

Влияние химического оружия на тактику и оперативное искусство Первой мировой войны (исторический очерк), часть 3

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 расщеплению 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 неподписания 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) // Вестник войск РХБ защиты. 2017. Т. 1; № 1. С. 53–68; № 2. С. 39–63; № 3. С. 51–78.

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

Планы сторон на начало 1918 г. В 1918 г. союзники входили с пессимистическими настроениями. Франция исчерпала свои людские ресурсы весной 1917 г., во время наступления Нивеля. Тяжелые потери понесли и британцы в третьем сражении под Ипром (31.07-10.11.1917 г.). Единства взглядов на продолжение войны не было, в политических и военных кругах присутствовала растерянность [16].

Пример России побудил союзников искать возможные пути выхода из войны. Черчилль рассчитывал на то, что Германия пойдет на территориальные уступки Франции и Бельгии, и удовлетворит свои аппетиты за счет уже захваченных территорий на Востоке, которые союзники сразу же за ней признают. Понесшая огромные потери в не нужной ей войне Россия для него уже не существовала. Однако Людендорфа, ставшего к тому времени по сути военным диктатором Германии, такой вариант мира не устраивал. Он понимал, что эта война не последняя в Европе, в будущей войне Германии потребуются удобные стратегические плацдармы, поэтому он был полон решимости не только не отдавать отбитые у врагов территории Бельгии и Франции, но и захватить дополнительные, расположенные западнее Меца [41].

В то же время триумфальный для Германии «Брестский мир», заключенный в марте 1918 г. благодаря военным и дипломатическим усилиям Людендорфа, сыграл плохую услугу будущему Германии. Ее мощи и так опасались на континенте, но Германия, завладевшая Россией, по мнению британского премьер-министра Ллойд Джорджа (David Lloyd George, 1863–1945), станет непобедимой, она проглотит всех и вся. Поэтому никакого мира Германия должна быть полностью разгромлена и как военная сила стерта с карты Европы вслед за Россией [57].

Точка зрения Ллойд Джорджа была приоритетной среди политической и военной элиты союзников. Согласованная общая британская и французская позиция на 1918 г. заключалась в том, что им нужно продержаться в обороне до полноценного вступления в боевые действия армии Соединенных Штатов. Союзники планировали закончить войну, действуя вместе с американцами, осенью 1919 г.¹, накопив достаточные запасы химического оружия и создав мощные танковые силы для наступательных операций нового типа, включавших в себя и собственный опыт применения танков при Камбре, и германский опыт химической войны в России.

¹ Премьер-министр Франции Жорж Клемансо (Georges Benjamin Clemenceau, 1841–1929) в январе 1918 г. открыто признал, что победа над Германией будет одержана Антантой лишь осенью 1919 г. [17]. В отправленной 22 июня 1918 г. в Имперский военный кабинет «Записке о войне» У. Черчилль писал о необходимости готовить наступление летом 1919 г. Одним из приоритетных видов оружия, способных обеспечить победу союзникам, он видел химическое оружие [41].

У Германии были еще более серьезные проблемы с людскими ресурсами, чем у союзников, экономическая ситуация в стране ухудшалась с каждым месяцем, запасы стратегических ресурсов уменьшались. Но немцы могли гордиться итогами 1917 г.: Россия выведена из войны, что позволило перебросить на Западный фронт до 1 млн солдат; Италия и Румыния разгромлены, их армии как военная сила уже не представляли серьезной опасности; австро-венгры еще сражались; западные союзники, особенно Великобритания², понесли столь тяжелые потери в людях, что каких-то решительных действий от них ожидать не стоило.

Но усиление большевиков и их последовательная борьба за освобождение территории бывшей Российской империи от иностранных захватчиков и их пособников создавали значительные трудности Германии для выкачивания российских ресурсов даже с территории Украины. Поэтому у части германского высшего командования во главе с генералом Гофманом сформировался план действий, предполагавший захват Москвы, выход германских войск на линию Смоленск–Петроград, смещение правительства Ленина и формирование нового российского правительства, более лояльного к колониальной экспансии Германии. На Западном фронте Гофман предлагал продолжить занимать выжидательную позицию [56]³.

Однако Людендорф считал такие планы Гофмана очень рискованными. Их реализация давала союзникам выигрыш во времени, который позволил бы им *нарастить группировку американских войск во Франции и принять на*

вооружение новые, более опасные ОВ [56]⁴. Экономическая ситуация в стране ухудшалась; в армии, а особенно на флоте, началось брожение. Действовать надо было быстро, «теперь или никогда». Людендорф принял решение серийно решительных наступлений навязать союзникам мир на своих условиях [21]⁵. Химическое оружие в этих наступлениях рассматривалось как главная гирия на весах войны, которую Германия собиралась использовать, чтобы склонить чашу победы на свою сторону [11].

Подготовка к масштабной химической войне. Немцы к началу 1918 г. обладали развитой военно-химической промышленностью, которую они создали на основе шести крупных химических концернов, занимавшихся до войны производством красителей. Производство хлора достигало 1860 т/мес.⁶, дифосгена – 550 т/мес., фосгена – 630 т/мес., хлорпикрина – 200–250 т/мес. К тому же у них были иприт (более 1 тыс. т/мес.), дифенилхлорарсин (около 350 т/мес.) и проверенная в России наступательная тактика ведения химической войны. Союзники спешно разрабатывали технологии производства ОВ и строили предприятия по их производству, но к началу 1918 г. они по объему производства ОВ и химических боеприпасов еще не достигли уровня Германии [58]. Франция добилась серьезных успехов в производстве брома, фосгена, цианидов. Британские химики были менее успешны. Они наладили производство отдельных прекурсоров ОВ – хлора и цианистого натрия, но брома у них не было всю войну, поэтому среди инкапситуантов, предназначенных для снаряжения снарядов,

² В кампании 1917 г. британцы взяли на себя основную тяжесть наступательных действий второй половины года. Французская армия, парализованная мятежами после неудавшегося наступления Нивеля, в основном находилась в обороне [18].

³ Начиная с июля 1916 г. и до конца марта 1918 г., т.е. более 18 месяцев, германцы не предпринимали на Западном фронте никаких крупных наступательных действий, сосредоточив свои усилия на Восточном фронте, против Румынии и России, а также на итальянском фронте.

⁴ **Речь идет об изменении хода истории!** Если следовать аргументации Гофмана, то угроза появления иприта и арсинов на Западном фронте помешала немцам покончить с Советской Россией и, соответственно, с советской частью нашей истории.

⁵ Была еще одна сторона, желавшая тогда «использовать» американский фактор в своих целях — Советская Россия. Правительство В.И. Ленина, вынужденно согласившееся на «Брестский мир», понимало, что он носит временный характер. Германия не смогла бы долго продержаться против объединенных сил Великобритании, Франции, Италии и США, да и между самими этими государствами существовали «межимпериалистические противоречия». Но за тот промежуток времени, когда «империалистические хищники будут рвать друг друга глотки», русские коммунисты рассчитывали создать новую армию — Красную, что и было сделано к концу 1918 г. Ни Германия, ни бывшие союзники не принимали тогда в расчет Советскую Россию. Немцы после победы на Западном фронте мечтали использовать полученные территории России и Закавказья для походов в Индию и вынашивали идею германского наземного пути в Китай [57]. Бывшие союзники рассчитывали после победы над Германией разделить Россию между собой, разумеется, для того, «...чтобы дать возможность русскому народу свободно высказать свою волю» [59]. Но и те, и другие просчитались.

⁶ До 95 % всех примененных в Первую мировую войну ОВ (иприт, фосген, дифосген, хлористый бензил, бромбензилцианид, хлорпикрин и др.) и дымообразователей (хлористый аммоний, тетрахлориды кремния и титана) прямым или косвенным путем производили с использованием хлора [45].

у британцев не было бромистых соединений⁷. Этилйодацетат производился низкого качества, рецептура на основе синильной кислоты оказалась неудачной, но за неимением лучшей ее сняли с вооружения только в конце 1917 г. Произведенного фосгена для нужд войны им не хватало. В марте 1916 г. между союзниками было достигнуто соглашение, по которому Франция в течение войны передала Великобритании 6,5 тыс. т фосгена в обмен на хлор. Значимых количеств дифосгена и арсинов союзники не производили до конца войны⁸, собственного иприта в марте 1918 г. на химических предприятиях Франции получено только 240 кг [24, 34].

Германцы материальную силу ударов в своих предстоящих наступлениях видели в применении артиллерии, причем основную роль в прорыве укрепленной полосы обороны союзников они отводили химическим снарядам, способным оказывать на укрепления противника объемное действие, отсутствующее у фугасных и осколочных снарядов [1]. Артиллерийское насыщение в последний год войны достигало у них огромных размеров. Если в 1914 г. в среднем на 1 км ударного фронта германского наступления к Марне приходилось 5 батарей, то к началу 1918 г. на 1 км фронта приходилось 40 батарей. Если в 1914 г. одно орудие приходилось на 300 м фронта, то в 1918 г. одно орудие приходилось на 7–20 м фронта, что давало насыщение до 140 орудий/км фронта [55].

Перед наступлением германскими оружейниками была проведена большая работа по усовершенствованию химических снарядов и мин. Накопленный за два года химической войны опыт показал, что пары ОВ недостаточно интенсивно распространялись в воздухе над местностью, занятой противником, их действие было непродолжительно, в результате чего противник научился применять нужные защитные меры, чтобы избежать отравления. Поэтому требовалось увеличить количество ОВ, которое доставлялось противнику одним снарядом, и улучшить его диспергирование взрывом [60]. Благодаря заделам, созданным за 3 года химической войны, эволюция химических снарядов

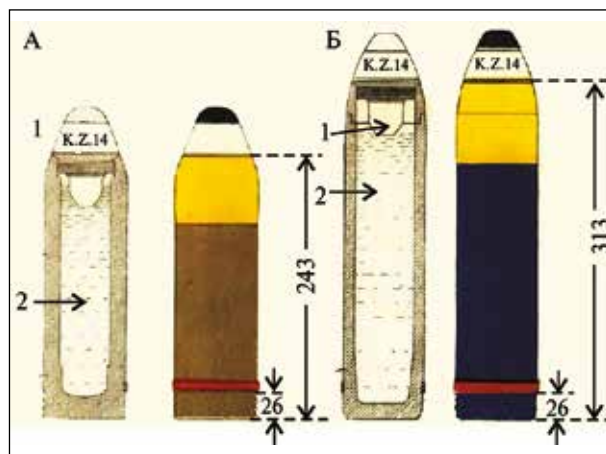


Рисунок 16 — Сопоставление короткого 7,7 см химического снаряда «зеленого креста» (short gas shell) для легкой пушки с удлиненным снарядом такого же типа (long gas shell).

1 — запальный стакан со взрывателем; 2 — ОВ. Размеры указаны в мм. (Типовой снаряд (А): масса — 7,10 кг, объем ОВ (дифосген) — 0,285 л (0,465 кг), взрыватель К.З. 14 (контактный без задержки). ВВ — 23 г пикриновой кислоты. Максимальная дальность стрельбы таким снарядом ~8,4 км. Удлиненный снаряд (Б): масса — 7,29 кг, объем ОВ (дифосген или бромметилкетон — «зеленый крест»; 30-70 % дифосгена + 70-30 % хлорпикрина — «зеленый крест 1»; % по объему) — 0,61 л. Взрыватель Н.З. 14 (контактный без задержки) или Е.К.З. 17 (мгновенного действия; см. рис 13, А). ВВ — 23 г пикриновой кислоты. Масса снаряда почти не увеличилась из-за меньшей толщины его стенок. Максимальная дальность стрельбы таким снарядом ~7 км [43, 44])

ускорилась. Для легких полевых пушек (7,7 см) и гаубиц (10,5 см) были разработаны удлиненные снаряды «зеленого», «синего» и «желтого крестов» со значительно большей вместимостью по ОВ (рисунок 16).

Для тяжелой гаубицы (15 см) и mortar (21 см)⁹ были сконструированы снаряды, снаряженные дифенилхлорарсином, растворенном в фосгене («зеленый крест 2»)¹⁰. По замыслу разработчиков, они должны были сочетать

⁷ Бром до войны производили только в двух странах — в США и Германии. Французы в апреле 1916 г. смогли наладить производство брома в Тунисе, используя воды подземного соляного озера Себка-эль-Мелак [24]. В России в промышленном масштабе бром получен в 1917 г. из маточных рассолов Крымских соляных промыслов в Саках [33]. Британцы с началом химической войны пытались купить бром в нейтральных тогда США, но оказалось, его заранее весь скупили германские фирмы [58].

⁸ Для получения ядовитого дыма союзники пользовались смесью, состоящей из 80 % хлорпикрина и 20 % хлорного олова или четыреххлористого кремния. Такой смесью наполняли артиллерийские снаряды, мины Ливенса и ручные гранаты. По способности проникать через противогазную коробку образуемый дым уступал дифенилхлорарсину и к завершению войны смесь сняли с вооружения [4].

⁹ 21-см гаубичные химические снаряды впервые применены на Западном фронте в июле 1917 г.

¹⁰ Практика боевого применения таких снарядов показала немцам их неэффективность. Создать капли дифенилхлорарсина с нужной для проникновения через противогаз дисперсностью не удалось, а из-за «разведения» фосгеном его действие на противника оказалось незначительным.

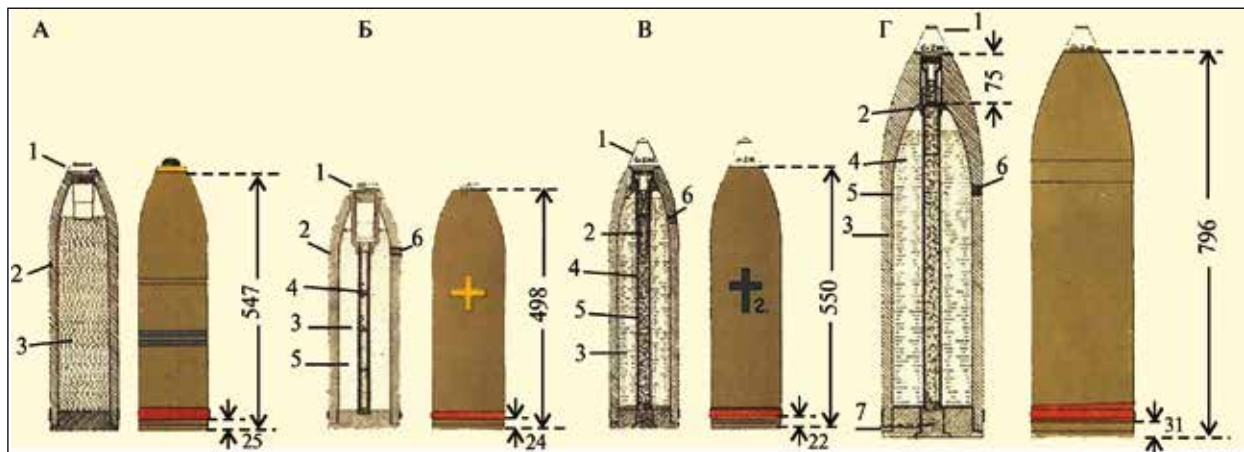


Рисунок 17 — Эволюция снарядов «зеленого» и «желтого крестов» крупных калибров. Размеры указаны в мм. 1 – запальный стакан со взрывателем; 2 – корпус снаряда; 3 – ОВ; 4 – тринитротолуол; 5 – стальная труба; 6 – заполняющее отверстие с пробкой; 7 – вкручивающееся дно.

А. 15-см химический снаряд «зеленого/зеленого 1 крестов». Масса снаряда – 41,36 кг, объем ОВ 3,9 л («зеленый крест» – дифосген или бромметилэтилкетон; «зеленый крест 1» – 30–70 % дифосген и 70–30 % хлорпикрин, по объему); взрыватель Gr.Z.14 n/A – контактный без задержки; ВВ – 60 г пикриновой кислоты. Максимальная дальность стрельбы таким снарядом из длинноствольной пушки ~9,5 км.

