

С 565748  
Серія докторскихъ диссертаций, допущенныхъ къ защитѣ въ  
ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академіи въ  
1911—1912 учебномъ году.

№ 23.

# ОБЪ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИИ

## ПРИ ПОНИЖЕННОМЪ ДАВЛЕНИИ

(VAKUFORM-APPARATE).

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

В. Я. Совачева.

ПРОВЕРИТЬ ПО  
1936

63849

Изъ гигиенической лабораторіи Имп. Воен.-Медиц. Академіи.

Цензорами диссертации, по порученію Конференціи, были: профессоръ  
Н. Н. Мари, профессоръ В. А. Левашевъ, и приватъ-доцентъ И. Ф.  
Рапчевскій.

БИБЛИОТЕКА  
Харьковскаго Медическаго Інституту  
№ 5148  
Шифр

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія И. В. Леонтьева, Басковъ переулокъ, д. 4.  
1912.

Серія докторських дисертацій, допущенихъ къ защитѣ въ  
ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академіи въ  
1911—1912 учебномъ году.

БИБЛИОТЕКА

Харьківського Медич. Інституту

№ 5748

Шифр

1936

7-НОЯ 2012

№ 23.

# ОБЪ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИИ

## ПРИ ПОНИЖЕННОМЪ ДАВЛЕНИИ

(VAKUFORM-APPARATE).

ПРОВЕРЕН

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

В. Я. Совачева

Библиотека-Читальня 1599

Мат. кн. № 14595

Шифр. дес.

Изъ гигиенической лабораторіи Имп. Воен.-Медич. Академіи. 58

Цензорами дисертацій, по порученію Конференціи, были: профессоръ  
Н. Н. Мари, профессоръ В. А. Левашевъ, и приватъ-доцентъ И. Ф.  
Галчевскій.

Изм. № 1  
НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА  
7-го Харьк. Мед. Института

БИБЛИОТЕКА  
ХАРЬКОВСКАЯ  
№ 1944

С-ПЕТЕРБУРГЪ

Тиражъ 100 экз. Издана Военною комиссіею въ 1912 году.

1912.

63849  
8457  
144

1950

Переучет-60

7 - НОЯ 2012

Докторскую диссертацию врача *В. И. Савича* под заглавием: «Об обеззараживании при пониженной давлении (Vakuforgi-Apparate)» печатать разрешается, с тем, чтобы по отпечатану было представлено в ИМПЕРАТОРСКУЮ военно-медицинскую академию 500 экземпляров самой диссертации и 300 экземпляров краткого резюме ее (выводов), причем 150 экземпляров диссертации и выводы должны быть доставлены в канцелярию академии, а остальные 350 экз. диссертации — в библиотеку академии.

С.-Петербург, 11 Февраля 1912 года.

Ученый секретарь, профессор *А. Моисеев*.

## ВВЕДЕНИЕ.

Только со второй половины прошлого столетия, со времени великих открытий в области бактериологии, всестороннее изучение действия различных химических и физических агентов на микроорганизмы поставило борьбу с заразными болезнями на рациональную почву, строго обоснованную научными экспериментами.

Благодаря этим исследованиям, создалась современная научно-обоснованная дезинфекция (обеззараживание), так существенно увеличившая арсенал орудий борьбы человека за свое существование новыми защитительными приспособлениями, в виде всевозможных методов и средств борьбы с заразой.

Привлекая к себе, благодаря громадному практическому значению, многочисленных работников как с научной, так и с практической стороны, дезинфекция быстро развилась в обширную отрасль прикладной медицины и, заняв в наше время выдающееся место в санитарии, распространила сферу своей деятельности до самых укромных уголков общественной жизни и домашнего обихода.

Среди всевозможных дезинфекционных средств пары кипящей воды, благодаря силѣ своего дѣйствія на заразное начало, давно уже съ легкой руки Кош'а получили преобладающее значеніе. Въ настоящее время аппараты, дезинфицирующие паромъ, составляютъ основу всѣхъ дезинфекционныхъ учреждений. Слѣдующее по значенію мѣсто заняли химическіе препараты, то въ видѣ всевозможныхъ антисептическихъ растворовъ, то въ твердомъ или полужидкомъ видѣ. Наконецъ, газовая дезинфекція, зачатки которой можно встрѣтить въ глубокой древности, въ послѣднее время вновь получила значительное распространеніе \*).

Но, не смотря на такое количество всевозможныхъ средствъ, не смотря на значительное усовершенствованіе технической стороны этого дѣла, общественная санитарія, расширяя все болѣе и болѣе кругъ своей дѣятельности, стала предъявлять къ дезинфекціи такія требованія, которыми уже ни пары кипящей воды, ни какіе либо другіе методы, не могли удовлетворить. Такимъ неразрѣшимымъ вопросомъ явилась потребность въ дезинфекціи: кожи, шѣа, волоса, щетины, шелка, бумаги и т. п. какъ въ сыромъ состояніи, такъ и въ формѣ издѣлій. Подобнаго рода матеріалы не переносятъ ни высокой температуры, ни намоканія, а, между тѣмъ, благодаря весьма большому распространенію ихъ въ домашнемъ обиходѣ, дезинфекціи постоянно приходится имѣть съ ними дѣло. Естественно

\*) Населеніе деревень, какъ въ томъ пришлось мнѣ убедиться во время борьбы съ эпидеміей сыпного тифа въ Валенской губ., чрезвычайно враждебно относившееся къ нудизации и обмываніямъ дезинфекционными растворами, не только охотно соглашалось на формальную дезинфекцію, но даже само просило покурить у нихъ въ избахъ, видя въ этомъ обкуриваніи что-то близкое къ привычнымъ обкуриваніямъ захаерей.

отсюда, съ одной стороны, вытекало стремленіе публики скрывать появленіе въ своихъ семьяхъ заразныхъ болѣзней изъ болзни порчи вещей, а съ другой— учреждения, вѣдающія дезинфекціей, вынуждены были изъ экономическихъ соображеній часто ограничиваться лишь паллиативными мѣрами. Для обеззараживанія такого сорта предметовъ применялись хлоръ и  $\text{SO}_2$ , но результатами ихъ дѣйствія ни врачи, ни публика никогда не оставались вполне удовлетворенными. Поэтому, когда въ 1892 г. Grillat и Aronson открыли антисептическія и обеззараживающія свойства альдегида муравьиной кислоты  $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}$ , послѣдній, благодаря своему драгоценному качеству не измѣнять физическихъ свойствъ большинства дезинфицируемыхъ предметовъ, сталъ быстро завоевывать выдающееся мѣсто въ дезинфекціи, будучи применяемъ тамъ, гдѣ были непригодны, или мало применимы водной парь, горячій воздухъ, растворы, или такія газообразныя дезинфекционные средства, какъ хлоръ и ангидридъ сѣрной кислоты. Но скоро пришлось разочароваться и въ этомъ новомъ средствѣ: многочисленныя изслѣдованія показали, что формальдегидъ проявляетъ свое обеззараживающее дѣйствіе лишь на поверхностяхъ предметовъ, вглубь же ихъ проникаетъ слишкомъ слабо.

Это послѣднее обстоятельство, побуждая изыскивать условія, которыя повысили бы способность формальдегида, самого по себѣ прекраснаго дезинфекціоннаго средства, къ смыслѣ сбереженія предметовъ отъ порчи, проникающей вглубь объектовъ, заставило сдѣлать попытку усилить дѣйствіе его при помощи пониженія давленія въ приборѣ, что и привело, въ концѣ концовъ, хотя и не прямымъ путемъ, къ созданію такъ наз. паро-формалиновой дезин-

фекціи въ разбѣженномъ пространствѣ — метода, получающаго въ послѣднее время все большее и большее признаніе, какъ дѣйствительно развивающаго максимумъ обеззараживающаго дѣйствія и вмѣстѣ съ тѣмъ мало, или даже совсѣмъ не портящаго большинства изъ упомянутыхъ выше предметовъ.

## ЧАСТЬ I.

### ГЛАВА I.

Впервые, насколько можно судить по литературнымъ даннымъ, пониженное давленіе прижѣнено было къ дезинфекціи еще въ 80-хъ годахъ Rohrbek'омъ <sup>42</sup>. Этотъ авторъ, исходя изъ положенія, что надежность и быстрота паровой дезинфекціи обуславливается, прежде всего, основательнымъ удаленіемъ воздуха изъ дезинфицируемыхъ объектовъ, т. е. приведеніемъ ихъ въ состояніе наиболее удобное для проникаемости насыщенными водяными парами, устроилъ свой аппаратъ такъ, что въ немъ, благодаря періодически производимому охлажденію верхней стѣнки, вызывается обильная конденсація находящагося внутри камеры пара и, въ зависимости отъ этого, давленіе давленія въ ней ниже атмосфернаго. Последнее обстоятельство, обуславливая быстрое расширеніе заключеннаго въ порахъ дезинфицируемыхъ объектовъ воздуха, способствовало болѣе совершенному удаленію его изъ послѣднихъ, что вело, по мнѣнію автора, къ сокращенію дезинфекціоннаго времени.

Въ 1891 г. пр. д. И. Ф. Раичевскій <sup>41</sup>, занимаясь вопросомъ о выработкѣ для нуждъ арміи наиболѣе цѣлесообразнаго пароваго дезинфектора, произвелъ рядъ опы-

товъ какъ съ аппаратомъ Roehbeck'a, такъ и съ камерой, сдѣланной по своему собственному проекту. Аппаратъ Д-ра Раичевскаго, преслѣдуя ту же цѣль, что и Roehbeck'a — получение пониженнаго давленія внутри аппарата для болѣе совершеннаго удаленія воздуха изъ объектовъ, устроенъ былъ болѣе совершенно въ томъ отношеніи, что паденіе давленія въ немъ вызывалось не охлажденіемъ, т. е. конденсаціей, а непосредственно помощью пароваго эжектора. Благодаря этому разряженіе достигалось несравненно въ большей степени, чѣмъ въ аппаратѣ Roehbeck'a: у послѣдняго давленіе уменьшалось лишь на 0,06—0,15 атм., въ аппаратѣ же Раичевскаго оно свободно доводилось до  $\frac{1}{3}$  \*).

Послѣ этихъ первыхъ попытокъ использовать вакуумъ въ качествѣ вспомогательнаго средства при дезинфекціи новыхъ шаговъ къ развитію этого метода не было сдѣлано до 1897 года. Въ этотъ періодъ времени новыя дезинфицирующія вещества — формальдегидъ привлекали къ себѣ всеобщее вниманіе, и только, когда окончательно выяснилась его слабая способность проникать въ глубину, вопросъ примѣненія вакуума, какъ средства могущаго усилить проникаемость дезинфицируемыхъ объектовъ, опять началъ интересоваться изслѣдователей. Однимъ изъ первыхъ занялось изслѣдованіемъ этого вопроса въ Европѣ французское общество „Société chimique des usines de Rhône“, заинтересованное въ выработкѣ надежнаго дезинфекціоннаго метода, который позволялъ бы въ короткое время производить обеззараживаніе большихъ количествъ доставляемыхъ изъ Китая, Америки и др. странъ, щетины

\*) Аппараты, построенные по проекту Раичевскаго, обслуживаютъ, между прочимъ, въ настоящее время, перевозимый отрядъ Зап. Вост. Врачеб. Загоп., прачежъ эвакуація служить для высушиванія матеріала въ дезинфекціонное время.

и волоса въ оригинальной упаковкѣ. Это общество обратилось къ различнымъ институтамъ съ предложеніемъ выяснитъ дезинфекціонную силу паровъ формальдегида, дѣйствующихъ на связки щетины и волоса въ разряженномъ пространствѣ. Прежде всего этотъ опытъ былъ произведенъ въ Марсельскомъ дезинфекціонномъ институтѣ въ Апрѣлѣ 1897 г. профессоромъ Sedan'омъ. Состоялъ онъ въ слѣдующемъ: камера емкостью въ 10 к. м. нагружалась пачками щетины и волоса и эвакуировалась до 700 м.м. по вакууметру. Послѣ этого туда впускали пары 2 литровъ формохлорола при помощи аппарата, Trillat и камера оставалась при обычной температурѣ въ теченіе 11 часовъ. Результаты опытовъ оказались неудовлетворительными.

Такіе же опыты были произведены (по инициативѣ и при содѣйствіи того же французскаго общества) въ Гамбургскомъ гигиеническомъ Институтѣ Dunbar'омъ и Muehld'омъ<sup>10</sup>. Изъ описанія этихъ опытовъ, опубликованныхъ въ 1899 году, видно, что Dunbar и Muehld пользовались такимъ же аппаратомъ парижской фирмы Genest Herscher, емкостью въ 10 к. м., и объектами служили изъ тоже доставленные изъ Марселя связки щетины и волоса въ оригинальной упаковкѣ, какъ они доставлялись изъ Китая и Америки. Въ качествѣ test-матеріала они употребляли споры сиб. извы 3-хъ и 6 минут. резистенціи, высушенные на шелковыхъ нитяхъ и заключенныя въ пакеты изъ фильтровальной бумаги. Послѣдніе помещались внутри пачкуемыхъ тюковъ, величина которыхъ доходила до 60 cent. длины и 20 толщины. Послѣ нагрузки камера герметически закрывалась и эвакуировалась до 700 м.м. отрицательнаго давленія (цифры по вакууметру) паровымъ насосомъ, на что требовалось около получаса. Затѣмъ, насосъ изолировался, и въ камеру выпускались пары формальдегида изъ

аппарата Trillat под давлением не менее 3-х атмосфер. Количество выпариваемого формальдегида во всех 4-х опытах было неодинаковое: в общем получалось от 40,1 до 14,0 гр. формальдегида, на 1 кубич. метр. объема аппарата. Исходной жидкостью в 2-х случаях была формалин, а в двух — формохлороль. Впуск паров длился около одного часа. В двух случаях после этого давление выравнивалось впусканием воздуха, в двух же нет. Время, в течение которого аппарат оставался закрытым, в первом опыте было 2 часа, затем 4, 6 и, наконец, в последнем — 11 ч. Результаты опытов, по признанию самих исследователей, оказались чрезвычайно неудачными. Споры, лишь за очень немногими исключениями, давали на средах прекрасный рост. Особенно слабую дезинфекцию в верхнем этаже аппарата Dunbar объяснил тем, что пары формальдегида, обладая значительным весом по сравнению с разреженным воздухом, оседали на дно и долгое время не смешивались с последним, вытесненным в верхнюю часть аппарата.

Совершенно такой же опыт, по инициативе того же общества, был сделан в Нюренберге Меркелем<sup>28</sup> и опубликован им в 1898 г. Он также, после предварительного разрежения камеры до 680 м.м. по вакууметру, выпускал в течение 3 час. пары формальдегида под давлением из аппарата Trillat, в который наливался формохлороль с углекислой известью. И этот опыт, по признанию самого автора, окончился полной неудачей: споры сиб. язвы, высушенные на щетинках и помещенные внутрь тюков щетины весом в 3400 гр., оказались вирулентными и убивали мышь в 18 час.

Таким образом, попытка французских фабрикантов изыскать дезинфекционный метод, навряд ли убивающий споры сиб. язвы и, в то же время, не портя-

щей щетину и волос, окончилась полной неудачей. Единственным плюсом этих опытов, подчеркнутым Меркелем в своем докладе, было то, что даже самые тонкие сорта белой китайской щетины оказались нисколько не измененными актом дезинфекции в своих свойствах.

Почти одновременно с этими опытами были произведены испытания паров формальдегида, на основании той же идеи, но с несколькими иными изъятиями, в Америке Кунюном<sup>28</sup>, в Германии Schabом<sup>28</sup> и Walterом<sup>28</sup> и в Италии Abba и Rondelli. В то время, как фабриканты искали способ дезинфицировать упакованный сырой материал, выше названные авторы стремились лишь достичь усиления действия обычной формалиновой дезинфекции для вещей домашнего обихода, не переносящих водяного пара и высокой температуры.

