (ООО ОКБ «Фармбиомаш», Россия). Ампулы запаивали и помещали на хранение при температуре 4 °С. После этапа лиофильного высушивания были отобраны образцы из готовленных серий тест-систем и проведено их лабораторно-экспериментальное изучение.

Приготовление микробных взвесей с заданной концентрацией проводили визуально с помощью стандартных образцов мутности ФГБУ «НЦЭСМП» Минздрава России (ОСО 42-28-85П).

Воспроизводимость результатов ИФА оценивали путем определения относительного значения вариации оптической плотности субстратно-индикаторной смеси. Расчет коэффициента вариации проводили по результатам изучения положительных и отрицательных контрольных

Таблица 1 — Характеристики МкАт к антигенам возбудителя туляремии, сапа, мелиоидоза, сибирской язвы

Возбудитель	Характеристики МкАт		
	Наименование гибридом	Титр МкАт в асцитной жидкости (медиана титров)	Субкласс иммуноглобулинов
туляремии	31G1F10	1:160000	G ₁
	31E3B9	1:160000	
	36D5F4	1:2560000	
	32E5D3	1:160000	M
	35B11C8	1:2560000	
	36C2F11	1:960000	
сапа	258F12G11	1:160000	G ₃
	292G4D4	1:640000	G ₁
	298C11E11	1:640000	
	301E5 F1	1:320000	
мелиоидоза	253B4D4	1:160000	G ₁
	286C7B10	1:160000	
	296F8D5	1:320000	
	297C7B11	1:960000	
	297H9D8	1:2560000	G _{2a}
сибирской язвы	272F7A10	1:160000	G ₁
	272E10G1	1:2560000	
	280A4H6	1:160000	
	278H4A7	1:960000	G _{2a}

проб для 3 образцов каждой серии четырех наименований тест-систем.

Результаты и обсуждение

Разработка иммуноферментных моноклональных тест-систем, предназначенных для выявления возбудителей туляремии, сапа, мелиоидоза и сибирской язвы, была проведена в несколько этапов.

На первом этапе осуществляли получение гибридом-продуцентов МкАт к антигенным детерминантам возбудителей опасных инфекционных заболеваний.

По результатам проведенных гибридизаций, иммунологического скрининга гибридных культур, оценки специфической активности и специфичности МкАт, клонирования и пассажей гибридных клеточных линий на мышах линии BALB/c было получено: к липополисахаридным антигенам возбудителей туляремии, сапа и мелиоидоза – 6, 4 и 5 гибридных клеточных линий соответственно, к споровому антигену сибиреязвенного микроба – 4 гибридных клеточных линии, продуцирующих МкАт. Эффективность гибридизации

(количество лунок с продуцирующими иммуноглобулины колониями от общего количества лунок с колониями) составила от 2,9 до 7,8 %. Все позитивные гибридные клеточные линии были паспортизованы и криоконсервированы.

Характеристики МкАт к антигенам возбудителей туляремии, сапа, мелиоидоза, сибирской язвы представлены в таблице 1.

Следующим этапом работы стал подбор пар МкАт (таблица 2), обеспечивающих максимальный уровень чувствительности в иммуноферментном анализе и перспективных для создания на их основе специфических компонентов иммуноферментных тест-систем.

Следует отметить, что при изучении комбинаций МкАт к антигенам возбудителя сапа оптимальную чувствительность обеспечили антитела гибридной клеточной линии 289F12H11 при использовании их как в составе сенситина, так и в составе иммунопероксидазного конъюгата.

На заключительном этапе исследования были изготовлены по три серии экспериментальных образцов иммунофер-

Таблица 2 — Результаты подбора пар МкАт, обеспечивающих максимальную чувствительность иммуноферментного анализа, в зависимости от штамма возбудителя

Тест-система для выявления возбудителя	Наименование МкАт в составе		Чувствительность ИФА при выявлении положительных контрольных образцов, м.к. (спор)/мл
	сенситина	конъюгата	
туляремии	31E3B9	35B11C8	$(2,5-5,0) \times 10^5$
сапа	289F12H11	289F12H11	$(2,5-5,0) \times 10^5$
melioidоза	255B6E1	255A6F5	$(1,25-5,0) \times 10^5$
сибирской язвы	278H4A7	272F7A10	$(1,25-2,5) \times 10^5$

ментных моноклональных тест-систем для каждого наименования возбудителя и проведена оценка их индикаторных свойств.

Установлено, что иммуноферментная моноклональная тест-система для выявления возбудителя туляремии обеспечивала выявление *Francisella tularensis* штаммов 503, 543, Schu, 15 НИИЭГ в концентрации от 5×10^5 м.к./мл и не давала ложноположительных результатов при исследовании гетерологичных микроорганизмов бактериальной природы родов *Yersinia*, *Burkholderia*, *Brucella*, *Legionella*, *Bacillus*, *Vibrio* в концентрации 1×10^8 м.к./мл.

Тест-система иммуноферментная моноклональная для выявления возбудителя сапа обеспечивала выявление *Burkholderia mallei* штаммов Ц-5, 10230, 11 в концентрации от $2,5 \times 10^5$ м.к./мл. Тест-система для выявления возбудителя мелиоидоза обеспечивала выявление *Burkholderia pseudomallei* штаммов Dalat, Duc-V, C-141 в концентрации от $1,25 \times 10^5$ до $5,0 \times 10^5$ м.к./мл в зависимости от штамма микроорганизма. Обе тест-системы были специфичны в отношении гетерологичных бактерий родов *Yersinia*, *Francisella*, *Brucella*, *Legionella*, *Bacillus*, *Vibrio*, взятых в концентрации 1×10^8 м.к./мл. Необходимо отметить, что, несмотря на высокую степень гомологии антигенных детерминант рассматриваемых возбудителей, вышеуказанные тест-системы обеспечивали возможность дифференциации возбудителей сапа и мелиоидоза в концентрации последних в пробе от 1×10^7 м.к./мл.

Тест-система иммуноферментная моноклональная для выявления возбудителя сибирской язвы обеспечивала выявление споровых антигенов *B. anthracis* штаммов

СТИ-1, Гиев, 55, Ихтиман, Sterne в концентрации от $1,25 \times 10^5$ спор/мл и была специфичной в отношении сапрофитных бактерий и гетерологичных микроорганизмов бактериальной природы родов *Yersinia*, *Burkholderia*, *Brucella*, *Legionella*, *Bacillus*, *Vibrio*, *Francisella*, взятых в концентрации 1×10^8 спор (м.к.)/мл.

Общий вид тест-системы (на примере набора реагентов для выявления возбудителя туляремии) и ее компонентов представлен на рисунке 1.

Необходимо отметить, что алгоритм анализа проб и состав комплекта для всех разработанных тест-систем одинаков, что способствует снижению риска технических ошибок оператора, а также значительно сокращает общее время постановки анализа при поступлении большого количества проб.

Разработанные нами иммуноферментные тест-системы предназначены для обнаружения и идентификации возбудителей опасных инфекционных заболеваний в материалах, полученных от больных или погибших людей и животных, а также в пробах из объектов окружающей среды. Они серьезно расширяют набор диагностических средств, используемых в России для идентификации возбудителей опасных инфекционных болезней. На отечественном рынке до настоящего времени отсутствуют иммуноферментные средства детекции возбудителя сибирской язвы. Тест-система для выявления и идентификации возбудителей сапа и мелиоидоза (производства ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора) рекомендована только для экспериментальных исследований. Имму-



Рисунок 1 — Тест-система иммуноферментная моноклональная для выявления возбудителя туляремии (общий вид и ее компоненты)

ноферментная тест-система для выявления возбудителя туляремии (производства ФКУЗ «Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора) изготавливается с использованием поликлональных иммуноглобулинов и не может считаться высокоспецифичной. Разработанные нами тест-системы, в отличие от указанных выше, могут быть использованы как для оснащения мобильных комплексов анализа патогенных биологических агентов, так и при осуществлении специфической индикации патогенов в стационарных лабораториях специализированных служб.

Выводы

1. Получены панели гибридом-продуцентов МкАт к видоспецифическим антигенным детерминантам возбудителей туляремии, сапа, мелиоидоза и сибирской язвы.

2. С использованием МкАт изготовлены иммуноферментные моноклональные тест-системы, предназначенные для выявления в материалах, полученных от больных или погибших людей и животных, а также в пробах из объектов окружающей среды возбудителей туляремии и сапа с чувствительностью $(2,5-5,0) \times 10^5$ м.к./мл, возбудителя сибирской язвы – $(1,25-2,5) \times 10^5$ спор/мл, возбудителя мелиоидоза – $(1,25-5,0) \times 10^5$ м.к./мл.

Информация о конфликте интересов

Авторы заявляют, что исследования проводились при отсутствии любых коммерческих или финансовых отношений, которые могли бы быть истолкованы как потенциальный конфликт интересов.

Сведения о рецензировании

Статья прошла двойное слепое рецензирование двумя рецензентами, специалистами в данной области. Рецензии находятся в редакции журнала.

Список источников

1. Черкасский Б.Л. Эпидемиология и профилактика сибирской язвы. М.: ИНТЕРСЕН, 2002. 384 с.
2. Evans R.G., Crutcher J.M., Shadel B., et al.

Terrorism from a public health perspective // Am. J. Med. Sci. 2002. V. 323, № 6. P. 291-298.

3. Принципы и методы биохимии и молеку-

лярной биологии / Под ред. К. Уилсон и Дж. Уолкер; пер. с англ. 2-е изд., перераб. и доп. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. 848 с.

4. Wang D.B., Yang R., Zhang Z.P. et al. Detection of *B. anthracis* spores and vegetative cells with the same monoclonal antibodies. *PLoS One*. 2009 Nov 13;4(11):e7810.

5. Лабораторная диагностика опасных инфекционных болезней: Практическое руководство / Под ред. Онищенко Г.Г., Кутырева В.В. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Медицина, Шико, 2013. 472 с.

6. Kohler G., Milstein C. Continuous culture of fused cells secreting antibody of predefined specificity // *Nature*. 1975. V. 256, № 5517. P. 495–497.

7. Досон Р., Эллиот Д., Эллиот У., Джонс К. Справочник биохимика. М.: Мир, 1991. 544 с.

8. Nakane P.K., Kawaoi A.J. Peroxidase-labeled antibody. A new method of conjugated // *J. Histochem. Cytochem.* 1974. V. 22, № 12. P. 1084–1091.

9. Фримель Г. Иммунологические методы: пер. с англ. М.: Медицина, 1987. С. 89–97.

Об авторах

Филиал федерального государственного бюджетного учреждения «48 Центральный научно-исследовательский институт» Министерства обороны Российской Федерации. 610000, Российская Федерация, г. Киров, Октябрьский проспект, д. 119.

Туманов Александр Сергеевич. Начальник филиала, канд. биол. наук.

Воробьев Константин Анатольевич. Начальник отдела планирования НИР – заместитель начальника филиала по НИР, д-р биол. наук.

Печенкин Денис Валериевич. Начальник научно-исследовательского отдела, канд. мед. наук.

Елагин Георгий Дмитриевич. Ведущий научный сотрудник научно-исследовательского отдела, канд. мед. наук.

Куклина Галина Викторовна. Младший научный сотрудник научно-исследовательского отдела, канд. биол. наук.

Еремкин Андрей Валентинович. Заместитель начальника отдела – начальник группы научно-исследовательского отдела.

Кытманов Алексей Александрович. Научный сотрудник научно-исследовательского отдела, канд. биол. наук.

Богачева Наталья Викторовна. Начальник группы научно-исследовательского отдела, д-р мед. наук, доцент.

Шурупов Сергей Анатольевич. Научный сотрудник научно-исследовательского отдела.

Ипатов Сергей Сергеевич. Младший научный сотрудник научно-исследовательского отдела.

Адрес для переписки: Печенкин Денис Валериевич; denispechenkin@mail.ru

The Development of Immunoenzyme Monoclonal Test Systems for Detection of Tularemia, Glanders, Melioidosis and Anthrax Agents

A.S. Tumanov, K.A. Vorobyov, D.V. Pechenkin, G.D. Elagin, G.V. Kuklina, A.V. Eremkin,
A.A. Kytmanov, N.V. Bogacheva, S.A. Shurupov, S.S. Ipatov

Branch Office of the Federal State Budgetary Establishment «48 Central Scientific Research Institute» of the Ministry of Defence of the Russian Federation, Oktyabrsky Avenue 119, Kirov 610000, Russian Federation

The identification of causative agents of dangerous infectious diseases of bacterial origin is one of the main tasks of the biological protection of troops and the civilian population of the Russian Federation. This article is dedicated to the problem of the development of immunoenzyme monoclonal test system for detection of tularemia, glanders, melioidosis and anthrax agents. In order to achieve the above-mentioned goal, the hybridomas-producers of monoclonal antibodies

to antigenic determinants of pathogens of tularemia, glanders, melioidosis and anthrax have been prepared. The pairs of monoclonal antibodies, the application of which in the composition of sensitin and immunoperoxidase conjugate provide maximum sensitivity and specificity of enzyme immunoassay test, have been selected and the immunoenzyme monoclonal test systems for detection of tularemia, glanders, melioidosis and anthrax agents have been developed based on the above mentioned monoclonal antibodies. These developed test-systems can help to identify the pathogens of dangerous infectious diseases in microbial cultures, in probes taken from sick and dead people and animals and from environmental probes.

Key words: tularemia; glanders; melioidosis; anthrax; monoclonal antibodies; ELISA.

For citation: Tumanov A.S., Vorobyov K.A., Pechenkin D.V., Elagin G.D., Kuklina G.V., Eremkin A.V., Kytmanov A.A., Bogacheva N.V., Shurupov S.A., Ipatov S.S. The Development of Immunoenzyme Monoclonal Test Systems for Detection of Tularemia, Glanders, Melioidosis and Anthrax Agents // *Journal of NBC Protection Corps*. 2017. V. 1. № 2. P. 21–27.

Conflict of interest statement

The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationship that could be construed as a potential conflict of interest.

Peer review information

The article has been peer reviewed by two experts in the respective field. Peer reviews are available from the Editorial Board.

References

1. Cherkassky B.L. Epidemiology and Prophylaxis of Anthrax. Moscow: INTERSEN, 2002. 384 p. (in Russian).
2. Evans R.G., Crutcher J.M., Shadel B., et al. Terrorism from a public health perspective // *Am. J. Med. Sci.* 2002. V. 323, № 6. P. 291–298.
3. Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology / Ed. Wilson K., Walker J. Transl. from Eng. Second ed., revised and supplemented. Moscow: BINOM. Knowledge Lab, 2015. 848 p. (in Russian).
4. Wang D.B., Yang R., Zhang Z.P. et al. Detection of B. anthracis spores and vegetative cells with the same monoclonal antibodies. *PLoS One*. 2009 Nov 13;4(11):e7810.
5. Laboratory diagnostics of especially dangerous infections. Practical guide. Eds. Onishchenko G.G., Kutyrev V.V. et al. Second ed., revised and supplemented. Moscow: Medizina, Shiko. 2013. 472 p. (in Russian).
6. Kohler G., Milstein C. Continuous culture of fused cells secreting antibody of predefined specificity // *Nature*. 1975. V. 256, № 5517. P. 495–497.
7. Doson R., Elliot D., Elliot W., Johns K. Handbook of Biochemistry. Moscow: MIR, 1991. 544 p. (in Russian).
8. Nakane P.K., Kawaoi A.J. Peroxidase-labeled antibody. A new method of conjugated // *J. Histochem. Cytochem.* 1974. V. 22, № 12. P. 1084–1091.
9. Frimel G. Immunological Methods. Transl. from Eng. Moscow: Medizina, 1987. P. 89–97 (in Russian).

Authors

Branch Office of the Federal State Budgetary Establishment «48 Central Scientific Research Institute» of the Ministry of Defence of the Russian Federation. Oktyabrsky Avenue 119, Kirov 610000, Russian Federation.

Tumanov A.S. Chief of the Branch. Candidate of Medical Sciences, Associate Professor.

Vorobyov K.A. Chief of the Department of Planning of Science and Research – Deputy Chief of the Branch. Doctor of Biological Sciences.

Pechenkin D.V. Chief of the Scientific and Research Department. Candidate of Medical Sciences.

Elagin G.D. Leading Researcher of the Scientific and Research Department. Candidate of Medical Sciences.

Kuklina G.V. Junior Researcher of the Scientific and Research Department. Candidate of Biological Sciences.

Eremkin A.V. Deputy Head of the Department – Chief of the Group of the Scientific and Research Department.

Kytmanov A.A. Researcher of the Scientific and Research Department. Candidate of Biological Sciences.

Bogacheva N.V. Chief of the Group of the Scientific and Research Department. Doctor of Medical Sciences, Associate Professor

Shurupov S.A. Researcher of the Scientific and Research Department.

Ipatov S.S. Junior Researcher of the Scientific and Research Department. Candidate of Biological Sciences.

Address: Pechenkin Denis Valeryevich; denispechenkin@mail.ru

Основные проблемы совершенствования российских средств индивидуальной и коллективной защиты

В.В. Батырев

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам
гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций»
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий,
121352, Российская Федерация, г. Москва, ул. Давыдовская, д. 7

Поступила 01.03.2017 г. Принята к публикации 05.04.2017 г.

В статье рассмотрены проблемы дальнейшего совершенствования российских средств индивидуальной и коллективной защиты и предлагаются подходы к их решению. Для уменьшения массы лицевой части перспективных отечественных масок средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД), а также для улучшения их внешнего вида необходимо закупить за рубежом или освоить самостоятельно технологии производства хлорбутилового каучука, вулканокса, а также закупить или научиться производить самим специализированные литьевые машины для переработки каучука. Выпуск современных материалов, предназначенных для изготовления гибких лицевых частей, панорамных и очковых стекол (масок) СИЗОД невозможен без приобретения за рубежом или самостоятельного освоения технологии синтеза оптически прозрачного полиуретана. Дальнейшее совершенствование катализаторов и сорбентов, используемых в коробках фильтрующих противогазов, невозможно без разработки и освоения технологии получения тонкопористых сорбентов и катализаторов на их основе, а также восстановления отечественной базы производства сорбентов и активных углей. Современные фильтрующие материалы полностью зависят от разработки и освоения технологии и оборудования для получения специального многослойного картона и других технологий, обеспечивающих получение многослойного фильтрующего материала. Создание перспективных средств защиты кожи (СЗК) требует освоения российскими предприятиями технологии получения микропористого воздухопроницаемого угленаполненного материала с высокой прочностью и усиленными физико-механическими характеристиками. Для производства облегченных СЗК изолирующего типа необходимо освоить технологии многослойных и армированных пленок с высокими защитными и физико-механическими характеристиками. Проблемные вопросы разработки и производства материалов для изготовления средств коллективной защиты в отношении сорбентов и регенеративных продуктов аналогичны изложенным для СИЗОД.

Ключевые слова: вулканокс; многослойный картон; нановолокна; полиуретан; противогаз; респиратор; самоспасатель; средства индивидуальной защиты органов дыхания; средства коллективной защиты; угленаполненные ткани; хлорбутиловый каучук.

Библиографическое описание: Батырев В.В. Основные проблемы совершенствования российских средств индивидуальной и коллективной защиты // Вестник войск РХБ защиты. 2017. Т. 1. № 2. С. 28–38.

В соответствии со своими полномочиями МЧС России в рамках решения задач по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и техно-

генного характера, а также задач гражданской обороны (ГО) применяет практически

весь спектр современных средств радиационной, химической и биологической (РХБ) защиты. Современная линейка таких средств (противогазы, самоспасатели и респираторы, коллективные средства защиты) достаточно обширна. Они отличаются друг от друга конструкцией, назначением и защитными характеристиками, и в достаточной мере отвечают современным требованиям. Цель настоящей работы – выявление основных проблем дальнейшего совершенствования российских средств индивидуальной и коллективной защиты. Для ее достижения нами проводился анализ технических характеристик таких средств, приведенных в каталогах продукции ведущих отечественных производителей и другой информации, доступной через глобальную сеть «Интернет». Предложены подходы к решению основных проблем совершенствования средств индивидуальной и коллективной защиты.

Силами ликвидации ЧС, силами ГО и подразделениями пожарной охраны при выполнении задач используются следующие средства РХБ защиты:

- индивидуальной защиты органов дыхания (противогазы, респираторы, самоспасатели);
- защиты кожи (защитные костюмы, комбинезоны, плащи, накидки, чулки, перчатки);
- коллективной защиты (защищенные подвижные объекты, убежища, противорадиационные укрытия);
- приборы РХБ разведки и дозиметрического контроля;
- технические средства дегазации, дезактивации, дезинфекции и др.

Непосредственная защита населения обеспечивается средствами индивидуальной защиты органов дыхания (противогазы, респираторы, самоспасатели) и защитными сооружениями (убежища, противорадиационные укрытия).

Для обеспечения индивидуальной защиты населения от токсичных химических веществ наиболее широко используются фильтрующие средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД).

В настоящее время в Российской Федерации фильтрующие гражданские противогазы выпускают несколько компаний, в том числе АО «АРТИ-Завод» (г. Тамбов), ООО «Бриз-Кама» (г. Владимир), АО «Тамбовмаш» (г. Тамбов), АО «ЭХМЗ имени Н.Д. Зелинского» (г. Электросталь, Московская обл.), АО «Сорбент» (г. Пермь).

Состав современных гражданских противогазов различных марок и разных

модификаций вышеперечисленных компаний-изготовителей приведен в таблице 1.

Данные, приведенные в таблице 1, показывают, что пять российских компаний-изготовителей выпускают почти два десятка фильтрующих гражданских противогазов (от ГП-7 до ГП-21) различных модификаций, отличающихся друг от друга составом (лицевой частью или фильтрующе-поглощающей коробкой) (рисунок 1).

Количество лицевых частей и фильтрующе-поглощающих коробок (комбинированных фильтров), входящих в состав фильтрующих гражданских противогазов, составляет 18 образцов. В целом количество фильтрующих гражданских противогазов на рынке с различной компоновкой различных модификаций лицевых частей и фильтрующе-поглощающих коробок составляет порядка 60 образцов! Разобраться во всем этом многообразии с точки зрения обеспечения защиты населения в ЧС – достаточно сложная задача даже для специалиста.

Анализ каталогов средств индивидуальной защиты органов дыхания [17–23], выпускаемых компаниями-производителями, поставщиками этой продукции и другой доступной в глобальной сети «Интернет» информации [24–41], позволили установить перечень современных гражданских самоспасателей различных марок и модификаций, представленных в настоящее время на отечественном рынке средств индивидуальной защиты. Перечень и состав современных гражданских самоспасателей приведен в таблице 2.

Данные, приведенные в таблице 2, показывают, что 6 компаний-производителей изготавливают 20 фильтрующих самоспасателей различных модификаций для населения. Базовыми для всех модификаций самоспасателей являются 5 образцов: ГДЗК-А (АО «АРТИ-Завод»), КЗУ (АО «КазХимНИИ»), Шанс-Е, ГДЗК-У (АО «Сорбент»), ГДЗК-ЕН (АО «ЭХМЗ»), Феникс (рисунок 2).

Все самоспасатели, кроме КЗУ-СО и Феникс-НГ, являются универсальными средствами индивидуальной защиты органов дыхания, предназначенными для защиты от опасных химических веществ, включая продукты горения, в случаях пожаров, техногенных чрезвычайных ситуаций, террористических актов. Защитные капюшоны КЗУ-СО и Феникс-НГ в большей мере ориентированы на специфические области применения. Первый – для обеспечения защиты при эвакуации из зон пожаров. Второй – для обеспечения защиты при эвакуации из аварийных объектов нефтегазового комплекса.

Таблица 1 — Основные тактико-технические характеристики автономного прибора специальной обработки АПСО

Марка образца	Компания-изготовитель	Состав образца	
		Лицевая часть	Фильтрующе-поглощающая коробка (комбинированный фильтр)
ГП-7	АО «ЭХМЗ им. Н.Д. Зелинского»	МГП	ГП-7к
ГП-7В, ГП-7ВМ	АО «ЭХМЗ им. Н.Д. Зелинского»	МГП-В **	ГП-7к
ГП-7	АО «Сорбент»	МГП	ГП-7к
ГП-7В	АО «Сорбент»	МГП-В *	ГП-7к
ГП-7ВМ	АО «Сорбент»	МАГ-3	ГП-7К
ГП-7Б	ООО «Бриз-Кама»	Бриз-4303	ГП-7БК
		Бриз-4303	ГП-7КБ
ГП-7ВМБ	ООО «Бриз-Кама»	Бриз-4304 **	ГП-7БК
		Бриз-4304 **	ГП-7КБ
ГП-7Б	АО «АРТИ» АО «АРТИ-завод»	МП-07	ГП-7кБ
		МП-07	ГП-7кБ Оптима
ГП-7БВ	АО «АРТИ» АО «АРТИ-завод»	МП-07В **	ГП-7кБ
		МП-07В **	ГП-7кБ Оптима
ГП-7, ГП-7ВМТ	АО «Тамбовмаш»	МБ-2 **	ГП-7ТК
		МБ-2 **	ГП-7к
ГП-7Б Универсал	АО «Тамбовмаш»	МГУ	ГП-7КБ Универсал
ГП-7БВ Универсал	АО «Тамбовмаш»	МГУ-В **	ГП-7КБ Универсал
ГП-8В	АО «Тамбовмаш»	МБ-2 **	ГП-7ТК
		МБ-2 **	ГП-7к
ГП-9	АО «ЭХМЗ им. Н.Д. Зелинского»	МГУ-В **	ГП-9кБ – Оптима, ГП-9кБ – Оптима-360, ФКС А1В1Е1К1Нг-РЗ
		МГУ	
		МБ-2 **	
		МАГ-3	
ГП-9	АО «АРТИ-завод»	МПГ-ИЗОД	ГП-7кБМ
		МПГ-ИЗОД	ГП-9к Оптима
		МПГ-ИЗОД	ГП-9к Оптима-360
		МГП-ИЗОД	ИЗОД А2В2Е2К2АХСОХНОНгРЗD «Максимум»
		МП-07В **	ГП-7кБ Оптима
		МП-07В **	ГП-9к Оптима
		МП-07В **	ГП-9к Оптима-360
		МП-07В **	ИЗОД А2В2Е2К2АХСОХНОНгРЗD «Максимум»
ГП-10***	АО «ЭХМЗ им. Н.Д. Зелинского»	МПФ-2	две ГП-10к
ГП-10-1***	АО «ЭХМЗ им. Н.Д. Зелинского»	МПФ-1	ГП-10к
ГП-10***	АО «Сорбент»	МПФ-2	две ГП-10к
ГП-10-1***	АО «Сорбент»	МПФ-1	ГП-10к
ГП-15***	АО «АРТИ-завод»	ARTIRUS-1	ГП-9кБ Оптима
		ARTIRUS-1	две ФПК меньших размеров
ГП-21	АО «Тамбовмаш»	МП-3	ГП-7КБ Универсал
		МП-3	ГП-7ТКСРЗ
		МП-3	ГП-7К
ГП-21	АО «ЭХМЗ им. Н.Д. Зелинского»	МП-3	Марка не обозначена

Продолжение таблицы 1

МЗС ВК	АО «Сорбент»	МГУ	ВК 450
		МГУ-В **	ВК 450
МЗС ВК Экран	АО «Сорбент»	МАГ-3, МАГ-3Л	ВК 450
УЗС ВК	АО «Сорбент»	МГП	ВК 320
		МГП-В **	ВК 320
		МГУ	ВК 320
		МГУ-В **	ВК 320
		МГП + соедин. трубка	ВК 600
		МГП-В ** + соедин. трубка	ВК 600
		МГП-ВМ Супер ** + соедин. трубка	ВК 600
		МГУ + соедин. трубка	ВК 600
		—	ВК 600
УЗС ВК Экран	АО «Сорбент»	МАГ-3, МАГ-3Л	ВК 320
		МАГ-3 + соедин. трубка	ВК 600

* [1–16].
 ** Лицевая часть имеет приспособление для приема воды.
 *** В настоящее время серийно не изготавливаются.

Следует отметить, что часть средств индивидуальной защиты органов дыхания для аварийно-спасательных формирований и населения, разработанных еще в советский период, к настоящему времени морально устарели. Они не соответствуют современным требованиям по эргономике и дизайну, так как имеют пониженное поле зрения, повышенные сопротивление дыханию и массогабаритные показатели, недостаточную совместимость со средствами защиты головы, не обеспечивают защиту от осколков. Кроме того, ряд используемых материалов в отечественных СИЗОД при длительном ношении могут вызывать раздражение кожи лица.

Замена данных СИЗОД на более современные и перспективные образцы весьма затруднительна, так как ряд необходимых производств утеряны по различным причинам. В качестве основных проблемных вопросов при организации производства современных средств индивидуальной защиты населения и аварийно-спасательных формирований можно перечислить следующие.

В связи с появлением проблем с поставками натурального каучука из Южной Америки и Австралии необходимо совершенствование технологий и освоение производства новых материалов для создания лицевых частей СИЗОД. Для уменьшения массы лицевой части, а также для улучшения ее внешнего вида целесообразно использовать хлорбутиловый



Рисунок 1 — Современные отечественные фильтрующие гражданские противогазы для взрослых (1 – ГП 9; 2 – МЗС ВК; 3 – ГП 21)

Таблица 2 — Современные отечественные фильтрующие гражданские самоспасатели*

Марка образца	Компания-изготовитель	Состав образца	
		Лицевая часть	Фильтрующе-поглощающая коробка (ФПК), бескоробочный многослойный фильтр (БКФ)
ГДЗК-А	АО «АРТИ-Завод»	Капюшон, полумаска	ФПК
ГДЗК-АМ	АО «АРТИ-Завод»	Капюшон, полумаска	ФПК
КЗУ	АО «КазХимНИИ»	Капюшон	БКФ
КЗУ-М	АО «КазХимНИИ»	Капюшон	БКФ
КЗУ-2	АО «КазХимНИИ»	Капюшон	БКФ
КЗУ-СО	Не установлен**	Капюшон	ФПК
Шанс-Е	ООО «НПК «Пожхимзащита»	Капюшон с полумаской или четверть маской	ФПК
Шанс-Е	ООО «НПК «Пожхимзащита»	Капюшон	ФПК ФСЭ-С
ГДЗК-У	АО «Сорбент»	Капюшон, полумаска	ФПК
ГДЗК-ЕН	АО «ЭХМЗ»	Капюшон, полумаска	ФПК
ФЕНИКС (базовая модель)	ООО НПО «ФЕНИКС»	Капюшон	ФПК
ФЕНИКС-2	ООО НПО «ФЕНИКС»	Капюшон	ФПК
ФЕНИКС-НГ	ООО НПО «ФЕНИКС»	Капюшон	ФПК
Бриз-3401 (ГДЗК)	ООО «Бриз-Кама»	Капюшон	—

* [17–41].

** Поставщик изделия ООО «Альтаир ПБ» (Санкт-Петербург).

каучук. Ввиду повышенной стойкости этого каучука к действиям токсичных веществ можно было бы изготавливать лицевые части меньшей толщины, что приводило бы к значительному уменьшению массы. Данный вид каучука перерабатывается литьевым способом. В резиновых смесях как для этого каучука, так и для серийно выпускаемых, используется вулканокс, сплав восковой защитный, закупаемые за рубежом. Для технологической реализации отечественного производства лицевых частей противогазов с высокими защитными показателями, с уменьшенной массой и улучшенным дизайном необходимо закупить технологию синтеза хлорбутилового каучука, освоить производство вулканокса, сплава воскового защитного, а также закупить специализированные литьевые машины для переработки каучука.

Для технологической реализации производства гибких лицевых частей из отечественного сырья необходимо закупить технологию синтеза оптически прозрачного полиуретана. Это позволит обеспечить выпуск современных материалов для панорамных и очковых стекол (масок).

Для совершенствования катализаторов и сорбентов, используемых в защитных коробках, необходимы разработка и освоение технологии получения тонкопористых сорбентов и катализаторов на их основе, а также восстановление отечественной базы

производства сорбентов и активных углей (в 80–90 % используются импортные материалы). Имеющиеся отечественные серийные сорбенты и катализаторы для средств защиты по своим поглощательным способностям уступают лучшим импортным. В результате габариты противогазов, а также ряд важных показателей качества (например, сопротивление дыханию) не могут быть снижены. В России проводятся работы по получению нановолокон, нанопористых фильтрующих и каталитических мембран, на ряде предприятий России имеются научные заделы и на лабораторном оборудовании из различного вида сырья получены образцы углеродных и минеральных адсорбентов и катализаторов, не уступающих лучшим зарубежным аналогам. Однако их промышленное производство не освоено из-за отсутствия средств для закупки необходимого отечественного оборудования и разработки современных промышленных безотходных технологий.

Разработка и производство современных фильтрующих материалов невозможны без разработки и освоения технологии и оборудования для получения специального многослойного картона (в связи с отсутствием современной отечественной базы). Имеющиеся отечественные фильтрующие материалы для средств индивидуальной защиты не позволяют снизить сопротивление



Рисунок 2 — Современные отечественные самоспасатели
(1 – Шанс Е; 2 – КЗУ-М; 3 – ГДЗК-ЕН)

дыханию этих средств до требуемого уровня. Кроме того, при изготовлении противогазов из лучших имеющихся отечественных фильтрующих материалов уровень брака доходит до 30 %, что удорожает продукцию. Повышение качества фильтрующих материалов может быть достигнуто путем их изготовления на бумагоделочной машине, обеспечивающей получение многослойного картона, в отличие от монослойного картона, получаемого на отечественных предприятиях в настоящее время. Для решения этого вопроса необходимо выделение средств на приобретение импортных бумагоделательных машин и разработку технологии, обеспечивающей получение многослойного фильтрующего материала.

Разработка и производство современных регенеративных продуктов невозможны без разработки и освоения технологий получения новых продуктов с увеличенным временем защитного действия, более высокой эффективности и обеспечивающих наличие обязательных перерывов в работе, вызванных необходимостью замены регенеративного патрона противогазов изолирующего типа.

К средствам индивидуальной защиты кожи (СЗК) относятся средства, заменяющие или дополняющие обычную одежду и предназначенные для защиты кожных покровов человека от опасных химических веществ кожно-разрывного и кожно-резорбтивного действия.