Б. 15-см химический снаряд «желтого креста». Масса – 40,23 кг, объем ОВ 2,88 л (иприт 80%, хлорбензол 20 %, по объему); взрыватель Gr.Z.14 n/A – контактный без задержки; ВВ – 60 г пикриновой кислоты + 0,7 кг тринитротолуола. Максимальная дальность стрельбы таким снарядом из длинноствольной гаубицы ~10 км.

В. 15-см химический снаряд «зеленого креста 2». Масса – 41,7 кг, объем ОВ 3,2 л (фосген 60 %, дифосген 25 %, дифенилхлорарсин 15 %; по объему); взрыватель Gr.Z.92 – контактный без задержки; ВВ – 60 г пикриновой кислоты + 0,7 кг тринитротолуола. Максимальная дальность стрельбы таким снарядом из длинноствольной гаубицы ~10 км.

Г. 21-см химический мортирный снаряд «зеленого креста 2/желтого креста». Масса – 116,5 кг, объем ОВ 8 л («зеленый крест 2» – фосген 60 %, дифосген 25 %, дифенилхлорарсин 15 %; «желтый крест» – иприт 80 %, дихлорметилловый эфир и триоксиметилен 5 %, хлорбензол 15 %; по объему); взрыватель Gr.Z.92 – контактный без задержки; ВВ – 18 г пикриновой кислоты + 0,878 кг тринитротолуола. Максимальная дальность стрельбы таким снарядом из длинноствольной mortarы ~10,2 км [43, 44]

действие «синего» и «зеленого крестов». Для усиления диспергирования ОВ в снарядах «зеленого» и «желтого крестов» крупных калибров германские химики первыми применили стержневое расположение ВВ, одновременно увеличив его количество (рисунок 17).

В снарядах «желтого креста» последних перед мартовским наступлением модификаций, помимо иприта и растворителя, содержались лакриматоры (дихлорметилловый эфир, триоксиметилен; см. рисунок 17, Г), так как было установлено, что противник в течение первых часов после обстрела снарядами «желтого креста» не одевал противогазы, сохраняя, таким образом, максимум боеспособности. Эти несколько часов могли решить исход сражения. Добавление лакриматоров не уменьшало воздействия паров и капель иприта на кожу бойца, но вынуждало его немедленно принимать меры защиты глаз, т.е. надевать противогазы. Такие снаряды применялись на тех участках фронта, где готовилось наступление и не требовалось ингаляционного поражения бойцов противника ипритом.

В 1917 г. германскими разработчиками снаря-

дов «желтого креста» было установлено, что если масса тринитротолуола в снаряде составляла не менее 30 % от массы иприта, то взрывом он переводился в высококонцентрированный мелкодисперсный аэрозоль, проникавший в глубокие отделы легких, увеличивая количество летальных исходов с 1–2 до 10 % [24]. К мартовскому наступлению 1918 г. германские химики разработали осколочно-химический тип ипритного снаряда, так называемый «снаряд с промежуточным дном» (Zwischenbodengeschoß = «Z.-B. Geschoss») или «бризантный снаряд желтого креста». Маркировался шестиконечным крестом желтого цвета [4, 61].

В корпус 15-см фугасного снаряда вставлялось «промежуточное дно» – круглая перегородка, выштампованная из листового железа, имевшая параболическую выпуклость, которая была обращена к головной части снаряда, и цилиндрические закраины, параллельные стенкам снаряда. Закраины привальцовывались холодным способом в кольцеобразные желобки, выточенные на внутренней поверхности стенок снаряда, причем мягкое железо промежуточного дна плотно впрессовывалось в подготовлен-

ную нарезку и цементировалось. Таким путем разгораживали внутреннюю полость снаряда на две герметически изолированных камеры. Нижнюю камеру заполняли ОВ через специальное боковое отверстие в корпусе снаряда, которое плотно закрывалось после наливки навинтованной пробкой из мягкого железа. Верхняя (головная) камера заливалась расплавленным тринитротолуолом. Местоположение промежуточного дна рассчитывалось таким образом, чтобы баллистические свойства (центр тяжести) снаряда остались без изменения. Снаряд хорошо себя зарекомендовал на фронте, поэтому был использован для снаряжения фосгеном, так появился «бризантный снаряд зеленого креста» [4] (рисунок 18).

Звуковой эффект разрыва химических снарядов с промежуточным дном соответствовал по своей интенсивности разрыву фугасных снарядов следующего меньшего калибра. Их полет в воздухе сопровождался таким же звуковым эффектом, как и полет фугасных снарядов. Зрительные впечатления от разрыва также мало чем отличались от обычно наблюдаемых при стрельбе фугасными снарядами, что обеспечивало скрытое поражение бойцов противника аэрозолем иприта [22]. «Бризантных снарядов с желтым крестом» союзники очень боялись. Особенно губительной для них оказалось сочетание стрельбы ипритными снарядами обоих типов (для заражения местности и бризантными) [4].

В начале 1918 г. модификации подверглись и германские снаряды «синего креста». Опыт их применения на поле боя, накопленный в 1917 г., показал меньшую эффективность, чем ожидалось [11]. Вместо дифенилхлорарсина или в смеси с ним (фосген) для снаряжения снарядов стали использовать два других мышьяковистых соединения того же типа, а именно: твердый дифенилцианарсин¹¹ и жидкий фенилдихлорарсин¹². Последний служил также растворителем для дифенилхлорарсина. Германские химики считали дифенилцианарсин сильнеешим из всех известных тогда раздражающих веществ.

Снаряды называли «синий крест I». На фронте снаряды с дифенилцианарсином появились в июне 1918 г. [4].

Построение обороны союзников в глубину, копируя в свое построение германских оборонительных полос и линий, требовало снарядов с повышенной дальностью, которыми можно было поражать цели на второй полосе обороны

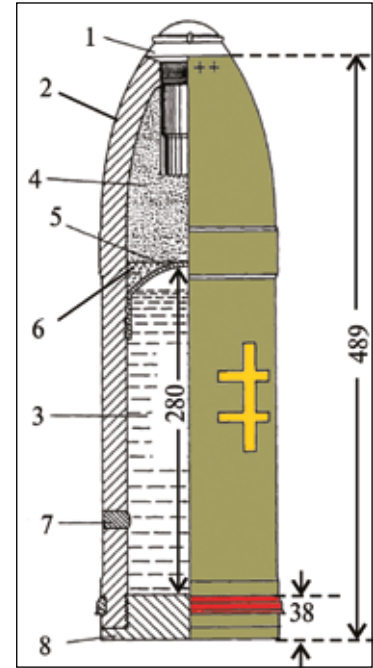


Рисунок 18 — 15-см снаряд с промежуточным дном («15 cm Granate 12 verst. Doppelbrkr»). Размеры указаны в мм. 1 – запальный стакан со взрывателем; 2 – корпус снаряда; 3 – ОВ; 4 – тринитротолуол; 5 – промежуточное дно; 6 – магнeзиальный цемент; 7 – заполняющее отверстие с пробкой; 8 – вкручивающееся дно.

(Масса снаряда – 40,45 кг. Масса ОВ – 2,7 кг (иприт 80 %, хлорбензол 20 %). Взрыватель Gr.Z. 14n.

A – контактный без задержки или Gr.Z.17 (моментальный). BB – пикриновая кислота (?) + 1,2 кг тринитротолуола. Максимальная дальность стрельбы таким снарядом из длинноствольной гаубицы ~10 км. Аналогичный снаряд «зеленого креста» («15 cm Granate 12 verst. Doppelgrünkr») был конструктивно идентичен «желтому кресту», кроме снаряжения ОВ. Масса ОВ – 3,2 кг (фосген). BB – пикриновая кислота (?) + 1,1 кг тринитротолуола. Для маркировки использовался шестиконечный крест соответствующего цвета [44, 61])

¹¹ Дифенилцианарсин синтезирован германскими химиками в начале 1918 г. Чистый дифенилцианарсин при комнатной температуре представляет собой бесцветные кристаллы со слабым запахом чеснока; $t_{пл} = 31,5\text{ }^{\circ}\text{C}$; $t_{кип} = 346\text{ }^{\circ}\text{C}$; плотность $1,3160\text{ г/см}^3$ (при температуре $25\text{ }^{\circ}\text{C}$); ММ 255,2. В воде растворяется плохо. В противоположность дифенилхлорарсину, дифенилцианарсин почти не разлагается водой. Наименее летуч из всех ОВ, примененных в Первую мировую войну. Германские химики считали, что он обладал в 10 раз более сильным раздражающим действием, чем дифенилхлорарсин. Его действие начинало ощущаться при концентрации $0,00001\text{ мг/л}$, а концентрация $0,0005\text{--}0,001\text{ мг/л}$ уже была непереносимой для человека без противогаза с надежным аэрозольным фильтром. Последствия отравления дифенилцианарсином были резко выражены и давали о себе знать в течение более длительного времени, чем при отравлении дифенилхлорарсином [22, 24].

¹² Фенилдихлорарсин ($\text{C}_6\text{H}_5\text{AsCl}_2$) – бесцветная жидкость; $t_{пл} =$ минус $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{кип} = 257\text{ }^{\circ}\text{C}$ (с разложением), плотность $1,625\text{ г/см}^3$ (при $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$), летучесть (максимальная концентрация) $0,274\text{ мг/л}$ (при $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$); нерастворим в воде, хорошо растворим в большинстве органических растворителей. Раздражает верхние дыхательные пути, вызывая неукротимое чихание и кашель; обладает кожно-нарывным и резорбтивным действием. Во время Второй мировой войны в итальянской и германской армиях это вещество служило компонентом зимних ипритных смесей [32].

(10–12 км от переднего края): штабы дивизий и корпусов, железнодорожные узлы, места сосредоточения резервов, полевые склады и др. [60]. К весне 1918 г. германские оружейники создали серию снарядов крупных калибров (15 см и более) различного назначения (фугасных, шрапнельных, зажигательных и др.), оснащенных баллистическим наконечником (*false cap*) [44]. Среди них был 15-см гаубичный снаряд «желтого креста». Масса снаряда – 59 кг, взрыватель – Gr.Z.04 (контактный с замедлением в 1 с или без него), разрывной заряд – 43 г пикриновой кислоты. Снаряжался 3,49 кг ОВ (80 % иприта + 20 % хлорбензола; % по объему)¹³. Предназначался для заражения местности. Дальность стрельбы таким снарядом ~18,2 км [44, 61].

В начале 1918 г. союзники обнаружили, что немцы использовали снаряды «желтого креста», содержавшие анилиновые красители красного или пурпурного цвета, растворенные в иприте. После разрыва такие снаряды оставляли на земле и, особенно рельефно на снегу, большое цветное пятно, указывавшее наступающей пехоте отравленные участки. Было и другое предположение, что те же пятна облегчали пристрелку, что являлось необходимым из-за плохой видимости слабого разрыва химического снаряда [4, 15].

Весной 1918 г. в германские войска поступили 16-см нарезные газометы. Дальность германской химической газометной стрельбы повысилась до 3,5 км, что позволяло прицельно поражать цели в глубине первой полосы обороны, в то время как британские газометы доставляли ОВ лишь на 1–2 км. Но у британских газометов было другое преимущество – их мины снаряжались 14 кг ОВ; германские – только 7 кг ОВ [24]¹⁴.

В 1918 г. немцы стали широко применять в химических снарядах и минах дистанционные взрыватели (например, W.M. Zdr.2 для 7,7-см снарядов и Z.s.u.m. W.M. для мин), чтобы, согласно распоряжению Людендорфа, эффективно заразить ипритом территории противника с рыхлой и болотистой почвой. Время срабатывания взрывателя должно было устанавливаться таким образом, чтобы

разрыв боеприпаса произошел низко над землей [24, 44].

В декабре 1917 г. германская армия получила новые инструкции по ведению артхимстрельбы. С присущей немцам педантичностью каждому типу химических снарядов давалось строго определенное тактическое назначение и указывались приемы применения [11].

В начале января 1918 г. командиры разных уровней получили инструкцию «Наступление в позиционной войне», которая была разработана на основе боевого опыта, накопленного в ходе наступления под Ригой в сентябре 1917 г. Основным требованием к обеспечению внезапности наступления считалась короткая (2–4 ч) артиллерийская подготовка, основанная на отказе от разрушения позиций противника, но предполагающая нейтрализацию неприятельской пехоты и артиллерии массовым применением химических снарядов и уничтожение стрельбой из минометов препятствий на пути атакующих германских штурмовых отрядов [63].

Боевые действия во Франции и Бельгии в 1918 г. продолжались с 21 марта по 11 ноября – всего 235 суток. Историки их делят на два почти равных периода: *наступление германцев* (с 21 марта по 18 июля) и *контрнаступление союзников* (с 18 июля по 11 ноября) [17].

Химическое оружие в больших германских наступлениях (21.04–18.07.1918). В исторической памяти британцев и французов есть дата – 21 марта 1918 г., которая воспринимается ими так же, как нами 22 июня 1941 г., т.е. как день военной катастрофы. До настоящего времени в западной исторической литературе общепринятой точкой зрения на причины мартовской катастрофы являются якобы внезапность германского нападения, отсутствие единого командования у союзников, немногочисленность резервов, недоверие Ллойд Джорджа к командующему британским экспедиционным корпусом в Европе фельдмаршалу Хейгу¹⁵, после Пашендала получившему у британских солдат прозвище «Мясник Хейг» («Butcher Haig»), коллапс России и другие факторы [2, 14, 18, 25]. Историкам неудобно признать, что в начале

¹³ Р. Ганслиан и Ф. Бергендорф привели описание аналогичного снаряда с значительно более токсичным растворителем иприта – нитробензолом: 72 % иприта и 28 % нитробензола (без указания других параметров – массы снаряда и ВВ, типа взрывателя, дальности стрельбы, назначения и др.) [4]. Возможно, речь идет о менее известном типе дальнобойного химического снаряда конца войны.

¹⁴ Немцы использовали газометы для стрельбы бризантными бомбами [24].

¹⁵ Ллойд Джорджа ужаснули британские потери в сражении при Пашендале (Третий Ипр), составившие почти 380 тыс. человек (всего за 1917 г. британцы потеряли около 800 тыс. человек). Он считал, что наступательную операцию под Ипром надо было прекратить еще в начале сентября. Из опасения оставить Британию вообще без молодых мужчин после очередного бессмысленного наступления, он отказывал Хейгу в резервах и рассчитывал, что войну им выиграют американцы, раз уж с итальянцами не получилось, а русские отказались от такой «чести» [16]. Хейг после катастрофы под Пашендалем не последовал за Френчем, Жоффром и Нивелем в отставку исключительно благодаря личной дружбе с британским королем Георгом V (Georg V, 1865–1936) [62].

1918 г. предстоящее германское наступление ни для кого не было секретом, к нему готовились [16, 17], и даже когда оно началось 9 марта (а не 21 марта) с постановки немцами ипритных заграждений, это тоже было известно британскому командованию¹⁶ и правительству¹⁷ [1, 4]. Но только что они могли сделать, когда над их головами был занесен «лом» артиллерийского химического сражения?

*Маятник Людендорфа*¹⁸. Полный разгром союзников Людендорф надеялся осуществить чередованием ударов на разных участках позиционного фронта, тем самым заставив их неэффективно истратить свои резервы. Прорванный фронт обязывал союзников направить на угрожаемый участок свои резервы. Они подходили быстрее, чем атакующий растрчивал свои силы, вследствие чего устанавливалось равновесие. И тогда удар должен повториться, но на другом участке фронта. Союзные резервы направлялись теперь на этот участок. Смысл такого «маятника» состоял в том, чтобы добиться «сдвига фаз» — резервы союзников перемещаются вдоль линии фронта в направлении, противоположном движению ударных группировок немцев. Союзники перемещают свои части туда, где наступления уже нет, снимая их с тех участков, где оно подготовлено [54]¹⁹.

