



состава из 10 авиационных гарнизонов. Кроме того, в соответствии с законодательными документами и нормативными правовыми актами в филиале № 1 ежегодно регистрируется и рассматривается около 1500 писем, жалоб, заявлений граждан по вопросам военно-врачебной экспертизы и причинной связи заболеваний (увечий) с прохождением военной службы.

Сегодня в филиале проходят военную службу и работают более 20 сотрудников. Все врачи-специалисты из числа гражданского персонала Вооруженных Сил – старшие офицеры медицинской службы запаса или в отставке. В их числе профессионалы высокого класса – двое имеют почетное звание заслуженного врача РФ, четверо – ученую степень кандидата медицинских наук, все врачи-спе-

циалисты имеют высшую квалификационную категорию. Для абсолютного большинства сотрудников опыт работы в системе военной медицины и военно-врачебной экспертизы исчисляется десятками лет. Коллектив обладает высоким уровнем профессиональной подготовки и продолжает решать сложные задачи по военно-врачебной экспертизе граждан, исполняющих воинскую обязанность, уволенных с военной службы и членов их семей, а также по вопросам их медико-социальной защиты.

В настоящее время филиал № 1 является ведущим организационно-методическим и информационно-аналитическим органом военно-врачебной экспертизы в регионе ответственности, включающем Западный военный округ, Северный и Балтийский флоты.

© А.А.БУДКО, Ю.В.ИВАНОВСКИЙ, 2017
УДК [615.9:355]-084(091)

Применение Русской армией средств защиты от германского химического оружия в ходе Первой мировой войны

БУДКО А.А., заслуженный врач РФ, профессор, полковник медицинской службы в отставке (medar@milmed.spb.ru)
ИВАНОВСКИЙ Ю.В., кандидат медицинских наук

Военно-медицинский музей МО РФ, Санкт-Петербург

Первым простейшим противогоазом можно считать марлевый или ватно-марлевый тампон, пропитанный раствором гипосульфита натрия, который прижимали к лицу и дышали через него (т. н. «влажный» противогоаз, основанный на принципе химической нейтрализации отравляющего вещества). Наиболее удачным типом отечественного влажного противогоаза считается маска конструкции инженера Н.Т.Прокофьева, с герметично вставленными очками из простого стекла. Использование Германией все новых отравляющих веществ требовало постоянного совершенствования противогоазов и применения не химического, а физического принципа обезвреживания, основанного на неспецифическом связывании молекул отравляющего агента. Создание в России реально действующего сухого противогоаза связано с именем выдающегося ученого Н.Д.Зелинского, впервые предложившего применять в качестве адсорбента активированный уголь. Инженер-технолог петроградского завода «Треугольник» Э.Л.Куммант разработал резиновый шлем с очками, не требовавший специального крепления на голове и надежно защищавший как органы дыхания, так и глаза от воздействия отравляющих веществ. Принцип устройства противогоаза Зелинского–Кумманта, – противогоазовая коробка с активированным углем (и различными добавками) и резиновая шлем-маска, – лежит в основе конструкций всех современных противогоазов.

К л ю ч е в ы е с л о в а: Первая мировая война, боевые отравляющие вещества, индивидуальные средства защиты органов дыхания.

Budko A.A., Ivanovskii Yu.V. – Use by the Russian Army of protective means against German chemical weapon applied during the First World War. The first can be considered the simplest mask gauze or cotton-gauze impregnated with sodium hyposulfite, which pressed to his face and breathed through it (i. e. «Wet» gas mask, based on the principle of chemical neutralization of toxic substances).



The most successful type of domestic wet gas mask is considered to be a gas mask constructed by N.T. Prokofev with hermetically inserted glasses of plain glass. Using by Germany all new toxic substances required continuous improvement of gas masks and the use of not chemical, but physical principle of neutralization, based on the non-specific binding molecules toxic agent. Creation in Russia really acting dry gas mask associated with the name of the outstanding scientist Zelinsky, first proposed to use as activated carbon adsorbent. Engineer Petrograd factory «Triangle» E.L. Kummant developed rubber helmet with goggles, do not require special mounting head and reliably protects both respiratory tract and eyes from exposure to toxic substances. The principle of the device mask Zelinsky–Kummant – canister with activated charcoal (and various additives) and a rubber facemask – is the basis of all modern designs masks.