По типу защитных материалов — непроницаемых или проницаемых, из которых изготавливаются СЗК, различают изолирующие и фильтрующие средства защиты кожи. Среди современных фильтрующих СЗК выделяют полупроницаемые и селективно проницаемые. Подобные мате-

риалы относятся к так называемым «дышащим» материалам, под которыми понимаются воздухопроницаемые материалы, которые проницаемы для паров воды (молекул воды испаряющегося пота) из подкостюмного пространства, но в то же время снаружи не пропускают капли воды. При этом полупроницаемые материалы обеспечивают защиту от аэрозолей, а селективно проницаемые — дополнительно обеспечивают защиту и от паров. В таблице 3 кратко сформулированы основные достоинства и недостатки различных типов материалов, использованных в СЗК.

СЗК фильтрующего типа, в отличие от изолирующих, обеспечивают возможность более длительного пребывания человека в токсичной среде. Развитие СЗК уже несколько десятилетий идет именно по этому направлению. Для исключения зависимости России от западных поставщиков требуется создание отечественного микропористого воздухопроницаемого материала, отличающегося от западных аналогов, прежде всего, высокой прочностью и усиленными физико-механическими характеристиками угленаполненных тканей. В то же время надо признать, что изолирующие СЗК пока нечем заменить в условиях возможного контакта кожи с высокотоксичными веществами. Выпуск современных облегченных СЗК изолирующего типа потребует разработки и освоения в России технологий многослойных и армированных пленок с высокими защитными и физико-механическими характеристиками.

Перспективные средства коллективной защиты (СКЗ) нуждаются в модернизации систем регенерации воздуха. Проблемные вопросы разработки и производства материалов для изготовления указанных средств защиты аналогичны изложенным в

Таблица 3 — Достоинства и недостатки различных типов материалов, используемых в СЗК

Материал	Достоинства материала	Недостатки материала
Проницаемый (фильтрующий)	Конвективный воздухообмен между внешней средой и подкостюмным пространством	Проникновение жидкого вещества и аэрозольных частиц. Требуется применение сорбирующих материалов в пакете
Полупроницаемый	Воздухо- и влагопроницаемый («дышащий») материал. Обеспечивает защиту от жидкостей и аэрозолей	Проникновение паров веществ. Требуется применение сорбирующих материалов в пакете
Селективно проницаемый	Проницаем для паров влаги (пота), испарившейся с кожных покровов. Обеспечивает защиту от химикатов в виде жидкостей, паров и аэрозолей. Не требуется применение сорбирующих материалов	Не эластичен (не гибкий). Исключительная технология. Шуршит
Непроницаемый (изолирующий)	Обеспечивает защиту от химикатов, от микроорганизмов и токсинов	Опасность перегрева человека. Тело человека покрывается потом

разделе для СИЗОД в отношении сорбентов и регенеративных продуктов.

В качестве основных направлений решения проблемы создания новых материалов для производства средств РХБ защиты, на наш взгляд, можно отметить:

- совершенствование промышленной политики в целях выполнения требований государственной политики в области обеспечения радиационной, химической и биологической безопасности населения и территорий, что предполагает создание новых и восстановление востребованных объектов промышленного производства, инициирование научно-производственных исследований по соответствующим направлениям, совершенствование системы и механизмов финансирования и т.д.;
- снижение зависимости от иностранных поставок материалов, комплектующих

и изделий в целом по всем вышеуказанным направлениям;

- совершенствование нормативно-правовой и нормативно-технической базы.

Успешная реализация указанных направлений обеспечит адекватное противостояние существующим и прогнозируемым угрозам радиационной, химической и биологической направленности. Она возможна только через формирование соответствующей исследовательской, испытательной и промышленной инфраструктуры и при обеспечении необходимых для этого условий, прежде всего, необходимой технологической, исследовательской, научно-методической и нормативной базы, а также подготовки профессиональных кадров.

Информация о конфликте интересов

Автор заявляет, что исследования проводились при отсутствии любых коммерческих или финансовых отношений, которые могли бы быть истолкованы как потенциальный конфликт интересов.

Сведения о рецензировании

Статья прошла двойное слепое рецензирование двумя рецензентами, специалистами в данной области. Рецензии находятся в редакции журнала.

Список источников

1. Средства индивидуальной защиты. Каталог продукции. М.: ООО Торговый дом «Бриз», 2014. 48 с.
2. Средства индивидуальной защиты. Каталог продукции 2014. Пермь: ОАО «Сорбент», 2014. 68 с.
3. Средства индивидуальной защиты. Каталог продукции 2015. Пермь: ОАО «Сорбент», 2015. 72 с.
4. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Ассортимент продукции ОА «АРТИ» 2012–

2013. Тамбов: ОАО «АРТИ», 2014. 32 с.

5. ОАО «АРТИ-завод» – лидер инноваций в производстве СИЗОД. Каталог продукции. Тамбов: ОАО «АРТИ», 2014. 32 с.

6. В гармонии с природой, с заботой о Вас! Каталог продукции. Тамбов: ОАО «Тамбовмаш», 2014. 36 с.

7. Противогазы. Самоспасатели изолирующие. Фильтры и маски противогазов. Респираторы фильтрующие. Средства коллективной защиты органов дыхания. Каталог 2016. Тамбов: ОАО «Тамбовмаш», 2016. 62 с.

8. Средства индивидуальной и коллективной защиты. Каталог продукции 2016. Электросталь: ОАО «ЭХМЗ им. Н.Д. Зелинского», 2016. 28 с.

9. Мы делаем мир чище. Каталог. Электросталь: ОАО «ЭХМЗ», 2014. 18 с.

10. Информационный материал, размещенный на Интернет-сайте ООО «Бриз-Кама». URL: www.briz-kama.ru.

11. Информационный материал, размещенный на Интернет-сайте ООО Торговый дом «Бриз». URL: www.brizcentr.ru.

12. Информационный материал, размещенный на Интернет-сайте ОАО «Сорбент». URL: www.sorbent.su.

13. Информационный материал, размещенный на Интернет-сайте ОАО «АРТИ». URL: www.arti.com.ru.

14. Информационный материал, размещенный на Интернет-сайте ООО «Торговый дом АРТИ». URL: www.tdarti.ru.

15. Информационный материал, размещенный на Интернет-сайте ОАО «Тамбовмаш». URL: www.tambovmash.ru.

16. Информационный материал, размещенный на Интернет-сайте ОАО ЭХМЗ имени Н.Д. Зелинского. URL: www.ehmz.ru.

17. Каталог продукции компании ОАО «АРТИ-Завод». URL: <http://www.arti.com.ru/docs/catalog2014.pdf>.

18. Патент на полезную модель № 105173 «Капюшон защитный универсальный» с приоритетом от 07.02.2011 г., заявка № 2011104295. URL: <http://www.startbase.ru/products/24571>.

19. Каталог продукции компании ООО «НПК «Пожхимзащита». URL: <http://www.npk-phz.ru/catalog/shans/shans-e/>.

20. Каталог продукции компании ОАО «Сорбент». URL: http://protivogaz.ru/catalog/self_rescuers/.

21. Материалы сайта компании ОАО «Сорбент». URL: http://protivogaz.ru/upload/iblock/586/samospasatel-filtruyushchiy-gdzk_u.pdf.

22. Материалы сайта компании ОАО «ЭХМЗ». URL: <http://ehmz.ru/production/samospasatel-gazodymozashhitnyj-komplekt-gdzk-en/>.

23. Материалы сайта компании ООО НПО «ФЕНИКС». URL: [http://npo-feniks.tiu.ru/p19558051-](http://npo-feniks.tiu.ru/p19558051-kapyushon-zashitnyj-feniksbazovaya.html)

[kapyushon-zashitnyj-feniksbazovaya.html](http://www.apcm.ru/company.html); <http://www.apcm.ru/company.html>.

24. Детские самоспасатели: положение дел. Портал «МЧС Медиа». URL: <http://www.mchsmedia.ru/folder/50524/item/5389949/>.

25. Самоспасатели. Портал Службы спасения регионов. URL: <http://www.ssr-russia.ru/catalog/samospasateli/>.

26. Самоспасатели. Портал ООО «Ресурс Безопасности». URL: <http://resbez.ru/category/sredstva-individualnoj-zashhity/samospasateli>.

27. Самоспасатели. Сайт компании ООО «Тех-Групп». URL: <http://gidro.tech-group.pro/samospasateli>.

28. Самоспасатели фильтрующие. Портал ООО «Яндекс Маркет». URL: <https://market.yandex.ru>.

29. Модификации фильтрующего самоспасателя. Сайт компании ООО «Навигатор-Т». URL: http://navigator-siz.ru/filtruyushchiy_samospasatel.

30. Каталог продукции. Сайт компании ООО «Сотиз». URL: <http://sotizz.ru/sredstva-zashchityi-organov-dyihaniya/samospasateli>.

31. Самоспасатели фильтрующие и изолирующие. Сайт компании ООО «Комплект 01». URL: <http://www.komplekt01.ru/node/658>.

32. Каталог продукции компании ООО «Тех-нотэкс». URL: http://siztorg.ru/fil'truyushie_samospasateli?yclid=4490745348175956925.

33. Каталог продукции компании ОАО «Каз-ХимНИИ» Капюшон КЗУ. Портал ALL BIZ Россия. URL: <http://214404.ru.all.biz/kapyushon-zashitnyj-universalnyj-kzu-g1365710>.

34. Каталог продукции компании ООО «Вабур». Капюшон КЗУ-М. URL: <http://vabur.ru/produciya/sredstva-evakuacii/80-zashitny-kapyushon.html>.

35. Каталог продукции компании ООО «Альта-ир ПБ». Капюшон КЗУ-М. URL: http://www.altairpb.ru/shop/UID_43.html Б http://www.altairpb.ru/UserFiles/Image/img895_10679s.jpg.

36. Сертификат соответствия МЧС России СДС АСС с приложением на капюшон защитный КЗУ-М. URL: http://www.altairpb.ru/shop/UID_43.html.

37. Каталог продукции компании ООО «Тех-нотэкс». Капюшон КЗУ-2. URL: <http://siztorg.ru/fil'truyushiesamospasateli/kapyushonzashitnyj-universalnyjkzu-2>.

38. Каталог продукции компании ООО «Альта-ир ПБ». Капюшон КЗУ-СО. URL: http://www.altairpb.ru/shop/UID_895.html.

39. Каталог продукции компании ООО «Комплект 01». URL: <http://www.komplekt01.ru/node/1455>.

40. Каталог продукции компании ООО «Комплект 01». Капюшон КЗУ-2. URL: <http://www.komplekt01.ru/node/937?yclid=4492951417050893377>.

41. Каталог компании «Пожарный магазин «ФЕНИКС». URL: <http://948044.ru/gazodymozashchitnyj-komplekt-gdzk-u-gdzk-a>.

Об авторе

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций» Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. 121352, Российская Федерация, г. Москва, ул. Давыдовская, д. 7.

Батырев Василий Васильевич. Главный научный сотрудник, д-р техн. наук, проф.

Адрес для переписки: Батырев Василий Васильевич; info@orskb.ru

The Main Problems of Improvement of the Means of Individual and Collective Protection in Russia

V.V. Batyrev

Federal State Budgetary Institution «All-Russian Institute for Research of Civil Defence and Emergencies Situations of the Emergencies Ministry of Russia», Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters, Davydkovskaya Street 7, Moscow 121352, Russian Federation

The article is dedicated to the problems of further improvement of the Russian means of individual and collective protection and to the ways of their solution. Thus, in order to reduce the weight of the facial parts of advanced indigenous masks of respiratory protective equipment, as well as for the improvement of their appearance, it is necessary to procure from abroad or to master independently the technologies of the production of chlorobutyl rubber and volcanics. It is necessary also to acquire from abroad or to learn how to produce indigenously the special rubber processing equipment. The output of modern materials for the production of flexible facial parts, panoramic glasses and spectacles (masks) for respiratory protective equipment is impossible without the procurement from abroad or mastering independently the technologies of the synthesis of optically transparent polyurethane. The further improvement of catalysts and sorbents used in canisters for filter respirators is impossible without the development of technologies of the production of fine pored catalysts and sorbents on their basis, as well as without the recovery of indigenous base for the production of sorbents and active charcoals. The output of modern filtrating materials depends completely on the development of technologies and the equipment for the production of special laminated board and other technologies of the production of multilayered filtering materials. The development of advanced means of skin protection requires the mastering by the Russian manufacturers of technologies of obtaining of microporous, air-permeable carbon-filled material of high quality and with reinforced physical and mechanical properties. In order to produce the lightweight isolating means of skin protection is it necessary to master technologies of the production of multilayered and armor-clad membranes with high protective and physical and mechanical properties. The problems of the development and the production of the materials for the means of collective protection are the same as for the personal respiratory protective equipment.

Keywords: volcanics; multilayered cardboard; nanofibers; polyurethane; gas mask; respirator; breathing apparatus; (oxygen) self-rescuer; personal respiratory protective equipment; means of collective protection; carbon-filled materials; chlorobutyl rubber.

For citation: Batyrev V.V. The Main Problems of Improvement of the Means of Individual and Collective Protection in Russia // Journal of NBC Protection Corps. 2017. V. 1. № 2. P. 28–38.

Conflict of interest statement

The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationship that could be construed as a potential conflict of interest.

Peer review information

The article has been peer reviewed by two experts in the respective field. Peer reviews are available from the Editorial Board.

References

1. Means of individual protection. Product catalogue. Moscow: LLC Trading House «Breeze», 2014. 48 p. (in Russian).
2. Means of individual protection. Product catalogue. 2014. Perm: PJSC «SORBENT», 2014. 68 p. (in Russian).
3. Means of individual protection. Product catalogue. 2015. Perm: PJSC «SORBENT», 2015. 72 p. (in Russian).
4. Personal respiratory protective equipment. Product line LLC «ARTI» 2012–2013. Tambov: PJSC «ARTI», 2014. 32 p. (in Russian).
5. PJSC «ARTI-Plant» – an innovation leader in the production of personal respiratory protective equipment. Product catalogue. Tambov: PJSC «ARTI», 2014. 32 p. (in Russian).
6. In harmony with nature, with care for you! Product catalogue. Tambov: PJSC «Tambovmash», 2014. 36 p. (in Russian).
7. Gas masks. Oxygen self-rescuers. Filters and masks. Filtering respirators. Collective respiratory protective equipment. Catalogue 2016. Tambov: PJSC «Tambovmash», 2016. 62 p. (in Russian).
8. Means of individual and collective protection. Product catalogue 2016. Electrostal: PJSC «EKHMZ named after N.D. Zelinsky», 2016. 28 p. (in Russian).
9. We're making the world pure. Catalogue. Electrostal: PJSC «EKHMZ», 2014. 18 p. (in Russian).
10. Information material from the web-site LLC «Briz-Kama». URL: www.briz-kama.ru (in Russian).
11. Information material from the web-site LLC Trading House «Breeze». URL: www.brizcentr.ru (in Russian).
12. Information material from the web-site PJSC «SORBENT». URL: www.sorbent.su. (in Russian).
13. Information material from the web-site PJSC «ARTI». URL: www.arti.com.ru (in Russian).
14. Information material from the web-site LLC «Trading House ARTI». URL: www.tdarti.ru (in Russian).
15. Information material from the web-site PJSC «Tambovmash». URL: www.tambovmash.ru (in Russian).
16. Information material from the web-site PJSC EKHMZ named after N.D. Zelinsky: www.ehzmz.ru (in Russian).
17. Catalogue of the production of the company PJSC «ARTI-Plant». URL: <http://www.arti.com.ru/docs/karalor2014.pdf> (in Russian).
18. Patent for the model № 105173 «Protective hood, universal», priority since 07.02.2011, application № 2011104295. URL: <http://www.startbase.ru/products/24571> (in Russian).
19. Catalogue of the production of the company LLC «NPK «Pozhkhimzaschita». URL: <http://www.npk-phz.ru/catalog/shans/shans-e/> (in Russian).
20. Catalogue of the production of the company PJSC «Sorbent». URL: <http://protivogaz.ru/catalog/self-rescuers/> (in Russian).
21. Materials from the website of the company PJSC «Sorbent». URL: http://protivogaz.ru/upload/iblock/586/samospasatel-filtruyushchiy-gdzhk_u.pdf (in Russian).
22. Materials from the website of the company PJSC «EKHMZ». URL: http://ehmz.ru/production/samospasatel_gazodymozashhitnyjj-komplekt-gdzhk-en/ (in Russian).
23. Materials from the website of the company LLC NPO «PHOENIX». URL: <http://npo-feniks.tiu.ru/p19558051-kapyushon-zaschitnyj-feniksbazovaya.html> <http://www.apcm.ru/company.html> (in Russian).
24. Oxygen self-rescuers for children. «MCHS Media» portal. URL: <http://www.mchsmedia.ru/folder/50524/item/5389949/> (in Russian).
25. Oxygen self-rescuers. Regional web-portal. URL: <http://www.ssr-russia.ru/catalog/samospasateli/> (in Russian).
26. Oxygen self-rescuers. Web-portal of LLC «Security Resource». URL: <http://resbez.ru/category/sredstva-individualnoj-zashhity/samospasateli/> (in Russian).
27. Oxygen self-rescuers. Web-site of the company LLC «Tech-Group». URL: <http://gidro.tech-group.pro/samospasateli/> (in Russian).
28. Filtering oxygen self-rescuers. Portal LLC «Yandex Market». URL: <https://market.yandex.ru> (in Russian).
29. Filtering oxygen self-rescuers modifications. Web-site of the company LLC «Navigator-T». URL: http://navigator-siz.ru/filtruyuschiy_samospasatel/ (in Russian).
30. Catalogue of the production. Web-site of the company LLC «Sotiz». URL: <http://sotizz.ru/sredstva-zaschityi-organov-dyihaniya/samospasateli/> (in Russian).
31. Self-rescuers. Web-site of the company LLC «Komplekt 01». URL: <http://www.komplekt01.ru/node/658> (in Russian).
32. Catalogue of the production of the company LLC «Technoteks». URL: http://siztorg.ru/fil'truyushie_samospasateli?yclid=4490745348175956925 (in Russian).
33. Catalogue of the production of the company

PJSC «KazKhimNII» Hood KZU. Portal ALL BIZ Russia. URL: <http://214404.ru.all.biz/kapyushon-zashchitnyj-universalnyj-kzu-g1365710> (in Russian).

34. Catalogue of the production of the company LLC «Vabur». Hood KZU-M. URL: <http://vabur.ru/produciya/sredstva-evakuacii/80-zashitny-kapyushon.html> (in Russian).

35. Catalogue of the production of the company LLC «Altair PB». Hood KZU-M. URL: http://www.altairpb.ru/shop/UID_43.html Б http://www.altairpb.ru/UserFiles/Image/img895_10679s.jpg (in Russian).

36. Certificate of MChS of Russia SDS ASS with the application for the protective hood KZU-M. URL: http://www.altairpb.ru/shop/UID_43.html (in Russian).

37. Catalogue of the production of the company LLC «Technoteks». Hood KZU-2. URL: <http://siztorg.ru/fil'truyushiesamospasateli/kapyushonzashitnyj-universal'nyjkzu-2> (in Russian).

38. Catalogue of the production of the company LLC «Altair PB». Hood KZU-CO. URL: http://www.altairpb.ru/shop/UID_895.html (in Russian).

39. Catalogue of the production of the company LLC «Komplekt 01». URL: <http://www.komplekt01.ru/node/1455> (in Russian).

40. Catalogue of the production of the company LLC «Komplekt 01». Hood KZU-2. URL: <http://www.komplekt01.ru/node/937?yclid=4492951417050893377> (in Russian).

41. Catalogue of the production of the company «Phoenix shop». URL: <http://948044.ru/gazodymozashchitnyy-komplekt-gdzhk-u-gdzhk-a> (in Russian).

Author

Federal State Budgetary Institution «All-Russian Institute for Research of Civil Defence and Emergencies Situations of the Emergencies Ministry of Russia», Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters. Davydovskaya Street 7, Moscow 121352, Russian Federation.

Batyrev V.V. Leading Researcher. Doctor of Technical Sciences, Professor.

Adress: Batyrev Vasily Vasilievich; info@orskbn.ru

Влияние химического оружия на тактику и оперативное искусство Первой мировой войны (исторический очерк), часть 2

М.В. Супотницкий, С.В. Петров, В.А. Ковтун

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«27 Научный центр» Министерства обороны Российской Федерации,
105005, Российская Федерация, г. Москва, Бригадирский переулок, д. 13

Поступила 20.12.2016 г. Принята к публикации 02.03.2017 г.

Газобаллонная атака германской армией позиций французских и британских войск под Ипром 22 апреля 1915 г. послужила толчком к появлению на фронтах Первой мировой войны нового оружия — химического (ХО). Насыщение войск химическими боеприпасами наступательного и оборонительного назначения и средствами доставки таких боеприпасов к цели (полевая и тяжелая артиллерия, минометы и газометы) оказало влияние на военное искусство Первой мировой войны. В 1915–1916 гг., в позиционный период войны, применение ХО для преодоления первой линии обороны противника привело к рассредоточению и переносу боевых порядков в глубину полосы обороны. В 1917 г. ХО позволило преодолеть противоречие между продолжительной артиллерийской подготовкой и внезапностью наступления. Новый вид вооруженной борьбы — артиллерийское химическое сражение, успешно использован немцами для разгрома войск Антанты в ходе весеннего наступления 1918 г. Рост промышленного производства отравляющих веществ (ОВ) и развитие в странах Антанты средств применения и доставки к цели химических боеприпасов предполагают, что в случае не подписания 11 ноября 1918 г. Германией перемирия, применение ХО в боевых действиях возросло бы многократно в количественном и качественном отношении. Развитие бомбардировочной авиации и неспособность Германии к ответному химическому удару, ставшая очевидной в конце 1918 г., открыли союзникам большие возможности в 1919 г. по применению ХО на оперативную и стратегическую глубину германской обороны без правовых и гуманитарных ограничений. В работе приведены примеры эволюции ОВ и ХО, а также боевых задач, которые воюющие стороны с помощью ХО решали в ходе отдельных сражений.

Ключевые слова: артиллерийское химическое сражение; бромацетон; винсеннит; вязкие рецептуры; газобаллонная атака; дифенилхлорарсин; дифосген; желтый крест; зеленый крест; иприт; наночастицы; синий крест; стрельба разноцветным крестом; фосген; химическое оружие; хлор; хлорпикрин.

Библиографическое описание: Супотницкий М.В., Петров С.В., Ковтун В.А. Влияние химического оружия на тактику и оперативное искусство Первой мировой войны (исторический очерк), часть 2 // Вестник войск РХБ защиты. 2017. Т. 1. № 2. С. 39–64.

СОДЕРЖАНИЕ

№ 1
Введение
Довоенные представления о химическом оружии и его применении на поле боя
Первое применение химического оружия
Начало химической войны
Итоги применения химического оружия в 1915 г.

№ 2
Изменение характера химической войны в 1916 г.
Итоги применения химического оружия в 1916 г.
Химическая война на Западном фронте в 1917 г.
Химическая война на Восточном фронте в 1917 г.
Химическая война на Итальянском фронте в 1917 г.
Итоги применения химического оружия в 1917 г.

№ 3
Планы сторон на начало 1918 г.
Подготовка к масштабной химической войне
Химическое оружие в больших германских наступлениях (с 21 апреля по 18 июля 1918 г.)
Химическое оружие в контрнаступлении союзников (с 18 июля по 11 ноября 1918 г.)
Итоги применения химического оружия в Первую мировую войну
Если бы война продолжилась в 1919 г.
Благодарности
Информация о конфликте интересов
Сведения о рецензировании статьи
Список источников

Изменение характера химической войны в 1916 г. Третий год Первой мировой войны стал годом измора воюющих сторон. Блок центральных держав и Антанта пытались заставить друг друга «истечь кровью», пока не будет найдено решение «позиционного тупика» [18].

В отличие от предыдущих двух лет войны, союзниками на конференции представителей генеральных штабов, состоявшейся 5 декабря 1915 г. в Шатийни, были согласованы сроки и цели наступательных операций, намеченных на лето 1916 г. На Западном фронте основное наступление на позиции германских войск должно было начаться 1 июля в районе стыка британских и французских войск у излучины реки Сомма. Основная роль в наступлении отводилась 6-й французской армии, с севера ее должна была поддерживать 4-я британская армия. На лето также были намечены наступления русской¹ и итальянской армий (пятая атака на Изонцо). Планы германского командования состояли в том, чтобы еще до летнего наступления союзников перемолоть французскую армию в районе старой французской крепости Верден² и тем самым сделать невозможным участие французов в намечавшемся летнем наступлении союзников. От России серьезных проблем они не ожидали, так как считали ее армию разгромленной в 1915 г.

Химическое оружие в Верденском сражении. Германское наступление на крепость Верден началось 21 февраля с 9-часовой артподготовки³. Формирующиеся группировки французских и британских войск, нависающие над их правым флангом в районе Соммы, немцы периодически «прореживали» с помощью газобаллонных нападений. В феврале они провели большое газобаллонное нападение на позиции французских войск на реке Сомме севернее Фуж-Кур при ширине фронта газопуска 6 км. Были выпущены три волны хлора, запах газа ощущался в 39 км от фронта газопуска (Амьен). В итоге 6-я французская армия потеряла 1239 бойцов газоотравленными, из них умерли 283. В апреле, в разгар сражения под Верденом, германцы произвели севернее три аналогичных нападе-

¹ На Восточном фронте немцы ожидали прорыв русских войск из района Барановичей [21].

² Крепость насчитывала 60 фортов, объединенных в три концентрические окружности вокруг города Верден (Лотарингия, юг Франции). Сражение под Верденом – самое длительное сражение Первой мировой войны. Оно продолжалось с 21 февраля до 21 декабря 1916 г. По замыслу Фалькенгайма, на Западном фронте в 1916 г. необходимо было провести наступление, преследующее цель заставить Францию истечь кровью. Крепость Верден как объект атаки была выбрана по соображениям тактического (выступ, угрожающий главным коммуникациям германцев) и морального плана (потеря недавно обновленной крепости была бы тяжелым ударом по Франции). Замысел удался. В результате большая часть французской армии была «провернута» через мясорубку Вердена, что привело к истощению французских резервов и свело почти к нулю участие Франции в наступлении на Сомме, начавшемся 1 июля того же года (см. ниже) [18].

³ Такое нетипичное для того периода войны сокращение продолжительности артподготовки было попыткой достижения внезапности наступления. Однако, как оказалось, результативность артподготовки оказалась низкой и немцы понесли большие потери [2].

ния на британцев (у Хюллюша 27 и 29 апреля, и у Вульфергема 30 апреля). Ничего другого готовящемуся наступлению союзников Фалькенгайн тогда противопоставить не мог. Ширина фронта каждого газопуска – 3,5 км. Общие потери британцев 1772 газоотравленных, 429 из них умерли. Будущие партнеры по Евросоюзу травили друг друга умело, не прощая ошибок. При первом газобаллонном нападении у Хюллюша немцы сначала выпустили облако неядовитого дыма, а когда британцы убедились, что им ничего не грозит, к ним пришло облако хлорофосгенной смеси, которое они встретили без противогазов, дыша «полной грудью» [1].

Но и союзники уже многому научились при ведении химической войны. Наступление немцев на Верден в первый же его день было встречено химическими снарядами нового типа. Немцы не сразу поняли, с чем имели дело. У немецких солдат стали появляться симптомы ранее не известного смертельного отравления. Через 2–3 ч после артиллерийского обстрела со стороны противника состояние внешне здорового человека внезапно ухудшалось и через сутки–двое на фоне легочно-сердечной недостаточности он умирал от отека легких. Потери были большими. Немцы установили их причину — 75-мм химические снаряды нового типа⁴. Французские военные отказались от германского представления, что любой снаряд должен оказывать фугасное или осколочное действие. Их новые химические снаряды не имели мощного заряда ВВ, корпус раскрывался при ударе о землю взрывом небольшого детонатора, содержавшего

20 г пикриновой кислоты, помещенного в запальном стакане (рисунок 6).

Снаряды снабжались чувствительной ударно-детонаторной трубкой и заполнялись смесью фосгена с утяжелителями облака паров фосгена, образовавшихся при взрыве ВВ⁵. Таким образом, устранялись следующие недостатки снарядов фон Таппена:

- за счет уменьшения заряда бризантного ВВ увеличивался объем снаряда, заполняемый ОВ, и сводилось к минимуму рассеивание паров ОВ при взрыве ВВ;

- боевая эффективность снаряда повышалась путем заполнения высокотоксичным ОВ — фосгеном. Благодаря его большой летучести и высокой плотности образовавшегося облака пара (в 3,5 раза тяжелее воздуха), удавалось соблюдать важные для успешности любого химического нападения принципы массового действия ОВ и максимальной концентрации газового облака;

- технологичность производства снарядов повышалась благодаря тому, что «сухой фосген» (т.е. не содержащий примеси воды) не взаимодействовал с металлом корпуса [32], что исключало необходимость помещать его в специальный футляр и делать привинчивающимися головную часть или дно снаряда.

Из-за высокой летучести фосгена ($t_{кип} = 8\text{ }^{\circ}\text{C}$) химики Антанты не смогли создать безопасную технологию снаряжения снарядов. Поэтому они применяли его менее летучие (и менее токсичные) смеси с треххлористым мышьяком и хлорным оловом (50–60 % объема снаряда), одновременно игравшими роль утяжелителей облака паров фосгена, образо-

⁴ Французы маскировали применение фосгеновых снарядов тем, что стреляли ими либо ночью, заглушая слабый звук разрыва разрывами осколочных снарядов, либо на одном участке фронта стреляли попеременно снарядами с раздражающими веществами и фосгеновыми. Немцы тогда не боялись французских снарядов с раздражающими ОВ (акролеин) и не спешили надеть противогазы, отсюда большие потери при первых обстрелах фосгеновыми снарядами [4].

⁵ В послевоенной литературе союзников утверждается, что фосген был применен впервые немцами 25 ноября 1915 г. вблизи Авокуора (Avocourt, городок в Лотарингии) — по британским позициям было выпущено не менее 300 фосгеновых снарядов [15]; и во время германской газобаллонной атаки 19 декабря 1915 г. южнее Ипра — 9300 баллонов, хлор:фосген в соотношении 4:1 [15, 30]. Французское правительство 18 декабря приняло решение начать производство фосгена в ответ на фосгеновую атаку 25 ноября [15]. Немецкие авторы с этим не согласны, приоритет в применении снарядов с фосгеном они отдают французам. По их данным первые французские фосгенные снаряды были исследованы германскими химиками в январе 1916 г. [4, 22]. Анализ мемуарной литературы и эволюции противогазов того времени дает основание считать, что немецкие авторы правы. Академик В.Н. Ипатьев (1867–1952) в своих воспоминаниях подчеркивал, что использовать фосген в качестве ОВ он предложил в начале мая 1915 г., сразу, как стало известно о германской газобаллонной атаке под Ипром 22 апреля. Тогда же были начаты переговоры с промышленником В.А. Гандуриным (1873–1935) о производстве 600 пудов фосгена для снаряжения снарядов [33]. Летом 1915 г. применить фосген в газобаллонных атаках предложил военному министерству морской химик Н.А. Кочкин (1873–1946) [9]. Есть и другие данные, показывающие, что фосген в качестве боевого ОВ рассматривался союзниками уже летом 1915 г., и тогда же они начали готовиться к его применению на фронте. Профессор Московского высшего технического училища В.М. Горбенко на заседании Московской экспериментальной комиссии 13.08.1915 г. доложил об обнаруженной им способности уротропина нейтрализовать фосген [31]. По сведениям из британского источника, русские химики передали им информацию о способности уротропина нейтрализовать фосген в середине сентября 1915 г. [15].

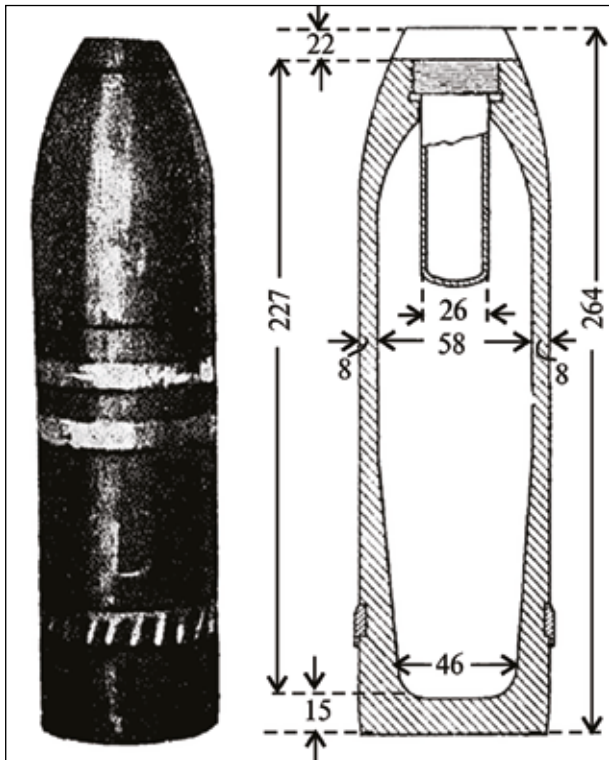


Рисунок 6 — Внешний вид и разрез французского 75-мм фосгенного снаряда 1916 г. (масса снаряда 4,5 кг. Размеры снаряда в мм. В снаряд помещалось 0,75 кг ОВ. Взрыватель 24/31 м контактного действия, разработан перед войной. Запальный стакан входил вглубь внутреннего пространства снаряда, чем достигалось наилучшее распыление ОВ [19, 22])

вавшегося при взрыве ВВ⁶. В охлажденный снаряд через горловину заливали смесь фосгена с

утяжелителями, после чего в навинтованное головное очко ввертывался взрыватель 24/31 м [22, 30].

Фосген — ОВ удушающего смертельного действия. Если до появления фосгеновых снарядов на поле боя ОВ артиллерией применялось с целью выведения из строя бойцов противника (по крайней мере, декларативно), то фосген изменил характер ведения химической войны — она стала вестись на уничтожение противника без всякого лицемерия о важности психологического воздействия на него. Около 80 % личного состава воюющих армий, погибших в Первую мировую войну от ОВ, были отравлены фосгеном [24]⁷.