Первое германское наступление (операция «Михаэль», 21.03–04.04.1918 г.). Учитывая противоречия, существовавшие между союзника-

ми²⁰, первый удар Людендорф нанес в Пикардии²¹, в стык между 5-й британской (правый фланг британского фронта) и 6-й французской (левый фланг французского фронта) армиями. Цель наступления – разгром двух оперативных объединений противника: 5-й и 3-й британских армий с последующим прорывом всей полосы британской обороны. Далее предполагалось, поворачивая на север правым флангом, отрезать британский экспедиционный корпус от французских войск, выдавить его в море и овладеть портами Ла-Манша, тем самым нарушив поступление англо-американских войск на континент²². Предпринятые Людендорфом меры дезинформации и маскировки на юге британского фронта позволили скрыть планируемое направление удара. Поставленные германской артиллерией на разных участках фронта ипритные заграждения в сочетании с ложными передвижениями войск ввели британскую разведку в заблуждение. Зная о предстоящем наступлении, Хейг ожидал его севернее того участка фронта, где оно произошло.

Для наступления Людендорф сосредоточил огромное количество артиллерии. На каждый километр фронта наступления было предусмотрено не менее 20–30 батарей, т.е. в среднем по 100 орудий²³. Действия артиллерии при прорыве первой полосы обороны были построены на следующих принципах: максимальное сокращенной по времени, но высокоточной

¹⁶ Майор В. Лефобюр, офицер химической службы британской армии, указывал, что только 9 марта немцы выпустили 200 тыс. снарядов «желтого креста» у Армантьера (2-я британская армия), отсекали по флангам ипритными заграждениями 9-км участок фронта, который удерживали две португальские дивизии (участок фронта, начинавшийся в 6 км южнее Армантьера, расположенный между дивизиями XI и XV корпусов 2-й армии), и создали ипритные поля к югу от канала Ла Бассе (место стыка 2-й и 1-й британских армий, 35 км южнее Армантьера), нанеся британцам огромные потери [58]. Как показал ход дальнейших событий, эти обстрелы имели целью имитировать возможное направление наступления – через позиции, удерживаемые португальцами, и севернее стыка 1-й и 2-й британских армий. Маятник Людендорфа начал раскачиваться 9 марта. Наступление 21 марта началось на 80 км южнее Армантьера, где также в это время ставились ипритные заграждения.

¹⁷ По воспоминаниям У. Черчилля, тогда занимавшего пост министра вооружений, начальник артиллерии, генерал-майор Джеймс Берч (James Frederick Noel Birch, 1865–1939), еще 19 марта показал ему карту с нанесенными районами заражения ипритом, определяющими фланги германского наступления [41].

¹⁸ Энергичный Людендорф, являясь помощником Гинденбурга, с 1916 г. и до конца войны фактически руководил вооруженными силами Германии. Ему принадлежит авторство всех крупных операций того периода. Гинденбургу в 1918 г. исполнился 71 год и, по замечанию британского историка, он играл при Людендорфе роль «по-отечески доброго и заботливого главнокомандующего» [57].

¹⁹ Всего германцы нанесли союзникам пять ударов: 21 марта в Пикардии, 9-го апреля во Фландрии («Четвертый Ипр»), 27-го мая на Эне, 9-го июня на Узезе, 15-го июля на Марне. Наступления 9-го апреля во Фландрии и 9-го июня были проведены в тех же операционных направлениях, как и удары 21-го марта и 27-го мая соответственно. Поэтому их не считают самостоятельными операциями, а лишь вторыми актами наступления 21-го марта и 27-го мая [64].

²⁰ Интересы союзников расходились в выборе приоритета в оборонительных действиях. Французское командование считало приоритетным для себя защиту Парижа; британское – не позволить немцам утопить их в Ла-Манше [54].

²¹ Провинция в северной Франции, между Нормандией и Фландрией.

²² Проект очередных «Канн» – см. Начало химической войны // Вестник войск РХБ защиты. Т. 1. № 1. С. 60–67.

²³ Немцы сосредоточили 62 дивизии и 6 тыс. орудий против 32 пехотных, 5 кавалерийских и 3 тыс. орудий британцев [54].

стрельбе, проведенной без пристрелки; применении химических снарядов для постановки ипритных заграждений; подавлении химическими снарядами артиллерийских батарей и хорошо укрытых позиций противника; создании движущегося огневого вала, поддерживающего пехоту в наступлении.

Общая глубина оборонительного расположения британцев достигала 8–10 км, считая от переднего края боевого охранения до края тыловой полосы. Наступление предпринято в полосе Аррас-Ля Фер. Главный удар наносился в участке Гузокур–Сен-Кантен, на местности, не дававшей особых преимуществ обороне и не затруднявшей наступление. К северу и к югу от избранного для прорыва участка велись второстепенные наступления. Характерной особенностью британского фронта было то, что III корпус, расположенный на левом фланге 5-й армии, занимал участок, резко выдвинутый вперед и потому фланкировавший подступы к северу и к югу от Гузокура [4, 63].

Артиллерийская химическая подготовка наступления велась с 9 по 19 марта в основном снарядами «желтого креста» (до 80 %). Участок Левен–Гузокур (протяженность по фронту 46 км) включительно, являвшийся объектом *вспомогательного наступления*, был подвергнут действию снарядов «желтого креста» лишь на своих флангах, а именно участок Левен–Аррас (протяженность по фронту 10 км) и выступ Инши–Гузокур (протяженность по фронту 11 км), занятые III корпусом 5-й британской армии [4, 11].

С целью воспрепятствовать возможным фланговым контратакам и огню со стороны британских позиций на выступе, вся оборонительная полоса действующего здесь британского корпуса подверглась наиболее жестокому обстрелу химическими снарядами «желтого креста». Еще до начала германского наступления III корпус потерял отравленными до 5000 человек (в том числе около 500 офицеров), его личный состав был изнурен до полной потери боеспособности непрерывным ношением противогазов и совершенно деморализован. На остальных второстепенных участках фронта обстрел химическими снарядами имел либо демонстративное значение, либо не велся вовсе. Характерно, что, например, на участке Аррас–Инши (протяженность по фронту 25 км), который не подвергался обстрелу ипритными снарядами, части 3-й британской армии легче и успешнее всего отбивали все атаки германцев. Их фронт «прогнулся» в северо-западном направлении, но они не допустили его прорыва.

Всего за первый день подготовки наступления (9 марта) по целям перечисленных второстепенных участков было выпущено свыше 200 тыс. снарядов «желтого креста» [11].

Участок Гузокур–Сен-Кантен (протяженность по фронту 26 км), намеченный для прорыва британского фронта, за последние два дня перед германским наступлением неоднократно подвергся мощным обстрелам снарядами «зеленого» и «синего креста». Снарядами с «желтым крестом» незадолго до атаки была полностью изолирована от первых двух линий третья линия передовой полосы британской обороны [1].

В 4 ч 40 мин 21 марта началось грандиозное артиллерийское химическое сражение. Еще при полной темноте германская артиллерия неожиданно, без пристрелки, нанесла мощный химический удар по всему фронту 5-й и 3-й британских армий от Скарпы до Уазы²⁴ протяженностью около 100 км. Германцы били по всей оборонительной полосе британцев в основном химическими снарядами. Одновременно, для отвлечения внимания союзников, немцы открыли огонь на французском фронте в районе Реймса (5-я французская армия)²⁵, на участке британского фронта между Скарпой и Ленсом (1-я британская армия), между каналом Ля-Боссе и рекой Лис (2-я британская армия, полоса обстрела около 10 км по фронту). На последнем участке германская артиллерия вела стрельбу исключительно химическими снарядами [64].

В течение первых двух часов артподготовки массированному обстрелу химическими снарядами подверглись британские артиллерийские батареи, 80 % от использованных для их подавления снарядов составляли «бризантные снаряды желтого креста». Затем огонь был перенесен на окопы. Химические снаряды «зеленого» и «синего креста» составляли до 50 % всех снарядов, выпущенных по британским позициям [15]. К химической стрельбе присоединились минометы. Обстрелу химическими снарядами и минами подверглись наблюдательные пункты, дороги, все оборонительные сооружения британцев на несколько километров в глубину от первой линии. Всего германской артиллерией по британским позициям первой полосы обороны было выпущено более миллиона химических снарядов «зеленого» и «синего креста». Целью обстрела стало не столько разрушение укреплений противника и уничтожение личного состава, сколько стремление прижать его к земле, отравить, и таким образом парализовать его способность защищаться. Связь между командирами разных уровней была

²⁴ Река Скарпа разделяла позиции 3-й и 1-й армий Британского экспедиционного корпуса, река Уаза разделяла позиции III корпуса 5-й британской армии (с севера) и 6-й армии Северной группы французских армий (с юга).

²⁵ Западнее Реймса находился район сосредоточения основных французских резервов.

нарушена, управление войсками потеряно, туман не позволял прицельно вести огонь уцелевшим британским батареям и действовать авиации [64].

В 9 ч 40 мин германская артиллерия, создав огневой вал, начала медленно переносить его в глубину британских позиций. В густом тумане, насыщенном парами дифосгена, штурмовые группы немцев в противогазах, вооруженные гранатами и огнеметами, с незначительными потерями захватили полосу охранения на всем атакуемом участке от Круазиля²⁶ до Ла Фера (около 80 км по фронту). Попавшие в плен к немцам защитники полосы охранения произвели на них впечатление людей, сошедших с ума. Вслед за штурмовыми группами вперед пошли 450 тыс. штыков. Химический разгром III корпуса еще до германского наступления послужил началом разгрома всей 5-й британской армии [11, 64] (рисунок 19).

Внезапный химический пролом первой полосы обороны британцев и последующий стремительный ввод в образовавшуюся брешь частей 2-й и 18-й германских армий оказались катастрофичными для союзников. Война приобрела маневренный характер, чего на Западном фронте не было с ноября 1914 г.

Генерал Гоф (Hubert Gough, 1870-1963), командующий 5-й британской армией, потерял контроль над войсками. Французы попятились к Парижу, британцы к Ла-Маншу. 24 марта между войсками союзников образовался 15-км разрыв, открывавший путь на железнодорожный узел в Амьене. За 6 суток боев (27 марта – наивысшая точка первого германского наступления) британский фронт был сдвинут на запад и юг на некоторых участках до 60 км. Британцы потеряли до 300 тыс. человек, из них треть – пленными, а также лишились 1,3 тыс. орудий. С 28 марта 5-я британская армия прекратила свое существование. Разбитые дивизии были отведены в тыл для реорганизации, генерал Гоф отправлен в отставку. Генерал Генри Роулинсон (Henry Rawlinson, 1864–1925) «на скорую руку» начал формировать 4-ю армию и поддерживать разваливающуюся линию фронта. Основные британские силы отступили сначала к Сомме, а затем к Амьену.

Химический разгром британцев в Пикардии, угрожавший общим поражением союзников, вынудил их 3 апреля, впервые за 4 года войны, решить вопрос о назначении верховного главнокомандующего. Им, по просьбе Хейга,

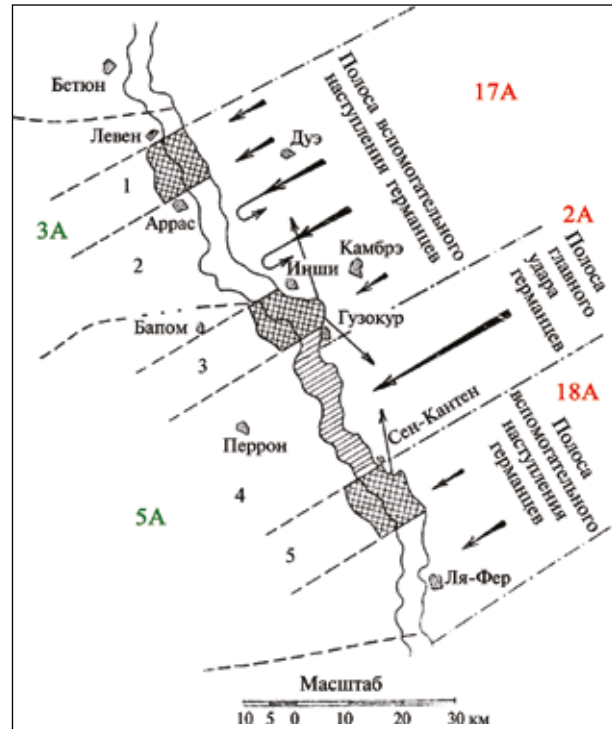


Рисунок 19 — Схема применения химического оружия в германском наступлении в Пикардии 21 марта 1918 г.

(1 – участок обороны, пораженных снарядами «желтого креста»; 2 – полоса, не подвергавшаяся обстрелу химическими снарядами; 3 – участок левофлангового корпуса, пораженный снарядами «желтого креста»; 4 – участок, пораженный снарядами «зеленого» и «синего» крестов; 5 – участок обороны, пораженный снарядами «желтого креста» [11])

стал французский маршал Фош [41]²⁷. Германское наступление остановилось 4 апреля недалеко от Амьена из-за сосредоточения крупных французских резервов, угрожавших левому флангу 18-й армии; нехватки личного состава, транспорта и материальных ресурсов у немцев, а также непролазной грязи в долине реки Соммы [57]. Однако «маятник» по-прежнему качался, его гиря сместилась в сторону Фландрии.

Наступление германцев во Фландрии – «Четвертый Ипр» (04.04 – 01.05.1918 г.). переброска сил британцев в Пикардию²⁸ и сосредоточение резервов французов для защиты Парижа давали возможность Людендорфу добиться крупного успеха севернее, под Ипром, перенеся наступление в долину реки Лис, где

²⁶ Город в 12 км южнее Арраса.

²⁷ Детальное описание сражений 1918 г. во Франции читатель может найти в работах Н.Е. Варфоломеева [63] и А.Х. Базаревского [64], авторы статьи не ставили перед собой такую задачу.

²⁸ Десять боеспособных британских дивизий из района расположения 1-й и 2-й британских армий были переброшены к Сомме, вместо них на позиции на реке Лис, по иронии судьбы, были отправлены разгромленные дивизии генерала Гофа, принимавшие участие в мартовском сражении и пополненные плохо обученными рекрутами [64].



Рисунок 20 — Характерное перемещение людей, пораженных ипритом. На фотографии показаны британские солдаты на перевязочном пункте в городке Бетюне (Bethune; историческая область Артуа на северо-востоке Франции) 10 апреля 1918 г., попавшие под обстрел снарядами «желтого креста» 7–9 апреля, находясь на флангах большого германского наступления на реке Лис [15]

установилась сухая и теплая погода. Цель наступления прежняя – овладение побережьем и портами Ла-Манша. В случае удаchi наступления, глубоко обойденные с двух сторон британцы не смогли бы удерживать район Арраса. Наиболее удобным участком фронта для нанесения удара и дальнейшего кратчайшего движения к побережью (80 км) была 16-км полоса между Армантьером и каналом Ла-Боссе, закрываемая 2-й британской армией. Хейг удара на этом участке фронта не ожидал [64].

Наступление во Фландрии стало продолжением наступления 21 марта, но, в отличие от него, происходило на узком фронте. Германцы смогли сосредоточить большое количество орудий для химической стрельбы²⁹, и 7–8 апреля они произвели артиллерийскую подготовку (главным образом «бризантным снарядом с желтым крестом»), чрезвычайно сильно заразив ипритом фланги полосы наступления: Армантьер (правый фланг германского наступления, 2-я британская армия) и местность южнее канала Ла-Бассэ (левый фланг германского наступления – стык между 2-й и 1-й британскими армиями) (рисунок 20).

В 4 ч 40 мин 9 апреля немцы усилили обстрел химическими и фугасными снарядами

позиции британцев от Армантьера до канала Ла-Бассэ. Ураганному обстрелу «разноцветным крестом» подверглась полоса наступления – те две жалкие португальские дивизии, фланги которых обстреливались снарядами с «желтым крестом» накануне наступления 21 марта³⁰. В 8 ч 45 мин под прикрытием густого тумана германская пехота захватила окопы бежавших с поля боя португальцев. В течение 9 апреля четыре корпуса 6-й германской армии продвинулись вглубь британских позиций местами на 7–8 км, образовав так называемый *Байольский выступ* (по названию городка Байоль). Британцы в этот день потеряли все, за что они сражались в 1917 г. под Мессинами и в ходе Пашендальского наступления. Немцами в плен взято 6 тыс. человек и захвачено 100 орудий [11].