К е у о р д с : The First World War, chemical warfare agents, personal respiratory protection

Впервые в истории 22 апреля 1915 г. германские войска предприняли ширококомасштабную химическую атаку англо-французских позиций с применением в качестве боевого *отравляющего вещества* (ОВ) газообразного хлора, предложенного как *химическое оружие* (ХО) известным немецким химиком директором Физико-химического института кайзера Вильгельма в Берлине Фрицем Габером, по праву считающимся «отцом» ХО. В годы Первой мировой войны именно Ф.Габеру было поручено создание военно-химической промышленности Германии, он непосредственно участвовал в разработке и испытаниях использовавшихся германскими войсками образцов ХО.

Применение Германией боевых ОВ стало полной неожиданностью для России и ее союзников и потребовало принятия срочных мер по противодействию ХО [4, 8, 11].

Учитывая отсталость химической промышленности России, в июле 1915 г. при Главном артиллерийском управлении (ГАУ) был организован специальный Химический комитет под председательством известного химика профессора Артиллерийской академии, академика генерал-лейтенанта В.Н.Ипатьева. На комитет были возложены обязанности по созданию и снабжению армии современными средствами химического нападения и химической защиты [11]. По заданию комитета разработкой ХО занималась Научно-техническая лаборатория военного ведомства и ряд привлеченных организаций.

Создание средств противохимической защиты комитет поручил видному ученому профессору Григорию Витальевичу Хлопину, возглавлявшему кафедры

гигиены в Женском медицинском институте, Клиническом институте для усовершенствования врачей вел. кн. Елены Павловны (до 1918 г.) и Военно-медицинской академии (с 1918 г.). Кроме того, Г.В.Хлопин руководил прекрасно оборудованной гигиенической лабораторией Еленинского института, которая временно была превращена в военную и получила название «Противогазовая лаборатория Химического комитета при ГАУ».

Лаборатория состояла из трех отделов: противогазового (руководитель – инженер Н.Т.Прокофьев), физико-химического и аналитического (профессор И.И.Жуков) и активированных углей (доцент М.В.Тарле), направления дея-



Григорий Витальевич Хлопин (фото из фондов ВММ)



тельности которых понятны из названий. В *Военно-медицинском музее* (ВММ) хранятся воспоминания И.И.Жукова и Н.Т.Прокофьева, описавших в т. ч. доброжелательный климат, который Г.В.Хлопин создал в лаборатории своим умелым руководством [3, 5].

С июня 1916 г. в состав Химического комитета, кроме противогазовой лаборатории, вошли 3 комиссии: биологическая, санитарная и химическая. Биологическая комиссия, которую возглавлял заведующий кафедрой фармакологии *Военно-медицинской академии* (ВМА) академик ВМА Н.П.Кравков, изучала действие ОВ в экспериментах на животных. Санитарная комиссия, работой которой руководил заведующий противогазовой лабораторией Г.В.Хлопин, исследовала физиологические эффекты действия противогаза на организм и обосновывала санитарно-гигиенические требования к противогазу. Химическая комиссия под руководством крупнейшего физико-химика заведующего кафедрой общей химии Политехнического института Н.С.Курнакова занималась решением технических вопросов обеспечения противохимической защиты [1]. Тесное взаимодействие этих структур позволило российским ученым в кратчайшие сроки разработать эффективные методы защиты органов дыхания человека от действия ОВ.

Обычно при описании истории создания и совершенствования противогазов выделяют два этапа — разработки влажных и сухих противогазов [12]. Не вдаваясь в детальное сравнение достоинств и недостатков отечественных и зарубежных противогазов, следует подчеркнуть, что англичане и французы пошли по пути копирования немецких средств защиты, а русские — самостоятельным путем [10].

Самым первым простейшим противогазом можно считать марлевый или ватно-марлевый тампон, пропитанный раствором гипосульфита натрия, который прижимали к лицу и дышали через него. Этот «противогаз» защищал только от хлора, не обеспечивал защиты глаз и был неудобен в бою, поскольку сковывал руки солдата.