Французские фосгеновые снаряды поднимали авторитет архимстрельбы в глазах германского командования. Немцы теперь имели полное юридическое право не «выкуривать» своих противников из нор, а «травить» их прямо там [4]. Ответом на фосгенный снаряд стал германский снаряд с дифосгеном — веществом менее летучим, чем фосген, но более токсичным и стойким на местности ($t_{\text{кип}} = 128^\circ\text{C}$; плотность пара дифосгена в 6,9 раза превышает плотность воздуха). Новый снаряд маркировался крестом зеленого цвета⁸. Меньшая летучесть ОВ упростила снаряжение химических снарядов и повышала их боевую эффективность в летнее время. Снарядные корпуса заполняли в ближайшем тылу из цистерн без особых мер предосторожности. Дифосгену не требовались «утяжелители»⁹, что позволило более эффективно использовать внутренний объем снаряда. Германцы стали применять дифосген в снарядах калибра до 15 см (в чистом виде или в смеси с хлорпикрином¹⁰). После исчезновения газового

⁶ Смесь фосгена с «утяжелителями» (трихлористый мышьяк или хлорное олово — последняя смесь называлась «Колоньит») для снаряжения химических снарядов предложена французскими профессорами Паулем Лебо (Paul Marie Alfred Lebeau, 1868–1959) и Жоржем Урбаном (Georges Urbain, 1872–1938) во второй половине 1915 г. [34].

⁷ Британцы стали примешивать фосген к хлору при газобаллонных атаках в начале 1916 г. [1].

⁸ Германские артиллеристы различали тактические свойства химических снарядов по хорошо заметным обозначениям в виде крестов разного цвета, нанесенных масляной краской. Им совершенно не нужно было знать их химическое содержание. Зеленый крест обозначал составы малостойкие, летучие и смертельные, как, например, фосген и дифосген. Желтый крест обозначал вещество, обладающее наибольшей стойкостью и нарывным действием (иприт). Синий крест обозначал группу рецептур ОВ на основе соединений мышьяка, не обладающих стойкостью и смертельным действием, но способных проникать через фильтры противогазов и вынуждать солдат сбрасывать их в атмосфере, содержащей пары других, смертельных ОВ (фосген, дифосген, иприт).

⁹ В те годы считали, что дифосген ядовитее хлора в 16–27 раз, фосгена — в 5,5. Армии Антанты не использовали дифосген, так как технические трудности не позволили им наладить его массовое производство. При необходимости использовать фосген германские химики в качестве «утяжелителя» добавляли к нему дифосген — 21-см мортирные снаряды с двумя зелеными крестами (фосген, дифосген, дифенилхлорарсин и 0,878 г тротила). Германский фосген союзники обнаружили в ноябре 1916 г. в неразорвавшихся 7,7 см химических минах (0,46 л фосгена, маркировка мины: символ «D», три желтых кольца) [4].

¹⁰ В начале 1916 г. у союзников в качестве противогазов были в основном так называемые «влажные маски». Они не защищали от хлорпикрина. Кроме того, пары хлорпикрина держались на местности более длительное время, чем пары дифосгена [24].

облака открытая местность обычно была недоступна без противогазов летом в продолжение одного часа, зимой — до двух часов.

В июне немцы планировали любой ценой покончить с Верденом, так как предполагали, что союзники готовили наступление на центральном участке фронта (Сомма) или севернее (Ипр). Дебют «зеленого креста» состоялся 19 июня в сражении под Верденом при обстреле французских позиций на западном (левом) берегу реки Маас¹¹ под Шатанкурмом. Массированный обстрел французских позиций 7,7-см и 10,5-см снарядами с дифосгеном произошел на восточном (правом) берегу реки Маас уже после захвата немцами почти всех внешних укреплений Вердена в ночь 23 июня 1916 г. Артхимстрельба была начата 22 июня в 22 ч против форта Флери — 3 км от северных окраин Вердена (между Бра и фортом Таван), и закончена в 4 ч 23 июня. Химическому обстрелу был подвергнут участок фронта шириной 1 км и глубиной 5 км. В обстреле принимали участие 16 полевых пушечных батарей и 40 легких полевых гаубичных батарей. Всего было выпущено 110 тыс. снарядов с «зеленым крестом» и около 90 тыс. снарядов «К» и «Т» типов (всего 200 тыс. химических снарядов), после чего германское командование ввело в бой 12 свежих полков [1, 17].

Главное действие ОВ было достигнуто в долинах и низинах этого участка фронта. Воздушному наблюдателю облака дифосгена представлялись «в виде осеннего тумана в долинах». Пелена держалась до 6 ч утра, затем была рассеяна ветром. Артиллерийские батареи французов были приведены к молчанию, не менее 1600 человек отравлены, из них 90 погибли¹². У подходивших резервов вышло из строя до 30 % личного состава. В сражении наступил кризис, 23 июня командующий группой армий «Центр» Анри Петен (Henri Philippe Petain, 1856–1951) доложил Жоффру, что правый берег реки Маас удержать не удастся. На следующий день немцы взяли форты Флери, Тиомон, Суавиль и подошли к высоте Бельвиль, последнему внешнему укреплению Вердена. Но здесь им пришлось остановиться, так как 24 июня британцы начали артподготовку на Сомме, предвещавшую крупное наступление. Фалькенгайн был вынужден прекратить наступление на по-

гибавший в химическом апокалипсисе Верден и начать переброску войск к Сомме [1, 4]¹³.

Первое применение химического оружия русской армией. Русское командование планировало применять химическое оружие во всех операциях, намеченных на 1916 г. Нарастивать производство ОВ и химического оружия русским пришлось самостоятельно. В августе 1915 г. Химический комитет приступил к строительству казенных фосгенных заводов в Иваново-Вознесенске, Москве, Казани и у станций Переездная и Глобино. Было организовано получение хлора на заводах в Самаре, Рубежном, Саратове, в Вятской губернии. В августе 1915 г. получены первые 2 т жидкого хлора. В октябре началось производство фосгена. С октября 1915 г. в России начали формировать химические команды для выполнения газобаллонных атак. По мере формирования их отправляли в распоряжение командующих фронтами. В январе 1916 г. Главное артиллерийское управление (ГАУ) разработало «Указания для применения 3-дюймовых химических снарядов в бою», а в марте Генштаб составил инструкцию по применению ОВ в волновом выпуске. В феврале на Северный фронт в 5-ю и 12-ю армии было отправлено 15 тыс. и на Западный фронт в группу генерала П.С. Балуева (2-я армия) — 30 тыс. химических снарядов для 3-дюймовых орудий (76 мм).

Первое применение химического оружия русскими связано с критическим положением французской армии под Верденом. По просьбе союзников 16 марта 1916 г. русской армией было предпринято наступление смежными флангами Северного (командующий А.Н. Куропаткин, 1848–1925) и Западного (командующий А.Е. Эверт, 1857–1926) фронтов в районе озера Нарочь¹⁴. Масштаб наступления дал основание Гинденбургу и Людендорфу считать, что оно выходило далеко за рамки обыкновенного отвлекающего маневра и имело стратегическое значение, тщательно и заблаговременно спланировано. На основании захваченных трофейных документов они считали, что русские намеревались выйти за пределы государственной гра-

¹¹ Река Маас течет через Верденский укрепрайон в направлении на север и делит его на две почти равные части. Ее ширина в июне в районе Вердена достигает 1 км.

¹² На восточном берегу Мааса под Верденом была сосредоточена половина всей французской артиллерии [17].

¹³ Повторение обстрела французских позиций между Бра и фортом Тава 11 июля снарядами «зеленого креста» привело к отравлению 1100 человек, из них погибли 110. С июля снаряды «зеленого креста» выпускались при каждой германской бомбардировке крепости в количестве 100 тыс. и более. С февраля 1917 г. германская артиллерия отстреливала их миллионами штук [1].

¹⁴ От Вердена для отражения наступления в районе озера Нарочь было «оттянуто» с Западного фронта четыре германские дивизии, французы получили двухнедельную передышку. Нарочское наступление обошлось русской армии в 80 тыс. убитых, раненых и пропавших без вести [17].



Рисунок 7 — Подготовка первого русского газопуска. Готовился саперами 1-й химической команды на участке обороны 38-й дивизии в марте 1916 г. под Икскюлем [38]

ницы Российской империи, т.е. продвинуться в Восточную Пруссию¹⁵ [21].

Бои приобрели крайне ожесточенный характер. Химическое оружие Ставка рассматривала в этой операции в качестве вспомогательного боевого средства, действие которого еще предстояло изучить в бою, а заодно продемонстрировать немцам и союзникам, что такое оружие уже поступило на вооружение русской армии. Его применили на пике сражения (18–21 марта), когда положение 10-й германской армии (командующий Герман фон Эйхгорн; Hermann von Eichhorn, 1848–1918) было критическим. Во время артиллерийской подготовки 21 марта 1916 г., проведенной артиллерией 5-го армейского корпуса 2-й армии, по окопам противника велся огонь 76-мм удушающими химическими снарядами (56 % хлорпикрин, 44 % хлористый сульфурил); по его тылам — ядовитыми снарядами (фосген с утяжелителями). По германским окопам в этот день было выпущено

но 10 тыс. химических снарядов. Из-за недостаточной массированности артхимстрельбы ее результативность оказалась низкой. Однако когда немцы начали контратаку, то несколько очередей химснарядов, выпущенных двумя батареями, загнали их обратно в окопы и больше атак они на этом участке фронта не предпринимали. Тогда же должно было состояться русское газобаллонное нападение, но из-за неподходящих погодных условий его отменили [35] (рисунок 7)¹⁶.

Химическое оружие в сражении на Сомме. К наступлению на Сомме британцы подошли с большим количеством идей ведения химической войны, которые надо было проверить в бою. У них были обученные и дисциплинированные химические команды, способные осуществлять газопуски, но эффективных химических снарядов не было. Британская химическая промышленность произвела в 1916 г. всего 160 тыс. химических снарядов, в основном

¹⁵ По данным В.Н. Клембовского [37], решение нанести удар по немцам силами правого фланга Западного фронта и левого фланга Северного фронта принято в Ставке 14.02.1916 г. В наступлении должны были участвовать 400 тыс. человек.

¹⁶ Русские химснаряды периода 1915–1917 гг., по оценке З. Ганслиана и Ф. Бергендорфа [4], якобы были сконструированы по французскому образцу и «не представляли собой ничего оригинального и нового». На фронт они поставлялись с февраля 1916 г. Русская военно-химическая промышленность производила снаряды трех типов: а) удушающие (56 % хлорпикрин, 44 % хлористый сульфурил) — вызывали раздражение дыхательных органов и глаз в такой степени, что пребывание людей в этой атмосфере было невозможно; б) ядовитые медленно отравляющие (60 % фосген, 40 % хлорное олово); в) ядовитые скоро отравляющие («винсеннит»). Снаряды первых двух типов производились с начала 1916 г., снаряды третьего типа — с июля 1916 г.

снаряженных слезоточивым ОВ — этилйодацетатом (SK)¹⁷ (рисунок 8).

В период артиллерийской подготовки наступления на Сомме британцы израсходовали 1730 тыс. снарядов, из них только 3772 были химическими. Во время всего сражения (01.07–19.11.1916 г.) им удалось создать не менее 110 газовых волн, использовав 38,6 тыс. баллонов и 1,16 тыс. т хлора и фосгена [15]. Газопуски проводились на участках предполагаемых атак для сокращения количества защитников первой полосы германской обороны, ослабления и деморализации их резервов. Британским газопускам на Сомме обычно способствовало направление ветра, почти всегда в сторону германских позиций.

Не известно, насколько британские газопуски повлияли на исход сражения. У германцев в войсках уже были эффективные противогазы, а германская оборона была построена с учетом возможности газобаллонных атак противника. Мощный фронт и открытый тыл были уже в прошлом. Оборона строилась в глубину. Костяком немецкой обороны стали пулеметы, пулеметчики снабжались противогазами и кислородными аппаратами. Бетонированные пулеметные точки, укрепления и бункеры были рассредоточены, эшелонированы и располагались далеко позади от линии фронта. И по мере продвижения частей союзников сопротивление им не ослабевало, а усиливалось; и в то же время с помощью газопусков невозможно было ни создать концентрацию газа, способную пробить противогазы врага в глубине его обороны, ни вывести его из строя внезапным химическим нападением [16]¹⁸.

Демонстрация французами эффективности артхимстрельбы фосгеновыми снарядами ускорила изобретательскую мысль в конструировании химических снарядов и мин, и химического оружия в целом. Союзники были озабочены медленным действием своих отравляющих снарядов. За те несколько часов, в течение которых развиваются симптомы отравления фосгеном, солдаты противника могли отбить атаку и быть заменены частями, находившимися в резерве.

¹⁷ Британцы до конца войны не смогли наладить производство чистого этилйодацетата, использовали его технический продукт [4]. Всего за 1916 г. «отсталые» в военно-химическом отношении предприятия России произвели 1,4 млн ядовитых и удушающих химических снарядов, из них в действующую армию отправлено 1,3 млн [35].

¹⁸ Например, в районе Камбре на расстоянии 1 км за главной полосой обороны немцев шла линия прикрития, а позади нее, в 5–6 км, следующая оборонительная полоса [16].

¹⁹ Треххлористый мышьяк использовался как раздражающее вещество, утяжелитель ОВ и дымообразователь в русских, британских и французских химических снарядах. Хлорное олово, по замыслу Лебо, должно было «пробивать» противогаз противника. У союзников имелись данные, что смесь паров синильной кислоты и хлорного олова не задерживалась фильтром германского противогаза, тогда как пары одной синильной кислоты сорбировались угольным слоем противогазовой шихты. Хлороформ добавляли для уменьше-

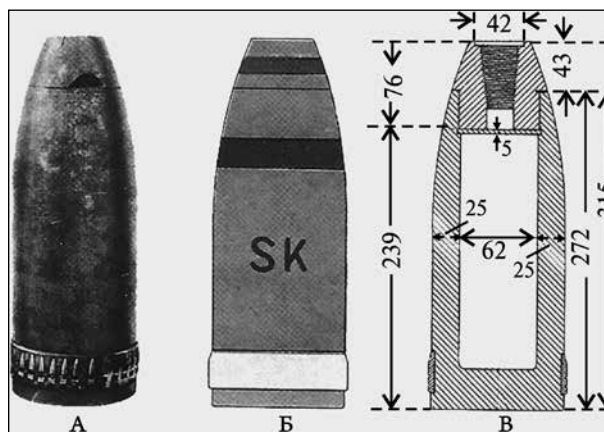


Рисунок 8 — Британский гаубичный химический 4,5-дюймовый снаряд (11,4 см)

(масса снаряда 14,65 кг. Снаряжен 0,87 л инкапсулирующего ОВ (этилйодацетат). Применялся на Западном фронте с сентября 1915 г. А. Фотография найденного неразорвавшегося снаряда.

Б. Маркировка снаряда — верхняя полоса и буквенное обозначение красного цвета (SK); нижняя полоса зеленая. В. Размеры снаряда в мм. Взрыватель № 44 D.A. — головной ударный взрыватель реакционного действия с одной установкой «без замедления». Такими снарядами британцы обстреливали позиции немцев, что бы «выкурить их из нор», затем уничтожить шрапнелью [15, 19, 22])

Проблема медленного химического поражения личного состава противника решалась союзниками путем создания снаряда, снаряженного быстродействующим высокотоксичным ОВ. В распоряжении химиков в 1916 г. было только одно такое вещество, производившееся промышленным путем — синильная кислота (HCN). Но HCN не обладает удовлетворявшими военных физико-химическими свойствами: пары имеют плотность по отношению к воздуху 0,92; $t_{\text{кип}} = 25,5^\circ\text{C}$; в железных емкостях HCN быстро полимеризуется с образованием азульмовой кислоты ($\text{C}_4\text{H}_5\text{N}_5\text{O}$). Поэтому профессор Пауль Лебо предложил снаряжать снаряды не чистой синильной кислотой, а ее смесью, названной «винсеннит», состоявшей из HCN (50 %), треххлористого мышьяка (30 %), хлорного олова (15 %) и хлороформа (5 %) [4, 24]¹⁹. Пер-

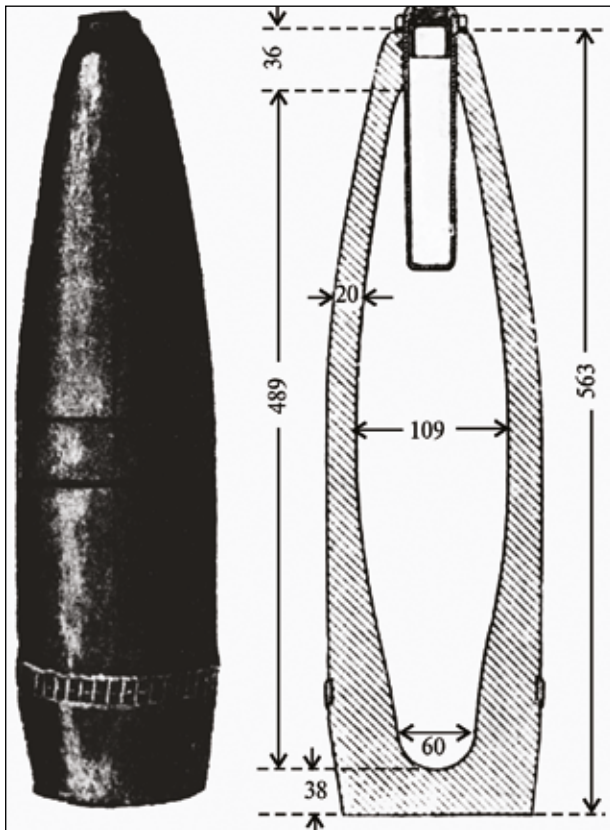


Рисунок 9 — Внешний вид и разрез французской 155-мм химической бомбы № 4 (размеры снаряда в мм. Взрыватель МК III. Масса снаряда 39,5 кг. Снаряжался 4,4 кг смеси «винсеннит» [22])

вые 30 тыс. 155-мм снарядов такого типа были применены 01.07.1916 г. в полосе наступления 6-й французской армии в районе Соммы, т.е. в первый день сражения (рисунок 9).

В октябре 1916 г. французские военные узнали от перебежчиков, что обстрел форта Дюмонд (Верден) 3 тыс. 155-мм снарядов с винсеннитом не вызвал потерь у немцев. Тогда они попытались повысить их эффективность, уменьшив площадь обстреливаемой территории, увеличив интенсивность и массированность обстрела [15].

Британцы пошли по тому же пути в разработке химических снарядов, что и французы — ОВ должно убивать сразу. В 1916 г. британский офицер военно-морской авиации и потомственный пиротехник Френк Брок (Brock F.A., 1888–1918) попытался создать такую же рецептуру, как у французов, добавив к водному раствору синильной кислоты ацетат целлюлозы

и хлороформ. Полученную смесь он называл «джеллит» («Jellite»). Снаряженные «Jellite» снаряды использовали для обстрела передовых позиций немцев перед атакой, но они показали еще меньшую боевую эффективность, чем снаряженные «винсеннитом». За неимением лучшего, британцы их применяли до конца 1917 г. [15].

Немцы рецептуры ОВ подобного типа для снаряжения химических снарядов не использовали. На основе собственных полигонных экспериментов они пришли к выводу, что артиллерийским обстрелом невозможно создать на поле боя концентрацию паров HCN , способную вызвать отравление солдат противника [4].

Артхимстрельба хоть и позволяла наносить поражение противнику на расстоянии от своего переднего края, но создать концентрацию паров ОВ в воздухе, достигаемую с помощью трудоемкого и сложного для войск газопуска, химическими снарядами тогда не удавалось. На сражение под Соммой пришелся «инкубационный период» двух новых видов химического оружия, заявивших о себе в следующем году на позициях противника концентрациями ОВ в воздухе, превышающими защитные возможности фильтрующих противогазов.

Основная идея британского капитана Уильяма Ливенса (William Howard Livens, 1889–1964) состояла в том, чтобы в течение нескольких минут создать плотную газовую волну не у британских окопов, а на удалении, у германских. Им были разработаны газомет (впоследствии известный как газомет Ливенса, Livens Projector), стреляющий взрывающимися баллонами с ОВ, и техника массированной стрельбы из такого газомета²⁰.

Газомет Ливенса представлял собой стальную 8-дюймовую трубу (ствол), в которую помещался баллон с жидким ОВ (до 15 л), снабженный центрально расположенным разрывным зарядом. Баллон выбрасывался из трубы посредством порохового заряда и взрывался через 22 с [15] (рисунок 10).

Газометы закапывали в землю ровной линией обычно под углом 45°. Подрыв всей системы газометов осуществлялся с помощью электрических кабелей. Дальность первых газометов не превышала 1500 м. Газометы устанавливали не в первой линии, как газобаллоны, а в промежуточной полосе, примерно на линии второго окопа. Ямы, в которых устанавлива-

ния риска самовоспламенения смеси синильной кислоты с воздухом.

²⁰ Возможно, источником этой идеи для Ливенса была фантастическая повесть Герберта Уэллса (Herbert George Wells, 1866–1946) «Война миров», опубликованная в 1897 г. Прибывшие на Землю марсиане для борьбы с британской артиллерией использовали точно такие же газометы, которые через 19 лет появились на Западном фронте у британцев.

лись стволы, делали треугольной формы. Врытые в землю газометы маскировали мешками с песком, брезентом или сетками из проволоки с пучками листьев и тряпок. Атака при помощи газометов могла рассматриваться как газовый выпуск, произведенный на позициях противника. Облако, образующееся в результате разрывов газометных мин, двигалось под влиянием ветра и сохраняло свою концентрацию после прохождения 3,5–4 км [15, 24].

Первое боевое применение нового оружия имело место 28.10.1916 г. на Сомме. Одновременным залпом из 135 мортир была уничтожена хорошо укрепленная пулеметная позиция немцев, блокировавшая любое продвижение британской пехоты. По его итогам Ливенс заметил: «Цена жизни германца теперь не превышает 16 шиллингов за штуку» [15].

Британские 81 мм минометы и мины к ним, изобретенные капитаном Уилфридом Стоксом (Frederick Wilfrid Scott Stokes, 1860–1927), впервые использованы в сражении под Лоосом (25.09.1915 г.) для постановки дымовых завес и нанесения термических поражений противнику (см. выше). Подходящих ОВ для их снаряжения у британцев тогда не было.

Характерная особенность мин Стокса — местонахождение выбрасывающего порохового заряда. Стокс поместил его в специальную камеру, расположенную в нижней части корпуса мины. Разрывной заряд помещался в специальный запальный стакан, проходящий вдоль оси ее корпуса. Миномет Стокса (траншейная мортира Стокса, Stokes mortar) обладал высокой скорострельностью — до 20 выстрелов в минуту. Первое применение мин Стокса в химическом снаряжении (3 кг смеси «Белая звезда» — 50 % хлор/50 % фосген) состоялось только через год, 24.08 и 02.09.1916 г. в одном из сражений при Сомме [15] (рисунок 11).

Дальность стрельбы первых гладкоствольных минометов Стокса не превышала 1200 ярдов (ярд — 91 см). Минометы Стокса устранили многие проблемы, создаваемые газометами Ливенса. Их подготовка к стрельбе не требовала длительных подготовительных работ и задействования специальных химических частей. Миномет Стокса считался весьма эффективным химическим оружием, так как снижал расход ОВ при поражении противника на больших

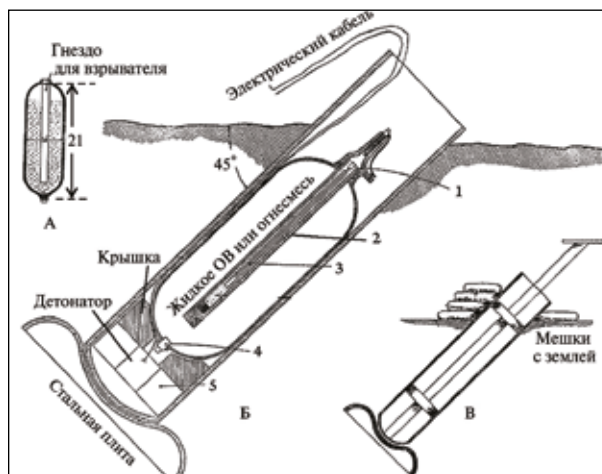


Рисунок 10 — Газомет Ливенса (Livens Projectile, MK I) (А. Газометная мина. Масса ОВ — от 13 до 16 кг в зависимости от снаряжения: фосген, синильная кислота, хлорпикрин); масса мины — от 13 до 16 кг (в зависимости от снаряжения); длина — 59,6 см; ширина 19,5 см. Б. Газомет на позиции. В. Наведение газомета на цель с помощью палки. 1 — головная часть взрывателя; 2 — медная трубка с двумя унциями тротила или оофорита; 3 — бикфордова трубчатая масса (время горения 22 с) и детонатор; 4 — конусообразная пробка для заполнения баллона жидким ОВ или огнесмесью; 5 — жестяная гильза с зарядом (мешочки с кордитом) [15, 24])

площадях. Сотни примененных за короткое время боеприпасов с небольшим зарядом ОВ (200 мин — 600 кг ОВ, доставленных противнику за 10–15 мин только при использовании одного миномета) выравняли суммарные эффекты каждого из них на поражаемой площади²¹. Однако стрельба из минометов Стокса не позволяла достигать на позициях противника концентрации паров ОВ, сопоставимые с получаемыми с помощью газопуска или применением газометов.

Химическая война на Восточном фронте. Вопреки тому, что союзники в декабре 1915 г. в Шатийни согласовали сроки и цели русского наступления в 1916 г., в Россию из заказанных к началу летнего наступления ОВ была доставлена лишь небольшая партия хлора и ни одного химического снаряда²². Российская промышленность смогла поставить к началу

²¹ После Первой мировой войны этот принцип распределения ОВ по территории был использован при создании касетных химических боеприпасов (авиационных, для систем залпового огня и др.).

²² Русской армии в Первой мировой войне союзниками отводилась второстепенная задача истощения войск Центральных держав. Это проявлялось в том, что из их военного арсенала русской армии предоставлялось главным образом стрелковое вооружение и минимальное количество артиллерии, артиллерийских боеприпасов и других современных видов вооружения, якобы менее необходимых на Восточном фронте [23]. Химическое оружие не было исключением [35].



Рисунок 11 — Миномет (мортира) Стокса со всеми принадлежностями для ведения стрельбы (мина снаряжалась 3 кг ОВ (хлор/фосген, хлорпикрин, фосген, этилйодацетат, иприт и др.). Применялся, когда было необходимо сконцентрировать огонь на небольшом пространстве [5])

летнего наступления 150 тыс. химических снарядов [35]²³.

Первые русские газопуски были осуществлены в самом начале Брусиловского наступления на вспомогательных направлениях ударов 8-й и 9-й армий Юго-Западного фронта (командующий фронтом генерал А.А. Брусилов, 1853–1923), видимо, с целью имитации главного направления наступления. Газопуск в полосе наступления 9-й армии (командующий генерал П.А. Лечицкий, 1856–1921) подготовлен и осуществлен 9-й химической командой 4 июня 1916 г. на фронте 2,5 км севернее направления главного удара и сопровождался обстрелом химическими снарядами. Было установлено 4,9 тыс. баллонов с хлором, из них использовано только 25 %. Газопуск не удался из-за изменения направления ветра уже после выпуска хлора. К тому же австрийцы успели надеть противогазы до подхода газового облака. Газопуск вызвал панику у австрийцев, но к большим потерям в личном составе не привел. У австрийцев были отравлены 14 бойцов, из них умерли 2. Отравление хлором получил 51 русский солдат из 41-го и 42-го полков, 3 умерли. Однако 41-му полку удалось воспользоваться паникой противника и захватить участок австрийской позиции. Ар-

тиллерийский химический огонь значительно снизил активность артиллерии противника и в критический момент сражения предотвратил сосредоточение его резервов на направлении, с которого ожидалась контратака его резервов. Всего было израсходовано 30 тыс. химических снарядов [3, 17, 36].

Газопуск на фронте 8-й армии (командующий генерал А.М. Каледин, 1861–1918) был проведен 8-й химической командой 5 июня на участке 125-й дивизии севернее направления главного удара армии. Было установлено 2625 баллонов по фронту 1,75 км, газ выпущен из 1800 баллонов, но атакой пехоты газопуск не сопровождался, так как 125-й дивизии на этот день была поставлена задача удерживать позиции, атака пехоты последовала 6 июня.

Высокую боевую эффективность показали 6 июня 1916 г. химические снаряды в полосе наступления 7-й армии (командующий генерал от инфантерии Д.Г. Щербачев, 1857–1932) на Язловецкий укрепленный выступ, который удерживала Южно-германская армия (командующий Феликс фон Ботмер; Felix von Botmer, 1852–1937). Немцы считали свои позиции у Язловца неприступными и эталоном обороны. Противник обладал более чем двойным превосходством в артиллерии. Русская артподготовка велась 45 ч, последние залпы были сделаны химическими снарядами. По свидетельству авиатора С.Н. Никольского (1885–1963), не разрушенные фугасными снарядами бетонные казематы для пулеметов оказались завалены трупами отравленных германских солдат [39]²⁴.

Немцы в быстро меняющейся обстановке под Луцком и Ковелем организовали только две газобаллонные атаки против войск Юго-Западного фронта [3]. На фоне его активных действий они рассматривали замерший в нерешительности Западный фронт как занесенный над ними кулак, оттягивавший с Ковельского участка их силы и требовавший от них переброски войск с Запада. Для сковывания сил Западного русского фронта и дезинформации его командования, немцы организовали 6 газобаллонных атак. Из них две – на молодечинском направлении: к западу от Молодечно у Крево в стыке между 4 и 10 армиями (17.06.1916 г.), и к северу от Молодечно (Сморгонь, 02.07.1916 г.)²⁵, где они еще с начала года ожидали крупное наступление, вынудив

²³ Для сравнения, только в ночь на 23 июня 1916 г. под Верденом немцы израсходовали 200 тыс. химических снарядов, из них 100 тыс. — с дифосгеном (см. выше).

²⁴ Авиатор Никольский не указывает тип использованных для обстрела переднего края немцев химических снарядов, но по тактике их применения (непосредственно перед наступлением пехотных подразделений) и быстрому летальному эффекту от воздействия ОВ, можно предположить, что они были снаряжены «винсенитом» (ядовитые скороотравляющие).

²⁵ Город Сморгонь находится в 60 км южнее озера Нарочь. Через Сморгонь с сентября 1915 г. по февраль 1918 г. проходила линия фронта. Германские и русские позиции под Сморгонью имели большую плотность войск

русское командование, в свою очередь, там же ожидать их наступление [1, 37].

Учитывая германские резервы, которые были сосредоточены в районе Вильно на полоцком и на молодечинском направлениях, и демонстрационные действия противника у Сморгони и Крево, генерал Эверт был убежден, что в ответ на наступление Юго-Западного фронта германское наступление начнется в полосе его фронта по этим направлениям. Он запросил у Ставки дополнительные резервы и не поддержал действиями фронта наступление Брусилова. Однако противник не только не перешел в наступление и не усилил ни одной частью свои войска в Барановичском районе, но, наоборот, с началом Барановичской операции (3.07–25.07.1916 г.) снимал части и отправлял их на Юго-Западный фронт для блокирования наступления Брусилова. Начатая со значительным опозданием Барановичская операция закончилась тяжелым поражением русских войск и «революционизировала» солдатские массы Западного фронта [37].

В безлунную ночь, с 1 на 2 августа, немцы повторили газобаллонную атаку у Сморгони по фронту 5–6 км. Выпущено 6 волн хлор-фосгенной смеси, накрывших весь город. Газопуски сопровождались обстрелом химическими снарядами. Были отравлены 3846 русских военных, из них умерли 286 (7,4 %). Почти через месяц, в ночь на 5–6 сентября, русские там же отвели 13 тоннами хлор-фосгенной смеси, выпущенными из баллонов по фронту 1,1 км²⁶. Все 8 германских батарей, «заговоривших» с началом газопуска, русская артиллерия подавила в течение 25 мин обстрелом химическими снарядами — немцы потеряли монополию на эффективное применение химического оружия на Восточном фронте [1].

После объявления 27 августа Румынией войны Австро-Венгрии размах боев на русских фронтах стал уменьшаться и к ноябрю фронт снова «встал». Газопуски как с русской, так и с германской стороны в основном использовались для истощения живой силы противника [3].

Под Нарочью 22 сентября германская газобаллонная атака вывела из строя 2660 русских бойцов; 24 сентября состоялась германская газобаллонная атака к югу от станции Барановичи; 25 сентября такая же атака в районе Ик-

скулья (река Двина); в этот же день состоялась русская неудавшаяся газобаллонная атака к северу от Барановичей в районе Скрובה.

Благодаря усилению газовой дисциплины в войсках и появлению у русских противогазов Зелинского–Кумманта, а у немцев — противогазов с фильтрующим патроном 11/11 с активированным углем в качестве универсального сорбента паров и газов ОВ, эффективность газобаллонных атак к концу года значительно снизилась. Мощная германская газобаллонная атака под Барановичами (три волны хлор-фосгенной смеси — ее действие на органы дыхания ощущалось даже в 45 км от фронта), осуществленная 28 ноября, по сравнению с предыдущими не сопровождалась массовыми потерями со стороны русских войск. Отравления получили 495 человек, 253 — легкие, умерли 33 человека, что составляло 2,5 % от количества людей, находившихся в районе прохождения газового облака [1].

Итоги применения химического оружия в 1916 г. Химическое оружие в 1916 г. использовали в основном для решения тактических задач в качестве вспомогательного боевого средства или с целью имитации наступления тактического масштаба. Применяв в 1916 г. фосген и синильную кислоту, союзники изменили характер химической войны. Теперь уже никто из воюющих сторон не скрывал, что основной целью химического оружия на поле боя является как можно более быстрое и полное уничтожение противника. Появление у немцев снарядов с дифосгеном (дифосген+хлорпикрин) обеспечило им значительное превосходство над противником в химической борьбе по новым правилам.

Попытка достижения оперативной цели с помощью химического оружия была предпринята германцами 23 июня 1916 г. под Верденом. Массированное применение химических снарядов с дифосгеном почти привело к краху обороны крепости. Верден и весь южный фланг французской обороны спасло от разгрома начавшееся 1 июля британское наступление под Соммой. Однако дифосген не обладает теми свойствами (стойкость на местности, способность действовать в обход противогаза, устойчивость в водной среде и др.), которые можно было использовать в крепостной войне для решения следующих задач:

и мощную систему долговременных укреплений позиционного фронта, т.е. представляли собой очень заманчивые объекты для газобаллонных атак как с русской, так и с германской стороны. Молодечно — крупный железнодорожный узел. Расположен в 80 км южнее озера Нарочь. Германский газопуск под Сморгонью 02.07.1916 г. был настолько мощным, что запах хлора ощущался в Молодечно. Только в 254-м полку выявлены 1606 газотравленных.