Фронтальное наступление на Армантьер не велось, немцы отравили город ипритом и обошли с севера. Обстрел «желтым крестом» оказался настолько действенным, что иприт буквально тек по улицам. Британцы (34-я дивизия) выскользнули из сжимающихся ипритных клещей у Армантьера и без боя отошли за реку Лис в ночь на 11 апреля, потеряв не менее 3 тыс. человек пленными и оставив 40 орудий. Из-за иприта германцы смогли войти в покинутый противником город только через две недели. Потери британцев в этом сражении отравленными достигли 7 тыс. человек. Максимальное продвижение германцев к 14 апреля – 17 км. В ночь с 15 на 16 апреля британцы оставили 4 км Ипрского выступа, включая Пашендаль³¹ [11, 64].

Днем 17 апреля части 4-й германской армии вышли к британским позициям горы Кеммель³², но с ходу взять их не смогли. Благодаря кропотливой работе британских саперов, укрепления горы Кеммель считались неприступными. В 1915 г. немцы неоднократно, но безуспешно пытались ее захватить. Фошем во Фландрию срочно была перебросена французская армейская группа (II и XX корпуса, и 34-я дивизия) с приказом «во что бы то не стало удержать гору Кеммель». 28-я французская дивизия сменила большую часть ее британских защитников. С 19 апреля лобовые атаки немцы прекратили. Пример захвата позиций союзников на горе Кеммель с помощью химического оружия хорошо иллюстрирует его тактические возможности в «умелых руках».

²⁹ На участке предполагаемого наступления 6-й армии было сосредоточено 230 легких батарей, 213 тяжелых и 25 батарей большой мощности, всего 1872 орудия, или 112 орудий/км фронта [64].

³⁰ Португальцев использовали в этой войне как «пушечное мясо» в обмен на британскую поддержку португальской империи в Африке [57].

³¹ Хейг уже 12 апреля считал свое положение настолько серьезным, что отдал распоряжение о подготовке к затоплению подступов к Дюнкерку и Кале, а также об эвакуации гражданского персонала [64].

³² Находится в 8 км юго-западнее Ипра. Высота горы 156 м. С нее открывался прекрасный обзор на германские и британские позиции (до Ипра). Обладание Кеммелем давало очень серьезные тактические преимущества на этом участке фронта [64].

Наступление на Кеммель планировал командующий 4-й германской армией генерал пехоты Фридрих Сикст фон Арним (Sixt von Arnim, 1851–1936). Артхимподготовка наступления проводилась в три этапа. На первом этапе, начавшемся 20 апреля, немцы поставили фланговое ипритное заграждение у Ипра к югу от Метерэна. Затем ипритное заграждение было установлено в тылу защитников Кеммеля: от Шерненберга до Крюстстрааецсука. Таким способом германцы отрезали гору от основных сил союзников. Подвоз боеприпасов, продовольствия и переброска подкрепления стали невозможными [4].

На *втором этапе*, перед самым наступлением, германская артиллерия провела прицельный обстрел артиллерийских батарей и пулеметных гнезд в окрестностях горы Кеммель. Стрельба велась снарядами «желтого» и «зеленого креста». Большая часть батарей и пулеметных гнезд союзников была подавлена. После того, как британские и французские части, спешившие на помощь гарнизону горы Кеммель, наткнулись на участки местности, зараженные ипритом, они прекратили попытки выручить гарнизон. Но эти же участки подсказали союзному командованию глубину предполагаемого наступления германцев [4, 58].

На *третьем этапе* артхимподготовки осуществлялась непосредственная химическая поддержка наступающей пехоты. Штурм горы Кеммель начался в 7 ч утра 25 апреля. В полосе наступления германская артиллерия выпустила большое количество снарядов «синего креста» и в меньшем количестве – снаряды «зеленого креста». Выходы из ставших известными немцам укрытий противника были обстреляны «желтым крестом». Противогазы французам не помогли. После нескольких часов интенсивной артхимстрельбы большая часть защитников горы Кеммель оказалась отравленной и выбыла из строя или не смогла покинуть укрытия из-за ипритных заграждений. Завершив химическую стрельбу, германская артиллерия постепенно перешла к стрельбе фугасными и осколочными снарядами, а пехота приготовилась к штурму, выжидая удобный момент для движения вперед. Как только ветер рассеял газовое облако, германские штурмующие части, сопровождаемые легкими минометами, огнеметами и огнем своей артиллерии, двинулись в атаку. Гора Кеммель была взята к 9 ч утра в тот же день. Немцы продвинулись на 2,5 км. Их энергич-

ные попытки 26 апреля и особенно 29 апреля овладеть другими имеющими тактическое значение высотами Фландрской возвышенности были сорваны противодействием противника и ипритными заграждениями, которые они сами ставили, начиная с 20 апреля [4, 22, 41, 64].

Потери союзников с 20 по 27 апреля составили около 8,5 тыс. человек отравленных (из них 43 умерших). Несколько батарей и 4,5 тыс. плененных (1,5 тыс. французов) достались победителю в ходе штурма Кеммеля. Германские потери были незначительны. Прочное занятие немцами горы Кеммель создало угрозу Ипрскому выступу, поэтому Хейг вынужден был сократить его 28 апреля еще на 4 км, приблизив почти к самому Ипру. К 1 мая обе стороны прекратили боевые действия. До порта Кале немцам оставалось 60 км, но их уже невозможно было пройти; и маятник качнулся в обратную сторону [4, 64].

Сражение на реке Эне (27.05–11.07.1918 г.) – второе германское наступление. Убедившись в том, что союзники перебросили свои основные силы (четыре армии) на север, во Фландрию, германское верховное командование подготовило два удара. *Первый отвлекающий удар* на Шмен-де-Дам³³ должен был быть нанесен 20 мая на французском фронте северо-восточнее Парижа, между Суасоном и Реймсом³⁴. Его цель – заставить союзников перебросить силы из Фландрии в Центральную Францию, после чего предполагалось в середине июня вновь нанести удар на британском фронте во Фландрии в направлении побережья (*второй удар*).

Местность для наступающих в районе Шмен-де-Дам была сложной и представляла собой естественную крепость. Французы укрепляли ее с 1914 г. При выборе тактики штурма немцы видели аналогию Шмен-де-Дама с Капоррето, но в значительно большем масштабе [64]. Прикрывающей участок фронта в районе Шмен-де-Дам 6-й армией командовал генерал Дени Огюст Дюшен (Denis Auguste Duchesne, 1862–1950)³⁵, ставший для Людендорфа настоящей находкой. Дюшен, обладавший исключительной неспособностью чему-либо учиться [57], расположил основную часть введенных ему войск на передовой линии, химическим подставив их под германские химические снаряды. Союзники ожидали очередного германского наступления, но под Ипром или между Аррасом и Альбером. О готовящемся наступлении в районе Шмен-де-Дам французское командование узнало днем 26

³³ Поросшие лесом невысокие горы, расположенные между реками Эллет и Эн.

³⁴ Река Эн протекает почти параллельно фронту наступления, отсюда такое название операции.

³⁵ В боевой линии находились 11 пехотных дивизий, занимавших по фронту 90 км от Реймса до Понтюза. В резерве находились 5 потрепанных в марте дивизий: 1 французская и 4 британских. Артиллерия насчитывала 1,4 тыс. стволов. Им противостояли 18 германских дивизий, 5,3 тыс. орудий, из них 1,6 тыс. – тяжелые [54, 64].

мая от пленных, т.е. за несколько часов до его начала [2, 64]. Начальник Генерального штаба Петен и офицеры французской ставки в Провене поняли, что этой ночью произойдет катастрофа. В течение нескольких дней никакие подкрепления не смогли бы добраться до французских позиций в районе Шмен-де-Дам. И даже потом их не могло бы прибывать более, чем две в сутки [41].

Катастрофа, ожидаемая Петеном и его штабом, пришла к ним в виде артиллерийского химического сражения. В час ночи 27 мая на 38 км участке фронта без пристрелки одновременно открыли огонь 5,3 тыс. орудий (140 орудий/км фронта). Артиллерия 7-й германской армии располагала: в батареях для борьбы с артиллерией противника – 80 % химических снарядов; в батареях подвижного заградительного огня – 40 %; в батареях запрещения – 70 %. За четыре часа немцы выпустили по французским позициям 2 млн снарядов, в основном химических. Химический обстрел носил беспрецедентно массированный характер. Обстрелу «синим» и «зеленым» крестом одновременно подверглись первая и частично вторая оборонительные полосы. Одновременно по первой полосе били минометы и газометы. Воздух был отравлен на глубину 16 км (до реки Вель). Французские фильтрующие противогазы вновь показали свою неэффективность. Воздействию иприта подверглись штабы дивизий и корпусов, железнодорожные станции, развилки дорог, отстоявшие на 16 км от переднего края. Так заявил о своем появлении на фронте новый тип германского химического снаряда – дальнобойный 15-см снаряд «желтый крест» с баллистическим наконечником [1, 64].

В 4 ч 40 мин германская артиллерия организовала двойной огневой вал нового типа (первый – химические снаряды, второй – осколочные). Бросками по 200 м вал продвигался вперед, проходя 1 км за 40–50 мин. За ним на всем фронте пошли в атаку штурмовые части 7-й армии. Атакующие нашли «оборону почти целиком отравленной или уничтоженной». В течение первого дня атаки немцы форсировали реку Вель и прорвались на 15–25 км в глубину обороны противника, нанеся серьезные потери оборонявшимся. Собранные Дюшеном на передовой линии войска все либо погибли, либо попали в плен. Таких темпов прорыва за один день на Западном фронте не знали с августа 1914 г. Уже 27 мая Фош начал переброску дивизий союзников из Фландрии к месту сражения у реки Эн [1, 41, 64].

В результате наступления 27 мая–5 июня части 7-й армии взломали оборонительную

систему французов на 80-км участке фронта и углубились на 60 км. Общие потери союзников составили 127 тыс. человек (55 тыс. пленными), германцев – 98 тыс. человек. Столь значительные достижения и потери убедили Людендорфа воздержаться от наступления во Фландрии, чтобы сконцентрировать силы для броска к Парижу. Немцы вышли к Марне 30 мая, до Парижа оставалось менее 70 км. Но по мере вступления в бой резервов союзников натиск германских войск ослабевал [54].

Как продолжение наступления 7-й армии с целью спрямления фронта у выступа, образовавшегося в результате наступления на Шмен-де-Дам, 9 июня 13 дивизий 18-й армии (командующий генерал Оскар Гутьер) предприняли наступление на Компьен. Артиллерийская подготовка атаки, начавшаяся после часа ночи, длилась 3,5 ч, и велась в основном химическими снарядами, однако была менее интенсивной, так как насыщение артиллерией не превышало 70 орудий/км фронта. Не было достигнуто ни внезапности наступления, ни значительного численного превосходства над французами. К тому же, в отличие от Шмен-де-Дама, прикрывавшей участок фронта в районе Компьена 3-й армией командовал генерал Умбер (Georges Louis Humbert, 1862–1921), полная противоположность Дюшену. Немцы столкнулись с заранее подготовленной эшелонированной обороной противника. Соответственно, более скромными получились и результаты наступления. До Компьена оставалось 7 км, когда 11 июня на фронте протяженностью в 10 км немцы были атакованы во фланг пятью дивизиями 10-й армии генерала Шарля Манжена (Charles Marie Emmanuel Mangin; 1866–1925), после чего дальнейшее наступление стало невозможным, 14 июня операция была прекращена [17].

Параллельно с операций по взятию Компьена, Людендорф не оставлял своих планов по созданию действительной угрозы Парижу. Он подготовил удар 7-й армии между лесом Виллер-Коттере и Марной с целью форсирования реки и создания германского плацдарма на ее южном берегу на участке от Глян до Вернель [64]. Осуществлению этого замысла помешал появившийся у французов иприт. Его первое применение французской артиллерией для поражения местности произошло в районе Марны в ночь с 16 на 17 и с 17 на 18 июня. Ипритные поражения получили 265 германских бойцов, из них 26 пострадали очень серьезно. Германская монополия на иприт была подорвана [15]. Так закончилось второе германское наступление. Время побед для германцев истекло, маятник остановился.

*Третье германское наступление – второе сражение на реке Марне (15.07–06.08.1918 г.)*³⁶. К июлю решимость обеих сторон покончить друг с другом достигла апогея. Людендорф спланировал наступательную операцию, ставшую почти полной копией осуществленной 21 марта – два сходящихся одновременно удара с промежутком между ними в 20 км (см. рисунок 19). Общая ширина полосы наступления – 70 км (включая 20-км промежуток). Справа от Реймса наступают 7-я и 1-я армии (главный удар фронта). У 7-й армии – задача форсировать Марну и вести наступление по ее обеим берегам. Слева от Реймса наступает 3-я армия. Ее задача – обеспечение левого фланга главного удара фронта. Направления двух ударов сходятся у Шалона, создавая угрозу Парижу с востока и юга. Окруженный Реймс должен был пасть сам. При успешном развитии наступления Фош будет вынужден перебросить резервы союзников из Фландрии на юг для обороны столицы. После чего кронпринц Рупрехт Баварский силами 4-й и 6-й армий обрушивается на британцев во Фландрии, довершает битву на Лисе и осуществляет атаку на порты Ла-Манша [41, 63].

Ситуация у союзников была уже иной, чем 21 марта. Благодаря рассказам пленных и перебежчиков, действиям авиаразведки и информации из других источников, британский и французский штабы детально знали планы германского командования, в том числе место, день и час наступления. В 00 ч 10 мин 15 июля французская артиллерия открыла предупредительный огонь по германской пехоте и артиллерии. В 1 ч 10 мин заговорили 9 тыс. германских орудий (110 орудий/км фронта). Грохот артиллерийской канонады и зарево от загоревшегося Шалона слышали и увидели в Париже (до Шалона 140 км). Германская артподготовка продолжалась 4 ч, 80 % использованных снарядов – химические («синий» и «зеленый крест») [63].

Однако артхимподготовка наступления оказалась малорезультативной. Французы осуществили на практике германский принцип эшелонированной обороны в глубину и заранее очистили первую линию обороны. Германская пехота 1-го и сгрудившегося за ним 2-го эшелона была встречена губительным артиллерийским огнем. Переменивший направление ветер отнес пары ОВ на германские ударные части, французские позиции атаковать пришлось в противогазах. Отравлений собственными ОВ избежать не удалось³⁷. При дальнейшем продвижении германская пехота обнаружила, что

промежутки между отдельными позициями французов и мертвые зоны отравлены ипритом. Под огнем неподавленных французских батарей ей с трудом удалось продвинуться на несколько километров и форсировать Марну. Дальнейшее продвижение было остановлено на второй линии обороны французских войск, не тронутой германской артиллерией. Успехов не было и 16–17 июля. Инициатива полностью перешла к Фошу – 18 июля командующий 10-й французской армией генерал Шарль Манжен ударил во фланг и тыл 7-й германской армии, бросив в бой у Виллер-Котре 235 танков. Танки шли под прикрытием огневого вала и в первый же день атаки продвинулись вглубь германской обороны на 10 км. Обстрелу химическими снарядами в небывалом до этого масштабе подверглись позиции 3-й германской армии. Реймс не сдался и представлял угрозу флангам 7-й и 3-й германских армий. 21 июля немцы ушли с южного берега Марны и отказались от наступления во Фландрии. Отход войск осуществлялся в ночное время, переправы уничтожались, пути отхода заражались ипритом. Все эти меры германцев не позволили союзникам окружить южный фас Марнского выступа и вынудили их действовать чрезвычайно осторожно. Одновременно Людендорф приступил к эвакуации войск с Байольского выступа на реке Лис. 4 августа операции обеими сторонами были прекращены, Марнский и Байольский выступы ликвидированы [1, 17, 63].

Обобщая опыт применения химических снарядов артиллерией в больших германских наступлениях весны 1918 г., А.А. Сыромятников [11] выделил 6 периодов артиллерийской химической подготовки наступлений.

Первый период – общее химическое нападение: огонь открывался из всех орудий внезапно и до рассвета, велся снарядами «синий крест» в течение 10 мин при наибольшей скорости стрельбы.

Второй период заключался в химическом нападении на артиллерию союзников продолжительностью в 65 мин при высокой скорости стрельбы. Каждую батарею союзников обстреливали три-четыре германских батареи. Использовались снаряды «зеленого» и «синего креста».