Исходя из полученного опыта, к тампону пришивали тесемки, удерживающие его на голове (он превратился в маску), толщина слоев марли была увеличена до 30–35, а сама маска приобрела форму мешочка или «рыльца», закрывающего рот и нос*. Наиболее распространенным типом влажного противогаза в Русской армии была «маска-рыльце» в комплекте с защитными очками и бутылочками, содержащими запасную пропитку.

Самым удачным типом отечественного влажного противогаза считается маска Химического комитета ГАУ конструкции инженера Н.Т.Прокофьева, представляющая собой усовершенствованный вариант предыдущей «маски-рыльца». Маска Прокофьева образца 1915 г. была сшита из 30 слоев марли, пропитанной противогазовой жидкостью и удерживалась на лице системой брезентовых тесемок. По краям маски пришивались резиновые полоски для лучшего прилегания к лицу. В маску герметично вставлялись очки из простого стекла в металлической оправе.

Маска вкладывалась в прорезиненный мешок, а затем в жестяную коробку, которую носили на тесемке через плечо на левом боку. Вес маски составлял около 160 г, вес пропитки около 360 г. Каждому солдату выдавались 1–2 запасные бутылочки по 100 мл с противогазовой жидкостью против хлора и фосгена, содержащей 46,73% воды, 14,02% глицерина, 6,54% поташа, 14,02% гипосульфита натрия и 18,69% уротропина [10].

Маска Прокофьева обеспечивала защиту от хлора, брома и фосгена при их концентрации в воздухе в 0,1% в течение 30 мин. Эти маски изготавливались в больших количествах для армии, где применялись главным образом в артиллерии и рабочих командах. Выпуск влажных масок Прокофьева был возобновлен в Петрограде после Октябрьской революции, поскольку предвиделась возможность применения ХО интервентами, а сухих противогазов в то время имелось недостаточно [5].

* Часть иллюстраций к статье помещены на с. 3–4 цветной обложки номера.



Следует отметить, что влажные противогазы были весьма неудобны в применении: они прилипали к лицу и раздражали кожу, летом пот заливал глаза, зимой маска неприятно холодила лицо, постоянно запотевали стекла очков.

Опыт применения влажных противогазов быстро выявил их главный недостаток — использование принципа химического обезвреживания ОВ, согласно которому любое ядовитое для человека вещество можно нейтрализовать с помощью одной или нескольких химических реакций. Однако, как правило, для каждого ОВ существует свое собственное противоядие, не действующее на другие ОВ. Конечно, можно получить в какой-то степени «универсальную» пропитку для влажного противогаза, включающую несколько противоядий, но, поскольку в ходе Первой мировой войны было разработано и испытано около 50 разнообразных ОВ, создать универсальный раствор, обезвреживающий все вещества, было практически невозможно.

Для эффективного действия противогаза был применен не химический, а физический принцип обезвреживания ОВ, хорошо известный физико-химикам начала XX в., — неспецифическое связывание молекул ОВ на веществах-адсорбентах, дающее возможность создания сухих поливалентных противогазов.

В России первым сухим противогазом стал т. н. респиратор Горного института, предложенный летом преподавателями этого института во главе с его директором профессором химии И.Ф.Шредером. Основываясь на опыте горноспасательной службы, они создали конструкцию, состоящую из жестяной овальной коробки, наполненной сухой гранулированной известью, пропитанной раствором едкого натра (натронной известью), к которой для усиления адсорбционной способности с осени 1915 г. добавлялся обычный печной (древесный) уголь, зерненный до 6 мм.