²⁶ Это очень мало. После войны, на основе обобщения опыта газопусков, считали, что для создания обладающей поражающим действием газовой волны протяженностью по фронту 1 км требуется не менее 30 т жидкого хлора [11]. Такое количество хлора на 1 км фронта было использовано немцами во время первого газопуска под Ипром 22.04.1915 г. (см. «Начало химической войны»).

- выведения из строя солдат противника, имеющих противогазы (в создаваемых артхимстрельбой концентрациях паров ОВ в воздухе);
- прикрытия флангов наступающих войск;
- создания преград в тылу противника и превращение на длительное время его укреплений в «мертвые зоны».

Количество выпущенных под Верденом химических снарядов еще не перешло в новое качество артхимстрельбы — артиллерийское химическое сражение. Во-первых, имевшимися ОВ и химическими снарядами не достигалось оперативной гибкости в применении химического оружия, так как невозможно было на несколько суток с их помощью сделать отдельные участки полосы наступления непроходимыми для противника и таким образом прикрыть фланги или подавить его опорные пункты, которые не предполагалось штурмовать, а на других участках обеспечить себе безопасные условия для прорыва; во-вторых, необходимо было научиться эффективно сочетать применение химического оружия с другими видами оружия и с действиями войск при решении боевых задач различного масштаба и вида.

К концу 1916 г. воюющие стороны снабдили своих бойцов эффективными противогазами и укрепили химическую дисциплину в войсках, потери от ОВ заметно снизились. Среди военных появилось убеждение, что «противогаз победил газ». Из этой ситуации пытались выйти, изменив тактику применения химического оружия и введя значительные усовершенствования в химические боеприпасы и рецептуры ОВ. Чтобы захватить противника врасплох и не дать ему возможность успеть надеть противогазы, практиковали внезапные массированные обстрелы химическими снарядами и минами. Фильтры противогазов противника истощали продолжительными и повторяющимися один за другим газопусками. Сами газопуски проводили в безлунную ночь с глушением артиллерийской и пулеметной стрельбой шума выходящего из баллонов газа. Для создания как можно более высокой концентрации хлора в газовом облаке сконструировали специальные устройства, позволявшие опорожнять сотни баллонов с газом за несколько минут. Боевую эффективность газопусков повышали масштабированием, добавлением к хлору фосгена (повышение токсичности газового облака) или хлорпикри-

на (увеличение стойкости газового облака на местности, «пробитие» влажных масок).

Для «пробивания» фильтров противогазов с помощью артхимстрельбы необходимо было увеличить концентрацию, плотность и продолжительность нахождения в приземном слое воздуха паров ОВ. Для этого изменили конструкцию химического артиллерийского снаряда и состав рецептур, которые использовали для их снаряжения. Прежде всего отказались от осколочного действия артхимснаряда. За счет уменьшения заряда ВВ увеличили объем ОВ, доставляемого снарядом к цели. Заменили простые гранатные трубки ударного действия высокочувствительными гранатными трубками немедленного действия²⁷, детонатор в запальном стакане поместили вглубь внутреннего пространства снаряда. Союзники к ОВ стали добавлять «утяжелители» — до 50 % от объема (хлористый сульфурил, треххлористый мышьяк, хлорное олово; плотность по отношению к воздуху 4,7; 6,3; 9,2 соответственно). Немцы обходились высокотоксичным дифосгеном (плотность по отношению к воздуху 6,9).

На расстояниях до 1,5 км обе стороны применяли мины в химическом снаряжении. У британцев появились газометы Ливенса и минометы Стокса (см. рисунки 10 и 11), способные в короткое время доставлять на позиции противника большое количество ОВ. Поражающая способность химических боеприпасов была повышена снаряжением смертельными ОВ. Фосген, дифосген и синильная кислота начали вытеснять с поля боя инкапситанты (бромистый бензил, этилйодацетат, смесь бромацетона с бромметилэтилкетонами и др.). Стрельба химическими снарядами и минами велась массированно.

Однако главную проблему того периода войны — позиционный тупик, химическое оружие в 1916 г. не смогло решить. Не решили ее и первая британская танковая атака 15 сентября у городка Флер-Курслетт (Сомма), и многодневные обстрелы миллионами снарядов позиций противника, и последующие атаки по «лунной поверхности» густыми цепями пехоты. Лучший генофонд Европы «выкашивался» пулеметным огнем и неделями висел на колючей проволоке первой, второй и следующей линий обороны. Конца этой бойни не было видно²⁸. Не нужными для победы в войне оказались и

²⁷ Химический снаряд с простой ударной трубкой перед взрывом углублялся в почву, что приводило к потерям ОВ в почве. При взрыве такого снаряда облако паров ОВ распространялось вверх в виде гриба, при взрыве снаряда с трубкой немедленного действия формировалось стелящееся по земле облако [24].

²⁸ Маршал Франции Жоффри еще в 1915 г. заметил русскому дипломату графу А.А. Игнатьеву (1877–1954) следующее: «Мы теряем в этих боях цвет нашей нации, и я вижу, как после войны мы очутимся в отношении национальной культуры перед огромной пропастью. И я не знаю, чем эта пропасть будет заполнена. Что будут представлять собой новые поколения?» [40]. Сегодня ответ на этот вопрос вполне очевиден.

тактические успехи, одерживаемые «большой кровью» то одной, то другой стороной. Брешь, пробитая в полосе обороны противника на глубину 4–6 км на фронте атаки, вскоре закрывалась прибывшими резервами. Пробить оборону противника на оперативную глубину в 1916 г. удалось только Брусилову, но этот успех был оплачен большой ценой и растрочен в сражениях под Ковелем (24.07.1916–08.08.1916)²⁹. Логика войны подсказывала воюющим сторонам, что для победы нужны еще усилия и ресурсы, что средства уничтожения врага должны быть более мощными, их применение — более массированным, сама война — абсолютно беспощадной. Химическое оружие в этих ожиданиях на 1917 г. занимало такое же место, как и другие новые виды оружия (подводный флот, авиация, танки).

Химическая война на Западном фронте в 1917 г. План войны на 1917 г. был принят союзниками 15 ноября 1916 г. в Шантильи³⁰ в «сдержанно-оптимистической атмосфере». Более половины вооруженной силы Центральных держав (187 дивизий из 331) сковывала Россия. Союзники накопили, как они считали, в достаточном количестве тяжелые орудия, танки, боеприпасы, противогазы и ОВ. Численность их войск на Западном фронте достигла 3,9 млн человек против 2,5 млн германцев. Жоффр и Хейг были убеждены, что война закончится в будущем году их победой. Германское командование, реально оценив соотношение сил, отказалось от наступательных операций в 1917 г. и решило перейти на всех фронтах к обороне, возлагая надежду на уравнивание общего положения путем ведения неограниченной подводной войны [2, 16, 17].

Союзники предполагали в начале 1917 г. срезать «Нуайонский выступ», занимавшую его 2-ю германскую армию двумя встречными ударами загнать в «котел» и уничтожить. Главное наступления французский Генштаб планировал в Шампани между Соммой и Уазой в первых числах февраля после отвлекающего удара британцев севернее Соммы (от Вими до Бапома). Одновременно еще одна французская армия из Группы армий центра должна была прорвать оборону немцев севернее Реймса [2, 21].

Принятие 25 января другого плана действий новым командующим, героем Вердена, Робером Нивелем (Robert Georges Nivelle, 1856–1924)³¹, привело к переносу французского наступления в Шампани, как сначала полагали, на месяц. Видимо немцы в январе об этом еще не знали, так как 31 января, накануне предполагавшегося наступления, запланированного еще Жоффром, они осуществили газобаллонное нападение на французские позиции в Шампани между Прюнеем и Реймсом, то есть на стыке Резервной группы армий (5, 6 и 10 армии) и Группы армий центра (2 и 4 армии), «нависших» над левым флангом 2-й германской армии. По рассказам очевидцев, нападение оказалось самым страшным из всех газобаллонных нападений, организованных немцами на Западном фронте. Фронт газовой атаки составил около 11 км. Израсходовано 18,5 тыс. баллонов с ОВ (370 т хлора в смеси с хлорпикрином)³². Вследствие косо-го ветра 2–3 м/с и благоприятной для газопуска конфигурации фронта, выпущенные двумя волнами ОВ проникли и во вторую линию обороны французов. Отравления со смертельным исходом имели место на глу-

²⁹ 8-я армия генерала А.М. Каледина (1861–1918), 3-я армия генерала Л.В. Леша (1862–1934) и особая группа генерала В.М. Безобразова (1852–1932) должны были действовать совместно с войсками Западного фронта в общем направлении на Брест-Литовск, что подразумевало штурм Ковеля. Взятие русскими Ковеля разобщило бы австрийцев и германцев в их усилиях по противодействию наступлению Брусилова. Но штурм Ковеля не мог совершиться иначе как в лоб — через болотистую долину реки Стоход шириной 1,5–4,5 км. Обойти ее было невозможно, так как русло реки, изгибаясь, охватывает Ковель с юга и востока на расстоянии 30–40 км от города. Германцы на этом направлении имели мощную артиллерию, крупную авиационную группировку и три линии окопов, в каждой по восемь рядов проволочных заграждений. Русская армия захватила несколько плацдармов на левом берегу Стохода (самым крупным из которых был Черевещенский), но Ковель взять не смогла. Главной потерей наступления стала гибель дворян-гвардейцев — опоры российского престола и лично монарха [23]. Поэтому «Брусиловский прорыв» также известен под названием «Стоходская мясорубка».

³⁰ Шантильи — городок в 41 км к северу от Парижа, где во время Первой мировой войны располагалась французская главная квартира и проходили межсоюзнические конференции государств согласия (Антанты) по координации военных действий. Состоялись четыре конференции: в июле и декабре 1915 г., в марте и ноябре 1916 г.

³¹ Жоффр с почетом был снят с должности 27 декабря 1916 г. в связи с большими потерями французской армии под Верденом [41]. Так как подготовка масштабного газопуска требует нескольких недель, немцы, видимо, ориентировались на ставший известным им план Жоффра, подготовленный в ноябре 1916 г.

³² 11 км — это фронт газопуска. По мере движения газового облака его фронт расширялся. Однако 11 км — много это или мало? Судите сами, по плану Нивеля 5-я французская армия (14 дивизий) должна была наступать по фронту 25 км [17].

бине до 15 км от фронта, а отравления — до 22 км. Французы для защиты от ОВ имели только «маски М», не защищавшие от хлорпикрина. Их потери — 2062 отравленных бойца, из них 531 умер [1, 15]³³.

Нивель рассчитывал на внезапность, но ему не удалось выдержать месячный срок подготовки к наступлению и сохранить его в тайне. Время было упущено, 12 марта немцы внезапно покинули «Нуайонский выступ» и отошли на 50 миль восточнее, заняв хорошо подготовленную позицию (Линия Гинденбурга). Союзникам они оставили полностью опустошенную и непроходимую территорию. Наступление союзников уже было невозможно отменить, но его план изменили. Британцы 9 апреля нанесли отвлекающий удар у Арраса, расположенного на самом северном участке германского отступления на Линию Гинденбурга³⁴. Но так как немцы знали планы союзного командования, то они не стали перебрасывать дополнительные силы с французского участка фронта на британский. Французы нанесли основной удар 16 апреля, заключавшийся в попытке быстрого и глубокого охвата Линии Гинденбурга с юга. Мартовское наступление союзников, принеся некоторые тактические выгоды британцам, закончилось катастрофой для французской армии, потерявшей до 200 тыс. бойцов убитыми, ранеными и пропавшими без вести. Затем фортуна покинула самого Нивеля, 15 мая он был снят с должности и заменен Петеном [2, 17, 25]³⁵.

Но британцам у Арраса³⁶ вновь удалось продемонстрировать немцам мастерство ведения химической войны. Их наступление имело основательную химическую подготовку. Она началась 4 апреля в полосе 3-й британской армии с газометного нападения на германские позиции (2340 газометов с 31 позиции доста-

вили противнику 500 т фосгена и хлора). Газометное нападение дезорганизовало германскую оборону на участках предполагаемого наступления [15]³⁷.

Утром 6 апреля британцы начали грандиозную артподготовку из 4 тыс. орудий. За четверо суток они израсходовали около миллиона снарядов. В ночь на 9 апреля был проведен интенсивный химический обстрел стрелковых окопов противника, а утром — артиллерийских батарей³⁸. Германские орудийные расчеты часами не снимали противогазы, у них погибли все лошади, подвоз боеприпасов был полностью прекращен. К началу наступления британцам удалось нейтрализовать артиллерию противника. В течение часа, двигаясь под прикрытием ползущего огневого вала, они взяли переднюю полосу обороны немцев и к концу дня захватили 200 орудий и 13 тыс. пленных [15]. Ширина прорыва германской обороны достигала 12–15 км, глубина 6 км [21]. Но развить наступление на оперативную глубину не удалось, успехи британцев закончились вместе с химическими снарядами. На следующий день их наступление было остановлено германскими контратаками и артиллерийским огнем. Последующий ход сражения не дал ничего, кроме тяжелых потерь, в итоге составивших 158 тыс. британских солдат убитыми, ранеными и пропавшими без вести [2, 25].

Французские военные впервые продемонстрировали немцам свое мастерство ведения химической войны 22 октября в ходе наступления 10-й армии на Лаонский выступ (удобная для германского наступления позиция севернее Реймса). Германцы с весны упорно его обороняли, так что все атаки французской пехоты оказались безуспешными. После поступления

³³ Во время волновых газовых атак, продолжавшихся от одного до полутора часов, британцы и французы, даже при наличии у них хороших противогазов и убежищ, несли потери до 10 % личного состава подразделений [24].

³⁴ Линия Гинденбурга шла по линии Аррас (северная часть)–Камбре–С.-Катен–Ля-Фер–Вайни на реке Эн (южная часть).

³⁵ В апрельских боях активное участие принимал Русский экспедиционный корпус. Потери русских в том сражении составили 5183 человека из 20 тыс. солдат, находившихся в то время во Франции [26].

³⁶ Аррас — главный город французского департамента Па-Де-Кале, расположен на 25 км южнее Лооса на реке Скарпа. Наступление было задумано в июне 1916 г. как вспомогательное к наступлению на Сомме, но из-за больших потерь было отложено [18].

³⁷ Это было первое крупное газометное нападение британцев. Его «успех» так впечатлил германских военных, что они немедленно переняли новый способ ведения химической войны [4].

³⁸ На начало 1917 г. у британцев не было эффективных химических снарядов. Конструктивно и по химическому снаряжению они уступали французским и германским. Поэтому Хейг потребовал хотя бы заменить инкапситуант этилдоацетат (маркировка снаряда «SK») на удушающую смесь фосгена и хлорпикрина (маркировка снаряда «PG»). К началу апрельского наступления он получил ограниченное количество таких снарядов и израсходовал их в первый день наступления: 40 тыс. снарядов британцы использовали для подавления германских позиций на хребте Вими (захвачен 9 апреля), 60 тыс. при наступлении по обоим берегам реки Скарпы [15]. В последующие дни эффективно бороться с артиллерией противника Хейгу оказалось нечем.

в войска достаточного количества химических снарядов у Петена появился шанс «срезать» выступ. Метеоситуация идеально благоприятствовала применению химического оружия. Французским батареям удалось создать фосгенными снарядами газовое заграждение позади передовой линии немцев (фосген скапливался в глубоких лощинах и оврагах), которое, поддерживаемое редким огнем, сохранялось в течение семи суток и изолировало всю полосу наступления от подхода германских резервов. Непрерывный обстрел легкой артиллерией химическими снарядами передовых германских окопов заставил немцев почти неделю обороняться, не снимая противогазы [4]. Немцы, измученные постоянным ношением противогазов, понесли значительные потери от фосгена, были вынуждены отступить. Вклинившиеся в «выступ» французские части вынудили Людендорфа в ночь с 1 на 2 ноября отвести войска за реку Элет. Французы продвинулись на фронте 12 км на глубину 6 км. Потери немцев в завязавшихся сражениях³⁹ достигли 50 тыс. бойцов, несколько дивизий было уничтожено полностью. Французские военные считают эту операцию образцом прорыва обороны противника с ограниченной целью [17, 21].

Германский газопуск 31 января 1917 г. можно считать своего рода «лебединой песней» такого способа ведения химической войны⁴⁰. На сцену мировой бойни уже поднимались ОВ новых типов — так называемые «вредители противогазов» (арсины) и стойкие ОВ кожно-нарывного действия (иприт и люизит), а вместе с ними химические боеприпасы нового типа, а также новые приемы ведения химической войны.

«Синий крест». В самом начале химической войны в войсках союзников распространились слухи о том, что немцы для повышения ядовитости газового облака добавляют в хлор какие-то соединения мышьяка⁴¹. Эти слухи инициировали введение марганцовокислого натрия в шихту противогазов в качестве химического поглотителя для соединений мышьяка. Когда в ночь с 10 на 11 июля 1917 г. немцы действительно применили снаряды с такими соединениями по позициям британцев у Ньюпорта (Фландрия, северный фланг Ипрского выступа), то оказалось, что в том агрегатном состоянии, в которое арсины переходят после взрыва снаряда, они не взаимодействуют с противогазной шихтой. Целью применения новых ОВ было не отравление солдат союзников, а создание условий, при которых они сами будут сбрасывать с себя противогазы и вдыхать пары смертельных ОВ. Поэтому такие арсины получили собирательное название «вредители противогазов», снаряженные ими снаряды маркировались синим крестом [32].

К «вредителям противогазов» относится небольшая группа раздражающих носоглотку ароматических мышьякорганических соединений с высокой температурой кипения: дифенилхлорарсин ($t_{\text{кип}} = 333\text{ }^{\circ}\text{C}$)⁴², дифенилцианарсин ($t_{\text{кип}} = 346\text{ }^{\circ}\text{C}$), дигидрофенарсазинхлорид или адамсит ($t_{\text{кип}} = 410\text{ }^{\circ}\text{C}$) и др. Диспергирование твердых ОВ данного типа происходило путем их перевода сначала в газообразное состояние (за счет теплоты разложения взрывчатого вещества), затем пары ОВ остывали и самоконденсировались в твердые частицы субмикронных и наноразмеров⁴³, которые свободно про-

³⁹ Их собирательно называют «Сражением у Мальмезона» — по обозначению форта Мальмезон, являвшегося ключевым германским укреплением Лаонского выступа. Наступление было предпринято для поддержки британского сражения под Ипром. Французы сосредоточили против Лаонского выступа 1860 орудий, из которых 984 тяжелых и большой мощности. Артиллерийская подготовка продолжалась 6 суток [17].

⁴⁰ Под газовую атаку 31 января 1917 г. попал 6-й особый полк Русского экспедиционного корпуса во Франции. Сохранился подробный доклад об этой атаке, подготовленный командиром полка, полковником Г.И. Сименовым. Газобаллонные пуски сопровождался интенсивным обстрелом химическими снарядами и минами. Немцы трижды пытались атаковать русские позиции, но каждый раз их отбивали огнем русских пулеметов и артиллерийским огнем с французских батарей. Потери русских: 227 бойцов газоотравленных, 34 — умерших от отравления и убитых [42].

⁴¹ Под такими слухами были основания. В Институте физической химии кайзера Вильгельма в конце 1914 г. проводилось изучение возможности боевого применения смеси фосгена и окиси кадодила — токсичного и легко воспламеняющегося на воздухе мышьяковистого соединения. После взрыва и пожара в лаборатории, приведшего к гибели основного помощника Габера, профессора Сашюра, эти опыты были прекращены. Габер переключился на изучение возможности использования для ведения химической войны хлора и хлористых соединений. К тому же немцы с целью деморализации противника сами распространяли слухи о якобы появлении у них новых ОВ, способных преодолеть любые средства защиты противника и при этом не имевшие цвета и запаха.

⁴² Дифенилхлорарсин (DA) — первое ОВ данного типа, примененное на Западном фронте. Раздражение верхних дыхательных путей после одного короткого вдоха частиц вещества «синий крест» достигает наибольшей выраженности через 6–15 мин и влечет за собой полную потерю боеспособности от получаса до 2 ч. Боеспособность отравленного военнослужащего восстанавливается не ранее чем через сутки [32].

⁴³ Ультрамикроскопические исследования того времени показали, что частицы твердых ОВ только в том случае способны проходить сквозь коробки противогазов, если их диаметр меньше 0,0001 мм [4].

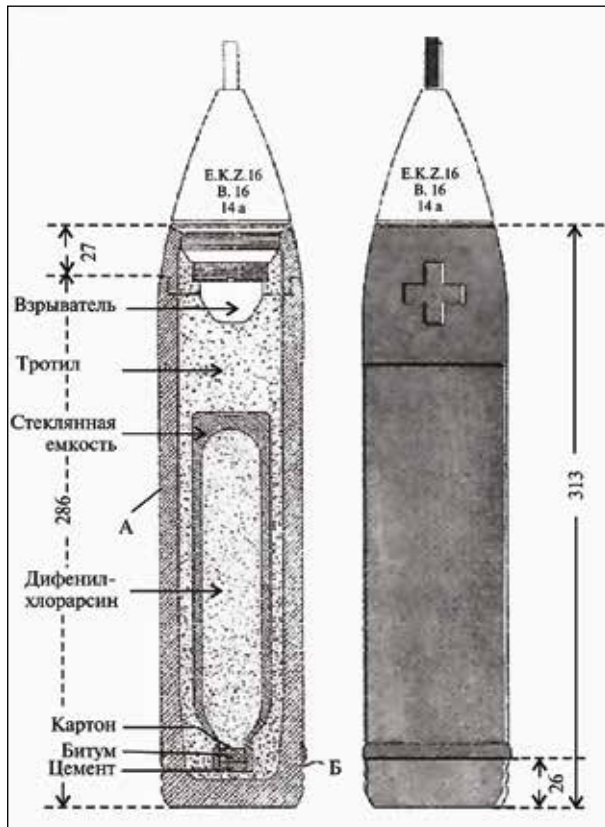


Рисунок 12 — Германский химический 7,7-см снаряд «синего креста»
(масса снаряда — 7,37 кг. Размеры указаны в мм. Взрыватель Е.К.З. 16 (мгновенного действия).
А. Корпус снаряда. Б. Ввинчивающееся дно. В стеклянную емкость залит расплавленный неочищенный дифенилхлорарсин (0,124 кг). При взрыве тротила (0,651 кг) он мгновенно превращается в пар, затем конденсируется в виде твердых частиц субмикронного и наноразмеров. Максимальная дальность стрельбы таким снарядом из полевой пушки ~ 7,0 км [15, 43, 44])

ходили через фильтр любой противогазной коробки. Плотность частиц дифенилхлорарсина более чем в 10 раз превышает плотность воздуха и благодаря этому он хорошо удерживается в приземном слое воздуха. Противогазные коробки 1917–1918 гг. содержали активированный уголь и химические поглотители, но не имели аэрозольных фильтров. При высокой концентрации в атмосфере аэрозолей таких соединений пробой происходил даже через клапан выдоха и полосу обтюрации противо-

газной маски. Звуковой эффект разрыва осколочно-химических снарядов и их осколочное действие были почти столь же интенсивны, как и у фугасных снарядов.

Солдаты союзников вновь оказались беззащитными перед химическими нападениями немцев. Из-за сильного кашля и рвотного рефлекса, вызванных дифенилхлорарсином, они срывали с себя маски противогазов и подвергались воздействию смертельных ОВ (фосгена или дифосгена). Если немцы не применяли одновременно другие ОВ, то и в этом случае боеспособность солдат союзников становилась минимальной.

При целесообразном выборе пропорций ОВ и заряда тротила в снаряде удавалось достигать концентрации дифенилхлорарсина до 20 мг и более в 1 м³ воздуха⁴⁴. Обычно заряд снаряда «синего креста» состоял на 2/3 из тротила и на 1/3 из ОВ, что позволяло соединить осколочное действие с химическим. По мощности взрыва такие снаряды не отличались от гранат и бомб фугасного действия соответствующего калибра. Так, на Западный фронт в июле 1917 г. вернулся осколочно-химический снаряд, но уже чрезвычайно эффективный по своему химическому и осколочному действию. Их маркировали «синим крестом» (рисунок 12).

Третий Ипр — наступление, захлебнувшееся в крови, грязи и иприте. Неудача дипломатов Германии заключить в декабре 1916 г. мир на Западе рассеяла иллюзии германского командования, что с Антантой можно договориться, нанеся им серию чувствительных ударов на сухопутном театре военных действий. Их противники твердо решили вести войну до полного разгрома Германии. Тогда немцы выдвинули еще один аргумент «в пользу мира» на своих условиях, морской — 9 января 1917 г. кайзером было принято решение начать неограниченную подводную войну. Двести германских подводных лодок с 1 февраля топили все суда, заходившие в так называемые «запретные зоны». Тоннаж потопленных судов союзников исчислялся десятками тысяч тонн ежемесячно. Для британцев сложилась опасная ситуация. Население Британских островов могло остаться без продовольствия, а их армия без материалов, поставляемых из «нейтральных» США.

Британский адмирал Джон Желлико (John Rushworth Jellicoe, 1st Earl Jellicoe, 1859–1935) отверг систему конвоев и настоял

⁴⁴ Это много. Даже один вдох нано- и субмикронных частиц дифенилхлорарсина при его концентрации в воздухе 1 мг/м³ (и выше), кроме рвотного рефлекса, вызывает у человека почти нестерпимые боли в груди, в конечностях и суставах. При таких концентрациях дифенилхлорарсин, как и все другие раздражающие вещества «синего креста», вызывает тяжелые повреждения верхних и нижних дыхательных путей. У отравленных солдат нередко наблюдались признаки поражения ЦНС: оцепенение, потеря сознания и обморочное состояние, продолжавшиеся в течение многих часов [32].

на наступлении британского экспедиционного корпуса на Зеебрюгге и Остенде (Бельгия, Западная Фландрия), где, по данным британской разведки, базировались германские подводные лодки [21]. Командование экспедиционного корпуса этот план также устраивал. Хейг надеялся, что прорыв германского фронта во Фландрии позволит кавалерии разрезать германские коммуникации и прижать германскую группировку к побережью [16]⁴⁵. Устраивал он французов, опасавшихся германского удара по своей парализованной бунтами армии [14], да и немцев он тоже устраивал. Они давно ждали союзников на хорошо подготовленных позициях во Фландрии [21]. Начавшееся британское наступление под Ипром привело кронпринца Рупрехта Баварского (Rupprecht Maria Luitpold Ferdinand von Wittelsbach, 1869–1955), главнокомандующего группой армий во Фландрии, в хорошее настроение. Он записал в дневнике: «Я совершенно спокоен, думая об этой атаке, так как никогда мы еще не располагали столь сильными резервами, так хорошо подготовленными для предстоящей им задачи, как на данном участке фронта» [2]. Дорога к бельгийскому побережью вновь проходила через несчастный Ипр⁴⁶.

Британское наступление под Ипром началось с удачной атаки на позиции немцев на Мессинском хребте⁴⁷. Атака готовилась более года и имела своей целью лишение противника наблюдательных пунктов, господствующих над Ипрским выступом. За четыре дня до наступления, т.е. 3 июня, британцы начали обстреливать германские позиции зажигательными минами из газометов Ливенса и минометов Стокса. Утром 7 июня были приведены в действие заряды, заложенные саперами 2-й армии в 19 подземных туннелях под Мессинским хребтом. Звук взрыва и сотрясение почвы от сдетонировавших 2200 тонн взрывчатки ощутили даже в Лондоне (200 км). Верхушка Мессинского хребта была разнесена взрывами в пыль, погибли не менее 10 тыс. германских солдат. Затем последовал сокрушительный артиллерийский обстрел уцелевших позиций немцев. Под прикрытием огневого вала 2-я армия генерала Герберта

Плюмера (Herbert Plumer, 1857–1932) через 3 часа захватила Мессинский хребет и взорванную злополучную высоту 60 [16]. В ходе наступления было израсходовано, в основном для подавления артиллерийских батарей противника, 120 тыс. из 274 тыс. химических снарядов, поставленных экспедиционному корпусу для наступления на Ипр. Оставшиеся снаряды Хейг приберег для 5-й армии генерала Хьюберта Гоу (Hubert Gough, 1870–1963), изготовившейся для наступления с Ипрского выступа на высоту Пилькем⁴⁸ [15].

Но обстоятельства внезапно поменялись, начинающего отравителя отравил более опытный. В ночь с 12 на 13 июля районы сосредоточения британских и французских войск⁴⁹ под Ипром были обстреляны германскими 7,7- и 10,5-см снарядами, которые из-за слабых разрывов сначала никто не воспринял серьезно (рисунок 13).

Британцы, не ощущая запаха, вкуса или немедленного действия паров ОВ и не видя ничего, что могло говорить о химическом обстреле, не надели противогазы, посчитав этот обстрел очередной уловкой «бошей». Через несколько часов солдаты почувствовали болезненное жжение и зуд кожи на нижних конечностях, руках, шее, лице, в носоглотке, резь и жжение в глазах. Вскоре на коже появились увеличивающиеся в размерах пузыри, переходящие в мучительные язвы, глаза невозможно было открыть из-за резкой боли и слезотечения, появились кашель, боли за грудиной, тошнота, чувство страха. Особенно мучительным было поражение гениталий. Отравленные парами неизвестного вещества части вывели в тыл, их место заняли новые, в противогазах, но ситуация повторилась. Общие потери у британцев — 2143 отравленных (86 умерших), у французов — 347 отравленных (1 смертельно). Войска охватил ужас, никто не понимал, что происходит [4]. Так начался новый этап ведения химической войны, характеризующийся применением длительно действующих и стойких ОВ, вызывающих поражение человека в обход противогаза.

По германским данным, первоначально британское наступление под Ипром было назначено на середину июля. Но Хейг, чтобы

⁴⁵ Имеются в виду железные дороги, ведущие в Шаден и Рулер через Турут; из Брюгге и с севера, бывшие главным каналом снабжения 4-й германской армии, расположенной вдоль бельгийского побережья и под Ипром.

⁴⁶ Ипр находится в 60 км к юго-западу от Зеебрюгге. После войны выяснилось, что данные британской разведки оказались ошибочными. В Зеебрюгге базировалось не более 10 германских подводных лодок, не игравших большой роли в подводной войне [25].

⁴⁷ «Хребет» представлял собой продолговатый холм протяженностью 4,2 км, прилегающий с юга к основанию Ипрского выступа; наибольшая высота 46 метров.

⁴⁸ Возвышенность 2×1 км в 4 км северо-восточнее от Ипра.

⁴⁹ Первая французская армия, накануне наступления сменившая бельгийские части севернее Ипра.

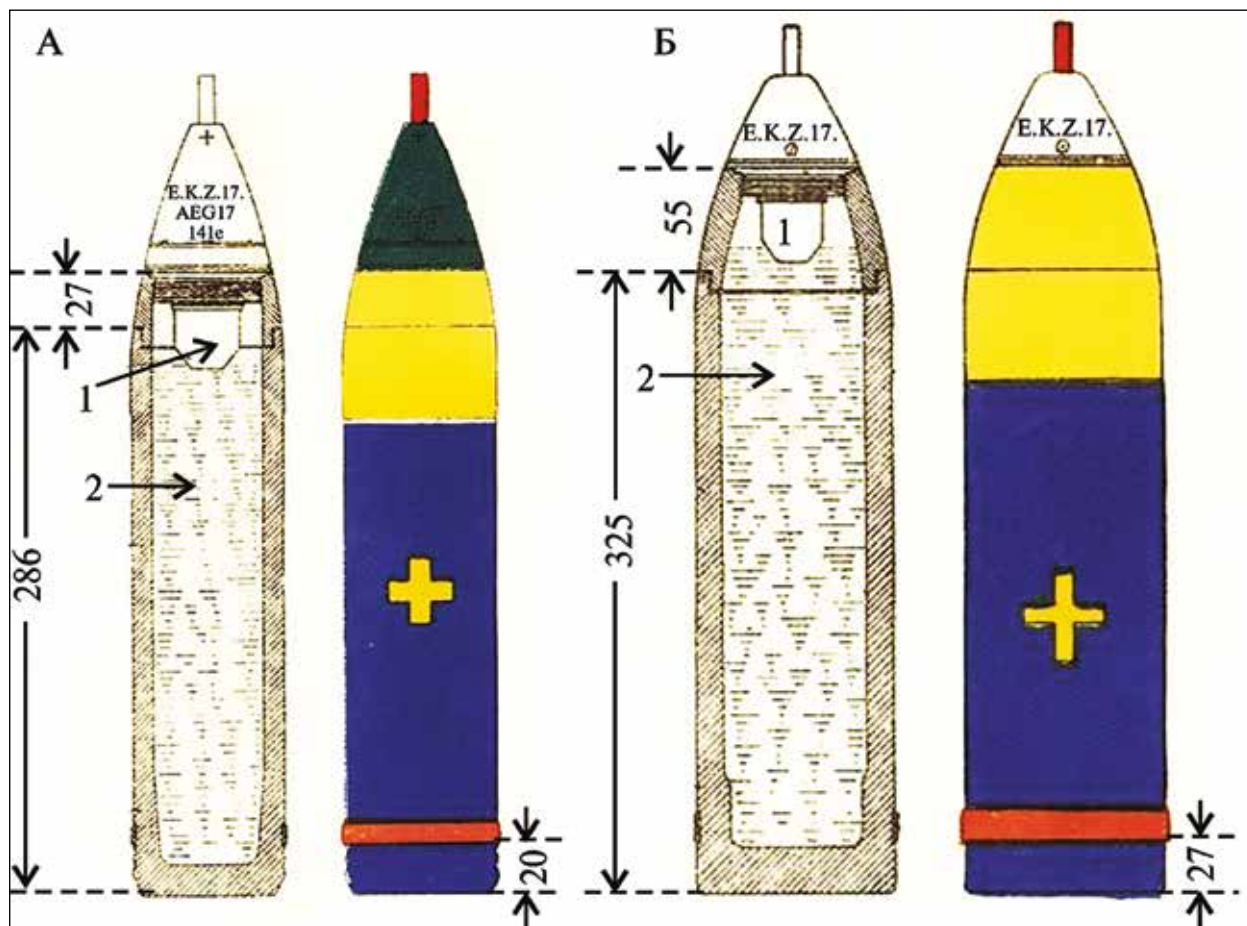


Рисунок 13 — Германские снаряды «желтого креста». Размеры указаны в мм
 (А. Снаряд калибра 7,7 см масса снаряда 7,14 кг. Взрыватель Е.К.З. 17 (мгновенного действия). ВВ – 20 г пикриновой кислоты, ОВ – 0,8 кг. Максимальная дальность стрельбы таким снарядом из полевой пушки ~ 7,0 км. Б. Снаряд калибра 10,5 см. Масса снаряда 14,8 кг. Взрыватель Е.Н.З. 17 (мгновенного действия). ВВ – 21 г пикриновой кислоты, ОВ – 1,58 кг. Максимальная дальность стрельбы таким снарядом из полевой пушки ~ 9,0 км. 1 – запальный стакан со взрывателем; 2 – иприт 80-90 % + хлорбензол или четыреххлористый углерод 10–20 % (к объему) в качестве растворителя [43, 44])

разобраться в причинах произошедшего в ночь с 12 на 13 июля побоища, отложил наступление на две недели. Были подобраны неразорвавшиеся снаряды с ранее не встречавшейся маркировкой (один «желтый крест» – см. рисунок 13). До ближайшей лаборатории

их пришлось нести на руках 50 миль. Исследование содержимого снарядов, проведенное британскими химиками, обнаружило давно известное и даже забытое за ненадобностью вещество – дихлордиэтилсульфид (2,2'-дихлордиэтиловый тиоэфир) [1, 4]⁵⁰.