Периоды с третьего по пятый, всего 85 мин – обстрел выявленных пехотных позиций при высокой скорости стрельбы. Применялся и «синий крест» на дистанции 900 м впереди собственной пехоты, а частью, при благоприятной погоде, и «зеленый крест» на

³⁶ Первое сражение на Марне состоялось 5–12 сентября 1914 г. и закончилось поражением германской армии.

³⁷ С потерями от собственных ОВ немцы мирились, учитывая общее значение химического оружия в успехе наступательных действий. При любом наступлении командиры германских пехотных частей требовали химической поддержки [22].

несколько большие дистанции. Одновременно батареи, назначенные преимущественно для борьбы с артиллерией противника, продолжали комбинированную стрельбу по неприятельской артиллерии. Если при этом применялся «зеленый крест», то производился точный расчет времени, к которому собственная пехота могла предположительно дойти до обстреливаемых пунктов.

Артиллерийская подготовка заканчивалась (шестой период) подвижным заградительным огнем (см. выше «двойной огневой вал»), для которого наряду с фугасными и осколочными снарядами применялся также «синий крест», хотя не ближе 600 м впереди своей пехоты.

Химическое оружие в контрнаступлении союзников (18.07–11.11). Германия проигрывала войну, но на ее капитуляцию до конца 1918 г. союзники не рассчитывали³⁸. Ими предпринимались чрезвычайные меры по снабжению фронта артиллерийскими системами, танками, бронемашинами, самолетами³⁹ и химическим оружием. Конструктивно новых химических боеприпасов на фронте у союзников не появилось, один и тот же тип химического снаряда они снаряжали разными ОВ, меняя только внешнюю маркировку и его тактическое предназначение в инструкциях (рисунок 21).

К 1918 г. химическая дисциплина войск союзников и индивидуальные средства защиты от ОВ уже превосходили германские. Французским химикам удалось наладить производство иприта низкого качества, но в количествах, к концу войны превышавших потребности артиллерии. В марте они произвели 240 кг, апреле – 7 т, мае – 150 т, июне – 200 т, июле – 270 т, августе – 280 т, сентябре – 340 т, октябре – 510 т, ноябре (до 11 ноября) – 200 т. Всего 2 тыс. т. Немцы получали иприт по сложному способу Майера-Фишера. Чистота германского иприта достигала 95 %. Союзники пошли по более простому пути получения иприта, используя более дешевый способ Левинштейна. Доля основного вещества в нем не превышала 80–85 %. Он содержал большое количество серы, в связи с чем плохо хранился. Однако хранить его не предполагалось. С апреля по ноябрь 1918 г. французы снарядили ипритом 2,5 млн снарядов, из них 2 млн применили по германским позициям [34].

Врачи различали поражения немецким и французским ипритом. Для французского иприта характерны более тяжелые поражения кожи и особенно глаз, чем для германского [66]. Последнее обстоятельство мало беспокоило

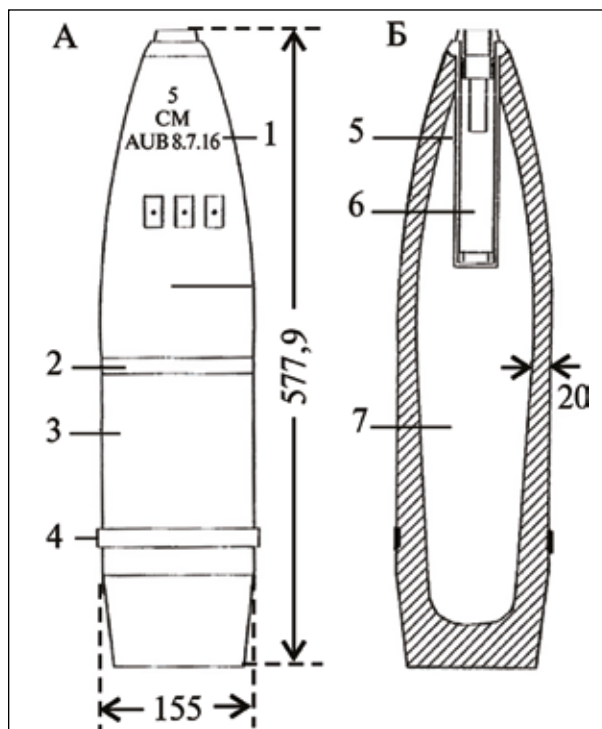


Рисунок 21 — Типовой французский 155-мм гаубичный химический снаряд конца Первой мировой войны. Размеры указаны в мм.

(А – внешний вид. Б – поперечное сечение. 1 – маркировка. Цифра в головной части снаряда указывает заполнение определенным ОВ или их смесью (№ 5 – коллонит, т.е. смесь, состоящая из 75 % фосгена и 25 % дымообразователя; № 7 – аквинит: смесь хлорпикрина и дымообразователя, 75 % и 25 % соответственно; № 20 – иприт, появился в июне 1918 г.). «СМ» – буквенное обозначение фосгена и мышьяковистого соединения. Ниже сокращенное обозначение города, где заполнен снаряд (Aub – Аубервиль) и дата заполнения. Каждый квадрат имеет маркировку в центре (масса снаряда, серия и т.п.). 2 – маркировочная полоса (№ 5 – белая, № 7 – оранжево-желтая, № 20 – две оранжево-желтые полосы вокруг центральной части корпуса). 3 – корпус снаряда зеленого цвета. 4 – ведущий пояс. 5 – гнездо для взрывателя МК III (контактный, мгновенного действия)¹. 6 – разрывной заряд (пикриновая кислота – 95 г). 7 – ОВ. Масса снаряда для № 20 – 43 кг, масса ОВ для № 20 – 3,45 кг [65])

¹ Головка взрывателя МК III касается почвы на 0,0005 с раньше, чем оживальная часть снаряда, мгновенная детонация разрывного заряда происходит еще над поверхностью земли. Взрыватель производился в США [19].

³⁸ У. Черчилль отметил в своих воспоминаниях, что даже в октябре они не рассчитывали на окончание войны в 1918 г. [41].

³⁹ О достижениях конца войны в области конструирования и производства стрелкового оружия, танков, бронемашин, самолетов [16–19, 43, 44, 54, 60].

любящих поговорить о гуманизме западных союзников, так как на практике оказалось, что «этот нечистый продукт причиняет значительно больше страданий, чем такое же количество чистого вещества. Поэтому никакой первоначально предполагавшейся очистки иприта не производилось» [30].

Германские химики продолжали совершенствовать химическое оружие почти до самого конца войны. Они догадались, как уменьшить летучесть фосгена и тем самым увеличить продолжительность действия его паров на позициях противника. Снаряды «зеленого креста» снаряжали размельченной пемзой, пропитанной фосгеном. Фосген равномерно испарялся из кусочков пемзы, разбросанных по земле взрывом боеприпаса, примерно в течение одного часа. В июне 1918 г. немцы стали применять снаряды «синего креста» с дифенилцианарсином, а в сентябре 1918 г. – со смесью (1:1) дифенилхлорарсина и высокотоксичного эметика N-этилкарбазола ($t_{пл} = 67\text{ }^{\circ}\text{C}$). Но их возможности вести химическую войну, опережая союзников в передовых разработках, катастрофически таяли. Профессором Генрихом Вилландом (Heinrich Wieland, 1877–1957) в 1917 г. в Институте физической химии и электрохимии кайзера Вильгельма было синтезировано ОВ, позже названное люизитом (бета-хлорвинилдихлорарсин), однако его промышленного производства германские химики организовать не смогли. Сказалось отсутствие запасов мышьяка, технологий промышленного получения бета-хлорвинилдихлорарсина и критическое отношение некоторых известных химиков, в том числе и Габера, к его боевым возможностям⁴⁰.

После провала в июле германского наступления на Марне союзники захватили инициативу на поле боя. Они умело использовали артиллерию, танки, химическое оружие. Со-

юзная авиация господствовала в воздухе. Благодаря развертыванию американской армии их людские и технические ресурсы были теперь неограниченными. В районе Амьена 8 августа 4-я британская армия прорвала оборону 2-й германской армии по фронту 14 миль, потеряв значительно меньше людей, чем обороняющиеся⁴¹. Этот день Людендорф назвал «черным днем» германской армии [21]. Начался период войны, который западные историки называют «100 дней побед». Германская армия была вынуждена отходить на Линию Гинденбурга в надежде там закрепиться [14].

Химическая промышленность Франции и Великобритании уже производила ОВ в таких количествах, что химические снаряды можно было не экономить. В начале сентября британцы впервые применили собственные ипритные снаряды. В последнюю неделю сентября французская артиллерия доставила на позиции немцев 984 т иприта⁴². Тогда же британцы опробовали в бою подвижные газометные батареи, представлявшие собой деревянные сани с установленными на них 24 газометами Ливенса, которые затащивали танками в участки прорыва германской обороны [15].

Германская химическая промышленность, лишенная сырья, сдавала свои позиции. Серы и мышьяка не хватало даже для поддержания уровня производства иприта и арсинов начала года. Война сразу же потребовала все произведенные химические снаряды. В оставленных германцами в сентябре арсеналах союзники нашли только 1 % химических снарядов. В сентябрьских операциях перевес в массированной артиллерийской химической стрельбе прочно перешел к союзникам. Немцам в оборонительных боях под Сен-Миэль (12.09–19.09.1918 г.) и в Маас-Аргонской операции (26.09–15.10.1918 г.) для сдерживания наступления англо-францу-

⁴⁰ Роль немедленно действующего кожно-нарывного ОВ германскими военными во время войны была отведена этилдихлорарсину [32]. Недооценка Габером люизита как ОВ была вызвана тем, что он рассматривал его как самостоятельное ОВ. Люизит «благополучно дожил» до запрета химического оружия в 1993 г. в составе ипритно-люизитных рецептур. Люизит превосходит иприт по быстродействию на слизистые и кожу и затвердевает при более низкой температуре, чем иприт ($t_{пл} = \text{минус } 10\text{--}15 \text{ и } 14,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ соответственно). В свою очередь иприт более стоек на местности, относительно устойчив к детонации и дает более тяжелые поражения, чем люизит. Ипритно-люизитная рецептура сохраняет уровень токсичности иприта, быстродействие люизита, а затвердевает при более низкой температуре по сравнению с ипритом. Добавление люизита к иприту делает ненужным добавление понижающих его токсичность лакриматоров (например, дихлорметилового эфира и триоксиметилена; см. рисунок 17, Г) [67].

⁴¹ Силы 4-й британской армии составляли 13 пехотных и 2 кавалерийские дивизии, 17 эскадрилий, 10 батальонов тяжелых танков Mk5 и Mk* (360 машин), 2 батальонов легких танков «Уиппет» (96 машин) и более 2000 орудий и гаубиц, в том числе 672 тяжелых орудия. Две трети тяжелой артиллерии было предназначено для контрбатарейной стрельбы. На германской стороне британцам противостояли около 6 неполных дивизий (не более 3000 штыков в каждой) 2-й германской армии. Численная слабость этих дивизий увеличивалась еще слабостью их оборонительных сооружений. В наспех оборудованной передовой линии германцев не было даже обычных глубоких блиндажей и убежищ [2].

⁴² Простой расчет показывает, что для этого нужно выпустить по германским позициям не менее 285 тыс. химических 155-мм снарядов № 20 (см. рисунок 21).

зов и американцев катастрофически не хватало снарядов «желтого креста» [1]. Однако британский историк признает, что даже при значительно уменьшившемся количестве примененного немцами иприта, он оставался фактором, серьезно сдерживающим наступление союзников в этих операциях [15].

Обстрелы химическими снарядами, осуществляемые союзниками, стали обыденностью любой артиллерийской подготовки наступления, о них перестали даже писать. Химическое оружие применялось союзниками до самого последнего дня войны. Например, ефрейтор Алоис Шикльгрубер, известный больше под псевдонимом Адольф Гитлер (1889–1945), получил поражение глаз ипритом 10 ноября [57]⁴³.

4 октября британские войска прорвали Линию Гинденбурга. В конце октября в Германии начались беспорядки, приведшие к крушению монархии и к провозглашению республики. 11 ноября в Компьене подписано соглашение о прекращении военных действий. Первая мировая война закончилась, ее химическая составляющая была предана забвению. А «забыть» было что!

Итоги применения химического оружия в Первую мировую войну. В начале войны представления о химическом оружии были смутными, британцы начали с того, что пытались дать «вторую жизнь» нереализованному под Севастополем в 1855 г. проекту лорда Дандональда по сжиганию куч серы при попутном ветре. Но к концу войны сражающиеся стороны успешно применяли химическое оружие друг против друга в наступательных и оборонительных видах боевых действий оперативного масштаба. Химическое оружие в Первую мировую войну создавалось для выхода из «позиционного тупика». Газопуск под Ипром 22 апреля 1915 г. показал большие возможности химического оружия, его применение стало неотъемлемым тактическим приемом в наступлении на подготовленную полосу обороны. В 1915–1916 гг. применение химического оружия для преодоления первой линии обороны противника изменило построение боевых порядков путем их рассредоточения и переноса в глубину полосы обороны. Менялся и подход к выбору ОВ. Химическая война началась с использования инкапситуантов (бромацетон, бромметилкетон и др.)⁴⁴ и малотоксичных уду-

шающих ОВ – хлора или брома, постепенно приняла крайнюю форму, подразумевавшую уничтожение противника ОВ смертельного действия. Масштабы применения химического оружия значительно возросли – от разовых газопусков до включения в артиллерийские парки 30–50 % химических снарядов различного тактического назначения. Газобаллонные пуски не оправдали своими результатами сложности их подготовки и к концу 1916 г. утратили свое значение. Применение же 50 % и более химических снарядов считалось залогом успешности подавления обороны противника. В этом случае достигалась тактическая и оперативная внезапность. «Газовые прямоугольники» создавались на площадях в десятки квадратных километров, «ипритные желтые пространства» неделями занимали сотни квадратных километров территории противника.

В 1917 г., благодаря химическому оружию, германской армии удалось преодолеть противоречие между продолжительной артиллерийской подготовкой и внезапностью наступления. Химическое оружие немцы начали применять для сокращения продолжительности артиллерийской подготовки наступления с нескольких суток до нескольких часов и как альтернативу танковым атакам.

Достижения в области химического синтеза ОВ, совершенствование материальной базы артиллерии и тактики артхимстрельбы (например, «стрельба разноцветным крестом»), значительно увеличили поражающую способность химического оружия. По оценке Н.С. Антонова, за Первую мировую войну ингаляционная токсичность ОВ по сравнению с токсичностью изначально примененного хлора выросла в 14,6 раза (за счет люизита) [67]. Кроме ОВ, поражающих человека через дыхательную систему, с июля 1917 г. широко применялись вещества, способные вызывать калечащие поражения через кожу и слизистые поверхности (этилдихлорарсин, иприт) и пробивать фильтры противогазов, работавших на принципах неспецифической сорбции и химического поглощения паров ОВ⁴⁵. В странах обоих блоков было налажено производство ОВ в промышленных масштабах (рисунок 22).

Всего за годы Первой мировой войны применено 125 тыс. т различных ОВ. В боевых условиях проверена поражающая эффективность

⁴³ По другим данным, Шикльгрубер получил поражение ипритом на месяц раньше, в ночь с 13 на 14 октября во Фландрии [15] во время артхимподготовки наступления британских и бельгийских войск в направлении Гента (14.10–20.10.1918), приведшего к захвату баз германских подводных лодок в Зеебрюгге и Остенде (Бельгия) [64].

⁴⁴ В настоящее время такое оружие называют оружием нелетального действия.

⁴⁵ Ароматические мышьякорганические соединения с высокой температурой кипения: дифенилхлорарсин и др. (см. Химическая война на Западном фронте в 1917 г. // Вестник войск РХБ защиты. Т. 1. № 2. С. 51–58).