Опубликованный Кунюном<sup>28</sup> в 1897 г. аппарат представлял камеру обычной цилиндрической формы, по бокам которой были приданы два маленьких цилиндра, один для формалина, другой для аммиака, служившего нейтрализатором первого после дезинфекции. Аппарат, после загрузки, эвакуировался до  $\frac{1}{2}$  атм. и наполнялся парами формальдегида, входившими в него под давлением из упомянутого цилиндра. Последний нагревался при посредстве согнутой спиральной трубки, через которую пропускался пар из парового котла. Аппарат этот рекомендовался изобретателем для дезинфекции мебели, постелей, книг, швов, предметов текстильной мануфактуры и т. п. Отличался он от аппаратов Société Chimique и др. тем, что предназначался для дезинфекции при сравнительно высокой температуре (85° Cels.), для чего был снабжен муфтой, поддерживающей жидкую фазу в течение дезинфекционного времени. Последнее обстоятельство сообщало, ко-

нечно, этому аппарату большую дезинфекционную силу по сравнению съ холодными парами формальдегида, но зато, съ другой стороны, онъ уже не являлся вполнѣ безразличнымъ для такихъ предметовъ, какъ мѣхъ, кожа и т. п..

Въ томъ же году ассистентомъ санитарной станціи 10 Армейскаго корпуса Walter<sup>58</sup> были опубликованы опыты, произведенные въ устройномъ имъ аппаратѣ для дезинфекціи предметовъ военного обмундирования и снаряженія. Его аппаратъ, подобно аппарату Купиош'а снабженъ былъ муфтой для поддержанія внутри камеры  $t^{\circ}$  въ  $60^{\circ}$ . Дезакая, цилиндрической формы, камера имѣла на противоположныхъ концахъ по трубкѣ, черезъ одну входили пары формальдегида по принципу Trillat подъ сильнымъ давленіемъ ( $3 - 3\frac{1}{2}$  атм.), а черезъ другую, на противоположномъ концѣ, выходили въ рядъ сосудовъ въ воду (Вульфovy скл.), предназначенныхъ для поглощенія формальдегида. Это приспособленіе вело, съ одной стороны, къ неослабному притоку паровъ въ аппаратъ, а съ другой—экономило матеріалъ. Преслѣдуя первую цѣль, т. е. непрерывное теченіе формальдегида, Walter примѣнялъ и выкачиваніе воздуха, но пришелъ къ убѣжденію, что это несколько не улучшало дезинфекціоннаго дѣйствія. Въ общемъ, на основаніи результатовъ своихъ опытовъ, онъ вывелъ заключеніе, что методъ его заслуживаетъ примѣненія, какъ дающей надежную дезинфекцію въ теченіе короткаго времени. Можно думать, что полученные авторомъ удачные результаты были слѣдствіемъ того, что онъ употреблялъ слишкомъ слабый test—матеріалъ (контрольные объекты). Доказательствомъ послѣдняго соображенія служить то, что, какъ споры сибирской язвы, такъ и стафилококкъ, заложенные въ аппаратъ наполненный паклей, гибли въ его опытахъ въ теченіе одинаковаго времени при  $50 - 70^{\circ}$ .

Опыты Schab'a<sup>47</sup>, имѣвшіе цѣлью выработать методъ дезинфекціи библиотекъ, поставлены были такъ: инфицированные книги помѣщались подъ стеклянный колоколь эксиккатора емкостью въ 9 литр., изъ подъ колокола выкачивался воздушнымъ насосомъ воздухъ до «Вакуума» и, затѣмъ, въ однихъ случаяхъ вводился газъ Ристефа (углекислота и ангидридъ сѣрнистой кислоты  $\text{As}$ ), а въ другихъ—влажные пары формальдегида, добываемые изъ наполненной формалиномъ и хлористымъ кальціемъ колбы, погруженной въ водную ванну  $50 - 60^{\circ}$ . Какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ результаты не были удачны: послѣ 24 час. дѣйствія гибла лишь палочка синезеленаго гноя (b. ruos.); другіе же микро-организмы: сибирская язва, туберкулезъ и даже стафилококкъ въ большинствѣ случаевъ оставались вирулентными.

Abba и Rondelli<sup>1</sup> въ 1898 году въ Туринѣ, работая надъ изученіемъ прониканія паровъ формальдегида въ глубину объектовъ, также производили опыты съ разрѣженіемъ воздуха. Подъ стеклянный колпакъ, емкостью въ 12 литровъ, клали они сложенные носовые платки съ заложеннымъ въ нихъ test—матеріаломъ. Затѣмъ выкачивали обыкновеннымъ воздушнымъ насосомъ воздухъ до  $650$  мм. отрицательнаго давленія, послѣ чего простраивали подъ колпакомъ соединяясь съ колбой, наполненной формохлороломъ и помѣщенной въ водную ванну  $60^{\circ}$ . Послѣ наступленія равновѣсія въ давленіи (колба сообщалась съ наружнымъ воздухомъ), воздухъ снова выкачивался. Въ теченіе опыта это повторили 6 разъ, и только тогда колоколь изолировался и оставался на 24 часа при комнатной температурѣ и обычномъ давленіи, причемъ, во избежаніе полимеризаціи формальдегида, подъ колоколомъ все время находился сосудъ съ зернистымъ хлористымъ кальціемъ (Damit vom Formaldehyd in die Glasglocke mitgeschleppte Wasserdampfspuren

die Desinfektionskraft des Formaldehyds durch Umbildung eines Theiles desselben in Paraformaldehyd nicht beeinträchtigten, wurde ein Schälchen mit körnigem Chlorcalcium unter die Glocke gestellt. (Стр. 54).

Опыты окончились полной неудачей: споры сибирской язвы не были убиты даже в самых верхних слоях и убивали морских свинок в короткий срок.

Нѣсколько позже, а именно в 1899 году, в Петербургѣ Крупинымъ и Вербаловскимъ также были предѣланы опыты съ цѣлью повысить проникаемость паровъ формальдегида въ объекты, непереносящіе паровой дезинфекціи, въ специально устроенномъ Карѣевымъ аппаратѣ. Послѣдній, установленный сначала в Аничковомъ дворцѣ, а затѣмъ въ Клиническомъ Повивальномъ Гинекологическомъ Институтѣ и другихъ учрежденіяхъ, представлялъ лежачую на подставкахъ камеру обычной цилиндрической формы, емкостью въ девять куб. метровъ. Для выкачивания изъ нея воздуха камера была снабжена паровымъ эжекторомъ. Оригинальность этой камеры состояла въ томъ, что нижняя часть ея стѣнки имѣла два тарелкообразныхъ углубленія для пріема формохлорола или Schering'овскихъ лепешекъ. Углубленія эти можно было по желанію закрывать или открывать, не нарушая герметичности камеры, благодаря винту, проходящему черезъ центр тарелокъ наружу и несущему на внутреннихъ концахъ шляпки, прикрывающія тарелки. Испареніе, находившагося въ тарелкахъ дезинфекціоннаго средства, достигалось нагреваніемъ ихъ поставленными снаружи лампами. Помимо этого, аппаратъ по желанію могъ получать пары формальдегида и извѣй. Для этого Карѣевъ приспособилъ Шеринговскую лампу, благодаря надѣввавшемуся на нее герметически колаку съ отверстіемъ, изъ котораго по гуттаперчевой трубкѣ пары формальдегида переходили въ камеру. Такимъ образомъ Карѣевъ,

въ противоположность своимъ заграничнымъ предшественникамъ, не считалъ существеннымъ давленіе паровъ формальдегида подъ повышеннымъ давленіемъ.

На основаніи результатовъ, полученныхъ Крупинымъ и Вербаловскимъ, при дезинфекціи въ этомъ аппаратѣ: подушекъ, матрацовъ, мягкой мебели, платья, книгъ и т. п., Вербаловскій<sup>67</sup>, опубликовавшій эти опыты, приходитъ къ заключенію, что въ камерѣ Карѣева дѣйствительно «достигается проникновеніе формальдегида въ глубину предметовъ, и, при томъ, въ значительной степени, достаточной, чтобы убить заложенные въ эти предметы заразы развѣдки». Ходъ опытовъ былъ таковъ: послѣ разрѣженія эжекторомъ камеры до  $\frac{2}{3}$  атмосфернаго давленія, т. е. 20—22 дюймовъ, на что требовалось около 40 минутъ, эжекторъ изолировался, открывались внутри камеры тарелки, и начиналось нагреваніе въ послѣднихъ формалина приравненными снаружи лампами. Одновременно обогрѣвалась и сама камера до 50° пропусканіемъ пара изъ машиннаго котла черезъ змѣевикъ, помѣщенный на днѣ послѣдней. Послѣ окончанія выпариванія формальдегида, атмосферное давленіе выравнивалось впусканіемъ воздуха, и аппаратъ оставался на нѣкоторое время, причѣмъ t° его постепенно падала. Дезинфекціонное время колебалось отъ 3 до 24 часовъ. Затѣмъ камера опять эвакуировалась для удаленія паровъ формальдегида и провѣтривалась. Опыты показали, что въ зависимости отъ увеличенія дезинфекціоннаго времени усиливался и дезинфекціонный эффектъ, такъ: при 6 часовомъ времени въ карманахъ брюкъ и тужурки бактеріи были убиты, въ одѣялѣ же нѣтъ, при 10 часовомъ — погибли уже и въ въ одѣялѣ, при 24 часовомъ же убиты были всюду, за исключеніемъ книги («Весь Петербургъ» — около 1500 стр.). Въ качествѣ test-материала въ этихъ опытахъ употреблялись стафи-

лобок и палочка Löffler'a, причем расходовало 1500 к. с. формохлора или 38—72—90 штук Шеринговских лепешек. Как видно из описания, эти опыты весьма близки к опытам Купюна и Walter'a как по принципу применения формальдегидных паров при повышенной температуре, так и по не очень суровым требованиям, предъявленным дезинфекции: здесь, так же как и у приведенных авторов, употреблялся сравнительно не стойкий материал. Поэтому кажущийся успех этих опытов, по сравнению с серией опытов „Soc. Chim. des U. S. du Rhöde“, нужно рассматривать как результат пониженного требования. Если Круину и Вербаловскому не удалось убить заложенного в волосяной матрац золотистого гроздекока в течение 10½ часов, то нет ничего удивительного в том, что и Dunbar'y, призвавшему свои опыты крайне неутешительными по результатам, не удалось убить в течение 2 часов споры сибирской язвы 6 мин. резистенции, заложенные в пакеты шетины.

Всё эти эксперименты, начиная с опытов «Société chimique» и кончая опытами с камерой Карьева, имеют одну общую черту— во всех принципиально избегаются водяные пары, а во большинстве из них даже и повышенная температура.

Это было стремление выработать метод дезинфекции формальдегидом не переносящих высокой температуры и водяных паров предметов, при помощи помещения последних в разреженное в той или иной степени пространство. Но, как оказалось, надежды, возлагавшиеся на предварительное выкачивание воздуха, были сильно преувеличены: эвакуация дѣлала проникаемыми для формальдегида лишь ближайшия к поверхности поры, глубина же тканей оставалась вне его бактерицидного

дѣйствия. Этими опытами закончился первый период изысканий нѣбного, не портящего вещей метода дезинфекции с помощью вакуума, — период, который, в общем, можно охарактеризовать, как ряд попыток дезинфицировать помещенные в частичный вакуум порозные предметы формальдегидом с небольшим количеством водяных паров и, притом, при температуре почти равной наружной (Sedan, Dunbar и Musehold, Merkel, Abba и Rondelli, Schab), ибо пары 2—3 л. формалина, развиваемые аппаратом Trillat, не могли сколько нибудь значительно повысить температуру большого прибора с разреженным воздухом.

## ГЛАВА II.

Послѣ 90-х годов применение Vакцина к дезинфекции вступает во вторую фазу своего развития уже на совершенно новых началах. Толчком к этому послужили наблюдения, показавши, что дезинфекционная сила водяных паров резко усиливается при прибавлении к ним летучих дезинфекционных веществ. Опубликованные в 1902 году опыты Kokubo<sup>31</sup> со смѣсью нѣкоторых дезинфекционных средств с водяными парами доказали, что дезинфицирующая сила паров кипящей воды при обычном атмосферном давлении увеличивается во много разъ прибавленіемъ к ней нѣкоторых летучих веществ, даже в сравнительно ничтожномъ количествѣ.

Оно испытывать в этомъ смыслѣ: сулему, сѣрную кислоту, уксусную кислоту, карболовую кислоту, трикрезолъ, креолинъ, резорцинъ, креозотъ, эфирныя масла:

терпентиновое, эукалиптовое, анисовое и кедровое, тимолъ, хлороформъ, ацетонъ, бензальдегидъ и формальдегидъ. Многя изъ нихъ рѣзко повышали дезинфекціонную силу водяного пара, такъ: пары 2% уксусной кислоты при 99,5° убивали споры картофельной бациллы 130 мин., резистенціи въ теченіе 25 мин., а споры сибирской язвы 4-хъ мин. резистенціи всего лишь въ 1 мин. Креозотъ той же 2% концентраціи дѣйствовалъ на картофельныя споры еще энергичнѣе, убивая ихъ при 98,7° въ 8 мин. Но особенно сильное дѣйствіе проявилъ при этихъ условіяхъ формальдегидъ: уже при 1% концентраціи онъ убивалъ при 98,5° сибирязвенныя споры въ 1 минуту, а споры картофельной бациллы въ теченіе 2—3 минутъ. Такимъ образомъ, дезинфицирующая сила водяныхъ паровъ повышалась, благодаря 1% примѣси формальдегида, относительно споръ-картофельной палочки въ 40—60 разъ въ смыслѣ затрачиваемого времени.

На основаніи этихъ поразительныхъ данныхъ Esmarch<sup>11</sup> построилъ новый методъ дезинфекціи. Проверяя опыты Кокубо, онъ убѣдился, что, въ то время какъ пары кипящей воды убивали заложенные въ свернутое въ нѣсколько разъ фланелевое одѣяло споры сибирской язвы 2—3 мин. резистенціи въ теченіе получаса только въ наружныхъ слояхъ, несмотря на то, что внутри свертка максимальный термометръ показывалъ 103°, пары 1% формалина убивали тѣ же споры повсюду въ теченіе вдвое меньшаго времени, при 65°C. по показанію максимальнаго термометра. Въ виду такой колоссальной обеззараживающей силы 100° пара съ примѣсью формальдегида, Esmarch'у пришла въ голову счастливая мысль испытать, — въ какой степени падаетъ обеззараживающій эффектъ паровъ такой смѣси при пониженіи t°, и не окажется ли дезинфицирующая сила ихъ еще достаточной при настолько низкой температурѣ, чтобы она

уже не оказывалась вредной для такихъ предметовъ, какъ кожа, мѣхъ, волосъ и т. п.?

Занявшись выясненіемъ этого вопроса, Esmarch сначала продѣлалъ опыты въ маленькомъ котлѣ со свободными test—объектами. И здѣсь результаты оказались въ высшей степени удовлетворительными: сибире-язвенныя споры 2—3 мин. резистенціи, нисколько не измѣнившіяся отъ 15-ти минутнаго пребыванія въ 75-ти градусныхъ водяныхъ парахъ, послѣ подливанія къ водѣ формалина до 1% концентраціи, гибли при 70-ти градусныхъ парахъ въ 5 мин., а при 75° въ 3 мин.

Убѣдившись, такимъ образомъ, что дезинфекціонная сила паровъ такого раствора, несмотря на ихъ низкую t°, остается все же весьма значительной—при 75° равной почти 100° водяному пару, онъ, желая выиснить силу ихъ проникаемости, попробовалъ помѣстить въ тотъ же небольшой лабораторный аппаратъ test—материалъ, заложенный въ кусокъ фланели, свернутой въ 6 разъ. Споры опять были убиты при 70° въ 20—30 мин., а при 80° въ 10 мин. Примѣнивъ, при помощи сильнаго водоструйнаго насоса, разряженіе атмосферы въ котлѣ, съ цѣлью достигъ болѣе энергичнаго поступленія дезинфицирующихъ паровъ на мѣсто выкачиваемого изъ поръ воздуха, онъ получилъ еще болѣе большой успѣхъ: при 70° споры сибирской язвы гибли въ теченіе 5 мин., т. е. въ 4—6 разъ скорѣе, чѣмъ безъ выкачиванія воздуха, а при 60°— въ 15—20 мин.

Перейдя, затѣмъ, къ изслѣдованію вліянія концентраціи на силу дезинфекціи, онъ нашелъ, что повышеніе первой замѣтнымъ образомъ усугубляетъ дѣйствіе второй, особенно при одновременномъ примѣненіи разряженія воздуха въ аппаратѣ: 60-ти градусные пары 2% воднаго раствора формальдегида убивали споры сибирской язвы въ теченіе 10-ти минутъ, а 4%—даже въ 5 минутъ.