⁵⁰ Новое ОВ было названо британскими солдатами «горчичный газ», так как по запаху оно напоминало им горчицу; французы назвали его «иприт», по месту первого применения. Немцы — «Lost», по первым буквам имен германских химиков В. Ломмеля (Wilhelm Lommel) и В. Штайнкопфа (Wilhelm Steinkopf, 1870–1949), предложивших весной 1916 г. командованию германской армии применить дихлордиэтилсульфид на поле боя. Чистый иприт представляет собой бесцветную маслянистую жидкость, не обладающую запахом. Технические продукты окрашены примесями в цвета от желтого до темно-коричневого и обладают характерным сладковатым запахом. Ниже температуры застывания (13,5 °С) иприт кристаллизуется в виде длинных бесцветных ромбических кристаллов. Температура плавления 14,44–14,45 °С. Технический иприт застывает при температуре от 5 до 10 °С. Пары иприта плотнее воздуха в 5,5 раз [1, 32]. Иприт действует как кожно-резорбтивный и ингаляционный яд; пары и капли иприта поражают глаза. Токсичность иприта тогда считали равной токсичности синильной кислоты (в экспериментах на мышах) или даже вдвое ее больше (в экспериментах на собаках) [45]. Количество смертельных исходов среди бойцов, отравившихся на обстрелянной ипритными снарядами местности, не превышала 1 %, так как на полях сражений концентрация иприта обычно невелика ввиду малой скорости его испарения. Процент летальных исходов от иприта значительно

В следующую ночь повторился обстрел ипритными снарядами позиций союзников между Ньюпортом и Армантьером. Такие обстрелы позиций 5-й и 3-й британских армий повторялись до 4 августа, т.е. до окончания боев по захвату хребта Пилькем (2 августа). Британцы потеряли отравленными ипритом почти 15 тыс. бойцов, из них не менее 500 погибли [1, 11]. В ночь с 20 на 21 июля германцы провели интенсивный обстрел Армантьера снарядами «желтого креста». Были поражены ипритом 6,4 тыс. человек, из них 685 гражданские лица, 65 человек от иприта погибли [15].

За двое суток до планировавшегося Хейгом на 31 июля наступления под Ипром немцы произвели необычайно интенсивный обстрел «желтым крестом» флангов наступающей группировки союзников под Ньюпортом (север) и Армантьером (юг). Ипритом отравились 3019 бойцов, из них умерли 53. На несколько суток обстрелянная территория стала непроходимой для войск. Одновременно, для сковывания действий союзников на своем южном участке фронта, немцы произвели мощные обстрелы ипритными снарядами позиций французских войск под Верденом [1].

Двухнедельная отсрочка наступления под Ипром, вызванная применением новых германских химических снарядов, сказалась на исходе британского наступления совершенно неожиданным образом. В 3 ч 50 мин 31 июля, когда пехота 5-й британской армии поднялась в атаку, начался сильный дождь, а так как дренажные системы Ипра были разрушены в ходе артиллерийских обстрелов⁵¹, пространство

между немецкими и британскими позициями превратилось в непроходимое грязевое болото. А дождь продолжался, в августе было только три сухих дня [16, 18].

Результаты обстрела ипритными снарядами 31 июля и 1 августа французских позиций под Верденом неизвестны, однако обещанного Петеном «наступления поддержки» не последовало [1]⁵². Наступление 2-й французской армии по обоим берегам реки Маас началось только 20 августа, когда британские атаки под Ипром были отбиты и пошли дожди. В августе и сентябре продвижение французской пехоты немцы вновь успешно сдерживали постановкой «ипритных заграждений»⁵³.

Сегодня трудно представить их масштабы. В самом начале французского наступления, 20 августа, немцы применили 300 тыс. снарядов с ипритом на фронте шириной 30 км и глубиной 4 км (~ 120 км²) [9]. Французская артиллерия не могла сопровождать свои войска по обширным территориям, зараженным «желтым крестом». Потери наступающей французской пехоты от безнаказанного артиллерийского огня противника оказались колоссальными. Благодаря созданию «желтых участков» (так на карте обозначали местности, зараженные ипритом) убыль личного состава достигла катастрофических размеров⁵⁴. Противогазы не помогали. Узнать, где находится иприт, можно было, только получив ипритное поражение кожи, носоглотки и глаз. Французы потеряли 20 августа 4430 человек отравленными, 1 сентября — 1350 и 24 сентября — 4134, а за всю операцию — 13158 отравленных ипритом,

повысился в 1918 г., когда немцы стали применять снаряды, образующие ипритный аэрозоль (см. в № 3 «Подготовка к тотальной химической войне»). Иприт в таком состоянии крайне опасен. Смертельные исходы среди отравленных достигали 10 %, полного выздоровления не наступало. По итогам применения иприта в Первой мировой войне общая летальность от иприта обычно указывается в пределах 1–3 %. Потери союзников от иприта в 8 раз превосходили потери от других ОВ [46]. По оценкам германских военных ипритные снаряды оказались примерно в 8 раз эффективнее для поражения личного состава войск противника, чем их же снаряды «зеленого креста» [4].

⁵¹ Наступлению британцев на хребет Пилькем, с которого началось третье сражение под Ипром, предшествовал самый интенсивный артиллерийский обстрел за всю войну. Он продолжался с 17 по 30 июля, за это время по германским позициям было выпущено не менее 4,4 млн снарядов разных калибров. С каждым новым обстрелом дождь усиливался, поэтому во время тех боев у британских солдат появилось убеждение, что дождь вызывает пушечная стрельба [16].

⁵² По германским данным, части союзников на территориях, зараженных ипритом, теряли до 75 % личного состава [22].

⁵³ Помимо большой стойкости на местности, иприт обладает способностью поражать человека в обход противогаса, вызывая нарывы на коже. Даже низкие концентрации паров иприта способны «ожечь» кожу и вызывать поражения, требующие до трехмесячного лечения. Эти два свойства сняли необходимость внезапных химических атак с артиллерийским огнем высокой интенсивности. Поэтому первые образцы ипритных снарядов конструировались по типу снарядов «зеленого креста» (см. рисунки 6 и 13) и имели небольшой разрывной заряд. Для формирования ипритных заграждений («желтых участков») стрельба велась спокойно и прицельно в течение нескольких часов и повторялась на следующий день [4, 47].

⁵⁴ Немцам в конце года все же довелось отведать действие своего иприта на «своей шкуре». Во время первого этапа сражения при Камбре 20 ноября 1917 г., когда британские танки совершили рейд на Линию Гинденбурга, британцы захватили склад германских снарядов «желтого креста» и, не теряя времени, расстреляли их по позициям германских войск [1].

из них 143 смертельно. По германским данным, потери французов под Верденом от иприта оказались настолько велики, что в начале октября они были вынуждены прекратить наступление, не добившись каких-либо существенных результатов [1, 2].

После захвата Мессинского хребта британское наступление под Ипром превратилось в 4-месячное кровавое побоище на полях вязкой зловонной грязи, зараженной ипритом, в которой барахтались и погибали люди и лошади, безнадежно застревали танки, орудия и машины. Локальные бои прекратились только в начале декабря после захвата британцами руин деревушки Пашендаль. Прорыв германской обороны вновь не удался. Третий Ипр намного превзошел ужасы Вердена и вошел в военную историю как одно из самых бесполезных и кровопролитных сражений Первой мировой войны [4, 16]⁵⁵.

Сражение при Камбре — столкновение двух тактик прорыва. В сражении при Камбре⁵⁶ (20.11–07.12.1917) столкнулись два тактических подхода к разрешению противоречия между продолжительной артиллерийской подготовкой и внезапностью наступления. Британцы попытались решить его атакой трех танковых бригад (381 танк) на фронте 6 миль под прикрытием огневого подвижного вала (около 1000 орудий), но без предварительной артиллерийской подготовки. Чтобы ввести противника в заблуждение относительно размаха и фронта атаки, к северу и к югу от действительного фронта наступления ими проводились химические и дымовые нападения, демонстрации с макетами танков, рейды и ложные удары. План удался. В течение первого дня наступления (20 марта) британцы прорвали первую оборонительную полосу германцев по фронту около 12 км, «продавив» на 9 км выступ, направленный в сторону Камбре, и вышли в расположение штабов германских дивизий. Применение танков позволило британцам частично осуществить тактику «глубокого прорыва»⁵⁷, впервые неудачно опробованную под Нев-Шапелью 10 марта 1915 г. с помощью тогда нового тактического приема артиллерийской стрельбы — огневого подвижного вала (см. «Начало химической войны»). Их наступление, не обеспеченное вводом второго эшелона, поглощенного Пашендалем, было остановлено

германскими дивизиями, находившимися в резерве и переброшенными с Восточного фронта. Генерал Георг фон дер Марвиц (Georg von der Marwitz; 1856–1929), командующий 2-й германской армией, решил не только восстановить положение, но и уничтожить все британские части на выступе. Для достижения этой цели 30 ноября он неожиданно для британцев нанес два сходящихся удара на левом и правом флангах выступа. Внезапность наступления обеспечивалась отказом от длительной артиллерийской подготовки, германцы коротким ураганым артиллерийским огнем с использованием химических и дымовых снарядов проложили дорогу своей пехоте, умело просачивавшейся в британские позиции. Успешный удар Марвица по флангам британцев под Камбре был повтором германской тактики прорыва укрепленной полосы противника, опробованной под Ригой в сентябре того же года (см. ниже) [2, 18].

Химическая война на Восточном фронте в 1917 г. В результате почти двухлетнего опыта химической войны и после обобщения большой работы, проведенной в действующей армии по химической защите, в начале 1917 г. русская армия перешла на законченную организацию химической службы и получила единое для всей армии «Пособие для организации газовой обороны в войсках». Этот передовой для своего времени опыт русской армии в значительной мере был использован Красной Армией в первые годы ее существования [3].

Но государственный механизм Российской империи умирал, а с ним умирала русская армия. Спорная по целесообразности Митавская операция (05.01–12.01.1917 г.), начатая командующим 12-й армии Северного фронта генералом от инфантерии Р.Д. Радко-Дмитриевым (1859–1918), была прекращена контрударами германцев и открытым восстанием части войск II и VI сибирских корпусов [51]. После ее завершения, утром 26 января, несмотря на холод и вьюгу, русские произвели газобаллонное нападение на германцев на реке Аа (в настоящее время Лиелупе). Было выпущено одно за другим два газовых облака при одновременном артиллерийском огне фосгеновыми снарядами, количеством до 2000. Химическая атака сопровождалась поисками разведки, окончившимися неудачно. По непроверенным данным

⁵⁵ Расстояние от Ипра до железнодорожного узла Рулер по прямой 12 миль. Хейг считал его захват первейшей целью 5-й армии, однако за 4 месяца боев британцы не смогли продвинуться дальше Пашендала (деревушка в 8 милях от Ипра). Поэтому третье сражение под Ипром еще называют сражением при Пашендале [16]. Общие потери британцев в ходе боев «за узкую полосу грязи» составили не менее 380 тыс. человек [48].

⁵⁶ Камбре — город на севере Франции. Расположен в 36 км юго-восточнее Арраса. В августе 1914 г. оккупирован немцами.

⁵⁷ Под «глубоким прорывом» понимали прорыв на тактическую глубину.

германцев, нападение не причинило ни одного смертельного случая [1]. Цель этой химической атаки не понятна.

Примерно через две недели после Февральской революции в России (12 марта 1917 г. по н.с.) немцы начали отдельными сильными ударами по всему фронту выяснять, каким образом революция сказалась на стойкости русских войск. Локальные бои шли с переменным успехом для обеих сторон, но они были только прелюдией к катастрофе, разразившейся на Червищенском плацдарме, в которой основную роль сыграли просчеты русского командования и химическое оружие противника [49].

Червищенский плацдарм был захвачен 3-й армией у австро-венгров в июле–августе 1916 г. на левом берегу реки Стоход в ходе неудачных для русских боев за Ковель. Он представлял собой полосу земли между деревнями Тобола и Геленин по фронту 7 км, и максимальной глубиной 3 км. С него генерал Эверт предполагал нанести удар на Камень-Каширский (т.е. в обход Ковеля с севера). Осуществить этот замысел в 1916 г. не удалось. После Февральской революции и начавшего разложения русской армии смысл существования плацдарма для командования Западного фронта был с каждым днем все менее понятен, однако решения о его ликвидации не принималось. Немцы и австро-венгры по-прежнему рассматривали его в качестве плацдарма для русского наступления на Ковель и Львов [49, 50].

В ночь на 22 марта Стоход бурно разлился, снеся мосты в тылу защитников плацдарма. Противник давно ждал этого момента. Сосредоточив против пяти русских полков три дивизии, и против 84 орудий — 300 орудий и 100 минометов, австро-венгерский генерал-полковник Леопольд фон Хауэр (Leopold von Hauer, 1854–1933), корпус которого понес огромные потери в августе прошлого года во время боев на Стоходе, комбинированным огнем химическими («зеленый крест») и осколочными снарядами в буквальном смысле истребил русские войска на плацдарме⁵⁸. Окопы, вырытые в торфяном грунте, рассыпались только от одного сотрясения воздуха, вызванного взрывом тяжелого снаряда. Впервые использованная австро-германцами химическая

стрельба по «газовым прямоугольникам»⁵⁹ позволила создать и длительное время поддерживать опасную концентрацию паров ОВ в критических для обороны плацдарма участках. В районе населенного пункта Рудка-Червище «газовый прямоугольник» занял площадь не менее 3 км², охватив позиции, занимаемые 19-м и 292-м стрелковыми полками, и отрезал плацдарм от двух действующих переправ через реку. Одновременно химическому обстрелу подверглись наблюдательные и командные пункты, телефонные станции, лагерь войск, артиллерийские батареи на плацдарме и правом берегу Стохода. III армейский корпус (73-я и 5-я стрелковые дивизии) был разгромлен, потеряв две трети своего состава. Из 19,5 тыс. бойцов корпуса 3 тыс. были убиты и утонули, а 9 тыс. человек, отравленных «зеленым крестом», попали в плен. Из 17-го стрелкового полка (5-я стрелковая дивизия) не спасся ни один боец. Немцы и австро-венгры взяли 15 стоявших на плацдарме орудий и 200 пулеметов [49, 50].

Катастрофа на Стоходе — первое боевое крещение «самой свободной армии в мире», произвела тяжелое впечатление на личный состав русской армии и население России. Генерала Леша отрешили от командования, 3-ю армию расформировали, ее войска распределили между 2-й и Особой армиями. Одновременно была произведена перегруппировка Северного фронта. Хотя для немцев химическая победа при Стоходе имела лишь тактическое значение, но она ускорила разложение русской армии [50]⁶⁰.

Видимо с целью «поквитаться» за разгром на Червищенском плацдарме, утром 27 марта русские открыли под Ковелем огонь химическими снарядами по расположению австро-венгерского кавалерийского корпуса фон Хауэра, после чего выпустили несколько волн хлора. 15 апреля русские произвели газобаллонное нападение на 107-ю германскую пехотную дивизию у Кухары (деревня к юго-востоку от Ковеля), ставшее последним в этой войне. Атака началась в 21 ч 45 мин. За 4 ч было выпущено пять волн хлора в смеси с фосгеном. Одновременно русская артиллерия выпустила по германским позициям 10 тыс. химических снарядов. Хлор-фосгенное облако проникло в расположение противника на глубину 9 км. До-

⁵⁸ Начальником артиллерии австро-венгерского кавалерийского корпуса Хауэра был один из лучших немецких артиллеристов того времени, полковник Георг Брухмюллер (Georg Bruchmüller, 1863–1948) [1].

⁵⁹ Такая стрельба еще называлась «стрельбой на образование облака», т.е. она велась не по конкретной цели, а по площади, где могли находиться эти цели. Прицельные площадки разделялись на квадраты или прямоугольники, размеры которых соответствовали площади рассеивания химснарядов стреляющих батарей. Чем меньше было рассеивание, тем меньше были эти квадраты (прямоугольники). Все количество снарядов выпускалось по средней точке попадания в квадрате (прямоугольнике). На Червищенском плацдарме такая система стрельбы была только опробована. В более поздних германских операциях обстрелу «зеленым крестом» обычно предшествовал обстрел «синим крестом» [1, 4].

⁶⁰ По признанию Людендорфа, разложение русской армии, начавшееся в 1917 г., в 1918 г. перекинулось на германскую армию и стало основной причиной поражения Германии в этой войне [21].

стоверных сведений о потерях германцев нет [1]. Активные боевые действия русской армии на этом участке фронта возобновились только через три месяца, во время июльского наступления [49].

Успешно начавшееся первого июля наступление Юго-Западного фронта (командующий генерал от инфантерии Л.Г. Корнилов, 1870–1918) не было поддержано Западным и Северным фронтами из-за нежелания солдат воевать. Наступление Юго-Западного фронта остановил 19 июля германский контрудар в направлении Тарнополя [17]. Закончив описание провала июльского наступления русской армии, генерал от инфантерии А.М. Зайончковский (1862–1926) заметил, что «то, что происходило далее, не имело уже никакого подобия войны...» [49]. Русская армия разлагалась, теряла управляемость и не желала сражаться. В 1917 г. на 10 убитых и раненых в бою приходилось 12 сдавшихся в плен, т.е. почти в два раза больше, чем в кампаниях 1914 г. и лета 1915 г. [52].

В сентябре 1917 г. германцы провели последнюю крупную наступательную операцию на русском театре в районе Риги, приобретя опыт прорыва сильно укрепленной полосы с переправой через реку. Людендорф опасался глубокого вторжения на русскую территорию. В его планах было выведение России из войны путем заключения с ней сепаратного мира⁶¹. Затем он предполагал перебросить высвободившиеся дивизии из России на Западный фронт и нанести поражение союзникам [21]. Выбрав момент, когда на Западном фронте наступило относительное затишье (конец августа–начало сентября), немцы предприняли наступление силами 8-й германской армии, имевшее целью окружение и полный разгром 12-й русской армии (командующий армией генерал-лейтенант Д.П. Парский, 1866–1921)⁶², с последующим взятием Риги и созданием прямой угрозы Петро-

граду. Предполагалось сходящимися ударами по флангам фронта 12-й армии замкнуть кольцо севернее Риги. Но прежде чем форсировать Западную Двину (Даугаву) и создать переправы для переброски войск на правый берег реки, необходимо было прорвать укрепленную полосу обороны русских.

Командующим 8-й германской армией генералом пехоты Оскаром фон Гутьером (Oskar von Hutier, 1857–1934) участок прорыва был выбран на правом берегу Западной Двины напротив населенного пункта Икскюль (Икшкиле), расположенного в 28 км южнее Риги. Плацдарм на левом берегу реки (так называемый «Остров смерти») после мартовской революции был очищен русскими войсками, что значительно облегчило немцам форсирование Западной Двины [17]⁶³.

Рижская наступательная операция стала первым опытом замены длительной (несколько дней) и срывающей внезапность наступления артиллерийской подготовки более короткой (несколько часов). Артиллерийская подготовка основывалась на принципе огня по методу уточненной стрельбы и отказа от уничтожения неприятельской артиллерии в пользу ее нейтрализации путем массового применения химических снарядов «синего» и «зеленого крестов»⁶⁴. Многодневной артподготовки наступления под Ригой не было. Стрельба химическими снарядами на нейтрализацию артиллерийских батарей началась 1 сентября в 4 ч утра, стрельба на поражение по пехотной позиции — в 6 ч утра, штурм — в 9 ч утра. Площадь обстрела составила 8 км² (40 площадок по 200 тыс. м²). Площадь газового прямоугольника на артиллерийских позициях, расположенных за участком обороны 186 стрелкового полка, достигала 4 км². Дифенилхлорарсин делал противогазовую защиту ничтожной, дифосген — положение людей безнадёжным. Поэтому с самого начала обстрела

⁶¹ Условия мира, которые хотел предложить России Людендорф в конце 1917 г., были мягкими. Главное из них — прекращение военных действий и сохранение позиций, которые к тому времени занимали воюющие стороны. Он не требовал ни территориальных уступок, ни контрибуции, ни сдачи оружия [21]. В.И. Ленин (1870–1924) настаивал на заключении мира с Германией на этих условиях, однако Л.Д. Троцкий (1879–1940), надеясь на пришествие «мировой революции» и еще по каким-то менее ясным причинам, в январе 1917 г. сорвал переговоры о мире с германской делегацией. Позже немцы силой навязали России более тяжелые условия мира — 3 марта 1918 г. в Бресте советской делегацией был подписан мирный договор с Германией («Брестский мир») [17].

⁶² 12-я армия входила в состав Северного фронта — командующий фронтом генерал от инфантерии В.Н. Клембовский (1860–1921).

⁶³ Первая линия русской позиции была расположена по краю открытого берега Западной Двины. В 8 км восточнее по реке Малый Егель была устроена замаскированная лесом вторая оборонительная линия. В 10 км восточнее второй позиции, на реке Большой Егель, начато сооружение третьей оборонительной линии [17].

⁶⁴ Немцами на левом берегу реки против Икскюля было сосредоточено 157 тяжелых и легких артиллерийских батарей, а также 21 минометная батарея [17]. Впервые комбинированно применялись химические снаряды «зеленого» и «синего крестов». По результатам их совместного применения под Ригой стрельба «разноцветным крестом» прочно вошла в практику артхимподготовки германских наступлений 1918 г. [5, 15, 53].

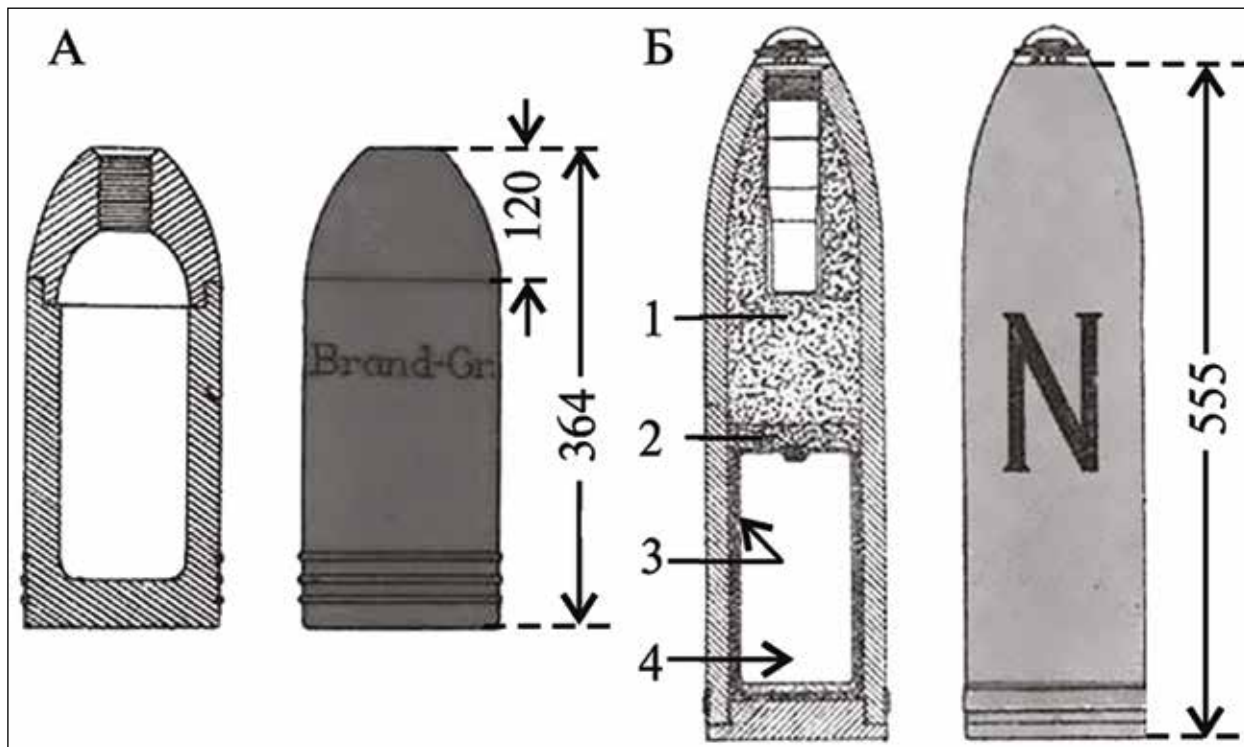


Рисунок 14 — Германский зажигательный и дымовой 15-см снаряды. Размеры указаны в мм (А. Зажигательный снаряд. Масса снаряда — 41,7 кг; ВВ — смесь аматола (1 кг) и тротила (0,4 кг). Взрыватель — Dorr. Z.92 (дистанционный и контактный). Снаряжен 12 зажигательными цилиндрами, упакованными в черный порох. Максимальная дальность стрельбы таким снарядом из гаубицы ~7,1 км. Б. Дымовой снаряд. Масса снаряда — 42 кг. Взрыватель — Gr. Z.04 (контактный без задержки). 1 — ВВ 2,95 кг тротила; 2 — цемент; 3 — металлический контейнер объемом 1,55 л; 4 — дымообразующий состав (трепоксид серы). Максимальная дальность стрельбы таким снарядом из длинноствольной гаубицы ~10,0 км [43, 44])

химическими снарядами часть русских батарей в панике бросила прислугу⁶⁵. Районы переправы были прикрыты дымовыми завесами, созданными дымовыми снарядами (рисунок 14) [1, 53]. По строениям, в которых предполагались наблюдательные пункты русских, применялись зажигательные снаряды. Немцы навели понтонные мосты и форсировали реку почти без потерь.

Однако на второй оборонительной линии по реке Малый Егель наступление германцев было остановлено 2-й латышской стрелковой бригадой⁶⁶. На следующий день бои у Малого Егеля продолжились с крайним упорством и с большими потерями обеих сторон, но к вечеру оставшимся войскам Парский приказал отступить на третью линию обороны. Немцам

окружить 12-ю армию не удалось. Было выиграно время для частичной эвакуации Риги, но не более. Русские войска без приказа бросали позиции и отходили на восток, 3 сентября была оставлена Рига. К 6 сентября под давлением немцев основная масса войск 12-й армии беспорядочно отступила на Венденские позиции (40–70 км восточнее Риги), масштабные боевые действия на Восточном фронте закончились. Немцы начали переброску войск на Западный фронт [17].

В те дни говорили «Рига сдана немцам», а не «немцы захватили Ригу». Для немцев эта наступательная операция сложилась исключительно удачно только благодаря разложению русской армии⁶⁷. В то же время она стала генеральной проверкой в действии новой

⁶⁵ Немцы не стали тратить время на переброску на правый берег реки своих орудий, а использовали захваченные русские орудия, для которых заранее был разработан план артиллерийской стрельбы [53].

⁶⁶ После Октябрьской революции на основе этих латышских бригад (2 бригады, включающие 8 полков — 40 тыс. бойцов) сформированы воинские подразделения, известные сегодня как «Красные латышские стрелки», сыгравшие важную роль в борьбе с белым движением и контрреволюцией в России.

⁶⁷ Немцы могли получить под Ригой и достойный химический ответ. В 1917 г. в России было произведено: хлора — 1956 т, фосгена — 558 т, хлорпикрина — 518 т, хлористого сульфурита — 247 т, цианистых соедине-

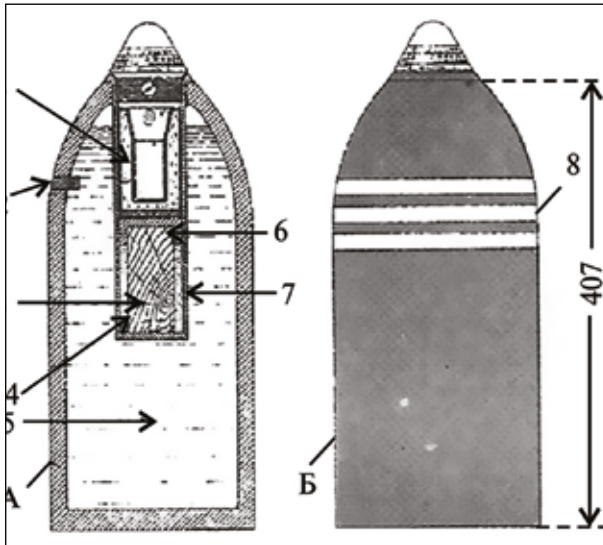


Рисунок 15 — Германская 18-см мина для гладкоствольного газомета, впервые примененная под Капоретто
(масса мины 31,1 кг, масса ОВ 7,5 кг. Взрыватель Z.s.u.m. W.M. (контактный и дистанционный)¹. Размеры указаны в мм. А. Продольный разрез. Б. Внешний вид. 1 — взрыватель и 115 г тротила в гальванизированном металлическом контейнере; 2 — пробка заполняющего отверстия; 3 — деревянный блок; 4 — магнизиальный цемент; 5 — жидкое ОВ; 6 — твердый парафин; 7 — металлическая труба; 8 — маркировка. Три белых полосы означают заполнение фосгеном. Максимальная дальность стрельбы такой миной ~1,3 км [43, 44])

¹ Взрыватели двойного действия типа Z.s.u.m. W.M. с установкой на время, применялись в тех случаях, когда у миномета (17 и 25 см) или газомета (18 см) было гладкое дуло и не было уверенности в том, что мина упадет на землю носовой частью [24, 44].

штурмовой тактики, использованной через шесть недель (24 октября) против итальянских войск в битве при Капоретто, и через 10 недель (30 ноября) во время контрудара по прорвавшим Линию Гинденбурга британским танковым частям в сражении при Камбре. Длительная артиллерийская подготовка исключалась. Вместо нее вслед за кратким сосредоточенным огнем немедленно проводились атаки пехоты, при этом и орудия, и бойцы занимали свои позиции в самый последний момент. Плотная завеса из паров ОВ и дыма, созданная химическими снарядами «синего» и «зеленого креста» и дымовыми снарядами, накрывала выявленные огневые точки противника, позволяя «отрядам про-

никновения» — пехоте и легкой артиллерии — обойти их. Впоследствии такую тактику французы назвали «гутьеровской» (по имени генерала Гутьера) [54].

Химическая война на Итальянском фронте в 1917 г. Германские военные, прочувствовав 4 апреля у Арраса условность защитных свойств своих противогазов в тех концентрациях паров ОВ, которые могут создавать британские газометы, занялись разработкой аналогичного оружия. Первые германские газометы калибра 18 см были копиями гладкоствольных британских, дальность их стрельбы не превышала 1500 м. С появлением газометов немцы стали формировать из газобаллонных частей газометные батальоны, по одному на армию [22, 24].

Первое боевое применение германских газометов состоялось в начальном периоде так называемого 12-го сражения на реке Изонцо (район Капоретто, 130 км северо-восточнее Венеции), по сути представлявшее собой попытку Германии улучшить положение своего побитого союзника и заставить его воевать дальше [21]. Главный удар по частям 2-й итальянской армии генерала Луиджи Капельо (Luigi Capello, 1859–1941) нанесен 24 октября силами 12 штурмовых австрийских и германских дивизий при поддержке 300 артиллерийских батарей. Основным препятствием для продвижения войск Центрального блока стал батальон пехоты, оборонявший три ряда позиций, пересекавших долину реки Изонцо (теперь река Соча в Словении). Для обороны и фланкирования подступов к своим позициям итальянцы широко использовали так называемые «пещерные» батареи и огневые точки, расположенные в пещерах, выдолбленных в кручах скал. Укрывшиеся в них подразделения итальянцев оказались недосягаемыми для артиллерийского огня австро-германских войск. Требовалось оружие объемного действия, способное нанести поражение противнику, укрытому в лабиринтах скальных укреплений. Германцами из газометов был произведен залп из 894 химических мин, доставивших 6,2 т фосгена на позиции противника, а вслед за ним еще два залпа из 269 бризантных мин (рисунок 15).

Когда облако фосгена и дыма, окутавшее позиции итальянцев, рассеялось, германская и австрийская пехота пошла в атаку. Из пещер не прозвучало ни одного выстрела. Весь ита-

ний — 405 т, химических снарядов — 2,6 млн штук [3]. Только на складах в Москве и Тамбове хранилось почти 400 тыс. химических снарядов [47].

льянский батальон из 600 человек с лошадьми и собаками был мертв, причем часть погибших людей обнаружена с надетыми противогазами. Сопротивляться было некому. Немцы стремительно перешли реку Изонцо и развили наступление в глубину итальянской обороны [1].

Тактический успех германского газометного нападения на итальянские позиции у Изонцо привел к громадным оперативным последствиям. К наступлению ночи 24 октября более миллиона итальянских военных отступили по всему фронту в очень быстром темпе. К 27 октября большая часть итальянской армии разбежалась. За три дня наступления немцами было захвачено 200 тыс. пленных и 1800 орудий. Всего же потери итальянской армии в этом сражении определяют, как превышающие 800 тыс. человек [41].

Итоги применения химического оружия в 1917 г. Благодаря насыщению войск артиллерией, газометами и минометами газобаллонный выпуск в 1917 г. окончательно потерял свое значение, газобаллонные части стали перепрофилировать в газометные. И только британцы продолжали использовать газопуски со специально подведенных к фронту узкоколейных железных дорог, увеличив их «дальнобойность» путем одновременного открытия сотен газовых баллонов специальными электрическими вентилями.