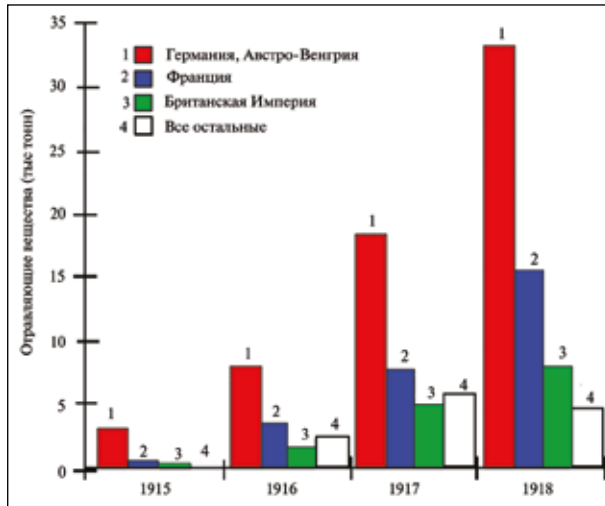


Рисунок 22 — Рост производства ОВ во время Первой мировой войны [5]

45 химических веществ. Только Германия произвела 76 тыс. т ОВ и снарядила ими 34 млн шт. снарядов, Франция произвела 10 млн шт. химических снарядов разных типов [1, 47]. Количественный рост артиллерии позволил вести массированную химическую стрельбу по фронту соприкосновения с противником протяженностью до 100 км (операция «Михаэль», 21.03–04.04.1918 г.). Усовершенствование артиллерийских систем дало возможность поражать противника химическими средствами на всю глубину первой полосы обороны, и даже наносить химические удары по расположению штабов дивизий (7–9 км) и штабов корпусов – 10–15 км (германские химические снаряды крупных калибров с баллистическим накопчиком, май 1918 г.).

О том, какое значение химическое оружие приобрело в последний год войны, говорят по-

тери американской армии. Абсолютное число потерь американской армии от ОВ составило 70752 человека, или 27 % общих потерь, составивших 258752 человека⁴⁶. Для германской армии процент потерь от ОВ – 1,88 %; для французской – 5,97 %; для британской – 8,79 %. Столь значительный процент потерь от ОВ в американской армии (при наличии противогазов!) объясняется тем, что она приняла участие в боевых действиях лишь во второй половине 1918 г., когда химическое оружие достигло максимального совершенства и получило максимально широкое применение на фронте. Прочие же армии несли колоссальные потери с самого начала войны, поэтому процент потерь от ОВ у них меньше американских [1].

Анализ потерь от различных видов химического оружия, проведенный британскими исследователями, показал, что массовые потери британцев вызывала артхимстрельба. Наибольший же процент погибших среди пораженных ОВ имел место в результате применения газометов (таблица 1).

Причины высоких потерь среди военнослужащих, подвергнувшихся газометному нападению в конце войны, понятны – фильтрующие противогазы не способны защитить человека от высоких концентраций паров ОВ, создаваемых газометным залпом [68]. В то же время газометные нападения сложнее подготовить и осуществить, чем артхимстрельбу [4]. Поэтому артиллерия стала универсальным средством химического поражения и взаимного истребления в Первую мировую войну [11].

Массированное применение химических снарядов различного тактического назначения с нестойкими ОВ («зеленый» и «синий крест») для подавления артиллерийских батарей про-

Таблица 1 — Структура британских потерь в химической войне 1915–1918 гг. [68]

Отравляющее вещество (дата химической атаки и использованное химическое оружие)	Количество пораженных	Количество погибших	% погибших пораженных
Хлор (газобаллонные атаки апреля и мая 1915)	7000	350	5*
Лакриматоры (химические снаряды, май 1915–июнь 1916)	Не известно	Нет	Нет
Хлор+фосген (газобаллонные атаки, декабрь 1915–август 1916)	4207	1013	24*
Дифосген (химические снаряды, июль 1916–июль 1917)	8806	532	6
Иприт, фосген и хлорарсины (химические снаряды, июль 1917–ноябрь 1918)	160526	4086	2,5
Фосген (газометы, декабрь 1917–май 1918)	444	81	18,2
Всего	180983**	6062	3,3

* У военнослужащих не было эффективных противогазов.
** Из них 120 тыс. человек были поражены ипритом.

⁴⁶ От поражения ОВ умерли 1462 американца, всего погибли в боях и умерли в госпиталях от ран и ОВ 52462 американца.

тивника в сочетании с методом уточненной стрельбы и централизованным управлением артиллерией, позволило германскому командованию изменить тактику наступления, сократить продолжительность артиллерийской подготовки с нескольких суток до нескольких часов и добиться его внезапности. Осенью 1917 г. впервые появилась возможность изменить позиционный характер войны благодаря применению двух технических новшеств: танков (союзники) и химического оружия (германцы). В боях под Камбре (20.11–06.12.1917 г.) оба этих подхода к прорыву обороны противника столкнулись между собой с ничейным результатом⁴⁷.

Большие германские наступления на Западном фронте весны 1918 г. показали, что насыщение войск артиллерией и дополнение артиллерийской химической стрельбы снарядами со стойким ОВ (иприт) привели к появлению нового вида вооруженной борьбы – *артиллерийского химического сражения*. Такое сражение включает объединенные единым замыслом наступательные или оборонительные боевые действия, осуществляемые оперативными объединениями (армиями), в которых завоевание огневого превосходства над противником; дезорганизация его системы управления войсками и оружием; разгром противостоящих группировок противника оперативно-тактического уровня (корпус); срыв формирования, развертывания и нанесение поражения его резервам, находящимся в тактической глубине; захват или удерживание важных рубежей для подготовки последующих операций и др., в основном достигаются при помощи маневра массированным артиллерийским химическим огнем.

Однако артиллерийское химическое сражение возможно в условиях малой подвижности войск. Оно готовилось месяцами, проводилось из состояния обороны и прекращалось возвращением в это же состояние. Для эффективного химического обстрела требовались тысячи орудий, ведущих артподготовку по единому плану, а также миллионы химических снарядов различного тактического назначения. Но в силу своих уязвимых форм ведения боя артиллерия сама стала более удобным объектом химического нападения по сравнению с пехотой. И какого бы совершенства ни достигли тактические приемы применения химических снарядов, успех химических артиллерийских нападений трудно было прогнозировать в конкретной обстановке из-за менявшихся метеорологических условий.

Кроме того, в педантичности герман-

ских подходов к ведению химической войны заключалась одна из причин ее проигрыша. Категорическое требование германских инструкций применять для обстрела полосы наступления снаряды с нестойкими ОВ («зеленый» и «синий крест»), а для прикрытия флангов – снаряды «желтого креста» (со стойким ОВ), приводило к преждевременному раскрытию замысла сражения [1].

Союзники только в период подготовки операции «Михаэль» (март 1918 г.) полностью были сбиты с толку ложными германскими ипритными заграждениями. Впоследствии, по сопоставлению с другими признаками готовившегося наступления (опрос перебежчиков и пленных, обнаружение замаскированных полевых аэродромов, артиллерийских позиций, госпитальных баз и др.), они научились отделять ложные ипритные заграждения от тех, которые будут прикрывать наступающие войска с флангов, определять направление и предполагаемую глубину развития прорыва. При штурме горы Кеммель генерал фон Арним, сам того не желая, ипритом «очертил» союзникам пределы своего наступления. В условиях быстро менявшейся ситуации на фронте, даже непродолжительная артиллерийская подготовка наступления химическими снарядами со стойкими и нестойкими ОВ, давала в руки союзного командования контуры германского плана и исключала одно из главных условий его успеха – внезапность. Соответственно, принятые союзниками меры в значительной степени снижали последующие успехи грандиозных химических атак германцев. По заключению А. Де Лазари (1880–1942) [1], выигрывая в оперативном масштабе⁴⁸, немцы ни одним из своих «больших наступлений» весны 1918 г. не достигали поставленных стратегических целей.

Но во второй половине 1918 г. химическое оружие стало проигрывать другому соперничавшему с ним боевому средству прорыва укрепленной полосы обороны противника – танку. Дело тут не только в способности танка разрушать проволочные заграждения, уничтожать пулеметные расчеты и своей броней экономить расход «живой силы». С попыток прорыва немцами французской обороны в сентябре 1914 г. под Марной (Первая Марна, 5.09–12.09.1914 г.), а потом и под Верденом (24.02.1915 г.) существовала проблема тактического преследования на поле боя.

Преследовать врага через «пролом» в его обороне (химический или танковый) было некому и не на чем. Построение боевого порядка

⁴⁷ См. Химическая война на Западном фронте в 1917 г. // Вестник войск РХБ защиты. Т. 1. № 2. С. 51–58.

⁴⁸ Например, разгром 5-й британской армии 21 марта 1918 г. (см. Химическое оружие в больших германских наступлениях // Вестник войск РХБ защиты. Т. 1. № 3. С. 57–65).

наступающих частей, сложившееся перед войной, не предусматривало его глубокого тактического эшелонирования и кинетическая энергия наступления пехоты быстро таяла по мере продвижения вглубь первой полосы обороны противника. Влиться в брешь и довершить атаку оперативным развитием прорыва было невозможно. Уплотнение и эшелонирование боевого порядка, осуществляемое воюющими сторонами в ходе войны, не приносило оперативных результатов. Кавалерия не могла продвигаться под пулеметным огнем по изрытым воронками пространствам, каких-то механизированных, прикрытых броней транспортных средств, позволявших быстро развить наступление за пределы первой полосы обороны, не существовало. Двигаться через «пролом» можно было пешком и на гужевом транспорте. А так как дальности артиллерийской стрельбы хватало лишь на то, чтобы подавлять цели в глубину 3–5 км, то задачи пехоты могли быть определены только этой дистанцией артиллерийской поддержки. Для дальнейшего наступления необходимо было заново организовать атаку, введя новые эшелоны атакующих, выдвинув вперед сотни артиллерийских батарей и доставив на позиции миллионы химических, фугасных и осколочных снарядов. Но качественно ничего нового в тактику наступления эти эшелоны не вносили, а становились жертвой замаскированных пулеметов, снарядов в химическом и обычном снаряжении, и контратак пехоты, выдвигавшейся из глубины обороны противника [55]⁴⁹.

Следовательно, массированная артхимстрельба конца Первой мировой войны в контексте германских наступлений весны 1918 г. представляла собой предельную эксплуатацию технических возможностей артиллерийских систем. Возможности дальнейшего технического развития артхимстрельбы (повышение дальности артсистем, массы забрасываемого ОВ, массированности артиллерийского

огня, подвижности и маневра на поле боя артиллерией и др.) в наступлениях весны 1918 г. были исчерпаны. Ее же тактические возможности на уже достигнутом техническом уровне оказались обесценены применением на поле боя танков. Летом 1918 г. относительно быстро организуемые танковые прорывы сделали устаревшим проявившийся в конце 1917 г. новый вид вооруженной борьбы – *артиллерийское химическое сражение*.

Умелое использование союзниками танков произвело на германцев тяжелое впечатление некой другой войны, которой они не могли противостоять⁵⁰. Массовый ввод в бой 18 июля танковых бригад во время второго сражения на Марне (235 танков) и в сражении 8 августа у Амьена (455 танков) при огневой и авиационной поддержке, обеспечивших войскам союзников прорыв через укрепленную полосу обороны германцев на глубину 10–12 км, указал пути развития тактики наступления на послевоенное время. Но проблема прорыва оперативного масштаба без применения химического оружия была преодолена только в годы Второй мировой войны созданием ударных танковых армий.

Если бы война продолжилась в 1919 г. Даже в октябре 1918 г. союзники не рассчитывали на успешное окончание войны в этом году [41]. Во второй половине 1918 г., имея подавляющее превосходство над германскими вооруженными силами в танках, авиации, артиллерии и в личном составе⁵¹, союзники добились и многократного военно-химического превосходства. У них не было никаких правовых или моральных ограничений, препятствовавших применению против Германии всей своей химической мощи. По мнению союзников, это Германия нарушила правила ведения войны, определенные в Гааге в 1899 и 1907 гг., а они лишь действовали в ответ.

Иприт. В декабре 1918 г. производство «короля газов» – иприта во Франции могло быть доведено до 40 т/сут., т.е. 1200 т/мес. В США

⁴⁹ В этом и заключалась невозможность превращения германского тактического успеха 22 апреля 1915 г. под Ипром (прорыв двух линий обороны на фронте 5 км и в глубину 4–5 км) в оперативный (выход германских войск к Ла-Маншу). Само построение наступательных боевых порядков того времени и их подвижность не предполагали развития наступления на оперативную глубину. Двигаться германцы могли только пешком и на гужевом транспорте. Нанести огневое и химическое поражение противнику на всю глубину оперативного направления (вывести из строя его резервы, транспортные узлы и коммуникации) им было нечем. Союзники, действовавшие на своей территории с разветвленной сетью железных дорог и обладавшие значительными резервами, располагали возможностью наносить удары по флангам наступающей группировки. Провал гордо лучше подготовленного германского наступления во Фландрии весной 1918 г. (04.04–01.05.1918 г.) стал тому подтверждением. После германского артиллерийского химического удара 21 марта и беспорядочного отхода союзников в разные стороны, 24 марта между 5-й британской и 6-й французской армиями образовался разрыв в 15 км, однако Людендорф не смог его использовать, он не обладал подвижными оперативными эшелонами, способными осуществить глубокий прорыв обороны противника. Идея создания ударных армий для развития наступления на оперативную глубину появилась только в конце 1920-х гг. на другой материальной базе [55, 63].

⁵⁰ Во время летних боев 1918 г. у немцев было всего 10 танков [63].

⁵¹ К 1 ноября 1918 г. общая численность американских войск во Франции составляла 1868 тыс. человек. Это были хорошо подготовленные и оснащенные войска, не изнуренные длительной войной.

производство иприта началось в июне 1918 г. с 1,5 т/сут., но в декабре суммарная производительность американских химических предприятий по иприту составляла 150 т/сут., или 4500 т/мес.⁵² При необходимости США могли увеличить производство иприта в несколько раз [24]. На момент подписания перемирия 11 ноября 1918 г. союзникам из США было отправлено 150 тыс. 75-мм снарядов, снаряженных ипритом [4], в портах США готовилось к погрузке 2,5 тыс. т иприта в контейнерах [69]⁵³. С июля 1918 г. иприт производился в Великобритании. Италия готовилась наладить производство иприта в первые месяцы 1919 г. [24]⁵⁴. Количество иприта, производимого союзниками, в начале 1919 г., было немыслимым для Германии на максимуме ее производства ОВ.

Люизит. В 1918 г. Германия утратила монополию на производство современных и более эффективных ОВ. Проблема длительного периода развития экспозиционных поражений ипритом была преодолена с началом производства в США люизита. Такое название ОВ дано по имени американского химика Уинфорда Ли Льюиса (Winford Lee Lewis, 1879–1943), описавшего его физико-химические и поражающие свойства⁵⁵. Люизит – первое ОВ, созданное специально для войны. Американцы предполагали его применять с летательных аппаратов (самолетов и дирижаблей), поэтому он получил второе название — «роса смерти». Производство люизита началось на химическом заводе в Уиллоуби (пригород Кливленда, штат Огайо) в ноябре 1918 г. Для полного сохранения в тайне технологии получения люизита 800 человек техников и рабочих добровольно отказались от любой связи с внешним миром до конца войны [32].

Люизит представляет собой бесцветную маслянистую жидкость со слабым запахом герани и сильным раздражающим действи-

ем на слизистые оболочки глаза и носа. Кожно-нарывное действие люизита проявляется без скрытого периода. По ингаляционной токсичности люизит несколько превосходит иприт: среднесмертельная доза паров люизита (Lct_{50}) – 1200–1500 мг×мин/м³; для иприта Lct_{50} – 1500 мг×мин/м³. Средняя смертельная доза (LD_{50}) при попадании жидкого люизита на кожу человека меньше в два раза, чем у иприта (40–50 и 100 мг/кг соответственно) [5]. Благодаря нарывному действию, малой упругости пара и летучести, считалось возможным использовать его в капельно-жидком состоянии для заражения местности авиацией. Минимальную плотность заражения местности люизитом оценивали в 50 г/м². Стойкость на местности у люизита меньше, чем у иприта, из-за его большей летучести и способности к гидролизу. Летом в пасмурную погоду в окопах он держался 12–14 ч, зимой в оттепель 2–3 сут, в сухую погоду – 6–7 сут. По совокупности физических свойств люизит относили к зимним стойким ОВ, иприт – к летним [32].