ПЕРЕВІРНО

1936

БИБЛИОТЕКА  
Харьк. сибирск. Мед. Института  
№ 2 518

Получивъ такіе блестящіе результаты при лабораторныхъ опытахъ съ маленькимъ аппаратомъ, Esmarch перешелъ къ опытамъ въ болѣе широкомъ масштабѣ, чтобы выяснитъ практическое значеніе этого метода. Сначала онъ пользовался Кош'овскимъ котломъ, къ которому прикрѣплялъ трубку, идущую къ насосу, и автоматической регуляторъ Soxhlet'a для поддержанія равномерной температуры. Опыты съ платнемъ, связаннымъ веревкой, и маленькими вещами, оказался вполне удовлетворительнымъ, — тѣ же споры 2—3 мин. резистенціи, и staph. aug. были убиты 70° паромъ 2%-го формалина въ теченіе 45 минутъ. Но когда взято было свороченное фланелевое одеяло и test—материалъ былъ помѣщенъ подъ 6 ымъ слоемъ, то при 70° не удалось убить ихъ въ теченіе часа парамъ даже 4% формалина. На этомъ основаніи Esmarch заключилъ, что для предметовъ, свободно упакованныхъ, достаточна уже и такая дезинфекція, особенно при не споровой формѣ заразнаго начала, при крѣпко же связанныхъ объектахъ, этотъ методъ недостаточенъ, такъ какъ воздухъ не вполне вытѣсняется изъ толстаго тюка, что наглядно доказывалось заложенымъ внутри его максимальнымъ термометромъ, показывавшимъ лишь 61°.

Такъ какъ Кош'овскій аппаратъ, въ смыслѣ герметичности, былъ безусловно ненадеженъ, внося неточности въ опыты вслѣдствіе непрерывнаго вхожденія вѣшного воздуха сквозь щели негерметично закрывающейся крышки, то онъ возобновилъ опыты въ специальномъ аппаратѣ изъ толстаго дуженаго желѣза въ формѣ Гейдельбергской бочки съ герметичной укупоркой и отверстиемъ въ верхней части стѣнки, приспособленнымъ для соединенія съ водоструйнымъ насосомъ, способнымъ доводить разряженіе до — 650 м.м.

Послѣ наполненія нужнымъ количествомъ воды, аппа-

ратъ нагревался до опредѣленной t°, затѣмъ поднимался формалинъ, крышка герметически закрывалась, и пускался въ ходъ водоструйный насосъ, помощью котораго достигался нужный вакуумъ въ 3—4 минуты. Температура регулировалась отъ руки. Въ качествѣ объектовъ были взяты три связанныхъ вмѣстѣ фланелевыхъ одеяла съ заложеными въ нихъ на разной глубинѣ сибирявленными спорами и 2 кіло конскаго волоса, туго набитаго въ мѣшокъ. Оказалось, что 30-ти и даже 45-ти минутнаго дѣйствія было недостаточно, чтобы убить споры самаго внутреннего слоя даже при 4% формалинѣ, но, зато, — при часовомъ дѣйствіи паромъ 2% формальдегида, всѣ test—объекты погибли. При болѣе же проникаемыхъ объектахъ — какъ то: связанномъ платнѣ, 1/2 кіло не туго упакованнаго конскаго волоса оказывалось вполне достаточнымъ 15-ти и 30-ти минутнаго дѣйствія 70 градусныхъ паромъ 1% формальдегида. Наконецъ, при дальнѣйшихъ опытахъ, какъ утверждаетъ Esmarch, ему удалось достигъ гибели споръ сиб. язвы даже внутри такихъ плотно упакованныхъ предметовъ, какъ 2 кіло конскаго волоса, туго набитаго въ мѣшокъ, при пониженіи давленія лишь на 250 м.м. и часовомъ дѣйствіи паромъ 1% формальдегида 51°.

Заканчивая этимъ рядъ своихъ, хотя и не всегда понятныхъ, какъ это мы увидимъ ниже, но, безусловно, чрезвычайно интересныхъ и важныхъ въ практическомъ отношеніи опытовъ, Esmarch приходитъ къ заключенію, что блестящій результатъ, полученный имъ, обуславливается совмѣстнымъ дѣйствіемъ трехъ факторовъ: влаги, тепла (повышенной температуры) и химическаго агента. Въ заключеніе онъ предлагаетъ, при пользованіи его дезинфекціоннымъ методомъ, руководствоваться слѣдующими правилами:

- 1) «При дезинфекціи предметовъ, не боящихся 100° пара

и по своимъ свойствамъ опасныхъ въ смыслѣ заразы, можно для сокращенія времени подбавлять формалинъ въ количествѣ 1 $\frac{0}{0}$ .

2) «Кожу, мѣхъ, щетину и волосъ не переносящихъ пара выше 70° должно дезинфицировать при пониженной t°, подбавляя формалина до 1—2 $\frac{0}{0}$ ».

3) «При туго же упакованныхъ объектахъ необходимо прибѣгать и къ разбѣженію воздуха».

Изъ этихъ положеній ясно, что на вакуумъ Esmarch смотрѣть лишь какъ на средство обезвоздушить трудно проницаемые объекты, т. е. — осталась при взглядѣ предыдущихъ авторовъ, не придавая ему значенія какъ способу получить текучій водяной паръ низкой температуры. Изъ опытовъ съ подогреваніемъ формалино-водяныхъ смѣсей до 70° какъ безъ разбѣженія воздуха насосомъ, такъ и съ разбѣженіемъ до 250 м.м., видно, что первый ингредиентъ триады условій его дезинфекціоннаго метода «влажность» не является текучей паровой струей, образующейся изъ доведенной до точки кипѣнія жидкости, а воздухомъ болѣе или менѣе насыщеннымъ водянымъ паромъ только подогретой воды или раствора формальдегида. Это являлось, такимъ образомъ, лишь усиленіемъ, при помощи газообразнаго обеззараживающаго агента, практиковавшагося уже метода дезинфекціи влажнымъ тепломъ.

Но какъ ни слабо еще былъ разработанъ Esmarch'омъ этотъ методъ съ научной стороны, все же его поразительные результаты въ смыслѣ краткости дезинфекціоннаго времени и силы проникаемости, побудили многихъ изслѣдователей заняться дальнѣйшей его разработкой.

Надо упомянуть о появившемся въ печати одновременно съ этими опытами не безынтересномъ сообщеніи, близко касающимся обобщеннаго Esmarch'омъ вопроса,

Wallner<sup>2</sup>, авторъ этого сообщенія, произвелъ рядъ опытовъ съ цѣлью выяснитъ: насколько общепринятая норма продолжительности паровой дезинфекціи приемлема для мѣстностей, лежащихъ, сравнительно, высоко надъ уровнемъ моря? На основаніи полученныхъ имъ данныхъ онъ установилъ, что продолжительность дезинфекціоннаго времени для однихъ и тѣхъ же споръ сибирской язвы рѣзко измѣняется въ зависимости отъ измѣненія t° кипѣнія воды. При t° кипѣнія выше 100° продолжительность времени дѣйствія паровъ, убивающаго споры, рѣзко уменьшалась и, наоборотъ, при t° ниже 100° рѣзко увеличивалась, причѣмъ, до 94° кривая падала круто, а затѣмъ дѣлалась болѣе отлогой. Изъ опытовъ его, между прочимъ, выяснилось, что въ Инсбрукѣ, лежащемъ на высотѣ 570 метровъ, время, необходимое для обеззараживанія текучимъ паромъ, приходится почти удваивать по сравненію съ низко лежащими мѣстностями и увеличивать продолжительность его съ дальнѣйшимъ подъемомъ надъ уровнемъ моря.

Въ слѣдующемъ 1903 году появляется обстоятельная работа Herzog'a<sup>23</sup>, въ которой онъ повторяетъ результаты Esmarch'a, повторяя его опыты. Онъ уже останавливается на вопросѣ о точкѣ кипѣнія воды при пониженномъ давленіи, но всетаки не придаетъ ей большого значенія и въ опытахъ своихъ не придерживается соответствія между температурой кипѣнія и давленіемъ, хотя и указываетъ на принципиальную разницу между влажнымъ тепломъ и текучимъ паромъ, развиваемымъ кипящей жидкостью. Сначала онъ также изслѣдовалъ сравнительную стойкость различнаго свободнаго test-материала по отношенію къ чистому водяному пару и смѣси его съ формальдегидомъ. Результаты этихъ опытовъ вполнѣ подтвердили сообщенное уже Kokubo и Esmarch'омъ. Споры сибирской язвы, погибавшія отъ

дѣйствія текущимъ 100° паромъ (въ Цюрихѣ, гдѣ работалъ авторъ точка кипящія воды—98,5°) въ теченіе 4—5 минутъ, гибли при прибавленіи формальдегида въ количествѣ 1% въ теченіе 1 минуты; *subtilis* 130 мин. резистенціи по отношенію къ 100° пару, погибалъ при тѣхъ же условіяхъ въ 2—3 минуты. Отъ 30-ти минутнаго пребыванія въ 70° парахъ не кипящей воды, не только споры сибирской язвы и сѣнной палочки, но даже и золотистый стафилококкъ, не утрачивали своей жизнеспособности, при прибавленіи же 1% формальдегида споры всѣхъ бактерий гибли въ теченіе вдвое меньшаго времени. Убѣдившись, что примѣсь формальдегида въ текущему пару рѣзко повышаетъ дезинфекціонное дѣйствіе по сравнению съ чистымъ паромъ и въ случаѣ плотно унакованныхъ объектовъ, напримѣръ въ 4-хъ скатанныхъ шерстяныхъ одеялахъ при 15-ти минутномъ дѣйствіи 100° водяного пара не было убито ни одна проба, при подмѣси же 1% формальдегида споры сибирской язвы погибли во всѣхъ слояхъ тюка, а сѣнной палочки въ наружномъ слое всего лишь въ 10 минутъ, онъ перешелъ къ опытамъ съ выкачиваніемъ воздуха изъ камеры специально устроеннаго аппарата. Это былъ стоящій на ножкахъ цилиндръ 35 см. высоты и 25 см. въ діаметрѣ изъ крѣпкаго оцинкованнаго желѣза, покрытый снаружи 3-мя слоями войлока. Верхняя стѣнка аппарата представляла крышку, закупориванную винтовыми зажимами камеру, благодаря резиновой прокладкѣ, вполне герметично. Крышка имѣла три отверстія: въ среднее вставлялся термометръ, въ одно боковое проходила, спускающая почти до дна камеры, трубка, черезъ которую поступалъ паръ изъ парового котла, а другое служило для соединенія камеры съ водоструйнымъ воздушнымъ насосомъ; кромѣ этихъ имѣлось въ нижней части боковой стѣнки еще одно отверстіе, черезъ которое выходила

трубка къ вакууметру, служившая въ то же время и для спуска скопленной въ приборѣ воды. Пары развѣивались въ отдѣльномъ, снабженномъ водомѣрной трубкой котлѣ и поступали, при открываніи соответствующаго крана, въ камеру по вышеупомянутой длинной трубкѣ. И котель, и камера подогревались Буizenовскими горѣлками регулируемыми отъ руки.

Ходъ опытовъ былъ такой: вода въ паровомъ котлѣ нагревалась до кипящія, въ то же время изъ камеры откачивался воздухъ, и послѣдняя подогревалась во избежаніе конденсаціи паровъ. По достиженіи желаемаго разреженія воздуха, которое показывалъ вакууметръ нижней выводной трубки, къ кипящей водѣ подливался формалинъ до нужной концентраціи въ котлѣ, и тогда только открывался слегка кранъ трубки, соединяющей котель съ дезинфекціонной камерой, и начинался притокъ формалино-водяныхъ паровъ въ дезинфекціонный аппаратъ. Дезинфекціонное время считалось съ момента, когда термометръ, вставленный въ крышку камеры, достигалъ желаемой t°. По истеченіи извѣстнаго времени, въ однихъ случаяхъ, давленіе выравнивалось поступленіемъ формалино-водяного пара изъ котла, послѣ чего объекты продолжали оставаться въ аппаратѣ еще 1 часъ, въ другихъ же—давленіе не выравнивалось, и тогда вещи оставались въ камерѣ въ теченіе 2 часовъ, причемъ вакуумъ оставался на той же высотѣ, температура же падала съ 70° до 40°.

Въ первой серіи опытовъ объектомъ служилъ свертокъ изъ 5-ти слоевъ войлока и 10 шерстяной ткани съ заложеными внутри, посрединѣ и подъ наружнымъ слоемъ test-материаломъ. Результаты оказались не совсѣмъ удовлетворительными: ни *subtilis*, ни сибире-ячвенная споры, заложеныя внутрь пакета, не были убиты въ теченіе часа ни 80-ти градусными парами 1%-го формалина при

давлении в 280 м.м., ни даже 4%<sub>0</sub>-го при давлении — 430 м.м. при той же t° и продолжительности дезинфекционного времени.

В следующей серии он имел в виду выяснить проницаемость паров в так называемые мертвые углы, для чего вкладывал test-материал в сапоги, помещенные как вверх, так и вниз подошвами, перчатки, пучки конского волоса, книги и т. п. Результат был опять не вполне удовлетворительный: в течение часа, например, паром 1% формальдегида 80° при давлении — 300 м.м. не удалось убить не только сибире-язвенные споры, но даже кишечную палочку, заложенную внутрь туго связанного пакета конского волоса в 270 гр., хотя в носках сапог с открытыми голенищами при 4% формальдегиды и 430 м.м. отрицательного давления в то же время и при той же t° были убиты не только споры сибирской язвы 9—10 минутной резистенции, но и споры сырной палочки.

Затем Herzog попробовал изменить постановку опыта тем, что ставил в дезинфекционную камеру сосуд с 400 куб. с. 10% формальдегида, выпуская из парового котла лишь чистый водяной пар, но получив не усиление, а наоборот, лишь ослабление действия вследствие слабого испарения формалина, он вторично изменил метод, перейдя к испарению формалина непосредственно со дна дезинфекционной камеры. Результаты при этих условиях получились значительно лучшие; так например, испытывая тот же тюк, что и в опытах первой серии, при действии 70°-ми парами 2% формальдегида в течение одного часа при —380 м.м. давления ему удалось убить споры сибирской язвы 9—10 минутной резистенции во внутреннем слое, чего в прежних опытах не было достигнуто в течение того же времени при вдвое большей концентрации формалина и большем отрицательном

давлении. Дезинфекция мертвых углов при этих условиях также оказалась успешнее; споры сибирской язвы 9—10-ти минутной резистенции не были убиты только в свернутом мхе.

На основании всего этого Herzog приходит к заключению, что, хотя у него и не получилось такой сильной проницаемости в глубину предметов, как у Esmaich'a, все же и в его опытах она оказалась значительной, что формалино-водяные пары низкой температуры должны занять видное место в дезинфекции как надежной дезинфекцией предметов, боящихся 100° пара, как-то: мхов, кожи, шелка и т. п., даже при плотной упаковке их.

Интересно, что автор объясняет успех этого метода применением текучей паровой струи, за которой признает громадное преимущество в смысле проникновения в объекты, упоминает о зависимости точки кипения от давления, даже приводит небольшую цифровую таблицу изменений точек кипения воды в зависимости от давления и, все-таки, сам, при одной и той же t°, произвольно меняет давление в широком масштабе. Так, например, во второй серии своих опытов он при t° в 80° доводит отрицательное давление и до 300, и до 430, и до 500 м.м. В последних опытах, в которых не участвует паровой котел стоящий вне аппарата, он применяет при 70° давление в —360 м.м. по вакууметру, тогда как из приведенной им же таблицы видно, что даже 75-ти градусной точке кипения воды соответствует уменьшение атмосферного давления до 1/10, так что, допустив давление в Цюрихе даже в 700 м.м., ему следовало бы доводить отрицательное давление в данном случае до —420.

Таким образом, Herzog, хотя и подошел сравнительно ближе, чем Esmaich к рациональному приме-

нению вакуума, но все же не довелъ его до конца, не воплотилъ этотъ принципъ въ своихъ опытахъ.