На коробке устанавливались клапаны: два дыхательных сверху и один выдыхательный снизу. Внутри респираторная коробка имела продольную перегородку, не доходящую до дна и служа-

щую для удлинения пути вдыхаемого воздуха, который двигался вниз по одной стороне коробки, огибал перегородку и поднимался вверх по другой половине, попадая в легкие через резиновый шланг, заканчивающийся мундштуком с загубником и захватами для зубов. Мундштук крепился к голове лентами из тесьмы, завязывающимися на затылке. Выдыхаемый воздух проходил через шланг, респираторную коробку и выходил наружу через выдыхательный клапан-ласточку в дне коробки, отводивший не только воздух, но и слюну. Нос перекрывался специальным металлическим зажимом, привязанным тонким шнурком к коробке респиратора; очки не предусматривались. На испытаниях респиратора Горного института в июле 1915 г. была отмечена высокая защитная активность этого прибора по отношению к хлору, бром, фосгену, синильной кислоте и другим «кислым» газам, т. е. он являлся достаточно поливалентным.

Респиратор Горного института некоторое время использовался в войсках, но широкого распространения не получил из-за присущих ему конструктивных недостатков. Из коробки в дыхательные пути нередко попадала едкая пыль набивки, коробка с трудом подавала воздух вследствие расплывания натронной извести от углекислоты и влаги, загубник раздражал и вызывал сильное слюноотделение, носовой зажим легко соскакивал, отсутствовали очки для защиты глаз и т. д.

Создание в России полноценного, реально действующего противогаза связано с именем выдающегося ученого Николая Дмитриевича Зелинского, профессора химии, в феврале 1911 г. покинувшего Московский университет в знак протеста против реформ университетской жизни и переехавшего в Санкт-Петербург. Как политически неблагонадежный, Н.Д.Зелинский около года не мог устроиться на работу, перебиваясь случайными заработками. Наконец, Министерство финансов, в ведении которого находилась спиртоводочная промышленность, предложило ему должность заведующего Центральной химической лабораторией министерства.



Николай Дмитриевич Зелинский. 1900 г. (фото из фондов ВММ)

По долгу службы Н.Д.Зелинский занимался усовершенствованием технологии очистки этилового спирта, применявшегося в производстве водки и других ликероводочных изделий. В России издавна использовался холодный способ очистки винного спирта, заключающийся в адсорбции различных примесей (сивушных масел) обработанным особым образом (так называемым активированным) углем.

Активированный уголь — это пористое тело, получаемое из древесных углей путем удаления смолистых веществ, а также обугливанием полимеров. Процесс получения активированного угля сводится к обжигу древесного угля (березового, липового и т. д.) при температуре 700–900 °С в подовой или колосниковой печи, последующей пропитке его водой или летучими органическими соединениями и повторному обжигу в ретортных печах при малом доступе воздуха. Остывание угля происходит в бескислородной среде. При этом активированный уголь приобретает повышенную пористость, т. е. большую удельную поверхность [9, 13]. Способность древесного угля поглощать пахучие, красящие и иные летучие вещества была открыта в 1785 г. русским химиком Т.Е.Ловицем.

Статической активностью любого адсорбента, в т. ч. активированного угля, называется максимальное количество поглощаемого им вещества, выраженное в процентах по отношению к весу поглотителя [2, 6]. Динамическая активность определяется способностью поглотителя задерживать поглощаемое вещество («до проскока»), т. е. время его защитного действия. Если обыкновенный древесный уголь, использовавшийся в респираторах Горного института, имел статическую активность около 11%, то активированный уголь — до 62% [11].

Впервые применять активированный уголь для защиты от ОВ Н.Д.Зелинский предложил в июле 1915 г. на заседании технической комиссии при Техническом обществе в Петрограде. Практической реализации проекта противогаза с угольным адсорбентом способствовало знакомство и сотрудничество Зелинского с инженером-технологом петроградского завода «Треугольник» Э.Л.Куммантом, разработавшим резиновый шлем с очками, не требовавший специального крепления на голове и надежно защищавший как органы дыхания, так и глаза от воздействия ОВ.

Противогаз Зелинского—Кумманта имел две разновидности, различающиеся формой и объемом жестяной коробки с адсорбентом. «Петроградский» тип снабжался коробкой прямоугольной формы, вмещавшей 160 г активированного угля, «московский» — коробками овального сечения, вмещавшими 200 или 250 г угля. Для удержания угля от перемещения с обеих сторон коробок имелись металлические сетки, под которыми располагались ватные прокладки. Клапаны отсутствовали, воздух вдыхался и выдыхался через всю набивку респираторной коробки. Резиновая маска с герметически вставленными стеклами очков присоединялась непосредственно к горловине на верхней крышке коробки и прикрывала все лицо и часть головы с ушами. Под очками имелся резиновый выступ в виде пальца, предназначенный для протирания запотевающих при дыхании стекол очков. Противогаз, весивший около 800 г, носился на длинной тесьме через правое плечо на левом боку.