Союзники смогли показать свое умение применять химическое оружие в наступательных действиях тактического масштаба (британцы в апреле у Арраса и в июне у Мессины; французы — в октябре при наступлении на Лаонский выступ). Но научно-техническое превосходство в химической войне, благодаря иприту и дифенилхлорарсину, было по-прежнему на стороне германской армии. После принятия немцами на вооружение арсинов в практике химической войны укрепилась новая тактическая установка — применять ОВ комбинированно, т.е. использовать для поражения противника одновременно вещества с различным механизмом токсического действия. На фронт вернулся осколочно-химический снаряд, чрезвычайно мощный по своему действию. Удалось найти принципиально новые подходы к преодолению фильтрующих противогазов. Обстрелы из газометов Ливенса позволили практически мгновенно создавать на позициях противника высокие концентрации паров ОВ, превосходивших почти в 10 раз создаваемые газобаллонными пусками, что приводило к быстрому истощению противогазовой шихты. Применение снарядов «желтого креста» дало возможность вызывать поражение бойцов союзников в обход противогаза. Аэрозоли ОВ, создаваемые снарядами «синего

креста», поражали противника непосредственно через фильтр противогаза [4].

Из всего многообразия ОВ на поле боя, «ко-ролем газов» становился иприт. Обобщая опыт использования иприта в боевых действиях Первой мировой войны, А.А. Сыромятников [11] так определил возможные цели его применения:

- для химической фортификации (устройство разного рода химических заграждений на подступах и путях наступления противника);
- для отравления неприятельских укрепленных районов и пунктов с целью сведения к нулю их обороноспособности;
- для отравления районов, рубежей, важных пунктов и пр. с целью воспрепятствовать их использованию противником;
- для блокирования и дезорганизации работы ближнего и глубокого тыла наступающего или обороняющегося противника с целью лишить его войска снабжения всем необходимым;
- для подрыва политической и экономической жизни всей страны путем отравления ипритом важнейших политических, экономических и военных центров страны, железнодорожных узлов и пр.

Именно в таком ОВ нуждались немцы при штурме Вердена в июне 1916 г. Эти свойства иприта были в полной мере использованы ими в 1918 г., во время больших наступлений. В 1917 г. иприт применялся только для обороны. Однако оборонительные бои на Западном фронте лета и осени 1917 г. благодаря способности иприта вызывать стойкое многодневное заражение местности и отсутствию у союзников средств защиты от него решали задачи оперативного масштаба. Одновременно осуществленное сковывание ипритом флангов наступающих группировок союзников под Ньюпортом и Армантьером и срыв июльского наступления 5-й британской армии с Ипрского выступа на Зеебрюгге и Остенде предотвратили окружение группы армий кронпринца Баварского. Массированные обстрелы «желтым крестом» позиций французских войск под Верденом 31 июля и 1 августа привели к срыву запланированного Петеном «наступления поддержки», имевшего целью оттянуть на себя часть сил германцев с Ипрского выступа. Отгораживаясь ипритом на огромных территориях от превосходящих по силам наступающих армий союзников и сохраняя основные свои силы глубоко в обороне, но находясь в позиции для контрудара, немцы осенью 1917 г. сорвали все попытки прорыва их фронта и максимально сохранили свой людской потенциал для сражений весны 1918 г. [1, 22]⁶⁸.

⁶⁸ В общей сложности за годы войны сторонами было использовано 12 тыс. т иприта. Пострадало от него, по разным оценкам, от 61,5 до 400 тыс. человек, в том числе 1130 человек — со смертельным исходом [47]. По мне-

Разваливающаяся русская армия стала той «боксерской грушей», на которой отрабатывали тактические приемы ведения наступательной химической войны, использованные в 1918 г. на Западном фронте. Среди них: стрельба «газовыми прямоугольниками» и «разноцветным крестом»; форсирование рек под прикрытием дымовой завесы и комбинированного, организованного по единому плану артиллерийского огня фугасными, осколочными, химическими, дымовыми и зажигательными снарядами.

Минувший год принес только один оперативный результат в области наступления — австро-германскую победу над итальянцами при Капорретто [54]. Своим успехом среди других факторов (тщательное планирование операции, предпринятые меры по дезинформации противника и маскировке сосредоточения войск, низкая компетентность итальянского командования и др.) «Чудо при Капорретто» обязано еще и умелому применению химического оружия [1]. Но позиционный характер войны сохранялся, огромными потерями обе стороны расплачивались за тактические успехи. По образному замечанию комбрига Г.С. Иссерсона (1898–1976) [55]: «Действия наступающего в значительной степени походили на борьбу богатыря с многоголовым драконом, у которого вместо отрубленной головы немедленно вырастает новая и который может погибнуть только тогда, когда сразу будут поражены все его 12 голов. Боевой порядок наступления мог сразу поражать лишь передние головы обороны, и на место каждой отрубленной головы в глубине вырастала новая, приводя только к общему отодвижению всей оборонительной полосы; которая в целом оставалась неумерщвленной и сохранялась».

Химическое оружие на данном этапе Первой мировой войны позволило преодолеть противоречие между продолжительной артиллерийской подготовкой и внезапностью наступления. Сокращение продолжительности артиллерийской подготовки достигалось, во-первых, отказом от пристрелки и введением в боевую практику методов уточненной артиллерийской стрельбы; во-вторых, путем замены при артиллерийской подготовке принципа разрушения материальных препятствий (опорных пунктов, артиллерийских батарей и др.) и уничтожения живой силы противника — принципом их нейтрализации применением химических снарядов, мин и других средств ведения химической войны. Наиболее ярко новая германская наступательная тактика с использованием химического оружия показала себя во время Рижской операции, в сражениях при Капорретто и Камбре.

(Окончание в номере 3)

Адрес для переписки:

Супотницкий Михаил Васильевич;
supotnitskij.m.v@gmail.com

нию некоторых специалистов, немцы в 1917 г. плохо использовали свое преимущество инициаторов «ипритной войны», так как поторопились пустить его в ход, не располагая достаточно большими запасами. У. Черчиллю принадлежит предположение, что если бы иприт был применен немцами не на таком малом протяжении фронта и в достаточном количестве, исход боев 1917–1918 гг. и, возможно, самой войны, мог бы быть иным [24, 41]. Генерал М. Гофман в своих мемуарах раскрыл подоплеку преждевременного применения иприта. Людендорф, принимая такое решение под давлением ситуации на фронте, понимал, что союзники наладят производство этого ОВ в течение года, как только разберутся с его тактическими возможностями. Понимал он также и то, что германская промышленность не сможет обеспечить войска специальными резиновыми плащами и двумя-тремя переменами обмундирования каждому солдату. Однако он рассчитывал закончить войну раньше, чем союзники создадут собственные технологии производства иприта и нарабатывают его количества, достаточные для применения на поле боя [56]. Частично его прогноз оправдался. Союзники с ноября 1917 г. действительно предприняли отчаянные усилия наладить промышленное производство иприта, но применить его они смогли только в конце войны, когда Германия потерпела поражение в результате подавляющего военного превосходства союзников и внутреннего политического кризиса [15, 34].

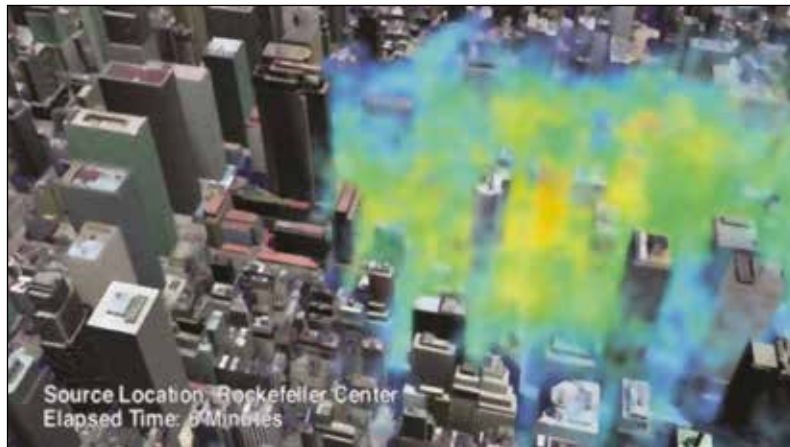
БОЕВИКИ ТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ ГРУППИРОВКИ ИГИЛ ПРИМЕНИЛИ ОТРАВЛЯЮЩЕЕ ВЕЩЕСТВО ПРИ НАПАДЕНИИ НА ВОИНСКУЮ ЧАСТЬ В ИРАКЕ



Боевики ИГИЛ применили в Ираке отравляющее вещество иприт при нападении на правительственные силы на западе Мосула. Среди подвергшихся нападению находились советники из США и Австралии. Инцидент произошел 17 апреля. 25 гражданам Ирака потребовалась медицинская помощь, однако никто из находящихся на базе американских и австралийских инструкторов не пострадал. У шести солдат в результате атаки наблюдались проблемы с дыханием, они были доставлены в полевой госпиталь. По данному инциденту начато расследование.

Информационное агентство CBS News
<http://www.cbsnews.com/news/iraqi-unit-with-us-australianadvisers-hit-by-isis-mustard-agent/>

СПЕЦИАЛИСТЫ ВОЕННО-МОРСКОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ США РАЗРАБОТАЛИ КОМПЬЮТЕРНУЮ ПРОГРАММУ CT-ANALYST, МОДЕЛИРУЮЩУЮ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЗАРАЖЕННОГО ОБЛАКА В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ



Данная программа позволяет в режиме реального времени с учетом заданных условий строить 3D модели зараженного облака. Отличительной особенностью программы является ее быстрдействие. В отличие от других программ, она не требует введения большого количества исходных данных.

Большая часть информации (геоданные, характеристика местности и др.) хранится в базе данных программы, а информация по метеопараметрам и другим показателям в автоматическом режиме со-

бирается из различных доступных источников (станции метеослужбы, показания химических детекторов и др.). При этом программа быстро адаптирует расчетную 3D модель под поступающие новые данные. Пользователю также предоставляются широкие возможности по уточнению исходных данных.

Информационное агентство IHS Jane's
<http://www.janes.com/article/69647/nrl-seeks-morecapability-for-ct-analyst>

В СМИ ПОЯВИЛИСЬ СООБЩЕНИЯ О ПОСТАНОВОЧНОЙ СЪЕМКЕ ПРИМЕНЕНИЯ СИРИЙСКОЙ АРМИЕЙ ХИМОРУЖИЯ ПРОТИВ МИРНОГО НАСЕЛЕНИЯ

По сообщениям СМИ съемки применения армией химического оружия против мирного населения в Сирии являются постановочными. Заказчик и спонсор постановки находятся в Европе.

Результативность телевизионного спектакля «Белых касок» с постановкой якобы химической атаки заринном сирийских властей в Хан-Шейхуне вдохновила террористов на продолжение постановочных съемок.

По подтвержденной по нескольким каналам информации, подобные съемки недавно провела группа стрингеров телеканала

«Аль-Джазира». Они проходили в населенных пунктах Серакаб, Эриха и Джиср-эш-Шугур (провинция Идлиб). В них были задействованы около 30 пожарных машин и карет скорой помощи, а также до 70 местных жителей с детьми, привезенными из лагеря беженцев. Для придания натуральности видеосъемки осуществлялись на сотовые телефоны с нескольких ракурсов, а также с использованием квадрокоптера. По завершении «съемочного процесса» каждому участнику, включая детей, видеогруппой было выплачено по тысяче сирийских фунтов и выдан продуктовый набор.



Информационное агентство РИА-новости
https://ria.ru/radio_brief/20170504/1493698765.html

СПЕЦИАЛИСТЫ ЮГО-ЗАПАДНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА США ПРЕДСТАВИЛИ НОВЫЙ МОБИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС УНИЧТОЖЕНИЯ ОТРАВЛЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ



Особенность данного комплекса в том, что для его эксплуатации не требуется обеспечение специальными реагентами, а продукты деструкции не утилизируются, а оставляются на местности как безопасные.

В качестве сырья комплекс использует имеющиеся на местности ресурсы: почву и воду.

Мобильный комплекс размещается в большом транспортном контейнере. Имеется две конфигурации комплекса: для реализации жидкого и сухого процесса деструкции ОВ. Выбор конфигурации определяется имеющимися ресурсами в районе выполнения задач. В засушливых районах используется комплекс, реализующий сухой процесс деструкции ОВ, в остальных, соответственно, жидкий процесс.

Сухой процесс деструкции ОВ основан на термическом разложении ОВ с использованием специальной системы дожигания газов Dedicated EGR.

Образующиеся газы пропускают через увлажненный слой почвы,

в котором улавливаются побочные продукты. Заявляется, что использованная почва остается безопасной.

Реализация «жидкого» процесса осуществляется с использованием плазменной горелки с дальнейшей очисткой газов в жидкостном скруббере.

В ходе испытаний комплекс показал эффективное уничтожение моделируемых ОВ и очистку газов на уровне 99,9999 %. Мощность комплекса не сообщается.

ПРИМЕЧАНИЕ: отсутствие потребности в реагентах для работы не означает энергозависимость комплекса. Вероятно, что комплекс является мощным электропотребителем и для его работы требуется топливо в значительных количествах.

Сайт Юго-Западного исследовательского института
<http://www.swri.org/9what/releases/2017/cwa-mobiledestroy-system.htm#WPYqjPmLSUk>

ПРИМЕНЕНИЕ ХЛОРА В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ МОСУЛА



Неизвестный иракский военный рассказал, что боевики ИГИЛ осуществили атаку в районе Аль-Абар на западе Мосула с применением ракеты, наполненной хлором. В результате инцидента, по сообщению информгентства, пострадали 7 военнослужащих иракской армии.

ИНДИЯ НАМЕРЕНА ЗАКУПИТЬ В США СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ



Минобороны Индии выделило 75 млн долл. для закупки 38 034 противогазов M50, 9 509 капюшонов Quick Doff Hoods, 114 102 фильтрующих коробок M61, 38 034 комплекта средств защиты кожи JSLIST. Основным подрядчиком является компания Avon Protection Systems.

Заявка на данную закупку проходит согласование в конгрессе США. Американское агентство по сотрудничеству в области безопасности и обороны заявило, что данная закупка будет способствовать улучшению отношений между Индией и США.

Информационный портал Army Technology
<http://www.army-technology.com/news/newsindia-requestssale-of-cbrn-support-equipment-from-us-5814929/>

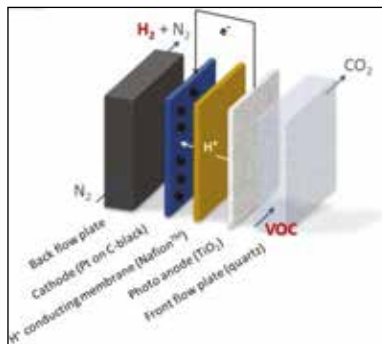
Информгентство Associated Press
<http://www.latimes.com/world/la-fg-mosul-chlorine-attack-20170415-story.html>

В СОВБЕЗЕ ЗАЯВИЛИ О РАСТУЩЕЙ УГРОЗЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРРОРИСТАМИ ТОКСИЧНЫХ ХИМИКАТОВ В РОССИИ

По словам официального представителя Совбеза, на территории России растет угроза применения террористами токсичных и отравляющих веществ, поэтому необходимы меры по ее упреждению. Факты применения отравляющих веществ и токсичных химикатов международными террористическими группировками свидетельствуют о росте угрозы использования химических и отравляющих веществ в террористических целях на территории Российской Федерации. В связи с этим вопрос об упреждающих мерах, направленных на выявление, предупреждение и пресечение доступа террористов к ядерным, радиоактивным, химическим и биологическим материалам, приобретает особую актуальность.

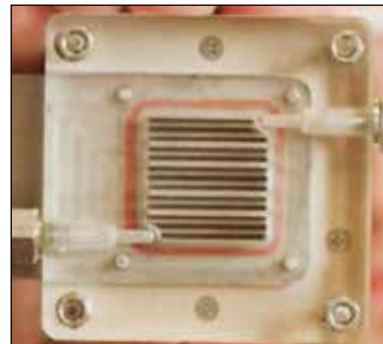
Источник – РИА «Новости»
https://ria.ru/defense_safety/20170511/1494096503.html

ИССЛЕДОВАТЕЛИ ИЗ АНТВЕРПЕНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА РАЗРАБОТАЛИ УСТРОЙСТВО, СПОСОБНОЕ ОДНОВРЕМЕННО ОЧИЩАТЬ ВОЗДУХ И ВЫРАБАТЫВАТЬ ВОДОРОД



Устройство состоит из двух камер, разделенных мембраной, в основе которой лежат специфические наноматериалы. В одной камере воздух очищается от вредных примесей. В это время в другой части из продуктов разложения образуется водород.

Для протекания двух процессов, очищения воздуха и получения топлива, необходим солнечный свет. В этом устройстве напоминает солнечную батарею, где энергия вырабатывается не напрямую, а в форме топлива. Текущие образцы имеют небольшие размеры – несколько сантиметров. Исследователи работают над тем, чтобы увеличить камеры. Это позволит применять



технологии в промышленных масштабах.

Среди целей ученых также увеличение эффективности работы с солнечным светом. Они добиваются более быстрой и мощной реакции.

Публикация: Sammy W. Verbruggen, Myrthe Van Hal... Harvesting Hydrogen Gas from Air Pollutants with an Unbiased Gas Phase Photoelectrochemical Cell. ChemSusChem, Volume 10, Issue 7, pages 1413–1418, April 10, 2017

Информационный портал Chemeurope
<http://www.chemeurope.com/en/news/163128/newtechnology-generates-power-from-polluted-air.html>

НОВАЯ ЭКИПИРОВКА ВОЕННОСЛУЖАЩЕГО, ИЗГОТОВЛЕННАЯ ИЗ ЗАЩИТНОГО МЕМБРАННОГО МАТЕРИАЛА, ПРОХОДИТ ИСПЫТАНИЯ В МИНОБОРОНЫ И МВД РОССИИ

В ходе интервью президент Саратовского госуниверситета сообщил, что специалистами вуза в рамках проекта Фонда перспективных исследований по созданию перспективной боевой экипировки разработаны новые мембраны, способные за счет структуры нановолокон защищать от опасных химических и биологических веществ, не препятствуя при этом циркуляции воздуха.

Совместно с промышленными партнерами изготовлены опытные образцы костюмов для Минобороны и МВД, начался этап их опытной носки, который должен завершиться в

этом году. Затем планируется проведение сертификации изделия.

Проводится подготовка к серийному производству разработанных материалов. Новый материал предполагается использовать не только при изготовлении боевой экипировки, но и для производства одежды и снаряжения для экстремальных видов спорта и для полярников. Сообщается, что уже имеется заказ на изготовление партии мембранных материалов общей длиной полотна около 7 км.

Также отмечается, что по своим свойствам материал отечественной

разработки превосходит иностранные аналоги и при этом дешевле, а вся производственная цепочка полностью сконцентрирована в России.

Информационное агентство ТАСС
<http://tass.ru/armiya-i-opk/4246695>



В РАМКАХ ВЫСТУПЛЕНИЯ В СОВЕТЕ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО СОБРАНИЯ РФ МИНИСТР ОБОРОНЫ РОССИИ ОТМЕТИЛ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ В СИРИИ



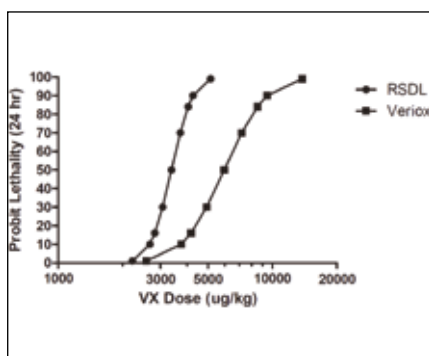
Так, было отмечено, что большая часть фильмов и репортажей о применении химического оружия в Сирии постановочные. Кроме того, Министерство обороны Российской Федерации обладает информацией о нахождении компонентов химического оружия у конкретных группировок в Сирии. «Когда есть информация о том, что компоненты химического оружия есть у ИГИЛ, Джебхат-ан-Нусры, и мы знаем конкретно – где и конкретно – у кого, где гарантия, что все это завтра не появится в любой стране», – отме-

тил Министр обороны Российской Федерации.

Также он заявил о готовности Казахстана продемонстрировать российским специалистам военные объекты, создаваемые на территории республики при поддержке США. В отношении данного заявления многие СМИ обратили внимание на необходимость проверки Центральной референс-лаборатории в г. Алматы.

Информационное агентство РИА Новости
<https://ria.ru/syria/20170524/1494957080.html>

ОПУБЛИКОВАН ОТЧЕТ ПО ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА VERIOX ПРИ ДЕГАЗАЦИИ КОЖИ, ЗАРАЖЕННОЙ ОВ ТИПА ВИ-ИКС



Veriox является дезинфицирующим средством местного применения, разработанным американской компанией CHD Bioscience для стерилизации медицинских приборов, очистки ран, дезинфекции поверхностей и др.

Специалистами Медицинского НИИ химической защиты армии США проведена экспериментальная оценка эффективности данного средства для дегазации кожи после

воздействия ОВ типа ви-икс. Оценка проводилась путем генерирования кривых доза-летальность для 24-часовой экспозиции LD_{50} ОВ типа ви-икс на морских свинках.

В результате исследования было установлено, что Veriox оказался в 1,4 раза эффективнее, чем современное индивидуально средство дегазации кожи RSDL армии США.

Центр военной технической информации
<http://www.dtic.mil/docs/citations/AD1016944>

ТЕРРОРИСТИЧЕСКАЯ ГРУППИРОВКА ИГИЛ ПРОВОДИТ ИСПЫТАНИЯ ТОКСИЧНЫХ ХИМИКАТОВ НА ЛЮДЯХ



Согласно документам, обнаруженным иракскими военными в освобожденном Университете Мосула, боевики проводили эксперименты с использованием сернистого таллина и соединений на основе никотина. Оба вещества являются общедоступными, используются в производстве пестицидов.

Химикаты названы «идеальными смертельными ядами», так как их сложно обнаружить при анализе, а их действие не проявляется сразу после применения. В одном из задокументированных экспериментов мужчина весом около

100 килограмм скончался через 10 дней употребления пищи и воды с отравляющими примесями.

В документах указано, что ИГИЛ «обладает веществом в количестве, способном удовлетворить нужды» боевиков. Отмечается, что есть вероятность использования ядов при терактах, нацеленных на граждан западных стран.

Gazeta The Times
<https://www.thetimes.co.uk/article/isis-tests-deadly-terrorchemicals-on-live-victims-cshx59080>

РОССИЯ УНИЧТОЖИЛА 98,6 % ЗАПАСОВ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ



Об этом заявил директор департамента реализации конвенционных обязательств Минпромторга России на заседании комитета Совета Федерации по обороне и безопасности. «На объекте в Удмуртии по состоянию на 29 мая осталось 588 тонн отравляющих веществ, то есть около 1,4 % от прежних запасов, которые составляли 20 лет назад около 40 тысяч тонн», – сказал он.

Центр военной технической информации
Информагентство РИА Новости
https://ria.ru/defense_safety/20170530/1495375576.html

ИТАЛЬЯНСКИЕ И УКРАИНСКИЕ УЧЕНЫЕ ПРЕДЛОЖИЛИ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ОКСИД ВОЛЬФРАМА В КАЧЕСТВЕ КАТАЛИЗАТОРА ПРОЦЕССОВ ДЕСТРУКЦИИ ОТРАВЛЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Сообщается, что использование оксида вольфрама (VI) в качестве катализатора позволяет провести полное разложение отравляющих веществ в водном растворе перекиси водорода за 24 часа при комнатной температуре. Также были изучены каталитические свойства WO_3 в твердофазных процессах обезвреживания зараженных перборатом натрия тканей. Результаты исследования показали перспективность использования WO_3 в качестве катализатора процессов обезвреживания отравляющих веществ в жидкой и твердой фазах.

Журнал Global security
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/23779497.2017.1330662#>

КОМПАНИЯ «FLIR» ПРЕДСТАВИЛА НОВЫЙ ПОРТАТИВНЫЙ ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТР GRIFFIN 510

Griffin 510 представляет собой универсальный портативный прибор, который позволяет непосредственно на местности анализировать жидкие, твердые и газообразные вещества. Он оснащен встроенным пробоотборником и имеет девятидюймовый сенсорный экран.

Технические характеристики:
Размеры: 337×337×400 мм.
Вес: 16,3 кг.
Время работы от батареи: 4 часа.

Время выхода на рабочий режим: 15 мин.

Тип масс-анализатора: линейный квадрупольный.

Регистрируемые массы: от 15 до 515 а.е.м.

Детектор: электронный умножитель.

Чувствительность: до 1×10^{-6} мг/л.

Сайт компании Flir
<http://www.flir.com/Detection/blog/details/?ID=85160>

СПЕЦИАЛИСТЫ ЭДЖВУДСКОГО ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ЦЕНТРА АРМИИ США РАЗРАБОТАЛИ ТЕХНОЛОГИЮ ПРОИЗВОДСТВА САМОДЕГАЗИРУЮЩИХСЯ ТКАНЕЙ

Нанесение металл-органических каркасных структур (MOF) на основе циркония, обеспечивающих быстрое разложение отравляющих веществ, на тканые материалы оказалось достаточно сложной задачей. Требовались особые условия, высокие температуры и длительное время реакции для закрепления MOF порошков на тканном материале.

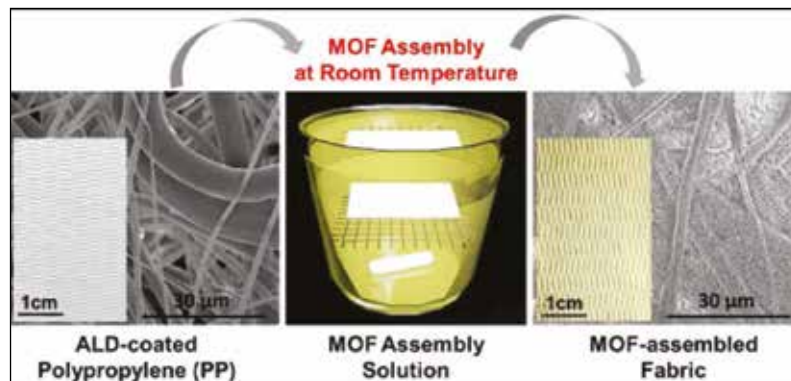
Для решения этой проблемы ученые предложили наносить MOF слой на полипропилен. Технология значительно упростилась. Для равномерного закрепления MOF порошков потребовались только растворитель и два связывающих агента.

Полученный с использованием данной технологии материал позво-

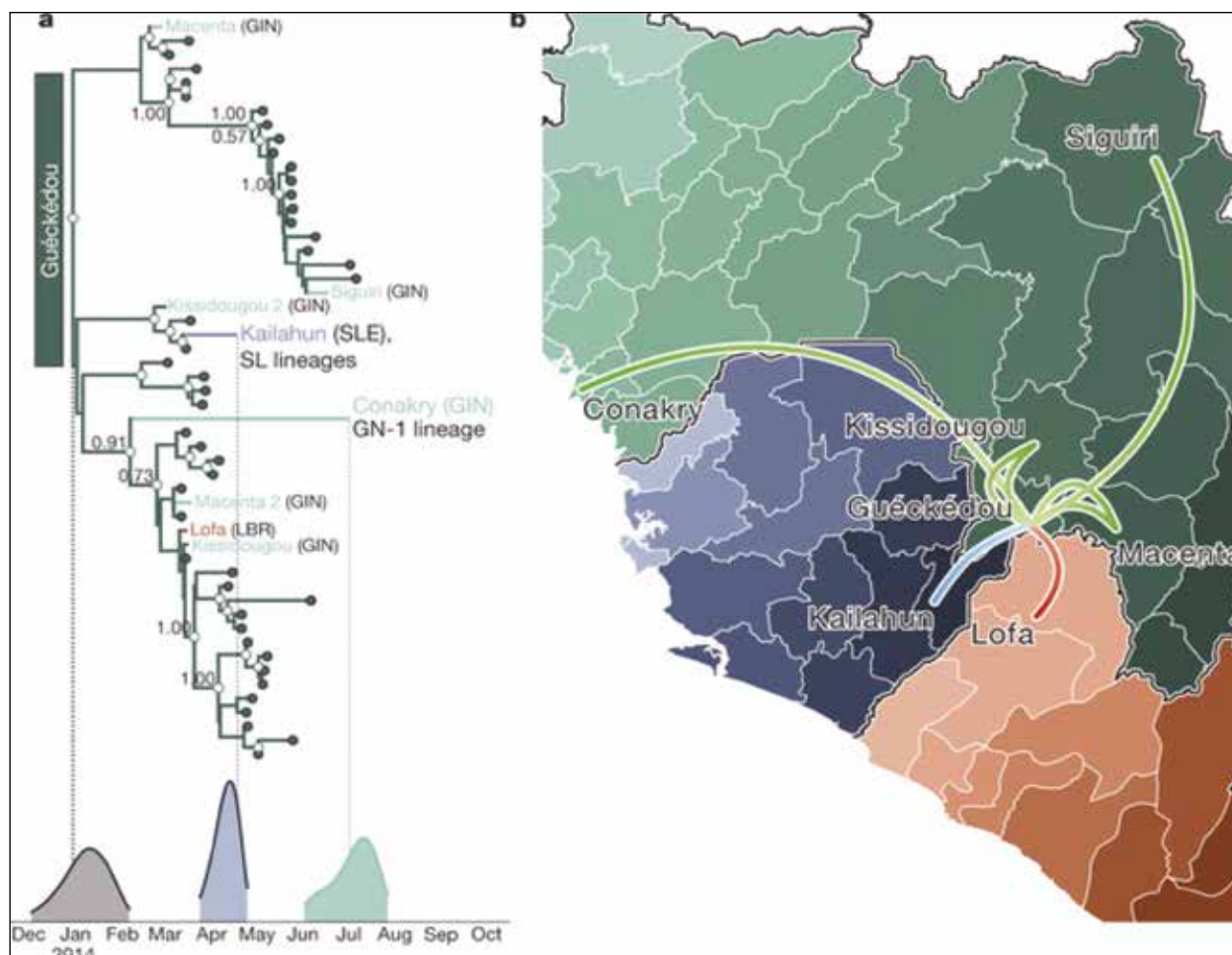
лил обезвредить нанесенное на него модельное вещество диметил 4-нитрофенил фосфат в течение 5 минут.

Публикация: Junjie Zhao, Gregory W. Peterson...Catalytic "MOF-Cloth" Formed via Directed Supramolecular Assembly of UiO-66-NH₂ Crystals on Atomic Layer Deposition-Coated Textiles for Rapid Degradation of Chemical Warfare Agent Simulants. Chemistry of Materials.

Журнал Chemistry of Materials
<https://www.acs.org/content/acs/en/pressroom/presspacs/2017/acs-presspac-june-7-2017/new-fabric-coating-couldthwart-chemical-weapons-save-lives.html>



ЭПИДЕМИОЛОГИ ПРОВЕЛИ АНАЛИЗ ПРИЧИН РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛИХОРАДКИ ЭБОЛА



Ученые проанализировали 1610 геномов вируса Эбола и их корреляцию с географией, климатом, экономикой и демографической ситуацией в регионах Западной Африки с целью выявить факторы, влиявшие на распространение эпидемии. Эпидемия началась в 2013 году в Гвинее и уже в следующем году двинулась на юг, оказавшись в Либерии и Сьерра-Леоне. Также ученые составили подробную филогению вируса и историю его рас-

пространения в трех наиболее затронутых странах.

С быстротой распространения вируса больше всего коррелировали малое географическое расстояние и высокая плотность населения, вызванная урбанизацией. Это соответствует стандартной «gravity-model dynamic».

Также было обнаружено, что наиболее стремительно вирус распространялся внутри стран, чем

между ними, и это свидетельствует о том, что меры изоляции, принятые странами во время эпидемии, были действенными.

Публикация: Gytis Dudas, Luiz Max Carvalho... *Virus genomes reveal factors that spread and sustained the Ebola epidemic.* *Nature* 544, 309–315 (20 April 2017).

Великобритания. Сайт журнала *nature*
<http://www.nature.com/nature/journal/v544/n7650/full/nature22040.html#affil-auth>

ГРУППА УЧЕНЫХ ИЗ ИЗРАИЛЯ РАЗРАБОТАЛА УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИОННУЮ МЕМБРАНУ, КОТОРАЯ СПОСОБНА ОЧИЩАТЬ ВОДУ ОТ ВИРУСОВ

Специалисты из Университета им. Бен-Гуриона описали метод очистки воды с использованием коммерчески доступной ультрафильтрационной мембраны из полиэфир-сульфона (PES). Для повышения проницаемости материал подвергали модификации с помощью гидрогелевого покрытия на основе двух мономеров SPP.

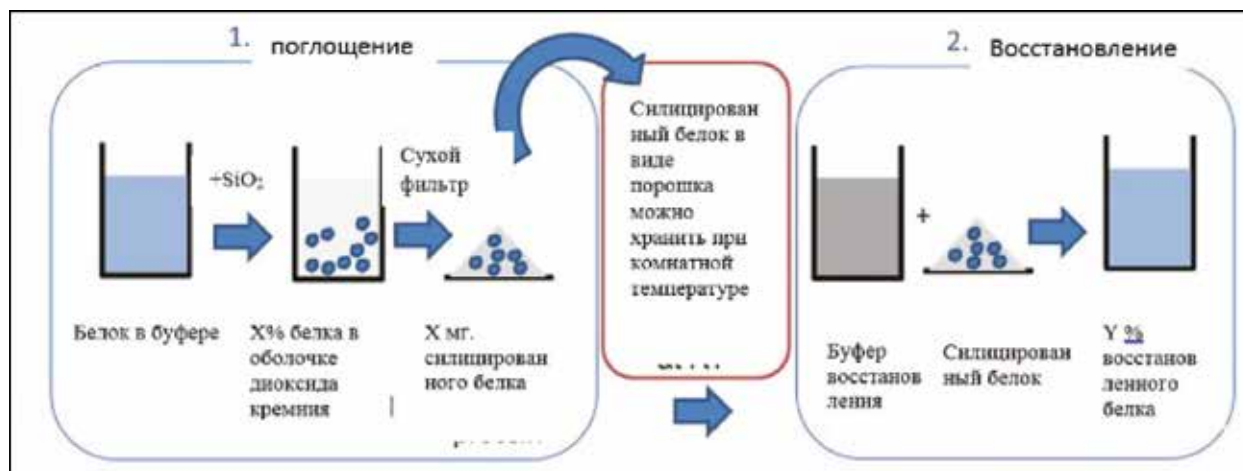
Для фильтрации использовали бактериофаг человеческого аденовируса 2 (HAdV-2) и РНК-вируса MS2 размером не более 450 нанометров.

Авторы испытали мембрану, загрязнив ее растворимыми продуктами жизнедеятельности микроорганизмов (SMPs) из сточных вод Траверс-Сити, штат Мичиган.