Въ этомъ же году въ юбилейномъ Кос'овскомъ сборникѣ пр. Esmarch<sup>12</sup>, трактуя вопросъ о дезинфекціи кожъ, павшихъ отъ сибирской язвы животныхъ, вновь возвращается къ методу, опубликованному имъ годъ тому назадъ. По его словамъ, онъ получилъ вполне удовлетворительные результаты, дезинфицируя кожи при 70° въ маленькомъ лабораторномъ аппаратѣ, описанномъ имъ ранѣе<sup>11</sup>. Менѣе удачныя результаты, полученные Herzog'омъ при проверкѣ его метода, Esmarch объясняетъ тѣмъ, что послѣдній пользовался въ качествѣ test — матеріала спорами значительно большей стойкости: у Esmarch'a сибире-язвенныя споры имѣли 1—2-хъ минутную резистентность, а у Herzog'a 9—10 м. Кроме того, Herzog пользовался для своихъ опытовъ камерой большей емкости, чѣмъ лабораторный аппаратъ Esmarch'a, въ чемъ послѣдній также видитъ одну изъ причинъ менѣе удачныхъ результатовъ, предполагая, что «опыты въ большихъ размѣрахъ не могутъ дать такихъ хорошихъ результатовъ, какъ лабораторные».

Къ литературѣ по этому вопросу, вышедшей въ 1903 году, относятся еще сообщенія двухъ авторовъ: Meyer'a<sup>36</sup> и Schuta<sup>49</sup>. Первый сообщаетъ, что онъ гораздо раньше Esmarch'a, а именно въ 1899 году, производилъ по предложенію Rubner'a такіе же опыты, но, только «по независимымъ отъ него причинамъ, не довелъ ихъ до конца».

Основаніемъ этихъ опытовъ служили прекрасно разработанные принципы паровой дезинфекціи, опубликованные Rubner'омъ и, затѣмъ, хорошо уже извѣстный фактъ усиленія дѣйствія дезинфицирующихъ средствъ высокой t°, что, по выраженію Meyer'a, сулило возможность выработать надежный методъ дезинфекціи кожъ

и мѣха паромъ пониженной температуры. Опыты его отличались отъ опытовъ Kokubo и Esmarch'a тѣмъ, что онъ выпаривалъ не растворъ дезинфицирующей жидкости, а чистую воду и уже пары ея насыщали въ специальномъ цилиндрѣ химическимъ бактерициднымъ веществомъ, какъ это дѣлалъ отчасти и Herzog въ серіи неудавшихся опытовъ, но только съ тѣмъ отличіемъ, что послѣдній не примѣнялъ для этого специального цилиндра.

Аппаратъ Meyer'a былъ устроенъ такъ: паровой котелъ развивалъ паръ, который по трубкѣ поступалъ въ цилиндръ, содержащій дезинфицирующую жидкость; образовывавшаяся здѣсь смѣсь паровъ переходила уже по другой трубкѣ въ дезинфекціонную камеру; эта послѣдняя, а также и цилиндръ для смѣшиванія паровъ, окружены были водяной муфтой; изъ камеры пары переходили по специальной трубкѣ въ холодильникъ, снабженный ртутнымъ манометромъ и сильнымъ водянымъ насосомъ. Объекты вводились въ камеру при помощи особаго шлюза, что позволяло производить одинъ опытъ за другимъ, не прерывая дѣйствія аппарата. Передъ введеніемъ объектовъ, аппаратъ эвакуировался до опредѣленнаго отрицательнаго давленія, соответствующаго желаемой точкѣ кипѣнія, и температура выравнивалась во всѣхъ частяхъ аппарата, благодаря подогреванію водяныхъ муфтъ. Такимъ образомъ, у Meyer'a мы впервые встречаемся со строго проведеннымъ принципомъ зависимости точки кипѣнія отъ давленія. Его паровой котелъ находится съ самаго начала опыта въ посредственной связи съ насосомъ. Послѣ установки такимъ способомъ аппарата, дезинфицирующая жидкость вливалась въ промежуточный, между паровымъ котломъ и дезинфекціонной камерой, цилиндръ. Работая съ небольшими объектами, снабженными спорами сибирской язвы 2—3 мин. резистенціи, Meyer достигъ того, что послѣднія гибли въ теченіе 10 минутъ при температурѣ

65°—70°, при дальнейшем же понижении температуры убить споры не удалось, даже в течении 30 минут. Работая с карболовой кислотой и формальдегидом, он пришел к выводу, что первая действует при таких условиях энергичнее последнего. Еще надо отметить присутствие холодильника в аппарате, с которым работал Мауег, не допускавшего напрасной потери далеко не дешевых дезинфицирующих средств, как формальдегид и, особенно, карболовая кислота.

Это и все, что сообщает Мауег: описание удивительно рационально устроенного аппарата и, к сожалению, отсутствие описания достаточного количества опытов с ним.

Schut<sup>49</sup>, не касаясь в своей работе вовсе практической стороны дезинфекции, дает чрезвычайно интересные данные научного характера. Он произвел ряд сравнительных испытаний стойкости различных бактерий, выраженных при разнообразных условиях, по отношению к водяному пару разных точек кипения и воде не кипящей, но таких же температур. Оказалось, что при простом нагревании воды, находящейся в ней бактерии гибнут значительно медленнее, особенно при низких температурах, чем при кипении ее при тех же градусах, и, что при кипячении с пониженным давлением, бактерии погибают даже в границах физиологической температуры. Такое вредное влияние кипения на бактерии он приписал, главным образом, образованию паровых пузырьков внутри протоплазмы, чрезвычайно губительно действующих на нее.

В следующем 1904 году в Гамбурге были сделаны новые опыты Кистером и Траутманом<sup>29</sup>. Поставив себе задачей определение кратчайшего времени дезинфекции по новому методу труднопроницаемых и не переносящих 100° пара объектов, они, рассмотрев

данные Kokubo, Esmarch'a, Herzog'a и др. и, придя к заключению, что для достижения наилучшего дезинфекционного эффекта, при помощи формальдегида, необходимо наличие эвакуации, достаточной влажности и высокой t°, приступают к опытам при строгом соблюдении всех этих условий.

Проверяя предшественников, они сначала сделали пробу на ускорение 100° пара примесью 1% формалина в обыкновенном паровом аппарате Шиммеля, дезинфицируя в нем постели с заложными в них спорами картофельной палочки 2-х часовой резистенции. Результат оказался блестящим: после 35-ти минутного действия споры оказались убитыми, причем термометры, как свободные, так и максимальные показывали 103—104°, а манометр — повышение давления на  $\frac{2}{10}$  атмосферы. Затем, они опять, по примеру предшественников, испробовали действие формалино-водяных паров 70°—80° также без эвакуации, причем формалиновая жидкость испарялась из сосуда, помещенного в самом аппарате на змеевик, но тут результаты не оказались столь удовлетворительными. После этого они перешли к опытам с эвакуацией, для чего построили специальный аппарат овальной формы, емкостью в 1 к. м. с двумя перегородками, разделявшими его на 3 этажа. В нижней части, на нагреваемых снаружи трубках, помещался плоский сосуд, служивший для испарения дезинфицирующего раствора. Для выкачивания воздуха служил соединенный с камерой ручной воздушный насос. Опыты производились таким образом: сосуд в аппарате наполнялся 2—3 литрами воды, которая подогривалась до 40°, затем аппарат нагружался и эвакуировался. По достижении желаемой температуры внутри аппарата, к воде добавлялся, через имеющееся снаружи приспособление, формалин до 1—2% и начинался счет дезин-

фекционного времени. В качестве объектов брались шерстяные одеяла, конский волос, сапоги и т. п.; test—объектами служили споры картофельной палочки 2—25 и 120 минутной резистенции, *staphylococcus aureus* и *b. coli* на шелковых нитях. Первый опыт проводился при 180—220 м.м. отрицательного давления, 1% раствор формальдегида и 60° по С.; по истечении 10 минут все споры оказались жизнеспособными. Во втором опыте температура была поднята до 70°, но результат опять оказался неудовлетворительным. Не получив улучшения результатов и в 5 омъ опыте, где и концентрация была повышена до 2%, и время увеличено до 30 минут, и температура доведена до 75°, решено было усилить эвакуацию. Но и при 320—350 м.м. отрицательного давления, при 2% формальдегиде, 70-ти градусных парах и 30-ти минутном действии не всегда удавалось убить все споры. Лучшие результаты получались, когда при этих же условиях температура была доведена до 75°, — в одеялах все было убито; но, зато, когда поставлена была более трудная задача — убивание test—материала, заложенного в пакеты конского волоса и сапоги, авторов опять постигла неудача; в последнем случае даже эвакуация до—520 м.м., выше которой не мог выдержать аппарат, не принесла пользы.

В итоге получилось, что при одних и тех же опытах, в местах трудно проницаемых, оставались живыми споры 2-х минутной резистенции, тогда как, расположенные более поверхностно, споры 2-х часовой резистенции гибли. Неудачу свою авторы объясняли, с одной стороны, недостаточным для наполнения аппарата количеством испаряемого формалина, а с другой — слабой проницаемостью паров формальдегида, вследствие незначительного разрежения в приборе; более же сильная эвакуация вызывала промокание объектов, лежащих внизу.

В общем Kister и Trautmann все-таки признали высокое значение метода Esmarch'a, могущаго при дальнейшей разработке технической стороны дѣла, достигнуть значительнаго успѣха.

Между прочимъ Kister и Trautmann испытали дѣйствие этого дезинфекціоннаго метода на клоповъ, блохъ и мухъ и вывели заключение, что 60—70-ти градусная температура при соблюденіи прочихъ условий, достаточна для ихъ уничтоженія.

Этой работой заканчивается второй періодъ в развѣтѣ дезинфекціи съ вакуумомъ, характеризующійся комбинаціей четырехъ факторовъ: пониженнаго давления, высокой температуры, влажности и дезинфицирующаго средства, причемъ, все они комбинируются произвольно, безъ всякихъ строгихъ правилъ.

У Kister'a и Trautmann'a мы также находимъ полный хаосъ въ сочетаніи вакуума съ т°. : уменьшеніе давленія на 220 и даже 350 м.м. ртутнаго столба никоимъ образомъ не можетъ вызвать кипѣнія воднаго раствора формальдегида при 70—75°, да еще въ Гамбургѣ, такъ что слабаемое — влажность, опять и здѣсь является только влажностью, а не текучей паровой струей кипящей жидкости. Они, хотя и упоминаютъ о какомъ-то еще значеніи вакуума, кромѣ облегченія формальдегиднымъ парамъ проникать въ глубину предметовъ, но все таки главную роль его ограничиваютъ именно этимъ вспомогательнымъ дѣйствіемъ, да и, вообще, во всѣхъ своихъ опытахъ принимаютъ Esmarch'овскіе принципы, какъ непреложную, и не нуждающуюся въ проверкѣ истину, въ противоположность своимъ позднѣйшимъ взглядамъ.

## ГЛАВА III.

В 1906 году в печати появляются новые, посвященные вопросу о применении вакуума в дезинфекции работы, поставившие этот метод уже на строго определенных и точных научных начала, следствия которым техника дезинфекции формальдегидно-водяным паром при пониженном давлении достигла тех совершенств, которые мы находим в современных аппаратах. Две из этих работ принадлежат Rubner'у<sup>45,46</sup>, а одна Kister'у и Trautmann'у<sup>30</sup>. Rubner дает строго научную, основанную на лабораторных опытах, оценку способа обеззараживания паром, образующимся при пониженной точке кипения, а Kister и Trautmann сообщают о практическом применении этого метода уже на вполне рациональных основаниях.

Еще раньше, в своих статьях «Zur Theorie der Dampfdesinfektion»<sup>43,44</sup>, Rubner касался вопроса о вакууме; так в 1898 году он уже отмечает то обстоятельство, что гигроскопические субстанции в вакууме насыщаются влагой скорее, чем в обычной атмосфере, а в 1899 году даже сообщает о сделанных им исследованиях над действием текущего пара низких температур на бактерии, результатом чего и явились, вкратце, опыты Mauga.

Подробно разбирая в первом из своих новых трактатов<sup>42</sup> физические и биологические свойства водяного пара низких температур, Rubner указывает преимущество дезинфекции паром пониженной точки кипения, в смысле слабо проявляемого им свойства разлагать органические субстанции в противоположность 100°-му, который, по его словам, «hat recht aktive chemische Eigenschaften», что доказывается выделением при обез-

зараживании водяным паром предметов органической природы таких продуктов, как CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, SH<sub>2</sub> и т. п.\*). Хотя отношение удельного веса такого пара к воздуху, названное Rubner'ом «силой проникновения» (Penetrationskraft) падает, но прогревание предметов от этого несколько не страдает, так как увеличивающаяся вместе с увеличением вакуума, чистота паров оказалась вполне способной компенсировать понижение вышеназванной «силы проникновения». Чем ниже t<sup>0</sup> паров, тем большая роль в прогревании предметов принадлежит гигроскопическому притяжению (hygroskopische Anziehung), в ущерб термической конденсации, так как последняя при этих условиях отступает на второе место. Отметим, наконец, что прогревание предметов в частичном вакууме происходит не только не медленнее, чем 100° паром, но даже, благодаря чистоте паров, скорее, Rubner делает заключение, что пары низких температур должны найти свое применение в дезинфекции, но только текучие, живые пары (lebhafter Dampfstrom), образующиеся при понижении давления до высоты, соответствующей точке кипения жидкости при данной t<sup>0</sup>.

Во втором своем трактате Rubner<sup>46</sup> переходит к детальной разработке вопроса о применении к водяным парам газообразных дезинфицирующих веществ.

Успех этого метода, кроме влажности и тепла, он объясняет еще и тем, что паровая струя сообщает поступательное действие химическому агенту. Указав на то, что в зависимости от концентрации растворов

\* См. также работу д-ра Александрова: «К вопросу об изменениях свойств в некоторых тканях под влиянием обеззараживающих паров». Дисс. С.-Петербург, 1911 г.

измѣняется не только ихъ точка кипѣнія, но и упругость, а вмѣстѣ съ тѣмъ и проницаемость паровъ, онъ переходитъ къ выясненію соотношеній между концентраціей дистиллята и концентраціей основной жидкости. Раньше никто (Esmarch, Herzog, Kister и Trautmann) не обращалъ на это вниманія, а между тѣмъ, это обстоятельство имѣетъ серьезное значеніе, ибо отъ содержанія химическаго агента въ массѣ водяного пара и зависитъ степень активности смѣси.

Исслѣдованія концентраціи перегонновъ различныхъ растворовъ, кипѣвшихъ при обыкновенномъ атмосферномъ давленіи, показали, между прочимъ, что концентрація дистиллята формалина почти всегда выше исходной жидкости и, что, чѣмъ ниже концентрація, тѣмъ, относительно, больше химическаго вещества въ перегонѣ.

При исслѣдованіи дистиллятовъ, получающихся при пониженныхъ точкахъ кипѣнія, оказалось, что концентрація ихъ падаетъ вмѣстѣ съ пониженіемъ давленія и, притомъ, для разныхъ жидкостей не одинаково, такъ напримѣръ, — при пониженіи давленія вдвое, концентрація

Давленіе въ м.м.	Концентрація исходныхъ растворовъ формалина.		
	8%	2%	1%
760	8,60	2,30	1,50
380	5,20	1,50	0,85
190	3,35	0,90	0,55
95	2,45	0,60	0,30
47	2,00	0,40	0,20

Концентрація  
перегона.

формалина, какъ это видно изъ приведенной таблицы, падаетъ до 0,6 прежней концентраціи, напримѣръ, перегонъ 8% формалина, получаемый при давленіи въ 760 м.м. содержитъ 8,60% формальдегида, а перегонъ того же 8% формалина при давленіи въ два раза меньшемъ, т. е.

при 380 м.м., содержитъ уже только 5,20%, отсюда если принять 8,60% за 100 единицъ, второй перегонъ по уравненію  $X = \frac{5,20 \times 100}{8,60}$  равенъ 63,9.

Процентное содержаніе карболовой кислоты въ соответствующихъ перегонахъ оказалось, какъ видно изъ приведенной таблицы, болѣе устойчивымъ: при уменьшеніи давленія на половину — концентрація понижалась лишь до 0,9 предыдущаго перегона.