Ароматические арсины. Немцы за годы войны произвели 5,8 тыс. т дифенилхлорарсина. Союзники почти всю войну оставались беззащитными против этого ОВ, диспергированного специальными снарядами (см. рисунок 12) до состояния нано- и субмикронных частиц. Но во второй половине 1918 г. немцы утратили монополию на его производство. В конце августа 1918 г. в Великобритании был запущен завод, производивший 2–3 т дифенилхлорарсина⁵⁶ в неделю и начато строительство еще нескольких заводов значительно большей мощности. Тогда же британцами был построен завод по производству *адамсита* (дигидрофенарсазинхлорид, дифениламинхлорарсин), рассчитанный на ежедневное производство 10 т этого ОВ. Для применения адамсита на поле боя британские

⁵² Германия на максимуме возможностей химической промышленности производила в месяц не более 3 тыс. т всех ОВ [70].

⁵³ Всего месячная производительность химических заводов в США на начало ноября (без иприта) достигла: 900 т фосгена, 1200 т хлорпикрина, 2000 т хлора. Снаряжалось 5,5 млн шт./мес. химических снарядов различного типа и тактического назначения [4].

⁵⁴ В СССР производство иприта начато только в 1924 г. [47].

⁵⁵ Под люизитом тогда понимали смесь из трех токсичных мышьякорганических соединений, названных альфа-, бета- и гамма-люизитами. В литературе 1930-х гг. использовались и другие тривиальные названия: первичный, вторичный и третичный люизиты; люизиты А, В и С. Льюису удалось увеличить выход бета-хлорвинилдихлорарсина путем введения в реакционную смесь хлористого алюминия в качестве катализатора и очищения его перегонкой [71]. После разработки во время Второй мировой войны С.Л. Hewett способа получения технического люизита, позволяющего получать бета-хлорвинилдихлорарсин с выходом 85–90 % [72], под названием «люизит» стали понимать именно это соединение. Те 150 т полученного в конце Первой мировой войны сильно загрязненного примесями и нестабильного продукта, называемого «люизит», который не успели вылить на германские города, американцы утопили в море [32]. В СССР производство люизита было налажено только в годы Великой Отечественной войны [47].

⁵⁶ Используемая британцами технология давала на выходе смесь, состоящую из ~80 % дифенилхлорарсина и ~20 % фенилдихлорарсина [24], но до конца войны снаряды, снаряженные этой смесью, британцам применить на фронте не удалось [4].

химики изобрели специальные боеприпасы *термогенераторного типа*, за несколько секунд до взрыва расплавлявшие ОВ. Такой расплавленный адамсит при разрыве боеприпаса распространялся в воздухе в виде тумана, легко проникавшего сквозь фильтры противогазов и сильнейшим образом раздражавшего слизистую поверхность глаз, носа и гортани⁵⁷. Производство дифенилхлорарсина и адамсита было налажено во Франции, строительство аналогичных заводов велось в Италии [24].

Вязкие (загущенные) рецептуры. Такие рецептуры были созданы в конце войны британскими химиками на основе иприта, люизита и их смесей. Повышение вязкости ОВ достигалось добавлением полимерного соединения – хлористого каучука (chlorinated rubber), имеющего среднюю молекулярную массу в пределах 5 тыс.–20 тыс. Да [65]⁵⁸. Загущение обеспечивало дробление ОВ на более крупные капли и замедляло их испарение при выливании ОВ авиационными приборами с большой высоты. Загущенные ОВ длительное время сохранялись на местности, прилипали к одежде, к поверхностям вооружения и военной техники, и раз-

личных сооружений, надолго делая их непригодными для использования. Дегазация таких рецептур была значительно более сложной, чем незагущенных, и трудно осуществимой водными дегазирующими растворами [32, 67].

Возможное изменение характера войны в 1919 г. У. Черчилль в своей послевоенной книге «Мировой кризис» неоднократно подчеркивал, что в случае продолжения войны в 1919 г. основной упор союзники предполагали сделать на масшированное применение танков и химического оружия [41]. Но способы применения ОВ в 1919 г. были бы уже иные, чем в предыдущие годы войны. К концу 1918 г. союзники располагали тяжелой авиацией и ОВ, которых у них ранее не было, и в тех количествах, которых никогда не было у Германии. Иприт и люизит союзники могли производить в неограниченных количествах, и применять их загущенные рецептуры с помощью летательных аппаратов. Арсины делали бесполезными и так малонадежные германские противогазы. Дальние бомбардировщики союзников уже были способны донести бомбы общей массой до 3 т до Берлина, например, британский бомбардировщик Хенли Пэйдж 15 (НР/1500) (таблица 2).

Таблица 2 — Бомбардировщики союзников конца Первой мировой войны [73]*

Тип	Бомбовая нагрузка, кг	Скорость, км/ч	Дальность полета, км	Потолок высоты, м	Появление на фронте, год
Франция					
Бреге ВМ.5	300	138	700	4300	1916
Великобритания					
Де Хевеленд 10	454	132	1120	2100	1916
Хенли Пэйдж 11 (НР/100)	454	132	1120	2100	1916
Хенли Пэйдж 12 (НР/400)	810	158	1100	3000	1917
Хенли Пэйдж 15 (НР/1500)	3300	160	2090	3000	1917
Бристоль 24 Мк-1 (Бремер)	2260	164	-	4260	1918
Блекбор Кенгуру	490	112	600	3430	1917
Шорт Бомбер	420	124	540	2800	1917
Феликстоне-Порте F-3	420	124	950	2800	1916
Италия					
Са.3	1950	135	450	4500	1917
США					
Кертис NC	600	155	2352	1500	1918

* В таблицу включены типы самолетов, способные нести бомбовую нагрузку 300 кг и более.

⁵⁷ Плотность аэрозольных частиц адамсита в 9,6 раз превышает плотность воздуха; $t_{пл} = 193\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{кип} = 410\text{ }^{\circ}\text{C}$. До появления ядовито-дымных шашек такого типа британцы применяли дымовые шашки, снаряженные смесью селитры и сернистого мышьяка. Германские противогазы отлично защищали от такого дыма. Адамсит союзники применить не успели [22].

⁵⁸ Разные составы таких смесей у британцев имели обозначения: HBV, HBDV, Y2, Y4, Y6, Y10, Y13, Y14 [65].

За два месяца до неожиданного заключения перемирия между Антантой и Германией, США были готовы предоставить союзникам контейнеры с ипритом массой в 1 т, предназначенные для сбрасывания на германские города. Новое оружие могло быть применено уже в сентябре 1918 г. Но европейские союзники США постоянно переносили сроки воздушно-химического нападения на общего врага в основном из-за позиции Франции, считавшей, что пока не удастся поставить под полный контроль воздушное пространство и оттеснить немцев на расстояние, с которого авианалеты союзников «исключат всякую возможность ответного удара», то применять химические бомбы нельзя [69]⁵⁹.

Война закончилась на рубеже перехода от использования химического оружия для решения тактических задач к решению задач оперативного и даже стратегического масштаба. Для решения *оперативных задач* требовалось поражение второй и третьей полос обороны противника, его оперативных резервов, находившихся в глубине территории и недосягаемых для артиллерийского огня. Бомбардировщик в те годы рассматривали как сверхпушку с дальностью, во много раз превышавшей любое из тогдашних орудий. Калибр этой пушки измерялся бомбой в 2 т и более. По послевоенным расчетам 2-тонная ипритная авиабомба была способна заразить ипритом поверхность в 3 км² и на несколько суток сделать ее непроходимой для войск. Если сравнить с этим действие 2-тонной фугасной авиабомбы, снаряженной тротилом, то от нее основным эффектом была яма диаметром в 30 м и глубиной в 7,5 м [30].

По *послевоенным представлениям* оперативно-тактическое использование химического оружия в наступательной операции на этапе ее *подготовки* предполагало нанесение с помощью авиации глубокого химического поражения на избранном оперативном направлении (резервы противника, изнурение противника, расстройство подвоза боевых средств, выведение из строя транспортных узлов и коммуникаций). Для этих целей предполагалось использовать ОВ кожно-нарывного действия (иприт, люизит и их смеси). *Наступлению* на противника должно было предшествовать его поражение в первой полосе

обороны осколочно-химическими снарядами и нанесение бомбовых химических ударов на всю тактическую глубину обороны. Само наступление должно было осуществляться массовым вводом в прорыв бронетехники при поддержке штурмовой авиации. *Отступающий противник* должен был находиться под воздействием авиации, использовавшей ОВ кожно-нарывного действия. Борьба с оперативными резервами подразумевала массированное заражение авиацией стойкими ОВ всех коммуникаций, по которым они могли передвигаться [74].

Население страны противника рассматривалось в качестве стратегического ресурса, обеспечивавшего дальнейшее ведение войны. Никто и не пытался скрывать, что именно население станет основной жертвой химических воздушных налетов. Послевоенный расчет Амоса Фрайса и Кларенса Веста (1921) показал, что для опустошений 10 кварталов Нью-Йорка уже тогда была необходима одна бомба, снаряженная 453 кг люизита [30]. По более поздним расчетам комбрига Якова Жигура (1895–1937), для поражения территории города в 100 км² (на такой территории в европейских городах в то время проживало до 1 млн человек), необходимо было сбросить 300–500 т (3–5 т/км²) иприта. При грузоподъемности бомбардировщиков в 2 т ОВ для решения данной задачи требовались 150–200 бомбардировщиков [74] – вполне серьезные требования к авиации и химической промышленности 1919 г. Применение же авиацией союзников с большой высоты загущенных рецептов на основе иприта, люизита и их смесей, обеспечило бы внезапность химического нападения на войска и население, и длительное выведение из строя инфраструктуры Германии.

По образному описанию начальника Военно-химического управления РККА Я.М. Фишмана, сделанному им через 10 лет после окончания войны, «если бы война продолжалась еще лишь 6–8 месяцев, на поля битвы были бы выброшены (особенно американцами) фантастические количества иприта. На сотни километров в глубину тыл был бы отравлен, и на пораженной ипритом территории воинские части напрасно искали бы чистого от газа уголка, где можно было бы снять маски и утолить жажду и голод» [24].

⁵⁹ У немцев такие бомбардировщики были: Фридрихсгаффен G-III (дальность полета 600 км, 1000 кг бомб, 1917 г.), Цепелин-Штаакен R-R-XIV (дальность полета 1300 км, 2000 кг бомб, 1918 г.) и др. [73].

Химическое оружие оказало огромное влияние на тактику и оперативное искусство Первой мировой войны. Изначально оно предназначалось для выхода из «позиционного тупика». Уже его первое использование под Ипром (апрель 1915 г.) показало большие возможности по прорыву первой линии обороны противника, после чего его применение стало неотъемлемым тактическим приемом в наступлении на подготовленную полосу обороны. В 1917 г. химическое оружие применяли для сокращения продолжительности артиллерийской подготовки наступления с нескольких суток до нескольких часов и обеспечения его внезапности как альтернативу танковым атакам. Артиллерийская химическая стрельба, на начальном

этапе своего развития предназначавшаяся для подавления артиллерийских батарей противника, к 1918 г. развилась в новый вид вооруженной борьбы – артиллерийское химическое сражение, нацеленное на решение задач оперативного масштаба в обороне и наступлении. Первая мировая война закончилась на этапе развития химического оружия, предполагавшего его применение авиацией в оперативных и стратегических целях. Благодаря появившейся в 1918 г. возможности использовать авиацию для доставки стойких ОВ к целям в оперативной и стратегической глубине обороны противника, химическое оружие стало оружием массового поражения.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают свою признательность Юрию Ивановичу Борисову, бывшему начальнику Музея войск РХБ защиты при ФГБУ «27 Научный центр» Министерства обороны Российской Федерации (Москва), сумевшему сохранить уникальные источники 1920–1940-гг., без которых написание этой статьи было бы невозможным.

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 открытое рецензирование двумя рецензентами, специалистами в данной области. Рецензии находятся в редакции журнала.

Список источников

1. Де-Лазари А.Н. Химическое оружие на фронтах Мировой войны 1914–1918 гг.: Краткий исторический очерк / Под науч. ред. Супотницкого М.В. М., 2008.
2. Лиддел Гарт Б. Правда о Первой мировой войне. М., 2009.
3. Красильников М.В., Петров Г.В. История химической службы и войск химической защиты советской армии. М., 1958.
4. Ганслиан Р., Бергендорф Ф. Химическое нападение и оборона. М., 1925.
5. Medical aspects of chemical and biological warfare / Ed. Sidell F.R., Tafuqi E.T., Franz D.R. Washington, 1997.
6. Antonijevic B., Stojiljkovic M.P. Unequal efficacy of pyridinium oximes in acute organophosphate poisoning // Clin. Med. Research. 2007. V. 5, № 1. P. 71–82.
7. Широкоград А.Б. Тевтонский меч и русская броня. М., 2003.
8. Нахимов П.С. Документы и материалы. М., 1954.
9. Павлович М.П. Химическая война и химическая промышленность. М., 1925.
10. Рассел У.Х. Британская экспедиция в Крым. М., 2014.
11. Сыромятников А.А. Тактика химической борьбы. М., 1925.
12. Собрание важнейших трактатов и конвенций, заключенных Россией с иностранными державами (1774–1906). / Введ. и прим. Андриенко В.Н. Варшава, 1906.
13. Ключников Ю.В., Сабанин А. Международная политика новейшего времени в договорах, нотах и декларациях. Ч. II. От империалистической войны до снятия блокады с Советской России. М., 1926.
14. Вест Э. Первая мировая война. М., 2005.
15. Simon J., Hook R. World war I gas warfare tactics and equipment. Oxford: Osprey Publ., 2007.
16. Ниллас Р. Генералы Великой войны. Западный фронт 1914–1918. М., 2005.
17. Зайончковский А.М. Первая мировая война. М., 2014.
18. Лиддел Гарт Б. История первой мировой войны. М., 2014.
19. Рдултовский В.И. Исторический очерк развития трубок и взрывателей от начала их применения до конца мировой войны 1914–1918 гг. М., 1940.
20. Вольпе А. Фронтальный удар. Эволюция форм оперативного маневра в позиционный период

Мировой войны. М., 1931.

21. Людендорф Э. Мои воспоминания о войне. М., 2007.

22. Майер Ю. Отравляющие вещества и их боевое применение. Часть II. М., 1928.

23. Оськин М.В. Первая мировая война. М., 2010.

24. Фишман Я.М. Военно-химическое дело. Пособие для начальствующего состава. М., 1929.

25. Террейн Дж. Великая война. Первая мировая – предпосылки и развитие. М., 2004.

26. Шацило В.К. Последняя война Царской России. М., 2010.

27. Яковлев В.Я. История крепостей. М., 2000.

28. Хмельков С.А. Борьба за Осовец. М., 1939.

29. Вейцер Ю.И., Лучинский Г.П. Маскирующие дымы. Л., 1947.

30. Fries A.A., West C.J. Chemical warfare. N.Y., 1921.

31. Фигуровский Н.А. Очерк развития русского противогаса во время империалистической войны 1914–1918 гг. М., Л., 1942.

32. Франке Э. Химия отравляющих веществ. Т. 1. М., 1973.

33. Ипатьев А.Н. Жизнь одного химика. Воспоминания. Т. 1. Нью-Йорк, 1940.

34. Муре Ш. Химия и война. М., 1925.

35. Красильников М.В. Военно-химическое дело русской армии в Первой мировой войне (образование и развитие). Часть II. Кампания 1916 г.: Дис... д-ра воен. наук. М., 1952.

36. Базаревский А.Х. Наступательная операция 9-й русской армии в июне 1916 г. М., 1937.

37. Клембовский В.Н. Стратегический очерк войны 1914–1918 гг. Часть V. М., 1920.

38. Wictor Th. Flamethrower troops of World War I: the Central and Allied Powers. N.Y., 2010.

39. Никольский С.Н., Никольский М.Н. Бомбардировщики «Илья Муромец» в бою. Воздушные линкоры Российской империи. М., 2008.

40. Игнатъев А.А. Пятьдесят лет в строю. М., 1986.

41. Черчилль У. Мировой кризис. Часть II. М., 2015.