Противогаз Зелинского—Кумманта надежно защищал от боевых концентраций хлора, фосгена и других «кислых»



Первый в Русской армии сухой фильтрующий противогаз конструкции Зелинского—Кумманта. 1915 г. (из фондов ВММ)

газов и паров в течение 30 мин — 1 часа и, таким образом, соответствовал требованиям, предъявляемым к индивидуальным средствам защиты органов дыхания в период 1915—1916 гг., когда германская армия применяла преимущественно газобаллонные, а не артиллерийские химические атаки. Всего за годы Первой мировой войны Русская армия получила около 11 млн противогазов Зелинского—Кумманта, спасших десятки тысяч жизней русских солдат и офицеров.

К несомненным достоинствам противогаза Зелинского—Кумманта следует отнести простоту конструкции, необходимость использования лишь одного вида адсорбента — активированного угля, поливалентность по отношению к большинству ОВ того времени и, наконец, малое сопротивление дыханию.

Однако эксплуатация противогаза выявила и некоторые присущие ему недостатки. Прежде всего, несмотря на ма-

лое сопротивление дыханию (по приборным данным, не более 4 мм водного столба), все, кто пользовался противогазом, жаловались на затрудненное дыхание, особенно при физической нагрузке. Попытки уменьшить механическое сопротивление движению воздуха через адсорбент путем увеличения зернения угля и ослабления плотности его набивки обеспечили снижение сопротивления дыханию до предела 2—3 мм водного столба, но ускорили просок ОВ и не снимали затрудненность дыхания.

Специальные исследования показали, что затрудненность дыхания связана с пониженным содержанием кислорода и повышенным содержанием углекислоты в воздухе, поступающем в легкие человека, из-за наличия так называемого «вредного» пространства противогаза, т. е. того пространства, в котором выдыхаемый воздух не заменяется на свежий, а возвращается обратно. Имелись в виду поры между частицами угля, в горловинах коробки над и под углем, свободное пространство под маской перед носом и ртом — всего около 300—350 куб. см [2]. Если добавить к этому «вредное» пространство верхних дыхательных путей (полости носа, глотка, гортань, трахея и крупные бронхи), то получается, что весь объем вдоха — около 500 куб. см — приходится на «вредное» пространство и для обеспечения организма кислородом необходимо использовать усиленное (по объему) дыхание. Это приводит к быстрой утомляемости человека, т. е. к «затрудненному» дыханию. Избавиться от эффекта «вредного» пространства, если не полностью, то хотя бы частично, можно было только разделив между собой потоки вдыхаемого и выдыхаемого воздуха с помощью клапанов.

Ассистент Горного института Авалов предложил двухкамерную противогазовую жестяную коробку прямоугольного сечения с вдыхательным и выдыхательным клапанами внизу, которая внутри имела металлическую перегородку, делившую пространство коробки на две не сообщающиеся между собой неравные камеры — вдыхательную (две трети объема коробки) и выдыхательную (одна треть объема). Обе камеры, имевшие по одному слюдяному клапану на дне, были заполнены зерненым (4—11 мм) активи-



рованным углем. Сверху к горловине коробки присоединялся шлем-маска.

Воздух при вдохе поступал через большую камеру, а при выдохе удалялся через малую камеру, сокращая «вредное» пространство до объема воздуха под маской (на самом деле из-за перепадов давления на вдохе и выдохе незначительная часть воздуха засасывалась не в «свою» камеру). Вызывает удивление, зачем нужно было отводить выдыхаемый воздух через активированный уголь. Возможно, конструктор противогаза считал, что уголь будет защитой от загрязненного ОВ воздуха в случае поломки выдыхательного клапана.