Давленіе въ м.м.	Концентрація исходныхъ растворовъ карболовой кислоты.		Концентрація перегона.
	6%	1%	
760	7,65	1,85	
380	7,00	1,70	
190	6,40	1,45	
95	5,50	1,20	
47	4,75	1,00	

Что касается технической стороны практическаго примѣненія этого метода, то Rubner останавливается на экстрагированіи формальдегида водянымъ паромъ изъ сосуда, поставленнаго между паровымъ котломъ и приемникомъ, гср. дезинфекціонной камерой, что, между прочимъ, примѣнялось Мауег'омъ въ его опытахъ. Подвергнувъ 42,58% формалинъ такому экстрагированію, Rubner нашель путемъ титрованія получающихся одна за другой порціи дистиллята, съ одной стороны, его значительную концентрацію, а съ другой — весьма медленное ея паденіе, такъ напримѣръ, пятая порція дистиллята была слабѣ первой, какъ видно изъ приводимой таблицы, лишь на  $\frac{1}{5}$  часть. Такое сравнительное постоянство концентраціи, по мнѣнію Rubner'a, должно имѣть большое значеніе для практическихъ цѣлей.

На основании всего изложенного Rubner приходит къ заключенію, что при кипѣніи жидкостей при низкихъ температурахъ (благодаря пониженію давленія) получается обильное парообразованіе и, что сила проникновенія этихъ паровъ въ обеззараживаемые объекты не уступаетъ водянымъ парамъ 100° температуры.

	К. ст.	Концентрація.
Исходная жидкость . . . . .	S50	42,58%
Полученная въ результатѣ . . . . .	S60	25,86%
1—дистиллятъ . . . . .	100	29,53%
2— » . . . . .	100	—
3— » . . . . .	100	28,78%
4— » . . . . .	100	—
5— » . . . . .	100	25,18%

Kister и Trautmann<sup>30</sup> въ своемъ новомъ сообщеніи даютъ вполне законченную съ технической стороны методику паро-формалиновой дезинфекціи при пониженной температурѣ. Въ этой работѣ они уже сами указываютъ на ошибку, допущенную ими въ прежнихъ опытахъ, гдѣ они пытались основать все на триадѣ Esmerch'a; влажности, теплѣ и химическомъ агентѣ, а вакууму отводили второстепенную, вспомогательную роль. Въ новыхъ опытахъ зависимость t° кипѣнія отъ давленія кладется ими уже въ основу всего метода, какъ единственное условіе для полученія текучаго низко-темперированнаго пара, обладающаго большою проникаемостью. Отказавшись отъ своего прежняго аппарата, Kister и Trautmann производили эти опыты въ универсальномъ аппаратѣ, построенномъ фирмой Bou и Rath, типъ котораго, послѣ сдѣланныхъ по ихъ указаніямъ измѣненій, обслуживаетъ въ настоящее время нѣкоторыя дезинфекціонныя учрежденія за границей подъ именемъ «Гамбургскаго Аппарата» (H a m b u r g e r - A p p a r a t).

Существенными составными частями его являются: паровой котель, котель для испаренія формалина и дезинфекціонная камера. Последняя въ 2,5 м. длины, 1,3 ширины и 1,5 вышины, снабжена паровымъ эжекторомъ, доводящимъ разбѣженіе въ ней до 400—500 м.м. по вакууметру. Котель F (смотри рисунокъ 1) съ плотными стѣнками, 70-ти смт. высоты и 50-ти смт. въ діаметрѣ, емкостью въ 150 литровъ, предназначенъ для пріема формалина, который нагревается проходящимъ внутри змѣвиномъ (с).

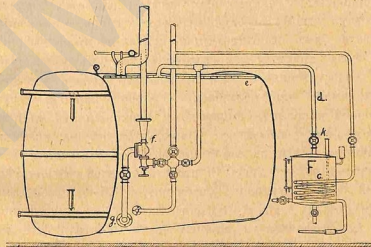


Рис. 1. Гамбургскій аппаратъ (Kister'a и Trautmann'a).

Изъ этого котла идетъ трубка (d), впадающая въ распредѣлитель пара (с) въ котлѣ. Паровой котель снабжаетъ паромъ змѣвикъ формалиноваго котла, даетъ паръ въ паровой эжекторъ (f), высасывающій воздухъ изъ камеры, питаетъ реберчатый аппаратъ внутри камеры, для нагреванія послѣдней, и, наконецъ, можетъ выпускать его въ камеру съ цѣлью простой паровой дезинфекціи. Камера, формалиновый котель, проводящія трубы и краны, устроены, конечно, герметично. Открываніемъ крана (k), во время

высасывания воздуха из камеры, устанавливается сообщение между последней и формалиновым котлом и, таким образом, в обоих помещениях давление устанавливается на одной и той же высоте. Естественно, что точка кипения формалинового раствора понижается пропорционально падению давления в камере, отгнываемого избушкой при ней вакууметром. Аппарат этот эвакуируется до 40—45 см. отрицательного давления, в зависимости от высасывающего аппарата, сила которого пропорциональна напряжению пара и диаметру трубки. Благодаря такому небольшому, сравнительно, разрежению, аппарат мог работать лишь при  $t^{\circ}$  не ниже  $80^{\circ}$ , ибо при более низких температурах вакуум оказывался уже недостаточным для вызывания бурного кипения, необходимого для образования сильной паровой струи, способной наполнить аппарат и поддерживать в нем равномерную температуру. Приводящая трубка впадает в упомянутый выше парораспределитель (е), находящийся в верхней части камеры и представляющей собою трубку в 25 м.м. диаметром, снабженную 76-ю отверстиями диаметром в 2,5 м.м. Отверстие же для выкачивания воздуха (г) находится в нижней части аппарата. Это, конечно, имело громадное значение в смысле быстрого и совершенного удаления воздуха, оседающего на дно, вследствие своего более высокого удельного веса, чем вес смеси водяного пара с формальдегидом.

Опыты производились следующим образом. Предварительно камера нагревалась при посредстве реберчатого аппарата до  $60^{\circ}$ ; после этого она нагружалась предметами обмундирования и т. п. как то: одеялами, шубами, сапогами, перчатками, деревянными полированными и склеенными вещами, с заложенными в них спорами картофельной палочки 2—8—36 и 60 мин. резист.; тем временем формалиновый котел наполнялся 2% раство-

ромъ формальдегида и нагревался посредством змеевика до желаемой  $t^{\circ}$ . После загрузки аппарат закрывался, пускался в действие пароструйный эжектор и устанавливалось сообщение с формалиновым котлом. Когда давление достигало соответствующей  $t^{\circ}$ -рѣ величины, формалинъ въ котлѣ закипалъ, и аппаратъ наполнялся текучими формальдегидно-водяными парами. По прошествии дезинфекціоннаго срока (Desinfektionszeit), камера изолировалась отъ формалиноваго котла и эжектора, и пускалось въ ходъ вентиляціонное приспособленіе. О количествѣ израсходованнаго формалина судили по уровню водомѣрной трубки формалиноваго котла.

На основаніи результатовъ 30-ти опытовъ авторы пришли къ заключенію, что самыми целесообразными условіями дезинфекціи въ построенномъ ими аппаратѣ является вакуумъ в 400 м.м., что соответствуетъ температурѣ кипенія при  $80^{\circ}$ , и продолжительность дезинфекціи около часа. При этомъ они всегда получали гибель всѣхъ споръ 2-хъ и 8-ми минутной, а иногда даже и болѣе высокой стойкости. Разреженіе до—400 м.м. достигалась въ аппаратѣ въ 9 минутъ, послѣ чего  $t^{\circ}$  постепенно поднималась въ теченіе 26—28 минутъ съ  $60^{\circ}$  до  $70^{\circ}$  и оставалась на этой высотѣ, при непрерывномъ выкачиваніи притекающаго  $80^{\circ}$  пара; если послѣ этого дезинфицируемые предметы выдерживались въ аппаратѣ еще 15—30 минутъ, то всегда достигалось совершенное обеззараживаніе. Кромѣ того мѣховыя вещи—бобровыя, козьи и кроличьи шубы и т. п. не обнаруживали ни малѣйшей порчи.

Для полученія хорошихъ результатовъ приходилось расходовать не менѣе 17,5 литровъ 2%-аго формалина на одинъ опытъ. Такой расходъ жидкости объясняется громадной тратой паровъ, благодаря непрерывному высасыванію ихъ эжекторомъ,—обстоятельство, по мнѣнію авто-

ровь, необходимое, ибо обуславливает то, что формальдегид не только отлагается на поверхности предметов, но проникает глубоко, даже въ объекты трудно проникаемые, какъ, напримеръ, свернутое шерстяное одеяло, что и ведетъ къ такому высокому дезинфекционному эффекту, ослабвавшему, впрочемъ, при сокращеніи времени. При примѣненіи болѣе низкихъ  $^{\circ}$ — $77^{\circ}$ — $79^{\circ}$ , при вакуумѣ въ 45 см, эффектъ дезинфекціи оказался также слабѣе, несмотря даже на увеличенную продолжительность дезинфекціи до 75-ти мин.; въ этомъ случаѣ не все споры 8-ми минут. резистенціи были убиты, что авторъ объясняетъ меньшимъ количествомъ успѣвшей испариться, благодаря этимъ условіямъ, жидкости (16,5 литр.).

Когда изъ экономическихъ соображеній въ одномъ изъ опытовъ было приостановлено дѣйствіе эжектора и поступленіе паровъ изъ формалинаго котла, причемъ, во избежаніе паденія  $^{\circ}$ , былъ цуцень въ работу реберчатый аппаратъ, результатъ, несмотря на часовую продолжительность дезинфекціи, также оказался неудовлетворительнымъ. Такіе же неудовлетворительные результаты получились и въ провѣрочномъ опытѣ, гдѣ были примѣнены пары формальдегида болѣе слабой концентрации.

На основаніи всего этого авторы пришли къ заключенію, что Гамбургскій аппаратъ пригоденъ не только для простой паровой дезинфекціи, но и для пароформалиновой при пониженномъ давленіи, а потому особенно дѣненъ для дезинфекціи вещей, небезопасныхъ въ смыслѣ зараженія сибирской извои, какъ, напримеръ, мѣха, для которыхъ иная дезинфекція едва ли возможна.

Въ слѣдующемъ 1907 году научно-теоретическія статьи Rubner'a пополняются двумя сообщеніями его ассистента Д-ра Christiana. Въ одной <sup>5</sup> онъ описываетъ аппаратъ, устроенный по принципамъ, установленнымъ

Rubner'o мѣ, а во второй <sup>6</sup> сообщаетъ объ опытахъ съ разными летучими антисептическими веществами, сдѣланныхъ имъ для выясненія ихъ сравнительной бактерицидной силы, какъ дѣлалъ и Kock'o 5 лѣтъ тому назадъ, но только съ тѣмъ отличіемъ, что послѣдній наблюдаетъ лишь дѣйствіе паровъ къ  $100^{\circ}$  пару, Christian же работалъ съ парами низкихъ температуръ.

Описанный имъ аппаратъ былъ построенъ на фабрикѣ Lautenschläger въ небольшомъ, пригодномъ только для лабораторныхъ опытовъ размѣрѣ и представлялъ собою, болѣе или менѣе, законченную въ техническомъ отношеніи идею, намѣченную уже раньше Rubner'o мѣ какъ въ его собственной статьѣ, такъ и въ аппаратѣ, съ которымъ работалъ Mayer.

Все части этого аппарата были сдѣланы съ расчетомъ на давленіе 2 атмосферъ. Отъ пароваго котла, снабженнаго термометромъ, манометромъ, предохранительнымъ клапаномъ и водомѣрной трубкой, паропроводная трубка вела въ маленькій цилиндрической котелъ съ дезинфицирующимъ растворомъ, гдѣ спускалась до самого дна. Изъ купола послѣдней трубка, того же диаметра, вела уже въ дезинфекционную камеру, впада въ нее сверху. Со дна камеры шла трубка къ воздушному насосу, прерываемая на пути холодильникомъ. Изъ послѣдняго конденсировавшаяся жидкость могла поступать въ специальный резервуаръ подѣ камерой, изъ котораго, въ свою очередь, при посредствѣ ручнаго поршневаго насоса, перегонялась въ котелъ.

Кромѣ описаннаго сообщенія пароваго котла съ выкачивающимъ воздухъ насосомъ при посредствѣ послѣдовательнаго соединенія его съ формалиновымъ котломъ и камерой, паровой котелъ сообщался съ нимъ и непосредственно длинной трубкой. Камера имѣла кромѣ обычныхъ частей, какъ-то: предохранительнаго клапана, тер-

мометра и манометра, еще специальное приспособление для введения test—объектов, въ видѣ проходившаго черезъ втулку цилиндра съ вырѣзкой посрединѣ его длины. Въ эту вырѣзку вкладывались test—объекты, которые опускались въ камеру и вынимались изъ нея безъ нарушенія герметичности послѣдней, такъ какъ цилиндръ превосходилъ вдвое длину втулки, и, когда вырѣзка, при подниманіи зубчаткой цилиндра, достигала уже поверхности, нижняя часть цилиндра, оставаясь еще во втулкѣ, закрывала отверстие. Камера имѣла двойныя стѣнки, пространство между которыми наполнялось, въ зависимости отъ рода предпринимаемой дезинфекціи (выше или ниже 100°),—или водой, или масломъ. Аппаратъ этотъ былъ пригоденъ какъ для дезинфекціи съ пониженной температурой, такъ и при -100° и выше. Особенность его состояла въ присоединеніи холодильника, благодаря которому дорогое дезинфекціонное средство не терилось и могло быть много разъ пускаемо въ дѣйствіе. Результаты, опытовъ съ этимъ аппаратомъ намъ не удалось найти въ литературѣ, и въ слѣдующемъ году въ этотъ аппаратъ, какъ видно изъ сообщенія Christian'a, были внесены нѣкоторыя измѣненія.

Въ другой своей статьѣ<sup>6</sup>, напечатанной одновременно, Christian сообщаетъ о произведенныхъ имъ, по предположенію Rubner'a, опытахъ, съ цѣлью, какъ уже было сказано, выясненія сравнительнаго дезинфицирующаго дѣйствія разныхъ летучихъ обеззараживающихъ веществъ при подмѣшиваніи ихъ къ водяному пару. Для этихъ опытовъ ему служили небольшой специальный лабораторный аппаратъ, устройству котораго, въ общихъ чертахъ, было слѣдующее: изъ обыкновенной, герметически закупоренной колбы, наполненной до половины испытуемой смѣсью и помѣщенной въ подогреваемую водяную ванну, паръ переходилъ въ дезинфекціонное помѣщеніе. Послед-

нее, устроенное особымъ образомъ изъ двухъ входящихъ другъ въ друга стеклянныхъ цилиндровъ, поставлено было также въ водяную ванну, во избежаніе охлажденія. Изъ этого помѣщенія шла трубка къ другой колбѣ, гдѣ паръ конденсировался. Колба эта соединена была съ водоструйнымъ насосомъ и манометромъ. Въ этомъ аппаратѣ, благодаря понижаемому до любой степени, при посредствѣ водяного насоса, давленію, можно было получить пары воды, кипящей при разныхъ температурахъ. Испытавъ дѣйствіе паровъ разныхъ t° и концентрацій: формальдегида, карболовой кислоты, перекиси водорода, пропила, альдегида, бензальдегида, тимола, толуола, карвакрола, карвона, камфары, нафталина, крезола, бензойной кислоты, іодоформа и акролеина, онъ, на основаніи полученныхъ имъ результатовъ, пришелъ къ заключенію, что первое мѣсто, по силѣ антисептического дѣйствія, въ ряду этихъ веществъ принадлежитъ формальдегиду, который, дѣйствуя въ смѣси съ водяными парами, полученными при выпариваніи 8%-го раствора, убивалъ споры сибирской язвы 5 ти мин. резист. при 50° въ теченіе 10 мин., т. е.—мало уступалъ дѣйствію 100°-го водяного пара.

Слѣдующее мѣсто по силѣ дѣйствія занялъ, противъ ожиданія, тимоль, который при 5%,—2% концентрации и 52° проявилъ дѣйствіе лишь въ два раза уступающее 8% формалину. Затѣмъ слѣдовали: карболовая кислота, карвакроль и акролеинъ, убивавшіе споры 5-ти мин. резист. при 60—70° въ теченіе 1—2 часовъ. Изъ остальныхъ испытанныхъ средствъ одни оказались непригодными по слабости своего антисептического дѣйствія какъ, напримеръ, іодоформъ и камфара; другія—въ слѣдствіе слишкомъ быстраго улетучиванія, — нафталинъ, или, наоборотъ, — неспособности переходить въ пары, — бензойная кислота; третьи, наконецъ, благодаря неспособности смѣшиваться съ водою. Такимъ образомъ, лабораторная разработка во-

БИБЛИОТЕКА  
Харьковского Медицинскаго Института

проса об изыскании веществъ, усиливающихъ дезинфекціонное дѣйствіе водяныхъ паровъ низкихъ температуръ, была двинута дальше Christian'омъ.