Публикация: Moshe Herzbergb, Thanh H. Nguyena... *Improvement of virus removal using ultrafiltration membranes modified with grafted zwitterionic polymer hydrogels.* *Water Research*, Available online 9 March 2017.

Израиль.
 Информационный портал *naked-science*
<https://naked-science.ru/article/sci/kommercheskiy-filtrdlya-vody-nauchili>

УЧЕННЫЕ ИЗ УНИВЕРСИТЕТА НЬЮКАСЛА ПРЕДЛОЖИЛИ СПОСОБ СОХРАНЕНИЯ ВАКЦИН И АНТИТЕЛ ПРИ КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ



Авторы работы предложили создавать контейнеры из диоксида кремния, в которых медикаменты могут сохраняться при высоких температурах. С помощью такого метода можно надежно предохранять белки от денатурации при температуре до 100 °C или хранить их в виде порошка до трех лет при комнатной температуре без потери свойств.

Метод состоит в том, что к растворенным белкам нужно добавлять диоксид кремния, в результате чего он повторяет структуру белков, охватывая их несколькими слоями. Когда белок нужно использовать, оболочку можно растворить химическим путем, не повреждая молекулы белка.

Если разработка будет успешно применена, она поможет доставлять медикаменты быстрее и безопаснее, в

том числе в отдаленные районы с неразвитой инфраструктурой.

Публикация: Yun-Chu Chen, Tristan Smith... Thermal stability, storage and release of proteins with tailored fit in silica. Scientific Reports, Published online: 24 April 2017.

Великобритания.

Информационный портал Индикатор

<https://indikator.ru/news/2017/04/24/hraneniye-vakciny-pri-komnatnoj-temperature/>

УЧЕННЫЕ ОПИСАЛИ ДЛИТЕЛЬНУЮ ВЫЖИВАЕМОСТЬ ЧУМНОЙ ПАЛОЧКИ В АМЕБАХ

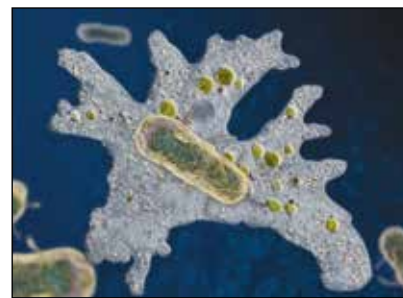
Ученые Университета Вашингтона доказали, что чумная палочка *Yersinia pestis* способна использовать амебу как резервуар, что позволяет ей распространяться и выживать в тяжелых условиях. Исследователи вырастили и перемешали колонии трех штаммов чумной палочки и колонию *Acanthamoeba castellanii* – почвенных амеб. Затем в пробирку было добавлено вещество, подавляющее чумную палочку, но бактерии, даже несмотря на это, выжили.

Как оказалось, они проникают внутрь амеб и находятся там до момента улучшения окружающих

условий. При этом *Yersinia pestis* применяет специальный белок, дающий амебе сигнал «не есть ее». При удалении гена, ответственного за производство данного белка, *Yersinia pestis* стала растворяться в амебе при ее поглощении.

Такой симбиоз амеб и бактерий, по мнению ученых, может объяснить как характер эпидемий древности, так и отсутствие положительных достижений в вопросе полного уничтожения чумы в наши дни.

Публикация: Javier A. Benavides-Montaño, Viveka Vadyvaloo. *Yersinia pestis* resists predation by *Acanthamoeba castellanii* and



exhibits prolonged intracellular survival. American Society for Microbiology, Accepted manuscript posted online 28 April 2017.

Информационный портал naked-science

<https://naked-science.ru/article/sci/issledovatelivvyasnil-pochemu-chuma>

ЭПИДЕМИОЛОГИ ОБНАРУЖИЛИ В РОССИИ НОВЫЙ ВИД КЛЕЩЕВОГО БОРРЕЛИОЗА

Российские ученые обнаружили новый вид клещевого боррелиоза, который составляет до половины случаев этого заболевания в РФ, и который легко перепутать по симптомам с клещевым энцефалитом.

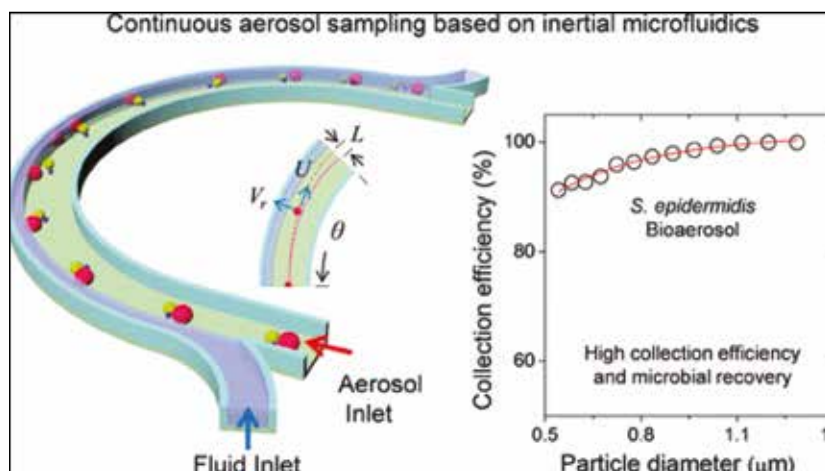
Заболевание, вызываемое возбудителем *Borrelia miyamotoi*, по симптоматике похоже на лихорадочную форму клещевого энцефалита, но требует другого лечения, как правило, теми же препаратами, что и от

болезни Лайма – классического клещевого боррелиоза.

Россия. Информационное агентство ТАСС

<http://tass.ru/nauka/4210278>

ПРЕДЛОЖЕН НОВЫЙ МИКРОФЛЮИДНЫЙ МЕТОД ОТБОРА ПРОБ АЭРОЗОЛЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ПЕРЕНОСИМЫХ ПО ВОЗДУХУ БАКТЕРИЙ



Метод основан на пропускании двухфазного потока (жидкость и воздух) в изогнутом микроканале MicroSampler. В результате действия центробежных сил частицы переносятся из воздуха в жидкую фазу.

Оценка эффективности метода проводилась на частицах от 0,6 до 2,1 мкм. Эффективность сбора достигала 98 %. Также метод был проверен на бактериях *Staphylococcus epidermidis*, где он показал лучшие

по сравнению со стандартной методикой результаты.

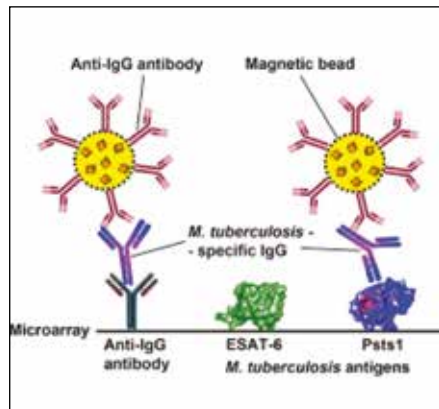
По сообщению разработчиков, данный метод можно использовать в качестве портативного, экономически эффективного, простого и непрерывного коллектора микроорганизмов в воздухе, предоставляющего возможность проведения процедуры идентификации микроорганизмов в режиме реального времени.

Публикация: Jeongan Choi, Seung Chan Hong... Highly Enriched, Controllable, Continuous Aerosol Sampling Using Inertial Microfluidics and Its Application to Real-Time Detection of Airborne Bacteria. ACS Sens., Article ASAP.

Республика Корея.

Научный журнал ACS Sensors
<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acssensors.6b00753>

УЧЕНЫЕ ИНСТИТУТА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОФИЗИКИ РАН УСОВЕРШЕНСТВОВАЛИ ЭКСПРЕСС-ИММУНОАНАЛИЗ, ПОВЫСИВ ТОЧНОСТЬ ДИАГНОСТИКИ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ



Сотрудники лаборатории наноструктур и нанотехнологий ИТЭБ РАН разработали новый метод иммуноанализа, основанный на электрофорезе. Для визуализации связывания молекул антител использовались магнитные метки. В результате удалось существенно повысить точность метода, установив условия, при которых количество связанных с микрочипом магнитных меток линейно зависит от концентрации анализируемых антител.

На целлофановую мембрану ученые нанесли антигены туберкулеза и антитела к этим антигенам.

Получившийся микрочип поместили в устройство для электрофореза (проточную ячейку) и пропустили через него плазму крови. Для экономии времени ученые прикладывали электрическое поле в ячейке так, что отрицательно заряженные антитела смещались из потока в сторону мембраны и концентрировались на микрочипе. Таким образом, связывание антител с антигенами происходило очень быстро.

Далее через ячейку пропустили суспензию магнитных частиц, несущих антитела, которые в течение нескольких секунд попадали на микрочип. Образцы анализировали под микроскопом, подсчитывая с помощью специальной программы число магнитных частиц и сравнивая их с положительным контролем. Количественная оценка в иммуноанализе необходима, чтобы соотносить результаты с нормой и выявлять таким образом патологию.

В результате удалось значительно увеличить чувствительность и точность диагностики для образцов с очень малой концентрацией биомаркера инфекции.

Публикация: Yuri M. Shlyapnikova, Victor N. Morozova. Titration of trace amounts of immunoglobulins in a microarray-based assay with magnetic labels. Analytica Chimica Acta, Available online 6 March 2017

Россия.

Информационный портал Индикатор
<https://indikator.ru/news/2017/04/18/metod-vyyavleniyatuberkuleza-rannie-stadii/>

ОПУБЛИКОВАНЫ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КИТАЙСКОЙ МОБИЛЬНОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ В СЬЕРРА-ЛЕОНЕ В ХОДЕ ЭПИДЕМИИ ЛИХОРАДКИ ЭБОЛА

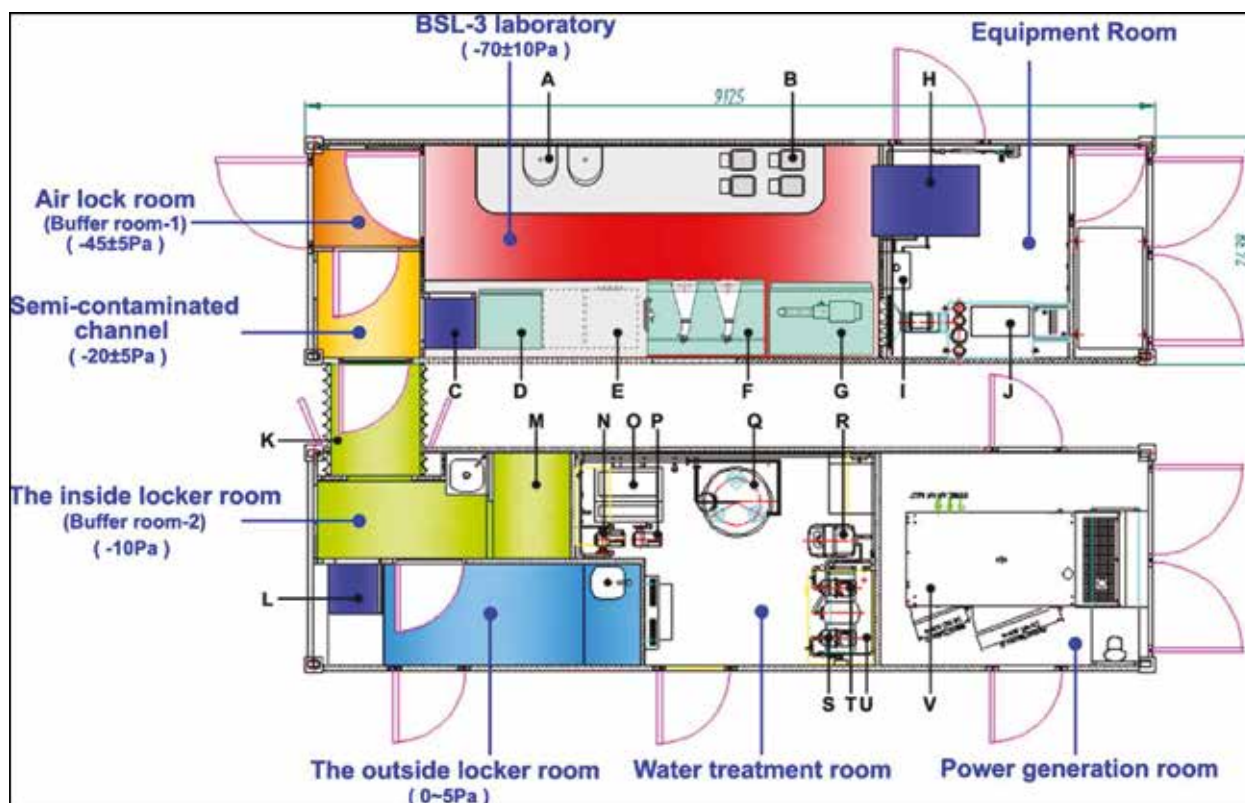


Мобильная биологическая лаборатория третьего уровня защиты MBSL-3 Lab состоит из трех контейнеровозов, оснащенных системой вентиляции, системой связи, электро- и газоснабжением. Лаборатория включает оборудование для проведения анализа ПЦР в реальном времени. Время установления диагноза с момента получения образца составляло менее 4 часов.

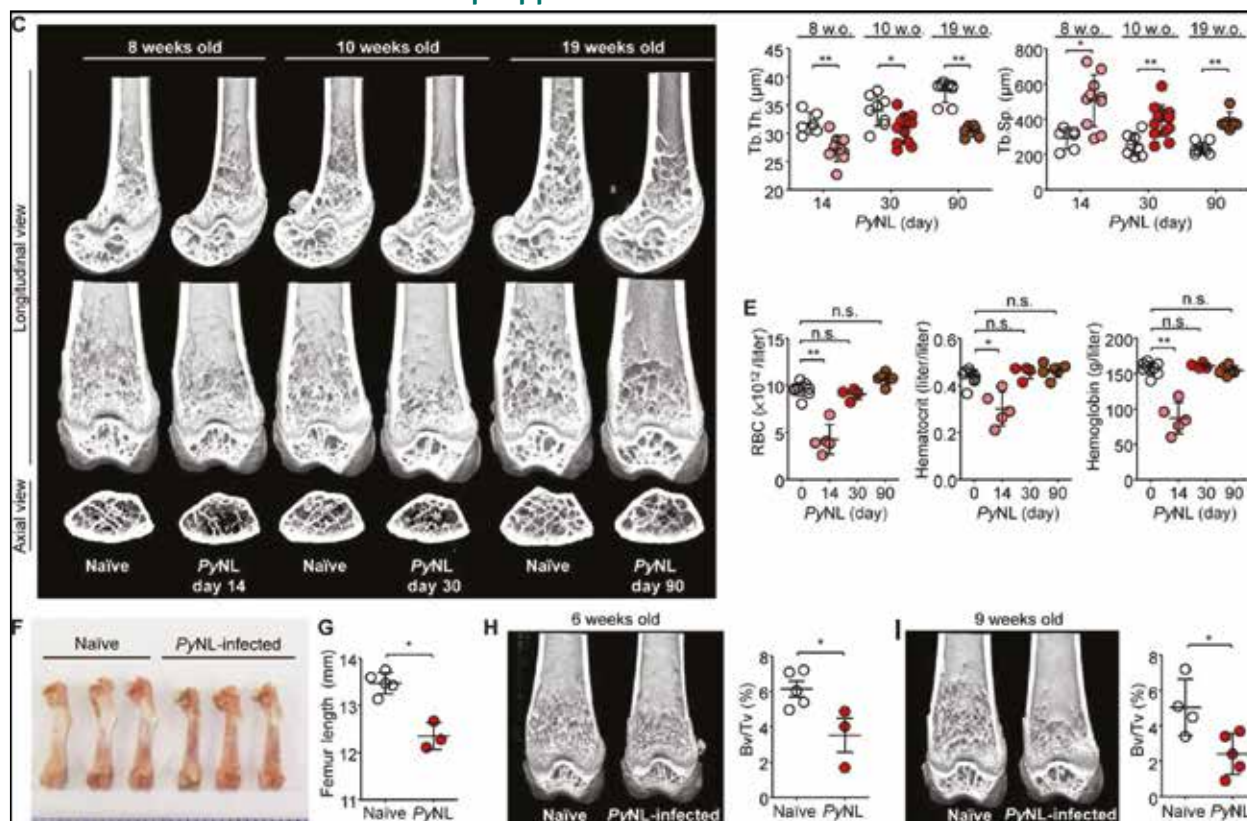
С 28 сентября по 11 ноября 2014 г. в лаборатории было протестировано 1 635 подозреваемых случаев лихорадки Эбола (824 положительны [50,4 %]). Ни один из членов диагностической команды не был инфицирован вирусом Эбола или другим патогеном, в том числе – возбудителем лихорадки Ласса.

Публикация: Yi Zhang, Yan Gong, Chengyu Wang... Rapid deployment of a mobile biosafety level-3 laboratory in Sierra Leone during the 2014 Ebola virus epidemic.

Научный журнал PLOS
<http://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0005622>



ИССЛЕДОВАТЕЛИ ИЗ ОСАКСКОГО УНИВЕРСИТЕТА (ЯПОНИЯ) ОБНАРУЖИЛИ ЕЩЕ ОДИН НЕГАТИВНЫЙ ЭФФЕКТ МАЛЯРИИ



Специалисты заразили мышей одним из двух видов малярийного плазмодия. Иммунные системы грызунов справились с паразитами, но скелеты животных показывали негативное воздействие инфекции. У мышей, зараженных обоими типами инфекции, обнаружили уменьшение костной массы. Более того, у взрослых грызунов губчатое вещество (внутри кости) начало разрушаться. Подобные изменения происходят в костях у людей с остеопорозом.

Кроме того, у молодых мышей кости росли медленнее, чем обычно, в

результате чего, например, бедренная кость животных не вырастала до нормальных размеров, она была примерно на десять процентов короче, чем у неинфицированных мышей.

Специалисты предполагают, что подобные проблемы могут вызывать именно паразиты в результате того, что нарушают нормальный баланс между клетками остеокластами и остеобластами. Первые способны удалять костную ткань, вторые – производить ее.

Исследователи выяснили, что оба типа клеток прекращали свою работу, когда животных заражали малярией.

После того, как грызуны справлялись с паразитами, оба типа клеток вновь начинали функционировать. Но разрушение костной ткани опережает восстановление кости, вероятно, по причине того, что остеокласты действуют более интенсивно.

Публикация: Michelle S. J. Lee, Kenta Maruyama... *Plasmodium* products persist in the bone marrow and promote chronic bone loss. *Science Immunology* 02 Jun 2017: Vol. 2, Issue 12, eaam8093.

Сайт ТРК Россия 24
<http://www.vesti.ru/doc.html?id=2895868>

ВСПЫШКА БРУЦЕЛЛЕЗА В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

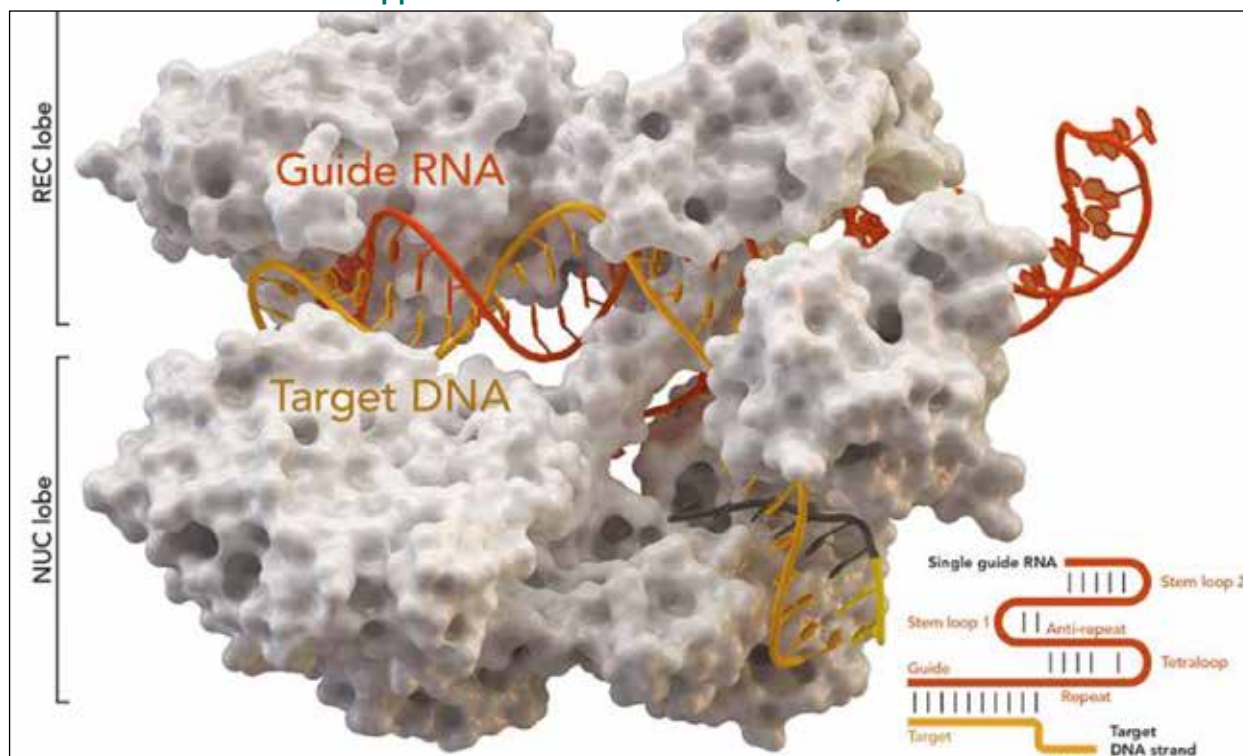


Санитарные врачи зафиксировали вспышку бруцеллеза в личном подсобном хозяйстве в Новохоперском районе. Причиной возникновения заболевания стало перемещение поголовья без согласования с государственной ветеринарной службой. За людьми, которые были в контакте с животными, установили медицинское наблюдение. Специ-

алисты разработали план по оздоровлению подворья.

РИА Воронеж
<https://riavrn.ru/news/v-khozyaystve-v-voronezhskoyoblasti-zafiksirovali-vspysku-brutselleza/>

ОБНАРУЖЕНЫ ПОБОЧНЫЕ ЭФФЕКТЫ ТЕХНОЛОГИИ РЕДАКТИРОВАНИЯ ГЕНОМА CRISPR/CAS9



Технология CRISPR/Cas9 отличается точностью действия, исправляя только необходимые участки генома, однако иногда его «ножницы» подрезают и другие участки. Обычно исследователи прогнозируют эти изменения (и шансы того или иного участка подвергнуться изменению) с помощью компьютерных алгоритмов.

Ученые из Стэнфорда, Колумбийского университета и других

учреждений секвенировали геном мышей, где CRISPR/Cas9 успешно исправил причины наследственной слепоты, отредактировав один ген. Однако, как оказалось, геномы получателей этой терапии выдержали более 150 однонуклеотидных мутаций и около 100 более серьезных удалений и вставок. Ни одну из этих мутаций компьютерные алгоритмы предсказать не смогли.

Даже изменение одного нуклеотида может иметь серьезные последствия, подчеркивают исследователи. Они надеются, что их работа стимулирует других ученых использовать полногеномное секвенирование для оценки побочных эффектов технологии.

Информационный портал *phys.org*
<https://phys.org/news/2017-05-crispr-gene-hundredsunintended-mutations.html>

ВСПЫШКА ЛИХОРАДКИ ЭБОЛА В ДЕМОКРАТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ КОНГО



По информации Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), случаи с подозрением на лихорадку Эбола отмечены в районах на северо-востоке страны. Всего заболевания выявлены в четырех районах:

Намбва (11 случаев и гибель двух человек), Моума (три случая и один случай смерти), Нгай (13 случаев заболевания) и Азанде (два случая). Всего зарегистрировано 29 случаев подозрения на лихорадку Эбола, из которых 2 подтвержденных лабораторно, 2 вероятных и 25 подозреваемых.

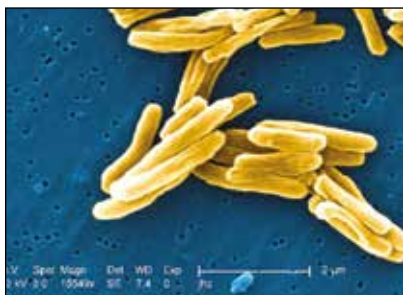
Национальные органы здравоохранения принимают меры по локализации вспышки заболевания и отслеживанию контактов заболевших. В настоящее время ВОЗ не рекомендует никаких ограничений в отношении путешествий и торговли с Демократической Республикой Конго (ДРК).

В Российской Федерации санитарно-карантинный контроль в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации, прибывающих из ДРК, осуществляется в усиленном режиме.

Дополнительно сообщается, что организация «Врачи без границ» представила в ВОЗ проект программы испытаний вакцины компании Merck против лихорадки Эбола ходе борьбы с этой вспышкой болезни.

Сайт Роспотребнадзора
http://rospotrebnadzor.ru/region/rss/rss.php?ELEMENT_ID=8308

БИОЛОГИ ИЗ МФТИ И ИНСТИТУТА ОБЩЕЙ ГЕНЕТИКИ РАН ОБНАРУЖИЛИ ОПАСНЫЕ МУТАЦИИ ТУБЕРКУЛЕЗНОЙ ПАЛОЧКИ



Изучая геномы микробов, полученных от людей, зараженных ВИЧ, ученые составили генетический атлас всех известных штаммов туберкулезной палочки и открыли новую, очень опасную подгруппу этой бактерии.

Исследователям удалось найти и

выделить 3,5 тысячи мутаций сразу в 319 генах туберкулезной палочки, которые она использует для проникновения в человеческий организм и борьбы с иммунной системой.

Эти мутации, как отмечают генетики, пока встречаются в основном в одиночном виде в ДНК 1,5 тысяч штаммов туберкулеза, которые им удалось изучить. С другой стороны, комбинация всего трех самых опасных из них сделала один из штаммов туберкулезной палочки, существующий сейчас в России, Швеции, Беларуси и в Иране, очень опасным для людей с ослабленным иммунитетом.

Источником этой бактерии, по-

лучившей имя B0/N-90, является одна из больниц Самарской области, откуда она быстро распространилась по России и близлежащим странам. Судя по мелким различиям в ДНК представителей этого штамма туберкулеза из разных областей России, бактерия быстро мутирует и ее дальнейшая эволюция может стать большой проблемой для людей с ослабленным иммунитетом.

Информационный портал *ebolanews*
http://ebolanews.ru/2017/05/palochka_koha_evolutioniruet_v_opasnuu_storonu.html

ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ОБЪЯВИЛА ЭПИДЕМИЮ ЛИХОРАДКИ ДЕНГЕ В ГОРОДЕ ПЬЮРА НА СЕВЕРЕ ПЕРУ



С подозрением на лихорадку в стране в общей сложности были го-

спитализированы более 15 тысяч человек. У 3150 болезнь уже подтвердилась. Умерли 19 человек. Для срочной помощи людям власти организовали мобильные клиники, койки в которых оборудованы противомоскитными сетками.

Жилые помещения окуривают от насекомых. Перуанское министерство здравоохранения призывает жителей содействовать специальным службам.

Эпидемия Денге началась после разрушительных наводнений. Они создали благоприятные условия для размножения комаров. Кроме Денге, в Пьюре распространяется еще один вирус, передаваемый комарами – Чикунгунья. Подтверждено уже около 150 случаев заболевания.

Телеканал *NTD*
<http://ntdtv.ru/60269-60269>

В ДУШАНБЕ ОТКРЫЛАСЬ НАЦИОНАЛЬНАЯ РЕФЕРЕНС-ЛАБОРАТОРИЯ



«Национальная референсная лаборатория» построена на территории медицинского университета. Общая стоимость здания лаборатории составляет 2,71 млн долл. Из этой суммы около 935 тыс. долл. было потрачено на строительно-монтажные работы, а 1,8 млн долл. – на современ-

ное медицинское оборудование производства немецких компаний.

Задачей новой референс-лаборатории является проведение всех клинических, биохимических, бактериологических и вирусологических анализов.

Информационный портал *Asia-plus*
<https://news.tj/ru/node/239222>

В США ВВЕДЕН В ЭКСПЛУАТАЦИЮ НОВЫЙ ОБЪЕКТ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ВАКЦИН ОТ ОПАСНЫХ ИНФЕКЦИЙ

Завод East Lombard Street в Балтиморе (шт. Мэриленд) был построен в интересах компании Emergent BioSolutions и федерального правительства. Стоимость строительства составила 80 млн долл.

Сообщается, что на новом заводе будут производиться вакцины от

лихорадок Эбола, Марбург и Зика. На объекте установлено четыре 3 500-литровых реактора, для которых могут использоваться специальные пластиковые вкладыши, что позволит ускорить процессы очистки и стерилизации и в результате сократить время между загрузками до 48 часов.

Площадка госзакупок США
https://www.fbo.gov/index?s=opportunity&mode=form&id=6066484b45eef6c84a4ebcd7e11a5b7d&tab=core&_cvie

ЗОНУ БЕЗОПАСНОСТИ С ОСОБЫМ ПРАВОВЫМ РЕЖИМОМ УСТАНОВЯТ НА ВСЕХ РОССИЙСКИХ АЭС, ЧТОБЫ УСИЛИТЬ ИХ АНТИТЕРРОРИСТИЧЕСКУЮ ЗАЩИЩЕННОСТЬ

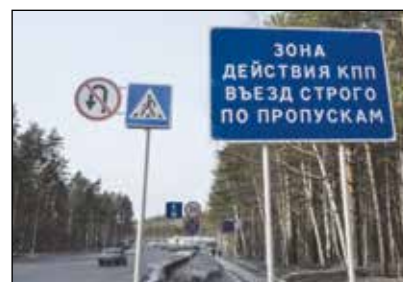
Соответствующее распоряжение правительства опубликовано на официальном портале правовой информации.

Согласно документу, в такие зоны попадают ядерные установки, хранилища радиоактивных отходов, радиационные источники, пункты хранения ядерных материалов всех десяти действующих в России АЭС, а также ядерные установки будущей плавучей атомной теплоэлектростанции «Академик Ломоносов».

Кроме того, зона безопасности

вводится в отношении ядерных установок Опытного-демонстрационного инженерного центра по выводу из эксплуатации в Нововоронеже, а также установок ядерных материалов и пунктов хранения в Научно-исследовательском технологическом институте имени Александра (Сосновый бор, Ленинградская область) и Новосибирском заводе химконцентратов.

Официальный сайт Росатома
<http://www.rosatom.ru/journalist/>



smiaboutindustry/vokrug-rossiyskikh-aes-vvedut-zonu-bezopasnostidlyazashchity-ot-terroristov/

ГРУППА НЕЗАВИСИМЫХ ЭКСПЕРТОВ НАМЕРЕНА ЗАНЯТЬСЯ ИЗУЧЕНИЕМ ПОСЛЕДСТВИЙ БОМБАРДИРОВОК НАТО УРАНОВЫМИ БОЕПРИПАСАМИ В СЕРБИИ

Специалисты убеждены, что даже спустя 18 лет они представляют опасность для жителей страны и окружающей среды. Инициатива о создании специальной комиссии была направлена в Минтруда страны, однако ответа пока не последовало.

По данным НАТО, в Сербии было применено более 30 тысяч боеприпасов с обедненным ураном (по подсчетам сербской стороны –

50 тысяч боеприпасов). Период полураспада урана составляет 4,5 миллиарда лет, поэтому его содержание в почве, воде и пищевых продуктах представляет угрозу для людей.

Информационное агентство Риафан
<https://riafan.ru/757318-eksperty-izuchat-opasnyeposledstviya-primeneniya-uranovyh-bomb-nato-v-serbii>



ШВЕЦИЯ РАСКОНСЕРВИРОВАЛА ПРОТИВОЯДЕРНЫЕ УБЕЖИЩА

Правительство Швеции провело осмотр нескольких сотен ядерных бункеров. Более 60 тысяч убежищ было построено в стране в годы Холодной войны.

После распада Советского Союза большинство бункеров были законсервированы, однако в связи с

ростом напряженности в балтийском регионе агентство гражданской безопасности Швеции приняло решение проверить около 350 бункеров только на острове Готланд на готовность противостоять ядерной и химической угрозам.

Кроме того, в Швеции был вос-

становлен призыв на военную службу, а на острове Готланд в Балтийском море в сентябре 2016 года были размещены регулярные войска.

Информационное агентство Регнум
https://regnum.ru/news/polit/2253027.html?utm_source=rn

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ США ОПУБЛИКОВАЛ ДАННЫЕ О КОЛИЧЕСТВЕ ЯДЕРНЫХ БОЕЗАРЯДОВ У РОССИИ И США

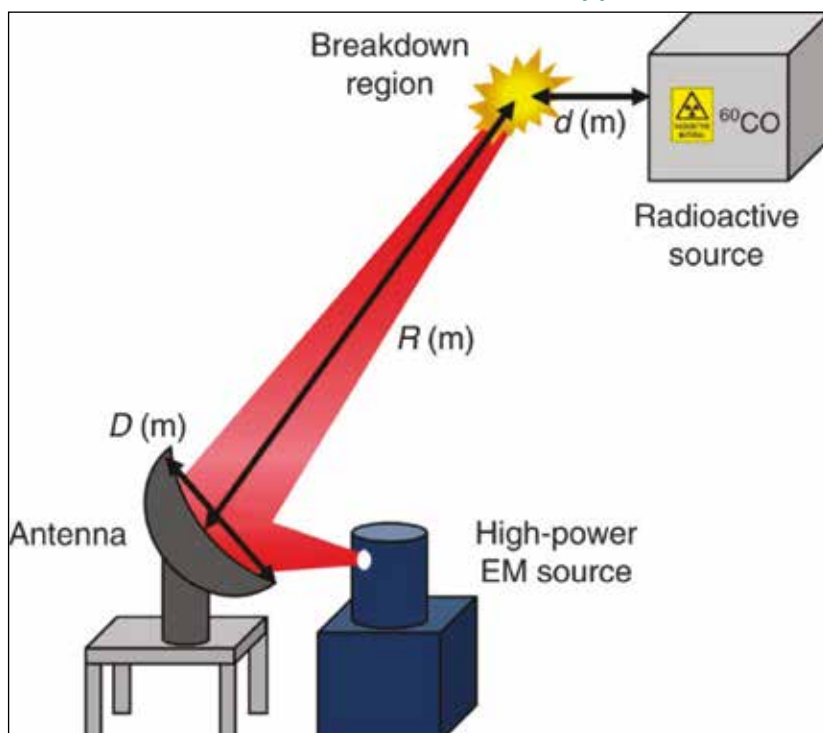
Согласно представленной информации, Россия имеет 523 оперативно развернутых носителя ядерных боезарядов, в том числе межконтинентальные баллистические ракеты (МБР), тяжелые бомбардировщики (ТБ) и баллистические ракеты на подводных лодках (БРПЛ). США имеет 673 аналогичных носителя. В целом же развернутых и неразвернутых пусковых установок МБР, БРПЛ и ТБ у России 816, у США – 820.