Хранящийся в фондах ВММ противогаз Авалова укомплектован шлем-маской для телефонистов конструкции подпоручика Бодаревского, в которую вделаны три мембраны: две напротив ушей и одна напротив рта для осуществления возможности разговора при одетом противогазе.

Другим серьезным недостатком противогаза Зелинского—Кумманта было то, что находившийся в коробке уголь при тряске (перевозке, переноске) измельчался до пыли, т. е. перед использованием противогаза его надо было продуть, иначе угольная пыль попадала в легкие и глаза. Избавиться от этого можно было, введя в конструкцию коробки пружину,

сжимающую шихту, но, как писал в своих воспоминаниях Н.Т.Прокофьев, сделать это удалось уже при конструировании первых советских противогазов [5].

Одним из направлений деятельности сотрудников противогазового отдела лаборатории являлась также подготовка для армии практических пособий по правильному использованию противогазов [7].

Применение Германией все новых ОВ требовало постоянного совершенствования противогазов. Так, при появлении фосгена было обнаружено явление гидролиза фосгена на угле, особенно при наличии влажного угля и влажного воздуха. Фосген почти нацело расщеплялся с превращением в хлористый водород и углекислоту, плохо задерживающиеся углем, что потребовало введения в коробку слоя щелочного химического поглотителя. Появление в конце войны ядовитых дымов (арсинов), также не задерживающихся адсорбентами, привело к необходимости применения специального противодымного фильтра. Однако все это были технически решаемые улучшения и усовершенствования, а принцип устройства противогаза Зелинского—Кумманта — противогазовая коробка с активированным углем (и различными добавками) и резиновая шлем-маска — лежит в основе конструкций всех современных противогазов.

Литература

1. Горенков В.М., Селиванов В.И. Медико-технические проблемы противохимической защиты русской армии в Первую мировую войну // Воен.-мед. журн. — 1995. — № 8. — С. 70—72.
2. Григорьев А.Н., Миловский Г.В. Пособие к практическим занятиям по санитарно-химической защите. — Л.: ВМедА им. С.М.Кирова, 1950. — 74 с.
3. Жуков И.И. Воспоминания профессора И.И.Жукова о его работе в Химическом комитете Главного артиллерийского управления в период войны 1914—1918 гг. Рукопись. Фонды ВММ, № ОФ-25378.
4. Кричевский Я.Н. Санитарная служба французской армии во время мировой войны 1914—1918 гг. — М.: Гос. воен. изд-во Наркомата обороны Союза ССР. — 240 с.
5. Прокофьев Н.Т. Воспоминания о работе противогазовой лаборатории ГАУ в 1916—1918 гг. Рукопись. Фонды ВММ, № ОФ-38555.
6. Санитарно-химическая защита. Пособие для врачей и студентов / Под ред. З.М.Явич. — М.; Л.: Медгиз, 1938. — 396 с.
7. Сборник руководящих наставлений

для обращения с противогазами в армии. — Пг., 1917. — 32 с.

8. Смоларов И. Санитарная служба английской армии в мировую войну 1914—1918 гг. — М.: Гос. воен. изд-во Наркомата обороны Союза ССР, 1940. — 240 с.

9. Химические основы газового и противогазового дела / Сост. Л.А.Чугаев. — Пг., 1918. — 146 с.

10. Хлопин Г.В. Военно-санитарные основы противогазового дела — Л.: Научное химико-техническое изд-во, 1928. — 198 с.

11. Хлопин Г.В. Краткое описание действия ядовитых средств, применяемых для боевых целей, на человека и животных, способов защиты против них и подачи первой помощи при отравлениях: Справочник для врачей и инструкторов. — Пг., 1916. — 48 с.

12. Чигарева Н.Г., Будко А.А. Боевые отравляющие вещества и защита от них в Первую мировую войну // Война и оружие. Новые исследования и материалы / Вторая Международная научно-практическая конференция. 18—20 мая 2011 г. — Ч. II. — СПб, 2011. — С. 521—532.

13. Эдере Ш., Истэн М. Химическое оружие и его токсическое действие. — М.: Воен.-издат, 1938. — 512 с.