Въ то время, какъ Rubner и его школа занималась теоретической разработкой этого вопроса, въ литературѣ того же года появляется сообщеніе проф. Hahn'a<sup>17</sup> о новомъ аппаратѣ, построенномъ имъ на основаніи работъ Esmarch'a, Rubner'a, Kister'a и др., и о результатахъ опытовъ, полученныхъ имъ при практическомъ его испытаніи.

Продѣлавъ опыты Esmarch'a съ лабораторнымъ аппаратомъ, проф. Hahn не удовлетворился составившимся при этомъ убѣжденіемъ, что подучаемые въ немъ, при плотно-упакованныхъ объектахъ, результаты не постоянны, и перешелъ къ практической проверкѣ метода. Для этой цѣли ему служилъ аппаратъ, построенный по его указаніямъ въ Веймарѣ фирмой Schmidt.

Сначала онъ произвелъ рядъ испытаній для выясненія—насколько примѣнимъ новый дезинфекціонный методъ для обеззараживанія конского волоса, требуемого законодательствомъ для ввозимаго изъ за границы этого сорта товара. Опыты эти производились слѣдующимъ образомъ: дезинфекціонная камера, послѣ нагрузки, подогревалась до 30° и одновременно эвакуировалась до 600—650 м.м. отрицательнаго давления, затѣмъ, эвакуація прекращалась, и начиналось впусканіе смѣси водяного пара съ формальдегидомъ. Когда температура внутри аппарата достигала 40°, впусканіе пара прекращалось, и, понизившейся вакуумъ, снова доводился до 600 м.м. Затѣмъ, опять впускались пары воды и формальдегида, и такъ повторялось три раза, пока t° не достигала 75°, послѣ чего аппаратъ оставался на 1/2 часа и разгружался. Хотя результаты опытовъ показали недостаточно глубокое дезинфекціонное дѣйствіе на токи

конского волоса, все же, достигнутые результаты настолько превосходили дѣйствіе обыкновенной формалиновой дезинфекціи, что пр. Hahn, признавъ за методомъ большое будущее, въ смыслѣ широкаго примѣненія его въ общественныхъ учрежденіяхъ, приступилъ къ новымъ опытамъ, съ цѣлью усовершенствовать какъ методъ, такъ и аппаратъ.

Усматривая недочетъ примѣннаго имъ метода прежде всего, въ слишкомъ большой продолжительности и сложности, вслѣдствіе троекратнаго повторенія всей процедуры, онъ измѣнилъ его въ томъ смыслѣ, что вакуумъ, послѣ предварительнаго нагреванія, устанавливался только разъ, послѣ чего выпускался водяной паръ съ формальдегидомъ: t° въ аппаратѣ удерживалась на высотѣ 70—80° при постепенно падающемъ вакуумѣ. Кромѣ того былъ измѣненъ способъ примѣнванія формальдегида; въ предыдущихъ опытахъ онъ экстрагировался паромъ, причемъ расходовалось его около 3 литровъ, здѣсь же онъ примѣнивался къ водяному пару при помощи особой капельницы, автоматически вкапывавшей его въ трубку, проводящую паръ въ камеру. Продолжительность всей процедуры при этой постановкѣ не превышала 1 ч. 20 м.

Результатъ опыта оказался, какъ это призналъ самъ авторъ, не вполне удовлетворительнымъ: споры сибирской язвы 2-хъ мин. рез., служившія test—объектами, погибли въ кармафтъ шюртука и внутри матраца, въ пучкѣ же щетины, всунутой въ муфту, оказались жизнеспособными: споры же 5-ти мин. рез. оказались убитыми лишь въ шюртукѣ.

Въ другомъ рядѣ опытовъ, гдѣ къ дезинфекціи была предъявлена болѣе легкая задача, а именно—обеззараживаніе шерстяныхъ одѣялъ, зараженныхъ туберкулезной мокротой, результатъ получился вполне удовлетворительный.

Не удовлетворившись этими результатами, Нави, стремясь достигнуть возможно более глубокого дезинфицирующего действия, предпринял новые опыты во вновь построенном и измененном по его указаниям фирмой Schmidt аппарате. Емкость дезинфекционного помещения этого аппарата (см. рис. 2) была 2 куб. метра. Формальдегидно-водяные пары распределялись в ней при

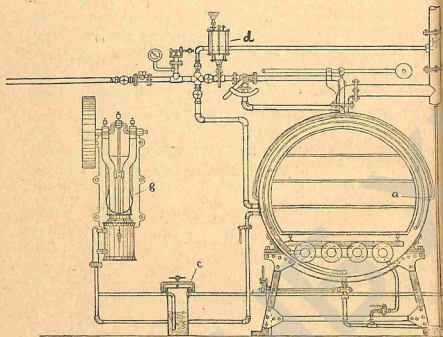


Рис. 2. Веймерский аппарат (пр. Нави'a).

посредств изогнутой трубки — а, снабженной 8-ю отверстиями. Вытягиваемый насосом — б воздух проходил через сосуд с формалином — с, для задерживания увлекаемых током воздуха микроорганизмов. В остальном аппарате снабжен был всем необходимым для такого рода аппаратов, как то: вакууме-

тронь, термометром, предохранительным клапаном и т. п. Ходь опытов, в общем, не отличался от предыдущих. После загрузки, камера предварительно нагревалась до 34—40°, затем эвакуировалась до 600—650 м.м., и начинался впуск формальдегидно-водяных паров, причем, насос — б уже не работал, и вакуум постепенно понижался, достигая к концу опытов 200—280 м.м., в зависимости от их продолжительности. По достижении намеченной  $t^{\circ}$  — 70—74°, приток пара ослаблялся, чтобы не перейти нужных границ. Формалинь в количестве 1-го литра вкапывался из капельниц — е прямо в пароводную трубу, парь же поступал из котла при напряженіи 0,15—0,2 атмосферь. В общем, опыты дали хорошие результаты, причем сказалось, что удлинением дезинфекционного срока, начало которого считали, сь момента достижения внутри аппарата намеченной  $t^{\circ}$ , а также повышением последней, значительно усиливается дезинфекционное действие, так, например, в опыте, где  $t^{\circ}$  вь 73° держалась целый час, споры сибирской язвы 4½ и 5-ти минутной резистенціи были убиты повсюду, не исключая даже тяжелой полости оть саней.

На основании всего этого авторь пришел к заключению, что для предметов относительно рыхлых, как например: платье, развешанные шерстяные одеяла и т. п., вполне достаточно получасовой дезинфекции и при 73°, причем, она не дает ни малйшей порчи кожаных и меховых вещей; для предметов же плотно упакованных, время должно быть увеличено до 1 часа.

Наконец, авторь высказывает уверенность, что его аппарат вполне пригоден для больничных и общественных учреждений, как для паровой, так и для пароформалиновой дезинфекции. Таким образом, пр. Нави дал второй всесторонне проверенный аппарат для пароформалиновой дезинфекции при пониженном давлении.

Какъ видно изъ описанія, методъ проф. Нанна пошелъ какъ бы въ разрѣзъ съ основными принципами, прекрасно разработанными Rubner'омъ, и вполне удачно примененными къ практикѣ Kister'омъ и Траутшанп'омъ въ ихъ «Гамбургскомъ аппаратѣ». Паровая струя образуется у Нанна не при пониженномъ давленіи, а, наоборотъ, при повышенномъ, и въ такомъ состояніи, т. е.—при температурѣ выше 100° С., впускается въ дезинфекціонное помещеніе. Далѣе, примененное имъ однократное обезвоздушивание, подобно тому, какъ это дѣлалось въ серіи опытовъ «Société chimique», не совсемъ рационально.

Нанн объясняетъ этотъ приемъ тѣмъ, что непрерывное вытягиваніе насосомъ паровъ изъ аппарата, практикованнаго Kister'омъ и Траутшанп'омъ, только вредитъ дѣлу, ибо дезинфицирующая паровая смѣсь, благодаря тягѣ изъ камеры, скользитъ лишь по поверхности объектовъ, не проникая въ ихъ глубину. Но это соображеніе едва-ли соответствуетъ действительности, скорѣе наоборотъ—однократное обезвоздушивание, какъ это уже объяснялось Dunbar'омъ и Mueshold'омъ, является въ этомъ смыслѣ невыгоднымъ, ибо воздухъ, оставшійся въ порахъ объектовъ, благодаря отсутствію тяги, можетъ долго оставаться въ ихъ центральныхъ частяхъ. При обратныхъ же условіяхъ, т. е.—при не прекращающейся эвакуаціи аппарата, воздухъ постепенно извлекается изъ поръ даже трудно проникаемыхъ объектовъ, уступая мѣсто сравнительно болѣе легкой смѣси водяныхъ паровъ съ формальдегидомъ. Впрочемъ, нужно сказать, что, несмотря на всѣ эти теоретическія недочеты, результаты, полученные проф. Нанн'омъ, все же оказались далеко не плохими.

Въ этомъ же году новый методъ былъ примененъ Glaser'омъ<sup>16</sup> къ дезинфекціи книгъ. Пользовался онъ

измодернизированнымъ аппаратомъ, приспособленнымъ къ дезинфекціи по указаніямъ Rubner'a, Esmarch'a, Kister'a и Траутшанп'a. Аппаратъ этотъ состоялъ изъ котла, емкостью въ 1/2 куб. метра, съ двойными стѣнками, воздушнаго насоса съ конденсаторомъ, для конденсированія вытягиваемой паровой смѣси, и котла, въ которомъ непосредственно развивалась пароформалиновая смѣсь изъ 4% формальдегида. Растворъ этотъ, благодаря непосредственному соединенію котла съ камерой, кипѣлъ при пониженномъ давленіи.

Въ своихъ опытахъ Glaser предварительно подогревалъ аппаратъ впусканіемъ пара въ пространство между стѣнками, затѣмъ, нагружалъ его книгами и начиналъ эвакуацію. Такъ какъ и котелъ и камера подогревались до 80°, то, какъ только давленіе достигало 36 смт., гер.—40 смт., начиналось кипѣніе раствора съ образованіемъ паровъ, послѣ чего дѣйствіе насоса временно прекращалось, пока 1°, вслѣдствіе повышенія давленія въ котлѣ, не начинала подыматься, и тогда опять производилась эвакуація. Такимъ образомъ, при помощи повторяемой каждыя 2 минуты эвакуаціи, 1° удерживалась на 80°. Опыты дали вполне удовлетворительные результаты: книги были лишь слегка влажными и обладали запахомъ формальдегида, но, зато, внѣшность ихъ нисколько не страдала. Дезинфицирующее же дѣйствіе было такъ велико, что споры сибирской язвы гибли въ теченіе 30 минутъ, даже въ неразвернутой книгѣ.

Такимъ образомъ, авторъ убѣдился въ большомъ значеніи этого метода для дезинфекціи не переносящихъ 100° пара предметовъ. Какъ громадное преимущество его передъ другими способами дезинфекціи книгъ, онъ указываетъ на ничтожное, сравнительно, время, требуемое этимъ методомъ для обеззараживанія.

Въ концѣ года появилось и второе сообщеніе о томъ

же предметъ Траутманна<sup>54</sup>. На основаніи своихъ опытовъ съ обеззараживаніемъ книгъ въ Гамбургскомъ аппаратѣ, этотъ авторъ приходитъ къ заключенію, что пароформалиновая дезинфекція заслуживаетъ предпочтенія передъ всѣми другими методами, предложенными для этой цѣли. Изъ приведенныхъ имъ результатовъ видно, что при полчасовомъ обеззараживаніи текучей пароформалиновой смѣсью 75—80°, достигается не только уничтоженіе всѣхъ вегетативныхъ формъ, но, въ большинствѣ случаевъ, даже и споръ *b. mesentericus* 8-ми млн. резистенцій. Книги при этомъ, по словамъ автора, нисколько ни портились. Однако, опыты эти не такъ уже удачны, какъ это представляется автору: дѣло въ томъ, что описанные результаты достигались лишь при условіи установки книгъ въ спеціальныя расправилки, удерживавшія ихъ въ совершенно развернутомъ видѣ, когда же они укладывались, закрытыми, какъ это дѣлается при дезинфекціи горячимъ, влажнымъ воздухомъ, то, по признанію самого автора, обеззараживаніе не достигалось.

Въ заключеніе Траутманнъ высказываетъ надежду, что этотъ методъ, благодаря совместной работѣ гигиенистовъ и техниковъ, достигнетъ въ будущемъ значительнаго совершенства.

Въ слѣдующемъ 1908 году появляется новое сообщеніе о дезинфекціи книгъ Хуландера, и статья Christian'a, въ которой онъ, разбирая принципы пароформалиновой дезинфекціи, пробуетъ сдѣлать сравнительную оцѣнку существующихъ уже двухъ типовъ аппаратовъ, а также и Rubner'овскаго, который, въ то время, хотя и существовалъ только въ видѣ лабораторнаго аппарата, но вскорѣ долженъ былъ выйти изъ мастерскихъ фирмы Lautenschläger въ больномъ, пригодномъ для практическихъ цѣлей размѣрѣ.

Xylander<sup>68</sup>, разбирая достоинства новаго метода

дезинфекціи по отношенію къ книгамъ, приходитъ къ заключенію, что дезинфекція горячимъ влажнымъ воздухомъ по Schumburg'y, не смотря на слишкомъ большую продолжительность, заслуживаетъ предпочтенія передъ новымъ методомъ, вслѣдствіе своей дешевизны. Въ концѣ концовъ, авторъ высказывается за желательность усовершенствованія обоихъ методовъ: прежняго—(влажный, горячий воздухъ), въ смыслѣ сокращенія времени «хотя бы, напримеръ, при помощи эвакуаціи», а новаго, пароформалиноваго—улучшеніемъ способа расправленія книгъ при загрузкѣ.

Что касается статьи Christian'a<sup>7</sup>, то она ничего существеннаго новаго не прибавляетъ къ сообщенію имъ прежде о новомъ методѣ дезинфекціи, а даетъ лишь, попутно съ описаніемъ всевозможныхъ новѣйшихъ способовъ обеззараживанія, сравнительную оцѣнку существующихъ аппаратовъ: проф. Нанна и Гамбургскаго, и проекта аппарата Rubner'a. Методъ проф. Нанна, такъ же какъ и аппаратъ, построенный въ Веймарѣ фирмой Schmidt. Christianъ считаетъ не соответствующими принципамъ новой дезинфекціи и дѣлаетъ упрекъ проф. Нанну въ непониманіи значенія вакуума, на который послѣдній смотритъ лишь какъ на средство обезвоздушивать поры объектовъ. По мнѣнію автора, даже и эта роль въ аппаратѣ Нанна выполняется далеко не совершенно, ибо однократно произведенной эвакуаціей до 600 м.м. достигается лишь частичное обезвоздушиваніе. Въ общемъ же Christianъ не отказывается признать пригодность этого аппарата, но при условіи соответствующихъ измѣненій его въ духѣ Rubner'овскихъ принциповъ. Что касается Гамбургскаго аппарата, то Christianъ признаетъ за Kisterомъ и Траутманномъ «прекрасное пониманіе значенія вакуума», выразившееся въ правильномъ примѣненіи идеи зависимости температуры книжнаго отъ

давления. Опыты ихъ, однако, онъ не считаетъ безукоризненными, въ виду допускаемой ими слишкомъ высокой  $^{\circ}$ , что, по его мнѣнію, обуславливается невозможностью достигъ при помощи пароваго эжектора разрыванія большихъ степеней и, слѣдовательно, устранимо при замѣнѣ его воздушномъ насосомъ. Относительно же описываемаго имъ аппарата системы проф. Rubnera, онъ отзывается какъ о безукоризненномъ аппаратѣ, позволяющемъ не только использовать все факторы дезинфекціи по новому методу, т. е.: развитіе текучей паро-формальдегидной смѣси при опредѣленной, регулируемой вакуумомъ температурѣ, совершенное освобожденіе паръ объектовъ отъ воздуха и т. д., но и экономить дорогое дезинфицирующее средство.