42. Павлов А.Ю. «Русская одиссея» эпохи Первой мировой войны. Русские экспедиционные силы во Франции и на Балканах. М., 2011.

43. Notes on German shells (second edition). – General Staff (Intelligence), General Headquarters, Ist May, 1918. London, 1918.

44. Notes on German fuzes and typical French and Belgian fuzes (second edition). General Staff (Intelligence), General Headquarters, January, 1918. London, 1918.

45. Fries A. A., West C.J. Chemical warfare. N.Y., 1921.

46. Watson A.P., Griffin G.D. Toxicity of vesicant agents scheduled for destruction by the chemical stockpile disposal program // Environmental Health Perspectives. 1992. V. 98. P. 259–280.

47. Федоров Л.А. Химическое вооружение – война с собственным народом. Трагический российский опыт. М., 2009.

48. Мировая война в цифрах. М., Л., 1934.

49. Зайончковский А.М. Стратегический очерк войны 1914–1918 гг. Часть VII. Кампания 1917 года. М., 1923.

50. Керсновский А.А. История Русской армии. М., 1993.

51. Гурко В.И. Война и революция в России. Мемуары командующего Западным фронтом. М., 2007.

52. Головин Н.Н. Россия в Первой мировой войне. М., 2014.

53. Брухмюллер Г. Артиллерия при наступлении в позиционной войне. М., 1933.

54. Дюпюи Р., Дюпюи Т. Всемирная история войн. М., 1998.

55. Иссерсон Г. Эволюция оперативного искусства (2-е доп. изд.). М., 1937.

56. Гофман М. Война упущенных возможностей. СПб., 2016.

57. Стоун Н. Первая мировая война. Краткая история. М., 2009.

58. Лефевюр В. Загадка Рейна. Химическая стратегия в мирное время и во время войны. М., 1923.

59. Селезнев Г.К. Крах заговора. М., 1963.

60. Шварте М. Артиллерийское вооружение, артиллерийские боеприпасы. М., 1933.

61. Modellhafte Altlastenuntersuchung an ausgewählten Standorten der Munitionszerlegung und vernichtung nach dem Ersten Weltkrieg / Preuß J. et al. HGN Hydrogeologie GmbH, Nordhausen, Berlin. 2002.

62. Клей К. Король, кайзер, царь. Три монарших кузена, которые привели мир к войне. М., 2009.

63. Варфоломеев Н.Е. Ударная армия. М., 1933.

64. Базаревский А.Х. Мировая война 1814–1918 гг. Кампания 1918 года во Франции и Бельгии. Т. 1, 2. М., Л., 1927.

65. Old chemical weapons: munitions specification report. U.S. Army chemical materiel destruction agency, 1994.

66. Гесс А. Термические и химические повреждения глаз, связанные с войной // Медицинские наблюдения над пораженными боевыми отравляющими веществами по данным германской армии за время войны 1914–1918 гг. Вып. II. Киев, 1931. С. 5–65.

67. Антонов Н.С. Химическое оружие на рубеже двух столетий. М., 1994.

68. Jones E. Terror weapons: the British experience of gas and its treatment in the First World War // War in History. 2014. V. 21, № 3. P. 355–375.

69. Стоун О., Кузник П. Нерассказанная история США. М., 2014.

70. Фишман Я.М. Химическое оружие. М., 1924.

71. Соборовский Л.З., Якубович А.Я. Синтезы отравляющих веществ. М., 1936.

72. Hewett C.L. Isomers of 2-chlorovinylchlorarsine // J. Chem. Soc. 1948. P. 1203–1205.

73. Рохмистров В.Г. Авиация великой войны. М., 2004.

74. Жигур Я.М. Химическое оружие в современной войне. М., 1936.

Об авторах

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

Супотницкий Михаил Васильевич. Главный специалист, канд. биол. наук, ст. науч. сотр.

Петров Станислав Вениаминович. Главный научный сотрудник, д-р техн. наук.

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

Адрес для переписки: Супотницкий Михаил Васильевич; 27nc@mil.ru.

The Influence of Chemical Weapons on Tactics and Operational Art in World War 1 (Essays in the History of Chemical Weapons), Part 3

M.V. Supotnitskiy, S.V. Petrov, V.A. Kovtun

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

The introduction of poison gases by the Germans at Ypres in April 1915 marked a new era in modern warfare. The cylinder attack of the German Army against the French and the British positions at Ypres on April 22, 1915, became the first large-scale appearance of the new kind of weapons, chemical weapons, on the battlefields of World War 1. The widespread use of chemical munitions of different types, numerous toxic agents and their delivery systems (field and heavy artillery, mortars and Livens projectors) by all the belligerents influenced military tactics and operational art at World War 1. In 1915-1916, during the period of trench warfare, the use of chemical weapons for breaking through the enemy's first defence lines changed the structure of combat orders and led to their dispersal and the deployment in depth of the defensive zone. In 1917 chemical weapons made it possible to overcome the contradiction between the lengthy preliminary artillery bombardment and the surprise of the offensive. The unprecedented artillery chemical bombardments fired by the German Army, artillery chemical battle, resulted in the significant success of the Germans in spring offensives in 1918, when large parts of the front were given up by the retiring Allied forces. The dynamics of the growth of the chemical warfare agents' (CWA) production, the development of means and methods for delivering the agents efficiently to the target by the Allied countries allowed the authors to suggest that in case Germany had not signed the armistice of 11 November 1918 with the Allies, the large-scale battlefield use of chemical weapons could multiply both in quality and in quantity. The development of the bombardment aviation and the inability of Germany to carry out a retaliatory chemical attack, that became obvious at the end of 1918, offered a golden opportunity for the Allies to use chemical agents in 1919 without any legal or humanitarian limitation on the methods of warfare. This article is concerned also with tactical and operational objectives and targets the belligerents tried to achieve by using chemical weapons during separate battles, the evolution of chemical weapons and chemical warfare agents and their joint impact on military operations at the battlefields of World War 1.

Keywords: *artillery chemical battle; bromoacetone; vincennite; viscous formulations; cylinder attack (wave attack, cloud gas attack); diphenylchlorarsine; diphosgene; Yellow Cross shell; Green Cross shell; mustard gas (yperite); nanoparticles; Blue Cross shell; multi-colored shooting (colour shoots, «Buntschiessen»); phosgene; chemical weapon; chlorine; chlorpicrin («vomiting gas»).*

For citation: *Supotnitskiy M.V., Petrov S.V., Kovtun V.A. The Influence of Chemical Weapons on Tactics and Operational Art in World War 1 (Essays in the History of Chemical Weapons), Part 3 // Journal of NBC Protection Corps. 2017. V. 1; № 1. P. 53–68; № 2. P. 39–63; № 3. P. 51–78.*

ACKNOWLEDGEMENTS:

The authors would like to express their gratitude to Yuri Ivanovich Borisov, the former Director of the Museum of the History of NBC Defence Troops of the Federal State Budgetary Establishment «27 Scientific Centre» of the Ministry of Defence of the Russian Federation (Moscow), who managed to preserve the unique documents of 1920–1940-ies. Without these sources the accomplishment of this article would be impossible.

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.

Authors

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

Supotnitskiy M.V. Senior Researcher. Chief Specialist. Candidate of Biological Sciences.

Petrov S.V. Leading Researcher. Doctor of Technical Sciences.

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

Address: Supotnitskiy Mikhail Vasilievich; 27nc@mil.ru.

References

1. De-Lazari A.N. Chemical weapons on the fronts of the World War 1914-1918: A brief historical essay / Sci. Ed Supotnitskiy M.V. Moscow, 2008 (in Russian).
2. Liddell Hart B.H. The real war (1914–1918). Moscow, 2009.
3. Krasilnikov M.V., Petrov G.V. History of chemical service and chemical troops of the Soviet Army. Moscow, 1958 (in Russian).
4. Ganslian R., Bergendorf F. Gas attack and defense. Moscow, 1925 (in Russian).
5. Medical aspects of chemical and biological warfare / Ed. Sidell F.R., Tafuqi E.T., Franz D.R. Washington, 1997.
6. Antonijevic B., Stojiljkovic M.P. Unequal efficacy of pyridinium oximes in acute organophosphate poisoning // Clin. Med. Research. 2007. V. 5, № 1. P. 71–82.
7. Shirokorad A.B. Teutonic sword and Russian armor. Moscow, 2003 (in Russian).
8. Nakhimov P.S. Documents and materials. Moscow, 1954 (in Russian).
9. Pavlovich M.P. Chemical warfare and chemical industry. Moscow, 1925 (in Russian).
10. Russell W.H. The British expedition to the Crimea. Moscow, 2014 (in Russian).
11. Syromyatnikov A.A. Tactics of chemical warfare. Moscow, 1925 (in Russian).
12. Collection of the most important treaties and conventions concluded by Russia with foreign powers (1774-1906). Introduction and note V.N. Andrienko. Warsaw, 1906 (in Russian).
13. Klyuchnikov Ju.V., Sabanin A.A. International politics of modern times in treaties, notes and declarations. Part II. From the imperialist war to the lifting of the blockade from Soviet Russia. Moscow, 1926 (in Russian).
14. Wiest A. The illustrated history of World War I. Moscow, 2005.
15. Simon J., Hook R. World War I gas warfare tactics and equipment. Oxford: Osprey Publ., 2007.
16. Neillads R. The Great War generals on the Western Front 1914-1918. Moscow, 2005 (in Russian).
17. Zayonchkovskiy A.M. The great war. Moscow, 2014 (in Russian).
18. Liddell Hart B.H. History of the World War (1914–1918). Moscow, 2014 (in Russian).
19. Rdul'tovskiy V.I. A historical sketch of the development of pipes and fuses from the beginning of their application until the end of the World War (1914-1918). Moscow, 1940 (in Russian).
20. Volpe A. Frontal attack. Evolution of forms of operational maneuver in the positional period of the World War. Moscow, 1931 (in Russian).
21. Ludendorff E. My memories of the war. Moscow, 2007 (in Russian).
22. Mayer Yu. Chemical agents and their combat use. Part II. Moscow, 1928. (In Russian)
23. Oskin M.V. World War I. Moscow, 2010 (in Russian).
24. Fishman Ya.M. Military chemical arts. A manual for the commanding staff. Moscow, 1929 (in Russian).
25. Terrain J. The Great War. World War I – the preconditions and development. Moscow, 2004 (in Russian).
26. Shatsilo V.K. The last war of Tsarist Russia. Moscow, 2010 (in Russian).
27. Yakovlev V.Ya. History of fortresses. Moscow,

- 2000 (in Russian).
28. Khmelkov S.A. The struggle for Osoverts. Moscow, 1939 (in Russian).
 29. Veytser Yu.I., Luchinskiy G.P. Masking smokes. Leningrad, 1947 (in Russian).
 30. Fries A.A., West C.J. Chemical warfare. N.Y., 1921.
 31. Figurovskiy N.A. Essay on the development of the Russian gas mask during the imperialist war of 1914-1918. Moscow, Leningrad, 1942 (in Russian).
 32. Franke S. Lehrbuch der Militarchemie. Band I. Berlin, 1967 (in Russian).
 33. Ipatiev A.N. The life of a chemist. Memories. V. 1. N.Y., 1940 (in Russian).
 34. Mure Sh. Chemistry and war. Moscow, 1925 (in Russian).
 35. Krasilnikov M.V. Military chemical affair of the Russian army in the First World War (education and development). Part II. Campaign of 1916: Dissertation of the doctor of military sciences. Moscow, 1952 (in Russian).
 36. Bazarevskiy A.H. Offensive operation of the 9th Russian Army in June 1916. Moscow, 1937 (in Russian).
 37. Klembovskiy V.N. Strategic outline of the war of 1914-1918. Part V. Moscow, 1920 (in Russian).
 38. Wictor Th. Flamethrower troops of World War I: The central and allied powers. N.Y., 2010.
 39. Nikolskiy S.N., Nikolskiy M.N. Bombers «Ilya Muromets» in battle. Air battleships of the Russian Empire. Moscow, 2008 (in Russian).
 40. Ignatev A.A. Fifty years in military service. Moscow, 1986 (in Russian).
 41. Churchill W. The world crisis. Part II, III. Moscow, 2015.
 42. Pavlov A.Yu. «Russian Odyssey» of the First World War. Russian expeditionary forces in France and the Balkans. Moscow, 2011 (in Russian).
 43. Notes on German shells (second ed.). – General Staff (Intelligence), General Headquarters, 1st May, 1918. London, 1918.
 44. Notes on German fuzes and typical French and Belgian fuzes (second ed.). General Staff (Intelligence), General Headquarters, January, 1918. London, 1918.
 45. Fries A.A., West C.J. Chemical warfare. N.Y., 1921.
 46. Watson A.P., Griffin G.D. Toxicity of vesicant agents scheduled for destruction by the chemical stockpile disposal program // Environmental Health Perspectives. 1992. V. 98. P. 259–280.
 47. Fedorov L.A. Chemical weapons – a war with their own people. The tragic Russian experience. Moscow, 2009 (in Russian).
 48. The World War in figures. Moscow, Leningrad, 1934 (in Russian).
 49. Zayonchkovskiy A.M. Strategic outline of the war of 1914-1918. Part VII. The campaign of 1917. Moscow, 1923 (in Russian).
 50. Kersnovskiy A.A. History of the Russian Army. Moscow, 1993 (in Russian).
 51. Gurko V.I. War and revolution in Russia. Memoirs of the Commander of the Western Front. Moscow, 2007 (in Russian).
 52. Golovin N.N. Russia in the First World War. Moscow, 2014 (in Russian).
 53. Bruchmüller G. Artillery in the offensive in the positional war. Moscow, 1933 (in Russian).
 54. Dupuy R.E., Dupuy T.N. The Harper Encyclopedia of Military Histories. Moscow, 1998 (in Russian).
 55. Isserson G. Evolution of operational art (2nd ed.). Moscow, 1937 (in Russian).
 56. Gofman M. War of missed opportunities. St. Petersburg, 2016 (in Russian).
 57. Stone N. World War One: a short history. Moscow, 2009 (in Russian).
 58. Lefebvur V. The mystery of the Rhine. Chemical strategy in peacetime and during the war. Moscow, 1923 (in Russian).
 59. Seleznev G.K. The collapse of the conspiracy. Moscow, 1963 (in Russian).
 60. Shvarte M. Artillery armament, artillery ammunition. Moscow, 1933 (in Russian).
 61. Modellhafte Altlastenuntersuchung an ausgewählten Standorten der Munitionszerlegung und vernichtung nach dem Ersten Weltkrieg / Preuß J. et al. HGN Hydrogeologie GmbH, Nordhausen, Berlin. 2002.
 62. Clay C. King, Kaiser, Tsar. Three royal cousins who led the world to war. Moscow, 2009 (in Russian).
 63. Varfolomeev N.E. Attack army. Moscow, 1933 (in Russian).
 64. Bazarevskiy A.Kh. The World War of 1814-1918. Campaign of 1918 in France and Belgium. Vol. 1, 2. Moscow, Leningrad, 1927 (in Russian).
 65. Old chemical weapons: munitions specification report. U.S. Army chemical materiel destruction agency, 1994.
 66. Gess A. Thermic and chemical eye damage associated with war // Medical observations of affected chemical warfare agents according to the German army during the war of 1914-1918. Issue. II. Kiev, 1931. P. 5–65 (in Russian).
 67. Antonov N.S. Chemical weapons at the turn of two centuries. Moscow, 1994 (in Russian).
 68. Jones E. Terror weapons: The British experience of gas and its treatment in the First World War // War in History. 2014. V. 21, № 3. P. 355–375.
 69. Stone O., Kuznick P. The untold history of the United States. Moscow, 2014 (in Russian).
 70. Fishman Ya.M. Chemical weapon. Moscow, 1924 (in Russian).
 71. Soborovskiy L.Z., Yakubovich A.Ya. Synthesis of toxic agents. Moscow, 1936 (in Russian).
 72. Hewett C.L. Isomers of 2-chlorovinylidihlorarsine // J. of Chem. Society. 1948. P. 1203–1205
 73. Rokhmistrov V.G. Aviation of the Great War. Moscow, 2004 (in Russian).
 74. Zhigur Ya.M. Chemical weapons in modern warfare. Moscow, 1936 (in Russian).