Информация представлена на 1 марта 2017 года и отражает официальную статистику, предоставляемую Москвой и Вашингтоном друг другу.

Сайт газеты Взгляд
<https://vz.ru/news/2017/4/3/864740.html>



КОРЕЙСКИЕ УЧЕНЫЕ РАЗРАБОТАЛИ НОВУЮ МЕТОДИКУ ДИСТАНЦИОННОГО ОБНАРУЖЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ



Ученые института науки и технологий в Ульсане обнаружили, что электроны, испускаемые радиоактивными веществами, способны особым образом влиять на мощные пучки электромагнитного излучения и облака плазмы, которые они созда-

ют при своем движении. К примеру, попадание даже одного электрона в это облако приведет к появлению электрического разряда в нем и формированию вторичных волн.

Они проверили эту идею, используя набор приборов – мощный

магнетрон, генератор микроволнового излучения, фокусирующую антенну, датчик радиоволн и емкость с кобальтом-60. Во время этих экспериментов ученые следили за временем появления облака плазмы, рождением разряда в нем и задержкой между первым и вторым событием.

Как показали эксперименты, подобная комбинация приборов может находить даже следовые количества кобальта-60, около 500 нанограмм вещества, на расстоянии в несколько десятков сантиметров с фактически 100 % точностью. Подобный детектор радиации, как отмечают физики, работает и при нормальном, и при пониженном атмосферном давлении, как в обычном воздухе, так и в искусственной газовой среде, состоящей исключительно из аргона.

Публикация: Dongsung Kim, Dongho Yu... Remote detection of radioactive material using high-power pulsed electromagnetic radiation. *Nature Communications*, Published online: 09 May 2017.

Информационное агентство РИА-новости
<https://ria.ru/science/20170509/1493780116.html>

В США РАССЕКРЕТИЛИ ВИДЕОМАТЕРИАЛЫ ИСПЫТАНИЙ ЯДЕРНОГО ОРУЖИЯ



Исследователи из Ливерморской национальной лаборатории добились от американских властей рассекречивания 750 записей испытаний ядер-

ного оружия. Ученые достигли этого результата в рамках масштабного проекта, направленного на поиск и восстановление данных, которые

были получены в периоды разработки ядерного оружия и ядерных испытаний. На большей части видеоматериалов можно видеть атмосферные взрывы. Власти США позволили выложить на YouTube 60 роликов из числа рассекреченных.

Испытания проводились в 1945–1962 гг. Всего раскрыты сведения о более чем 200 испытаниях ядерного оружия. Соответствующие видеоматериалы находились в американских хранилищах и, по мнению экспертов, могли быть уничтожены.

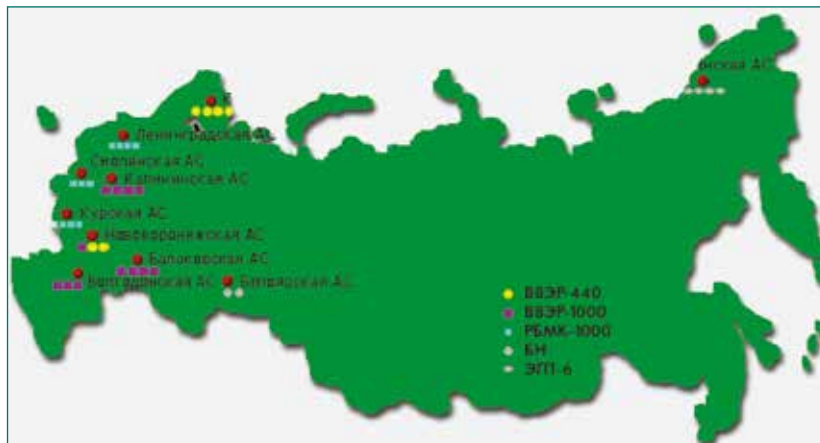
Канал на видео портале YouTube:
https://www.youtube.com/playlist?list=PLvGO_dWo8VfcmG166wKRy5z-GIJ_OQND5.

Информационный портал naked-science
<https://naked-science.ru/article/sci/v-ssh-rassekretili>

ПО СООБЩЕНИЮ РОСЭНЕРГОАТОМА, АВАРИЙ НА АЭС В РОССИИ В 2016 ГОДУ НЕ БЫЛО

Аварийных ситуаций и радиационно-опасных инцидентов на атомных электростанциях в России в 2016 году не было, безопасность российских АЭС соответствует международным нормам, следует из проекта годового отчета концерна «Росэнергоатом».

«Не было аварий и инцидентов, произошедших на зарегистрированных опасных производственных объектах концерна. Не было инцидентов, сопровождающихся радиационными последствиями, утратой ядерных материалов и радиоактивных веществ», – отмечается в проекте отчета. Кроме того, не было случаев несанкционированного поступления



радионуклидов в окружающую среду, основные пределы доз облучения персонала АЭС не превышались.

Информационный портал «Атом-Инфо»
<http://www.atominfo.ru/newsp/w0571.htm>

УЧЕНЫЕ МАНЧЕСТЕРСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ПРЕДЛОЖИЛИ ИСПОЛЬЗОВАТЬ БАКТЕРИИ ПРИ УТИЛИЗАЦИИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

Ученые описали различные способы обработки отходов с помощью бактерий для предотвращения просачивания жидких радиоактивных отходов в окружающую среду. Так, некоторые из видов радиоактивных отходов содержат целлюлозу, которая при длительном хранении может превращаться в изосахариную кислоту (ISA). Это вещество, в свою очередь, образует растворимое комплексное соединение с ураном, которое может просочиться в геологические породы. Использование бактерий позволяет перерабатывать изосахариную

кислоту в более устойчивые органические соединения и предотвращать их миграцию.

Кроме того, в процессе радиоактивного распада могут выделяться газы, в том числе агрессивные, которые, в случае длительного хранения, могут выходить из геологических хранилищ через трещины в породах. Недавние исследования горных пород в Швейцарии, где планируется строительство геологического захоронения РАО, показали, что микробы могут поглощать производимый ядерными отходами водород и таким



образом минимизировать его выделение.

Информационный портал БезРАО
<http://bezrao.ru/n/950>

В США ВЕДУТСЯ РАБОТЫ НАД СОЗДАНИЕМ ДЕТЕКТОРА РАДИОАКТИВНОСТИ С ОЧЕНЬ ВЫСОКОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬЮ

В 2017 году Департамент национальной безопасности США выделил 103,9 млн долларов на разработку средств обнаружения ядерных материалов и предотвращения их незаконного транспортирования.

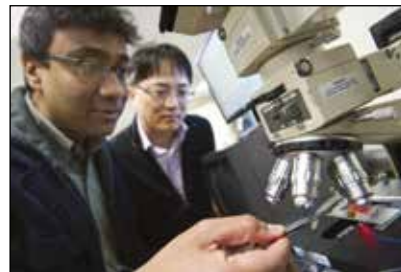
Детектор может быть изготовлен из графена или углеродных нанотрубок, при этом его чувствительность к заряженным частицам на порядок выше, чем у других аналогичных устройств такого же назначения: детектор способен реагировать даже на единственный ион.

Отмечается также, что другими преимуществами детектора являются его небольшие размеры, низкие

энергопотребление и себестоимость изготовления.

Принцип работы детектора основан на специфическом свойстве углеродных наноматериалов. Они представляют собой атомы углерода, расположенные в форме пленки толщиной в один атом. Такое расположение атомов ведет к особым квантово-механическим свойствам: в частности, наличие поблизости заряженного иона сильно изменяет электрические свойства материала, в том числе его электропроводность.

В настоящее время исследования находятся на лабораторной стадии. Ближайшая цель исследовательской



группы – «научить» детектор распознавать различные виды радиоактивного излучения.

Сайт Российского атомного сообщества
<http://www.atomic-energy.ru/news/2017/04/18/74955>

СПЕЦИАЛИСТЫ NASA СОЗДАЮТ АНТИРАДИАЦИОННЫЙ КРЕМ



Специалисты NASA сообщили, что для разработки антирадиационного крема для астронавтов они намерены использовать образцы грибов, которые растут в «запретной» зоне

около Чернобыльской АЭС. По словам ученых, они обнаружили, что в этих грибах в большом количестве присутствуют устойчивые к радиации белки.

Так как грибы перенесли максимально высокие дозы ионизирующего излучения и приспособились к новым условиям, то их белковые молекулы могут стать основным компонентом для средства, защищающего от ультрафиолетового излучения и космической радиации. Как считают эксперты, особенно такое средство может пригодиться участ-

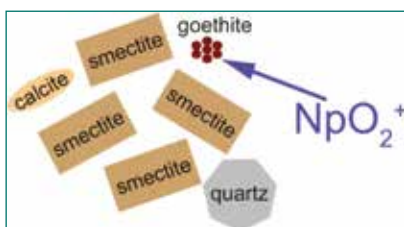
никам будущей экспедиции на Марс.

На Международную космическую станцию уже отправили восемь разновидностей грибов из зараженной зоны в районе Чернобыля. После проведения всех испытаний в космосе грибы вернут на Землю и с ними продолжат исследования.

Сайт Центра погоды «Фобос»

<http://www.meteo-vesti.ru/news/63632018140-zaschitnyj-krem-kolonizatorov-marsa-budut-delat-chemobylskih-gribov>

УЧЕНЫЕ ХИМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ ОБОСНОВАЛИ, ЧТО ГЛИНА ЯВЛЯЕТСЯ ПЕРСПЕКТИВНЫМ МАТЕРИАЛОМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ БАРЬЕРНОЙ СИСТЕМЫ ЗАХОРОНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

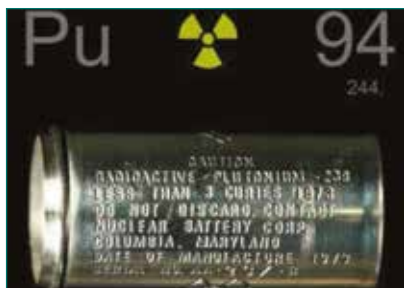


Ученые исследовали образцы глин различных месторождений России и Индии. В ходе работы химик определили механизмы взаимодействия радионуклидов с глинами и влияние различных кристаллических фаз на их физико-химические свойства. В частности, ученые исследовали долгоживущий нептуний-237. Период полураспада этого радиоактивного элемента составляет 2,14 млн лет. Исследована зависимость сорбции радионуклидов от pH и ионной силы раствора с применением мессбауэровской спектроскопии и просвечивающей электронной микроскопии высокого разрешения. Ученые показали, что на сорбцию такого долгоживущего радионуклида, как нептуний, оказывают влияние даже незначительные примеси (менее 3 %) оксидов железа: гетита и гематита. Таким образом, глина, имеющая в своем составе примеси оксидов железа, имеет высокую сорбционную способность в отношении радиоактивных материалов.

В результате удалось создать термодинамическую модель, которая адекватно описывает поведение нептуния на границе раздела вода – глинистые минералы. Это дает возможность предсказывать сорбционное поведение нептуния в различных геохимических условиях и делать заключение о перспективности использования тех или иных глин для создания систем инженерных барьеров в местах размещения хранилищ радиоактивных отходов.

Информационный портал Индикатор
<https://indicator.ru/news/2017/03/30/zahoroniyeradioaktivnyh-othodov/>

США ПЛАНИРУЮТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ НЕ СОГЛАСОВАННЫЙ С РФ МЕТОД УТИЛИЗАЦИИ ПЛУТОНИЯ



В рамках выполнения обязательств по утилизации 34 тонн плутония, США

должны были перерабатывать плутоний в смешанное оксидное топливо (МОКС-топливо). Однако новая администрация США предлагает свернуть данный проект и перейти к использованию варианта разбавления плутония с последующим его хранением.

В будущем финансовом году на свертывание проекта строительства завода по выпуску МОКС-топлива планируется выделить 270 млн долл., а на утилизацию плутония методом раз-

бавления с последующим хранением – 9 млн долл.

В свою очередь МИД России отметил, что считает неприемлемым предлагаемый Вашингтоном метод утилизации, так как он не приводит к необратимому уничтожению оружейного плутония.

Информационное агентство ТАСС

<http://tass.ru/mezhdunarodnaya-panorama/4279687>

Материалы подготовили:

Шабельников М.П.,
Ткачук Ю.В.,
Кулажин О.А.,
Сипаков А.С.,
Павлов Р.А.,
Шило Н.И.,
Блинов С.В.

ХОЛСТОВ ВИКТОР ИВАНОВИЧ (к 70-летию со дня рождения)

14 июня исполняется 70 лет доктору химических наук, профессору В.И. Холстову. Виктор Иванович – член-корреспондент Российской Академии ракетных и артиллерийских наук. Действительный член Российской Академии естественных наук и Академии военных наук. Заслуженный деятель науки Российской Федерации, почетный химик Российской Федерации, лауреат Государственной премии Российской Федерации. Имеет более 300 научных трудов и изобретений.

Награжден орденами «За заслуги перед Отечеством» III степени, «За личное мужество», «За службу Родине в Вооруженных силах СССР» II и III степеней, медалью «За спасение погибавших» и многими другими наградами.

За годы службы в химических войсках и войсках РХБ защиты Виктор Иванович Холстов прошел большой путь от курсанта Военной академии химической защиты до генерал-полковника, начальника войск РХБ защиты Вооруженных Сил Российской Федерации, внес большой личный вклад в подготовку руководящих и научно-педагогических кадров, в решение вопросов разработки программ вооружения войск РХБ защиты.

В.И. Холстов родился в 1947 году в г. Моршанске Тамбовской обл. На военной службе с 1965 года. В 1970 году с отличием закончил Военную академию химической защиты имени Маршала Советского Союза С.К. Тимошенко. В 1973 году успешно защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата химических наук и был направлен для прохождения службы в Саратовское высшее военное инженерное училище химической защиты, где успешно прошел должности старшего преподавателя, начальника кафедры и заместителя начальника училища по учебной и научной работе.

В.И. Холстов – известный ученый-химик в области поверхностных явлений, процессов окисления применительно к гетерогенным реакциям.

Как военачальник и один из крупных специалистов в области технологии процессов уничтожения отравляющих веществ, принимал активное участие во всех переговорных процессах при выполнении правительственных заданий по проблеме запрещения химического оружия.

В период службы в должности заместителя и начальника войск РХБ защиты Вооруженных Сил Российской Федерации Виктор Ивано-



вич сыграл большую роль в техническом перевооружении войск РХБ защиты на современные образцы. Под его руководством решались проблемы совершенствования подготовки войск к выполнению задач по защите войск и населения от оружия массового поражения, на правительственном уровне и в Министерстве обороны Российской Федерации отстаивались интересы войск в вопросах оптимизации численности и организационно-штатной структуры, их всестороннего финансирования. Особое внимание Виктор Иванович

уделял совершенствованию существующих, разработке, производству и поставке в войска новых образцов вооружений и средств РХБ защиты, повышению качества служебной работы и боевой выучки всего личного состава войск РХБ защиты Вооруженных Сил Российской Федерации. Сложно переоценить его вклад в международное сотрудничество.

В.И. Холстов участвовал и лично руководил ликвидацией последствий радиационной катастрофы на Чернобыльской АЭС, выполнял задачи по обеспечению правопорядка и общественной безопасности в Северо-Кавказском регионе.

После окончания действительной военной службы Виктор Иванович возглавил программу уничтожения химического оружия в Российской Федерации, постоянно участвовал в переговорных процессах с делегациями иностранных государств по вопросам организации вступления в действие международной Конвенции о запрещении разработки, производства, накопления и применения химического оружия и о его уничтожении. Сегодня под его руководством успешно реализуется важная государственная задача по выполнению нашей страной обязательств в области химического разоружения.

Длительное время В.И. Холстов занимал ответственную государственную должность директора Департамента конвенционных обязательств Минпромторга России. Под его непосредственным руководством осуществлялась координация деятельности министерств, ведомств и субъектов Российской Федерации, участвующих в реализации президентской федеральной целевой программы «Уничтожение запасов химического оружия в Российской Федерации».

ВАСИЛЬЕВ НИКИФОР ТРОФИМОВИЧ (к 70-летию со дня рождения)

17 мая 2017 г. исполнилось бы 70 лет Никифору Трофимовичу Васильеву – генерал-лейтенанту медицинской службы, доктору медицинских наук, профессору.

Никифор Трофимович родился в селе Оланешты Суворовского района Молдавской ССР. Окончив школу в 1965 году, он поступил в Кишиневский медицинский институт. В 1969 году перевелся на Военно-медицинский факультет при Куйбышевском медицинском институте. Так началась военная карьера Никифора Трофимовича.

После окончания Военно-медицинского факультета в 1971 году Н.Т. Васильев проходил службу на научных должностях в Научно-исследовательском институте гигиены Министерства обороны СССР. С 1978 года – в центральном аппарате Министерства обороны, на должностях офицера, старшего офицера, заместителя начальника отдела, начальника отдела, первого заместителя начальника 15 управления Министерства обороны.

С 1992 года – начальник Управления биологической защиты Управления начальника войск радиационной, химической и биологической защиты. В 2007–2010 годах занимал должность заместителя начальника войск РХБ защиты Вооруженных Сил Российской Федерации.

Умер 15 октября 2010 года, похоронен на Троекуровском кладбище в Москве.

Генерал-лейтенант медицинской службы Н.Т. Васильев был одним из создателей системы биологической защиты Российской Федерации. По его инициативе сформированы мобильные диагностические группы и Центр специальной лабораторной диагностики и лечения особо опасных и экзотических инфекционных заболеваний войск РХБ защиты Вооруженных Сил Российской Федерации.

В 1999 году мобильной диагностической группой были выявлены причины вспышки Крымской-Конго геморрагической лихорадки в станице Обливской Ростовской области и приняты меры по ее локализации.

В 2003 году генерал-лейтенант медицинской службы Н.Т. Васильев руководил работой Центра специальной лабораторной диагностики и лечения особо опасных и экзотических ин-



фекционных заболеваний по выявлению и идентификации возбудителя тяжелого острого респираторного синдрома. Организовывал взаимодействие Центра с органами здравоохранения. При отсутствии типового штамма, в кратчайшие сроки был выделен возбудитель тяжелого острого респираторного синдрома и создана тест-система для его диагностики. Разработана автоматизированная производственная линия по производству тест-систем.

В 2006 году генерал-лейтенантом медицинской службы Н.Т. Васильевым с

привлечением мобильной диагностической группы организовано обеспечение биологической безопасности проведения встречи глав государств «Большой восьмерки» в Санкт-Петербурге.

В 2006 году под его руководством организована разработка на основе метода полимеразной цепной реакции тест-системы для выявления возбудителя гриппа птиц, создана аппаратурно-технологическая линия ее производства. В 2006–2007 годах совместно со специалистами Минздравсоцразвития России была организована идентификация и генетическое типирование культур на наличие вируса гриппа птиц и возбудителя брюшного тифа, выделенных от больных курсантов Военно-космической академии им. А.Ф. Можайского и от прибывших из Индии студентов Северного государственного медицинского университета (г. Архангельск), а также наличие возбудителя сибирской язвы в культурах, выделенных от больных в г. Моздоке Республики Северная Осетия-Алания и из внешней среды на территории хутора Авалов Серноводской сельской администрации Курского района Ставропольского края. Это позволило предотвратить распространение опасных инфекционных заболеваний на территории России.

Н.Т. Васильев был одним из ведущих экспертов Российской Федерации на международных переговорах по вопросам биологического оружия.

Н.Т. Васильев принимал непосредственное участие в разработке концепции создания механизма контроля за соблюдением Конвенции о запрещении биологического оружия. В период с 1996 по 2007 годы он принял участие в 14 сес-

сиях Специальной группы государств-участников Конвенции о запрещении биологического оружия и трех Конференциях по рассмотрению действия данной Конвенции. Несмотря на жесточайшее давление со стороны западных стран и США на многосторонних переговорах, при его активном участии удалось достичь оптимальных результатов с точки зрения интересов обороноспособности Российской Федерации.

При непосредственном участии генерал-лейтенанта медицинской службы Н.Т. Васильева решение проблем Конвенции о запрещении биологического оружия удалось перевести в область, выгодную с точки зрения отстаивания интересов национальной безопасности России.

В условиях жесткого прессинга со стороны западных государств, благодаря твердой и последовательной линии специалистов Министерства обороны России и в первую очередь генерал-лейтенанта медицинской службы Н.Т. Васильева, в этой области, отвечающей национальным интересам государства, удалось предотвратить дискриминационный, тотальный режим контроля за соблюдением Конвенции о запрещении биологического оружия.

Твердая и взвешенная позиция генерал-лейтенанта медицинской службы Н.Т. Васильева не позволила США и их союзникам принять западный вариант Протокола и вынудила американцев отказаться от дальнейших переговоров по нему. Так провалилась попытка навязать России невыгодный ей политический документ.

Более того, достигнут наиболее оптимальный результат с точки зрения интересов обороноспособности и обеспечения национальной безопасности и экономических интересов России. Исключены инспекции российских военно-биологических объектов, что позволило сэкономить бюджетные средства, необходимые для обеспечения деятельности международных инспекторов и содержания соответствующих международных и национальных структур. Обеспечено функционирование указанных объектов в обычном режиме в интересах национальной безопасности России. Достигнут значительный политический выигрыш, поскольку разработка Протокола приостановлена «руками» американцев, а сам этот факт уже используется в выгодном для России ключе при ведении диалога с ними по другим направлениям разоруженческой проблематики. Со всей очевидностью проявилась несостоятельность американских обвинений в нарушении Россией Конвенции о запрещении биологического оружия, официальные лица США практически перестали навязывать обсуждение биологических «озабоченностей».

Большая работа была проделана коллективом управления биологической защиты УНВ РХБЗ, а также специалистами 48 ЦНИИ МО РФ и его центров под руководством Н.Т. Васильева по разработке и реализации в Минобороны России федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации на 2009–2013 гг.».

Н.Т. Васильев организовывал поддержание и развитие материально-технической базы, выполнение работ по реконструкции систем физической защиты, строительство новых корпусов, предназначенных для работы с особо опасными биологическими материалами в 48 ЦНИИ МО РФ и его научно-исследовательских центрах.

Генерал-лейтенант медицинской службы Н.Т. Васильев осуществлял взаимодействие с главными и центральными органами военного управления Минобороны России, с заинтересованными министерствами и ведомствами, органами законодательной и исполнительной власти по вопросам, связанным с обеспечением биологической безопасности, защиты войск и населения от возможного применения террористами средств массового поражения. Был консультантом Федеральной службы охраны Российской Федерации по биологической защите, а также представлял интересы Минобороны России в качестве члена трех правительственных комиссий: по проблемам химической и биологической безопасности, антитеррористической и генно-инженерной деятельности.

Генерал-лейтенант медицинской службы Н.Т. Васильев был высококвалифицированным специалистом войск радиационной, химической и биологической защиты. Он обладал уникальным опытом работы и высокими профессиональными знаниями в вопросах организации РХБ защиты. Автор 5 монографий и более 120 работ в области микробиологии, биотехнологии, генной инженерии и защиты от биологических поражающих агентов. Лично подготовил более 25 кандидатов и докторов наук.

Лауреат премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники за разработку высокоэффективной вакцины против сибирской язвы.

За заслуги в укреплении обороноспособности страны и разработку биологических препаратов в условиях, сопряженных с риском для жизни, награжден орденами За заслуги перед Отечеством IV степени, Мужества, Почета и За службу Родине в ВС СССР III степени.

Порядок рецензирования статей в журнале «Вестник войск РХБ защиты»

Редакция придерживается принципа, что рецензирование является основным механизмом оценки качества публикуемых в журнале материалов исследования.

1. Автор статьи представляет в редакцию рукопись, оформленную в соответствии с Правилами направления и опубликования научных статей в журнале «Вестник войск РХБ защиты»¹.

2. Поступившую рукопись ответственный секретарь редакции регистрирует в специальном журнале в день получения редакцией ее бумажной или электронной версии (дата регистрации) и ей присваивается идентификационный номер, где первая цифра означает номер по порядку в текущем году, вторая – год поступления. Например, статья под № 23–17 означает, что она поступила 23-й по счету в 2017 г. На статью ответственным секретарем редакции заводится учетная карточка, отражающая ход рассмотрения статьи в редакции и содержащая окончательный вывод главного редактора (заместителя главного редактора) о возможности опубликования.

3. Все научные статьи подлежат обязательному рецензированию. Используются две модели рецензирования – двойное слепое и открытое (по выбору авторов).

4. Главный редактор (заместитель главного редактора) в течение двух недель определяет соответствие статьи профилю журнала. Привлекаемые рецензенты должны быть признанными специалистами по тематике рецензируемых материалов и иметь в течение последних 3 лет публикации по тематике рецензируемой статьи. Предпочтительно привлечение к рецензированию специалистов из сторонних организаций. Рецензии постоянно хранятся в редакции журнала.

Рецензенту ответственным секретарем редакции (научным редактором) направляется уведомление (приложение 1), в котором указывается название статьи и срок представление рецензии, рукопись статьи, а также типовая форма рецензии (приложение 2).

5. Срок рецензирования – три недели. При необходимости повторное рецензирование проводится в такие же сроки. В случае принятия к опубликованию или отклонения рукописи, автору высылаются мотивированное заключение с приложением рецензий.

6. Замечания и пожелания рецензента должны быть объективными и принципиальными, направленными на повышение научно-методического уровня рукописи. Рецензент должен быть готов к тому, что рецензия будет направлена в ВАК (в случае двойного слепого рецензирования статьи) или опубликована на сайте журнала (в случае открытого рецензирования). Рецензент имеет определенные обязательства в отношении авторов и редактора.

7. Обязательства рецензента перед автором:

- беспристрастно оценивать научные достоинства и ценность рецензируемой работы;
- уклоняться от личных комментариев и критики;
- не использовать данные или идеи, приведенные в рецензируемой статье, в собственных публикациях без согласия автора(ов) и ссылки на данную работу;
- поддерживать конфиденциальность процесса рецензирования.

8. Обязательства рецензента перед редактором:

- соблюдать правила рецензирования, изложенные в данном документе;
- предупреждать редактора о конфликте интересов с авторами статьи, отказ от рецензирования, если такой конфликт возможен;
- рассматривать рукопись статьи как конфиденциальную информацию (не показывать рукопись кому-либо, не передавать ее на рецензирование другим лицам без согласования с главным редактором или его заместителем);
- предупреждать главного редактора (его заместителя) о невозможности завершить рецензию в определенный срок;
- сообщать главному редактору о любых этических сомнениях в отношении рецензируемой статьи.

9. В рецензии рецензентом как минимум даются ответы на вопросы, изложенные в типовой форме рецензии (приложение 2). По желанию рецензента дополнительно может быть подготовлена развернутая рецензия с подробным критическим разбором или комплексным анализом рукописи. В заключительной части рецензии должны содержаться выводы о рукописи в целом и одно из следующих решений:

- рекомендовать принять рукопись к публикации в журнале «Вестник войск РХБ защиты»;
- рекомендовать принять рукопись к публикации в журнале «Вестник войск РХБ защиты» с внесением технической правки редакцией без повторного рецензирования статьи;
- рекомендовать направить на повторное рецензирование тому же рецензенту после устранения автором замечаний рецензента, с последующим принятием рукописи к публикации в журнале «Вестник войск РХБ защиты»;

- рекомендовать направить на повторное рецензирование к другому рецензенту;

- рекомендовать отказать в публикации статьи в журнале «Вестник войск РХБ защиты».

10. В случае двух отрицательных рецензий статья направляется на дополнительное рецензирование другому рецензенту решением главного редактора (его заместителя) или по рекомендации редколлегии журнала.

11. Статья, принятая к публикации, но нужда-

¹ Правила опубликованы в журнале «Вестник войск РХБ защиты». 2017. Т. 1. № 1

ющаяся в доработке, направляется автору с соответствующими замечаниями рецензентов и (или) главного редактора. Автор обязан реализовать замечания и вернуть в редакцию исправленный вариант рукописи (по электронной почте) не позднее, чем через две недели со дня ее получения. Возвращение статьи в более поздние сроки сдвигает дату ее опубликования.

12. Редакция журнала представляет рецензии на рукописи по запросам соответствующего экспертного совета ВАК. Открытые рецензии могут быть размещены на сайте журнала.

13. В случае несогласия с мнением рецензента, автор статьи имеет право обратиться в редакцию журнала с аргументированной просьбой, в письменном виде, о направлении его рукописи на рецензирование другому рецензенту с приведением в обращении соответствующих аргументов. В этом случае редакционная коллегия журнала на-

правляет рукопись на повторное (дополнительное) рецензирование, либо предоставляет автору новый мотивированный отказ. Окончательное решение принимает главный редактор журнала (или исполняющий его обязанности заместитель главного редактора).

14. Редколлегия при возникновении сомнений у членов редколлегии в целесообразности опубликования рукописи в журнале или при наличии отрицательной рецензии на нее, может рекомендовать главному редактору направить рукопись на дополнительное рецензирование.

15. Окончательное решение о целесообразности и сроках публикации рукописи после рецензирования принимает главный редактор журнала (или исполняющий его обязанности заместитель главного редактора) исключительно на основе ее научной значимости.



Приложение 1

Уведомление редакции журнала
«Вестник войск РХБ защиты»

Уважаемый _____!

Направляем Вам на рецензирование рукопись _____

Модель рецензирования: двойное слепое; открытое (подчеркнуть)

Просим представить рецензию не позднее _____ 201_ г.

Заместитель главного редактора _____ 201_ г. Д. Колесников

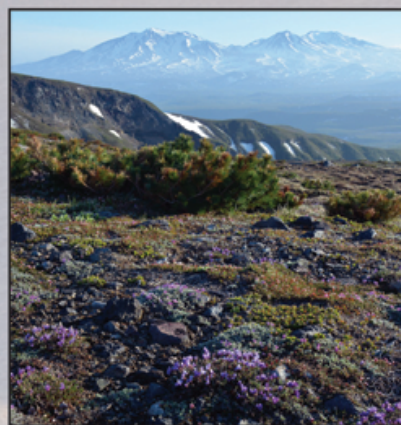
Типовая форма рецензии

Приложение 2

Название статьи	
Соответствует ли содержание представляемой в редакцию рукописи статьи тематике (научному профилю) журнала?	
Соответствует ли название рукописи статьи ее содержанию?	
Сформулированы ли четко актуальность, цель и задачи исследования?	
Способствует ли достижению цели представленная совокупность задач?	
Содержит ли раздел «Материалы и методы» сведения о методах исследования, достаточные для их воспроизведения?	
Правильно ли применены методы статистического анализа и интерпретированы их результаты?	
Разъяснены ли в тексте рукописи статьи при первом упоминании аббревиатуры и другие условные буквенные сокращения?	
Отражено ли в выводах достижение цели исследования?	
Все ли выводы основываются на приведенных в статье данных?	
Отражает ли аннотация основное содержание работы и полученные результаты?	
Отражают ли приведенные ключевые слова специфику темы, объект и результаты исследования?	
Соответствуют ли библиографические описания цитируемой литературы современному состоянию проблемы, рассматриваемой автором?	
Достоверен ли список источников, приведенный автором?	
Соответствует ли рукопись статьи современным достижениям в той области знания, к которой она относится?	
Доступна ли рукопись статьи читателям, на которых она рассчитана, с точки зрения языка, стиля, расположения материала, наглядности таблиц, диаграмм, рисунков и формул?	
Есть ли признаки плагиата – заимствования частей чужого текста, цитат, таблиц, формул, графиков и т.п. без ссылки на автора и первоисточники?	
Есть ли признаки фальсификации или фабрикации научных данных?	
Целесообразна ли публикация рукописи статьи с учетом ранее выпущенной по данному вопросу литературы?	
В чем конкретно заключаются положительные стороны, а также недостатки рукописи статьи, какие исправления и дополнения должны быть внесены автором?	
Есть ли в рукописи статьи объекты интеллектуальной собственности, которые могут получить правовую охрану в России и за рубежом (вещество, способ, устройство)?	
Содержатся ли в рукописи статьи сведения рекламного характера?	
В чем заключается научный вклад данной рукописи статьи в ту область знания, к которой она относится?	
В каком направлении надо развивать эти исследования в будущем?	
Выводы о рукописи в целом (подчеркнуть нужное): 1) рекомендовать принять рукопись к публикации в журнале «Вестник войск РХБ защиты»; 2) рекомендовать принять рукопись к публикации в журнале «Вестник войск РХБ защиты» с внесением технической правки редакцией без повторного рецензирования статьи; 3) рекомендовать направить на повторное рецензирование тому же рецензенту после устранения автором замечаний рецензента, с последующим принятием рукописи к публикации в журнале «Вестник войск РХБ защиты»; 4) рекомендовать направить на повторное рецензирование к другому рецензенту; 5) рекомендовать отказать в публикации в журнале «Вестник войск РХБ защиты». (см. п. 9 Порядка рецензирования статей в журнале «Вестник войск РХБ защиты»)	

Наша замечательная Россия

Вулкан Мутновский



Один из крупнейших вулканов Южной Камчатки. Входит в состав Мутновско-Гореловской группы вулканов, расположенной в 75–80 км к югу от Петропавловска-Камчатского. Высота 2322 м над уровнем моря. Состоит из нескольких конусов. За исторический период времени вулкан извергался не менее 16 раз. Наиболее сильное извержение произошло в 1848 г. Последнее – в 2000 г. На фотографиях показан Северо-западный конус вулкана. На дно можно спуститься по леднику, обильно усеянному застывшими вулканическими бомбами и покрытому вулканической пылью. Там же вы ощутите тошнотворный запах сероводорода. На дне вулкана вы увидите грязевые котлы и парогазовые струи (фумаролы), выходы которых обрамлены вулканической серой. По их активности судят о переходе вулкана в промежуточную между извержениями стадию. Растительности нет, ни травинки. Дно кратера прорезает река Вулканная, на выходе она образует мощный 80-метровый водопад, падающий в глубокий каньон — овраг Опасный. Каньон и водопад придают вулкану уникальную эстетическую ценность и ставят его в ряд памятников природы мирового значения.

Фотографии М.В. Супотницкого