Къ этому же году относится еще одна, крайне интересная статья, вызванная сообщеніемъ Hahn'a о своихъ опытахъ съ Веймарскимъ аппаратомъ. Авторъ этой статьи проф. Bischoff<sup>3</sup> сообщаетъ о дѣломъ рядѣ опытовъ, поставленныхъ имъ совместно съ инж. Wassel'emъ, гораздо раньше Hahn'a, а именно, въ періодъ съ 1901 по 1904 г.г.

Работая, подобно другимъ изслѣдователямъ, надъ изысканіемъ условий, могущихъ усилить проникновеніе формальдегида въ толщу обеззараживаемыхъ порозныхъ предметовъ, этотъ авторъ ставитъ опыты, сходные по условіямъ съ опытами проф. Hahn'a.

Служали ему для этого обыкновенные паровые приборы фирмы «Rietchel u. Henneberg», эвакуируемыхъ которыхъ онъ производилъ при помощи паровыхъ эжекторовъ. Подобно Hahn'у, онъ также рассчитывалъ повторной смѣной напряженія въ аппаратѣ заставить пары формальдегида углубиться въ толщу обеззараживаемыхъ объектовъ. Но, не смотря на 3-хъ и 5-ти часовую продолжительность обеззараживанія при  $70^{\circ}$  температурѣ и расходованіи нѣ-

сколькихъ литровъ формалина на опытъ, ему, по его собственнымъ словамъ, не удалось достигъ надежныхъ результатовъ. Допуская, что причиною постигшей его неудачи было слабое, сравнительно съ применявшимся у Hahn'a, обезвоздушиваніе приборовъ, а именно — до 380 m.m., тогда какъ у послѣдняго оно доводилось до 600 m.m., все же главную причину неудовлетворительности результатовъ своихъ опытовъ Bischoff склоненъ видѣть въ отсутствіи въ послѣднихъ текучаго водянаго пара. Онъ высказываетъ убѣжденіе, что водяной паръ обладаетъ физическими свойствами газовъ, т. е. — способностью проникать въ глубь («durchdringt die Objekte»), только въ текучемъ состояніи.

Въ состояніи же «стуманоодобномъ», какъ это имѣло мѣсто въ его опытахъ, паръ лишь осаждается на поверхности объектовъ, производя обеззараживаніе, мало отличающееся отъ обыкновенной формалиновой дезинфекціи помещенія. Въ заключеніе, Bischoff высказываетъ сожалѣніе, что устройство аппаратовъ, могущихъ выдерживать разрываніе, достаточное для удерживанія водяныхъ паровъ въ газообразномъ состояніи при не высокой t-рѣ, слишкомъ дорого, чтобы можно было рассчитывать на ихъ примѣненіе къ дезинфекціонной практикѣ.

Такимъ образомъ, этотъ изслѣдователь, повидимому, значительно опередилъ другихъ въ признаніи преимуществъ обеззараживанія текучимъ паромъ при пониженномъ давленіи, хотя и считалъ это труднымъ по техникѣ.

Въ слѣдующемъ 1909 году литература по этому вопросу значительно обогатилась сообщеніями многихъ авторовъ о результатахъ опытовъ обеззараживанія въ Vakuumform-аппаратахъ, а также и подробнымъ описаніемъ, сдѣланнымъ д-ромъ Christian'омъ, построеннаго, наконецъ, аппарата системы проф. Rubner'a.

Gärtner<sup>14</sup> сообщаетъ о своихъ опытахъ съ дезин-

фекцией книгъ, произведенныхъ имъ по порученію Берлинской фирмы A. Scherl. Для этой цѣли ему служилъ специально приспособленный фирмой Schmidt аппаратъ Hahn'a. Предварительно, передъ дезинфекціей, книги нагрѣвались въ особомъ ящикѣ, имѣвшемъ нѣсколько этажей, въ которые входили нагруженные книгами вагонетки; послѣ достижения  $t^{\circ} 50^{\circ}$ , вагонетки прямо перекатывались въ четырехугольной формы дезинфекціонный аппаратъ съ двойными стѣнками, пространство между которыми нагрѣвалось паромъ. Послѣ вставления въ аппаратъ вагонетокъ съ нагрѣтыми книгами, послѣдній герметически закрывался и эвакуировался до 730 м.м. по вакууметру. Затѣмъ, аппаратъ соединялся съ сосудомъ, наполненнымъ подогрѣтымъ до  $80^{\circ}$  50-ти процентнымъ алкоголемъ, пары котораго и наполняли камеру, дѣйствуя на книги въ теченіе одного или  $1\frac{1}{2}$  часовъ. Авторъ ставитъ условіемъ сравнительно низкую  $t^{\circ}$  самихъ книгъ — именно  $50—52^{\circ}$ ; чтобы вызвать въ нихъ конденсацію, благодаря которой  $t^{\circ}$  поднималась бы уже до  $60^{\circ}$ . Затѣмъ высушался воздухъ, и дезинфекція считалась оконченной. Такимъ образомъ автору удавалось продезинфицировать въ теченіе сутокъ 4000—5000 томовъ, о чемъ при другихъ методахъ нельзя было и мечтать. Служившіе въ качествѣ test — объекты staphylococcus и b. coli гибли, причемъ, на 1 опытъ тратилось 7 литровъ 50% алкоголя. Надо замѣтить, однако, что при описанныхъ условіяхъ замѣчалась иногда порча кожаныхъ переплетовъ.

Какъ видно изъ хода этихъ опытовъ, они дѣлались подъ влияніемъ метода проф. Hahn'a, а потому и отличаются свойственной послѣднему невыдержанностью основнаго принципа, о которомъ мы уже говорили.

Гораздо лучшихъ результатовъ, при той же дезинфекціи книгъ, достигъ Trautmann<sup>65</sup>. Не считая удовлетворительными методы, допускающіе приближеніе горячаго,

въ той или иной степени насыщеннаго влагой воздуха, такъ какъ, въ случаѣ низкихъ температуръ, продолжительность такой дезинфекціи слишкомъ увеличивалась, а при высокихъ, въ  $90—100^{\circ}$  и влажности  $60—80\%$ , портились книги, Trautmann подвергъ книги дезинфекціи въ Гамбургскомъ аппаратѣ, описанномъ имъ и Kiste'гомъ три года тому назадъ. Дезинфекція производилась парами 2% формальдегида при  $72,5^{\circ}$  и соответствующемъ вакуумѣ въ 500 м.м., который поддерживался непрерывно дѣйствующимъ эжекторомъ. На основаніи полученныхъ результатовъ Trautmann пришелъ къ заключенію, что при этомъ методѣ, для книгъ, зараженныхъ вегетативными обычно встречающимися формами, достаточна  $\frac{1}{2}$  часовая дезинфекція и, лишь для самой идеальной дезинфекціи, уничтожающей стойкія формы, требуется до  $1\frac{1}{2}$  часа, причемъ, книги не обнаруживаютъ порчи. Такой блестящій результатъ авторъ объясняетъ наличностью въ этомъ методѣ текучаго насыщеннаго пара, прохожденіемъ большого количества омывающей книги дезинфекціонной смѣси и, наконецъ, полнымъ обезвоздушиваніемъ книгъ, вслѣдствіе чего и открывается парамъ свободный доступъ въ глубину. Единственнымъ недостаткомъ этихъ опытовъ была необходимость нагрузки книгъ въ развернутомъ видѣ, при помощи особыхъ растопырокъ. Этотъ недостатокъ, впрочемъ, искупался, во-первыхъ, быстротой и качествомъ дезинфекціи, а, во-вторыхъ, тѣмъ, что книги нисколько не портились; даже самые лучшие англійскіе переплеты, тисненіе золотомъ, чертежи, фотографіи и т. д. не измѣнялись. Листы книгъ, правда, нѣсколько коробились, и приобретали небольшую влажность, но она быстро улетучивалась, и подъ прессомъ книги принимали прежній видъ. На основаніи всего этого, авторъ признаетъ за методомъ всѣ достоинства: надежность дезинфекціи, быстроту и дешевизну ея, «ибо», говоритъ онъ, «получасовая дезин-

фекція пароформалиновой смѣсью дешевле двухсучной при помощи горячаго влажнаго воздуха».

Въ заключеніе онъ упоминаетъ объ опытахъ Хуландера и Glaser'a, получившихъ также хорошіе результаты при примѣненіи новаго метода къ книжной дезинфекціи. Способъ же Gärtner'a, по его мнѣнію, нельзя считать вполне удачнымъ, такъ какъ въ немъ принципы Ribber-Esmarch'a примѣнились въ половинчатомъ видѣ, что и повело, въ результатъ, къ порчѣ книгъ, да и алкоголь самъ по себѣ, какъ обеззараживающее средство, нуждается еще въ провѣркѣ.

Въ теченіе этого года Траутманномъ были опубликованы еще двѣ статьи. Въ одной <sup>56</sup> онъ излагаетъ принципы новаго метода и говоритъ о его значеніи общественной гігіены, которая до этого не располагала способами дезинфекціи, пригодными для обеззараживанія такихъ предметовъ какъ кожанья и мѣховыя издѣлія, книги и т. п. По его словамъ, дезинфекція этого рода предметовъ достигается въ Гамбургскомъ аппаратѣ при полчасовомъ дѣйствіи текучихъ паровъ 2% формалина, кипящаго при 72,5—75—80°, причемъ, предметы не претериваютъ никакой порчи. Методъ пр. Нанна, по его мнѣнію, не вполне удовлетворителенъ, благодаря односторонности роли, отводимой въ немъ вакууму, и слишкомъ высокой температурѣ паровъ, входящихъ въ дезинфекціонное помѣщеніе.

Въ другой своей статьѣ <sup>57</sup> Траутманнъ сообщаетъ о новомъ примѣненіи Гамбургскаго аппарата, а именно, — для обеззараживанія молока.

Подвергая налитое въ Soxlet'овскія бутылки молоко кипяченію при 65—78° и вакуумѣ въ 520—550 мм. въ теченіе 20—30 м., авторъ убѣдился, что при этомъ гибнутъ всѣ вегетативныя формы микробовъ, не исключая и туберкулезной палочки. Такъ какъ при такомъ

способѣ обеззараживанія, названномъ имъ «копастеризаціей», молоко, по его мнѣнію, почти не измѣняетъ своихъ физическихъ свойствъ, то Траутманнъ и предложилъ пользоваться этимъ методомъ, вмѣсто обычно примѣняемой пастеризаціи.

Такъ какъ военной санитаріи постоянно приходится имѣть дѣло съ дезинфекціей кожаныхъ предметовъ обмундированія и снаряженія, то проф. Hoffmann <sup>25</sup>, въ виду несовершенства установленнаго закономъ способа обеззараживанія этого сорта предметовъ, при помощи обтиранія ихъ антисептическими растворами, занялся провѣркой метода проф. Нанна, чтобы выяснитъ — насколько онъ пригоденъ для нуждъ арміи.

Объектами ему служили преимущественно предметы военнаго обмундированія, какъ то: каски, рейтузы, ботфорты, попоны и т. п., въ качествѣ же test-матеріала онъ употреблялъ споры садовой земли 3—8 мин. резист. къ текучему пару въ Ohlmüller'овскомъ аппаратѣ. Кромѣ максимальныхъ термометровъ, Hoffmannъ закладывалъ въ объекты еще и парафиновыя палочки определенной t° плавленія и шерстяныя нити, пропитанныя фуксина-сѣрной кислотой (fuchsinchweiflige Säure). Эти контрольныя приспособленія убѣдили его, что въ испытываемомъ аппаратѣ дѣйствительно достигается значительное проникновеніе формальдегида; такъ, напримѣръ, выше упомянутыя нити, заложенные въ свернутое въ 12 разъ и стяннутое по концамъ шерстяное одѣло, дали интенсивную красную окраску. Такъ какъ при температурѣ въ 70—75° по наружному термометру и полчасовомъ дѣйствіи, какъ это рекомендовалъ Нанн, не всегда удавалось избѣгнуть порчи кожаныхъ предметовъ, то Hoffmannъ понизилъ t° до 60°, соответствующей 65° внутри камеры, и удлинилъ время до 1 часа, что и дало прекрасные результаты. Трудности представляли только

носки длинных сапог, но и то лишь, когда они висели вниз подошвами, при обратном же положении или когда они лежали горизонтально, дезинфекция всегда удавалась. В смысле сохранения дезинфицируемых объектов, опыты также дали вполне удовлетворительный результат: кожаные, резиновые, мѣховые вещи, мундирное шитье санитарных офицеров, несмотря на повторную дезинфекцию, оставались без всяких изменений.

Испробовавъ разные сорта кожи в кускахъ, авторъ убѣдился, что послѣдняя и въ такомъ видѣ не измѣняется. Одна только лайка слегка морщилась, что для Hoffmann'a не имѣло значенія, такъ какъ этотъ вѣрный сортъ кожи не употребляется въ арміи, обыкновенная же перчаточная замша переносила отлично дезинфекцію по этому методу. Цветная обмундировка также ни мало не измѣнялась. Наконецъ сигары и папиросы можно было курить, а спички зажигать немедленно послѣ выемки изъ аппарата.

Перейдя, затѣмъ, къ вопросу—какой изъ вакуумъ-аппаратовъ предпочтительнѣе, Hoffmannъ останавливаетъ свой выборъ на веймарскомъ Гамбургскій, въ известной ему конструкціи, совершенно непригоденъ по его мнѣнію, вследствие высокой т°, применяемой имъ изъ за неспособности парового эжектора давать большія разреженія. Что же касается Rubner'овскаго, то, хотя онъ и признаетъ всѣ его достоинства, но все же не видитъ никакихъ его преимуществъ передъ Веймарскимъ. Послѣдній также, при желаніи, можетъ работать при непрерывномъ выкачиваніи паровъ, но это, по мнѣнію Hoffmann'a, совершенно излишне. Убѣдившись, что въ Веймарскомъ аппаратѣ при эвакуаціи до  $-650-700$  м. м. въ теченіе  $1/2-1$  часа, даже при самыхъ трудныхъ условіяхъ, не достигается совершенная дезинфекція, и что  $65^{\circ}$  пары не портятъ ни кожаныхъ, ни мѣховыхъ, ни резиновыхъ

предметовъ, авторъ заключаетъ, что проблема дезинфекціи не переносящихъ  $100^{\circ}$  пара предметовъ должна считаться выясненной.

Въ началѣ того же года, былъ, наконецъ, оконченъ Берлинскій фирмой Lautenschläger и описанъ Christian'омъ<sup>8</sup> аппаратъ системы Rubner'a.

Аппаратъ этотъ (см. рис. 3) состоитъ изъ пяти частей: парового котла (Dampf—Kessel), способного развивать паръ въ нѣсколько атмосферъ давленія, котла для испаренія формалинового раствора (Formalin—Kessel), дезинфекціонной камеры (Desinfektions—Apparat), сосуда для конденсатца, отработавшей уже паровой смѣси (Vakuum—Kessel) и воздушнаго насоса (Vakuum—Pumpe), приводимаго въ дѣйствіе любымъ источникомъ энергіи. Всѣ части сдѣланы изъ толстаго кованнаго желѣза, за исключеніемъ парового котла, который отлитъ изъ чугуна. Изъ парового котла идетъ пароводная трубка—1\*, тотчасъ же по выходѣ раздваивающаяся на горизонтальную—3, выдающую въ камеру сверху, и вертикальную—5, входящую въ котель—испаритель, гдѣ она дѣлаетъ нѣсколько спиральныхъ оборотовъ для нагреванія наливаемого въ этотъ котель раствора, и, затѣмъ, выходитъ наружу. Отъ куполообразной крышки этого котла отходитъ воронкообразная трубка—6, выдающая въ трубку—3 близъ входа ея въ камеру. Кроме того, въ камеру входитъ еще третья пароводная трубка—4, вѣтвь трубки—5, служащая для обогрѣванія реберчатаго прибора дезинфекціоннаго помѣщенія, и выходящая, затѣмъ, наружу, въ отводящую трубку. Со дна камеры отходитъ, наконецъ, трубка—8, къ конденсатору, спускаясь почти до дна послѣдняго, который при посредствѣ трубки—9, идущей отъ его крышки, соединяется съ воздушнымъ насосомъ. Благодаря кранамъ,

\* Цифры поставлены у краевъ, запирающихъ обозначенныя трубки.



котла (Dampf—Kessel), отапливаемого углемъ. Въ первомъ опытѣ съ этимъ аппаратомъ подвергнуто было дезинфекціи солдатское снаряженіе: ранцы, каски, сапоги, съ заложенными въ нихъ спорами картофельной палочки 12-ти мин. резист. на шелковыхъ нитяхъ. Послѣ 30-ти минутнаго дѣйствія текучей паро-формалиновой смѣсью при 41° (по показ. нар. терм.) и 680 м.м. отриц. давленія, при чемъ расходовалось 18 литр. 8% формальдегида, test—матеріалъ оказался убитымъ повсюду за исключеніемъ сапогъ. Считая причиной неудачи дезинфекціи сапогъ слишкомъ малую разницу въ удѣльныхъ вѣсахъ воздуха и пара при 41°, вслѣдствіе чего воздухъ въ сапогахъ удерживался (мертвые углы), онъ поднялъ въ слѣдующемъ опытѣ t° до 58—60°, для чего эвакуація удерживалась на—600 м.м. И дѣйствительно, здѣсь уже при прежней продолжительности дезинфекціоннаго времени споры оказались не жизнеспособными и въ носкахъ сапогъ. Лишь въ плотно свернутомъ коврѣ споры остались живыми, что, впрочемъ, авторъ не ставитъ въ упрекъ этому методу, такъ какъ и 100° текучимъ водянымъ паромъ въ теченіе этого времени не удалось бы убить test—матеріалъ, заложенный въ такой плотный объектъ. Слѣдующіе опыты производились уже при отдѣльномъ котлѣ для выпариванія формалина (Formalin—Kessel). Первый опытъ опять далъ прекрасный результатъ, но при послѣдующихъ къ концу дезинфекціи весь формалинъ изъ формалиноваго котла внезапно переливался въ дезинфекціонную камеру и подмачивалъ вещи. Объясненіе послѣднее явленіе загрязненіемъ формалина, вслѣдствіе переливанія конденсата изъ конденсатора обратно въ формалиновый испаритель, благодаря чему образовывалась пленка, которая, втигиваясь въ рукавъ, увлекала за собой всю жидкость въ камеру (что, вѣроятно, аналогично выбрасыванію жидкости, напр. бульона, изъ приборовъ

при стерилизаціи ихъ въ автоклаві), онъ нѣсколько измѣнилъ форму формалиноваго котла, придавъ выводящей пары трубкѣ, какъ это изображено на рисункѣ, воронкообразную форму; кромѣ того, для удерживанія пленки, помѣщено было въ верхней части испарителя ситечко.

Послѣ этихъ измѣненій растворъ формальдегида уже не переливался въ камеру, и вновь произведенные опыты дали столь же прекрасные результаты, какъ и первые, съ непосредственнымъ выпариваніемъ раствора изъ пароваго котла. Ходъ опытовъ, въ общемъ, былъ таковъ: послѣ нагрузки, аппаратъ, соединенный съ формалиновымъ котломъ, эвакуировался до—600 м.м., что достигалось въ 13—15 мин., затѣмъ пропускался паръ черезъ змѣевикъ формалиноваго котла, въ которомъ, по истеченіи нѣсколькихъ минутъ, начиналось бурное кипѣніе и притокъ паровъ въ дезинфекціонную камеру. Когда t° въ аппаратѣ выравнивалась, что показывалъ помѣщенный въ нижней части термометръ, и на что требовалось всего лишь 5 мин., начинался отсчетъ дезинфекціоннаго времени, длившагося 1/2 часа. Результаты получались, какъ уже сказано, вполне удовлетворительные какъ въ смыслѣ дезинфекціи, т. е. — убиванія заложеннаго test—матеріала, такъ и въ смыслѣ неизмѣняемости дезинфицируемыхъ объектовъ. По словамъ автора, «каска, сапоги, ранцы, перчатки, и т. п. совершенно не измѣнились ни со стороны блеска и окраски, ни со стороны формы и прочности». Все они оставались такими же мягкими и эластичными, какими были до дезинфекціи, не приобретали свойства давать трещины, однимъ словомъ, оставались вполне пригодными для дальнѣйшаго употребленія. Вырѣзанный въ набитой на дощечку сырой кожѣ квадратъ, также не представлялъ ни малѣйшихъ измѣненій, помѣщенный же подъ нити со спорами оказались стерильными. На основаніи такихъ прекрасныхъ результатовъ авторъ дѣлаетъ выводъ,

что «Rubner-Apparat» развиваетъ въ короткій срокъ глубоко проникающее и сильное бактерицидное дѣйствіе, не портя въ то же самое время очень чувствительныхъ къ пару объектовъ, и, что «обращеніе съ нимъ чрезвычайно просто, и самъ онъ довольно дешевъ».

Въ заключеніе Christian приводитъ описаніе подвижного аппарата, установленнаго на колесахъ, при чемъ дезинфекціонное помѣщеніе занимаетъ заднюю часть, а спереди сгруппированы: насосъ, котель, отапливаемый керосиномъ, конденсаторъ и формалиновый испаритель. Недочетомъ этого подвижного аппарата было то, что камера его имѣла лишь одну дверь, черезъ которую производилась какъ нагрузка, такъ и разгрузка ей.

Со времени описанія аппарата «System—Rubner» техника и методика дезинфекціи при пониженномъ давленіи являлись настолько уже разработанными, что появленіе аппаратовъ новыхъ системъ для той же цѣли, дѣлалось едва ли возможнымъ. Интересующимся этимъ вопросомъ оставалось только заняться усовершенствованіемъ имѣющихся уже типовъ, и детальнымъ изученіемъ особенностей этого вида обеззараживанія.

Въ статьѣ проф. Proskauer<sup>40</sup>, появившейся вскорѣ послѣ этого, мы уже находимъ пробу сравнительной оцѣнки всѣхъ трехъ системъ вакуумъ-аппаратовъ. Охарактеризовавъ сущность новаго метода дезинфекціи, какъ сообщеніе формальдегиду способности глубокаго прониканія при помощи подѣшиванія его къ текучему водяному пару, не портящему предметовъ въ дѣйствіе своей низкой  $t^{\circ}$ , онъ указываетъ на два пути, которыми шли къ этой цѣли, т. е.—къ повышенію проницаемости: одинъ—это удерживаніе пониженнаго давленія непрерывнымъ дѣйствіемъ воздушнаго насоса, благодаря чему воздухъ постепенно удалялся, уступая мѣсто скопляющемуся пару, и другой—при которомъ прибѣгали къ повторной смѣнѣ

напряженія въ аппаратѣ, въ расчетѣ достигъ глубокаго прониканія въ предметы паровъ формалина, благодаря повышающемуся давленію, какъ это имѣло мѣсто у Нанна. Этотъ послѣдній способъ авторъ не считаетъ удачнымъ на томъ основаніи, что при быстромъ увеличеніи давленія въ камерѣ, благодаря накопленію пароформалиновой смѣси, вызывается конденсація паровъ, пагубно отражающаяся на качествахъ дезинфекціи въ смыслѣ задерживанія ея дѣйствія на глубокія части предметовъ. Вѣрнѣе путемъ, ведущимъ къ упомянутой цѣли, онъ считаетъ только первый способъ, т. е.—образованіе вокругъ объектовъ среды не измѣняющейся въ смыслѣ  $t$  и давленія, ибо дезинфекція при такомъ условіи сводится къ обыкновенной паровой дезинфекціи, съ присущимъ ей свойствомъ быстро и глубоко проникать въ объекты, но только при пониженныхъ давленіи и  $t$ , при чемъ, для компенсаціи уменьшенныхъ, въ дѣйствіе послѣднихъ условій, бактерицидныхъ свойствъ, прибавляется бактерицидное химическое вещество—формальдегидъ. На основаніи результатовъ опытовъ Christian'a, сдѣланныхъ имъ въ Берлинск. Гигиенч. Инстит., авторъ считаетъ аппаратъ, построенный фирмой Lautenschläger, «удовлетворяющимъ всѣмъ требованіямъ и превосходящимъ по своимъ качествамъ другіе аппараты».

Авторъ упоминаетъ также о строящихся подвижныхъ аппаратахъ этого типа, которые, по его мнѣнію, будутъ чрезвычайно полезны въ военное время.

Въ этомъ году и въ русской литературѣ появилась, наконецъ, статья, посвященная работѣ иностранныхъ гигиенистовъ надъ выработкой метода обеззараживанія паромъ низкихъ температуръ. Авторъ этой статьи проф. В. А. Левашевъ<sup>41</sup>, сообщая объ опытахъ Нанна съ Веймарскимъ аппаратомъ, высказываетъ убѣжденіе, что «въ дѣлѣ паровой и формалиновой дезинфекціи совер-

шается коренной перевернуть... и, что «въ ближайшемъ будущемъ паровые дезинфекціонные аппараты будутъ приспособляться одновременно и для цѣлей пароформалиновой дезинфекціи».

Это мнѣніе, впрочемъ, высказано было имъ еще раньше въ 1907 г. въ отчетѣ о командировкѣ въ Берлинъ на международный конгрессъ по гигиенѣ<sup>32</sup>, гдѣ онъ лично ознакомился съ описаннымъ Christian'омъ<sup>5</sup> лабораторнымъ аппаратомъ сист. Rubner'a.

Къ концу 1909 г. была устроена въ С.-Петербургѣ В. А. Тараухинымъ<sup>53</sup> для Городской дѣтской больницы своеобразная дезинфекціонная камера, напоминающая отчасти аппаратъ Nah'a. Исходнымъ типомъ ея была извѣстная уже намъ русская камера Карѣева, которую д-ръ Тараухинъ приспособилъ къ обеззараживанію на новыхъ началахъ мѣловыхъ, кожаныхъ и т. п. вещей. Первая камера, какъ передѣлка аппарата, предназначавшагося для работы по иному методу, не вполне отвѣчала своему новому назначенію, вслѣдствіе этого С.-ПБ. Металлическимъ Заводомъ вскорѣ была построена новая, болѣе рациональная. Я ограничусь описаніемъ только послѣдней, такъ какъ она отличается отъ своего прототипа только величиной и цѣлесообразностью арматуры.

Аппаратъ этотъ (см. рис. 4.) представляетъ собой установленный на подставкахъ желѣзный цилиндръ 3-хъ метровъ длины и 2-хъ м. въ діаметръ, обшитый для уменьшенія теплопотерь пробкой и деревомъ. Тѣлѣжка аппарата выдвигается въ обѣ стороны (чистую и грязную) при помощи особыхъ подставокъ на колесикахъ. Обезвоздушиваніе производится обычнымъ паровымъ эжекторомъ — а. Пары формальдегида вводятся въ аппаратъ при помощи особой форсунки — б, вытягивающей подогрѣтый змѣевикомъ формалинъ изъ маленькаго цилиндра — с, помѣщеннаго подъ эжекторомъ. Дальнѣйшей арматурой аппарата

являются обычные приборы: угловой термометръ въ дверцахъ, вакууметръ, вентиляціонная труба и т. д. Аппаратъ этотъ предназначенъ для трехъ типовъ обеззараживанія: обычнаго парового, чистаго формалиноваго и пароформалиноваго при пониженномъ давленіи. Этотъ послѣдній, интересующій насъ типъ дезинфекціи, производится слѣдующимъ образомъ: послѣ нагрузки аппарата всевозможнымъ платьемъ, обувью и т. п., начинается обогрѣ-

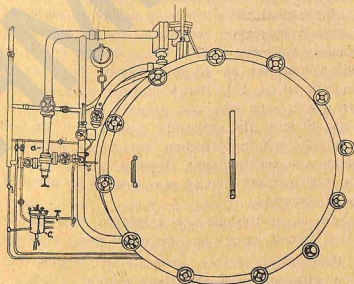


Рис. 4. Аппаратъ Тараухина (С.ПБ. М. 3).

ваніе его реберчатымъ приборомъ и одновременная эвакуація. По достиженіи разрѣженія 19—20 дюймовъ по вакууметру, начинается впускъ напряженныхъ водяныхъ паровъ въ аппаратъ черезъ форсунку. Такъ какъ эжекторъ при этомъ не прекращаетъ своей работы, то получается значительное освобожденіе обеззараживаемыхъ объектовъ отъ воздуха. Когда температура въ камерѣ достигнетъ (по показанію терм. на дверцахъ) 50°, обогрѣваніе

реберчатого аппарата прекращается и дальнейшее повышение температуры вызывается уже одним напряженным паромъ, все еще продолжающим поступать въ камеру. Наконецъ, по достижении температуры въ 58°, эжекторъ закрывается и форсунка сообщается съ упомянутымъ выше цилиндромъ, содержащимъ разведенный формалинъ, предварительно подогрѣтый до кипѣнія. Въ теченіе слѣдующихъ 3—5 мин. весь формалинъ (1500 к. с. разведеннаго въ отношеніи 1:4 водою продажнаго 40% формалина) распыляется въ камерѣ въ видѣ паровъ, при чемъ температура вслѣдствіе этого достигаетъ (по наружному термометру) 60°—62°, а иногда и 65°, а давленіе повышается съ 10 до 15 дюйм. (т. е. по вакууметру съ 20 на 15). Послѣ этого камера, въ зависимости отъ степени нагрузки, остается еще закрытой отъ 15 до 30 мин. По окончаніи дезинфекціи въ камеру, при помощи той же форсунки, выпускается, при желаніи, аммиакъ для нейтрализаціи формальдегида, который можетъ быть удаленъ также и усиленной вентиляціей при помощи эжектора.

Согласно инструкціи вся процедура обеззараживанія въ этой камерѣ длится отъ 45 до 60 мин., а именно:

Нагрузка . . . . .	3 м.
Обогрѣваніе съ разбѣженіемъ воздуха . . . . .	15 »
Распыленіе формалина . . . . .	5 »
Время дезинфекціи . . . . .	15—30 »
Удаленіе формалина . . . . .	3 »
Разгрузка . . . . .	4 »

Итого . . . . . 45—60 м.

По словамъ автора, этотъ видъ обеззараживанія несколько не портитъ мѣховыхъ и кожаныхъ предметовъ и, вмѣстѣ съ тѣмъ, вполне гарантируетъ уничтоженіе всѣхъ вегетативныхъ формъ микробовъ, что было доказано

закладываніемъ въ обеззараживаемые объекты пробирокъ съ культурами на агарѣ заткнутыхъ ватой.

Какъ явствуетъ изъ описанія, методъ д-ра Таранухина является своеобразной комбинаціей извѣстныхъ уже намъ методовъ; въ самомъ дѣлѣ: выпусканіе въ эвакуированную камеру напряженныхъ водяныхъ паровъ (3—4 атм.) и заключительная дезинфекція при неподвижномъ состояніи атмосферы внутри камеры и понизившемся вакуумѣ, соответствуютъ способу, употребляемому Веймарскимъ аппаратомъ проф. Нанъа, далѣе, продолжающаяся кратко-временная эвакуація въ періодъ нагреванія прибора съ 50-ти до 58° приближается къ принципу обеззараживанія по Rubner'у и др., и, наконецъ, распыленіе водянымъ паромъ формалина подобно т. н. Янонекому способу.

Чтобы исчерпать литературу этого года, упомяну еще о сообщеніи, сдѣланномъ Herzog'омъ<sup>24</sup> о примѣненіи эвакуаціи къ стерилизаціи хирургическихъ инструментовъ. Предлагаемый имъ аппаратъ состоитъ изъ небольшой, герметически закрывающейся камеры и котла, изъ котораго, при помощи паровой трубки, закипающей краномъ, пропускается текучій паръ черезъ камеру. Послѣ стерилизаціи нагрѣтыхъ предварительно въ томъ же помещеніи предметовъ, аппаратъ эвакуируется водоструйнымъ насосомъ и провѣтривается фильтруемымъ черезъ вату воздухомъ. Благодаря этому стерилизованные предметы вынимаются совершенно сухими. Такое примѣненіе обезвоздушиванія нельзя, впрочемъ, назвать новымъ, ибо въ Петербургѣ паровой эжекторъ въ камерѣ д-ра Рачевского давно уже выполнялъ эту функцию по отношенію къ перевязочному матеріалу (см. пр. на стр. 6).

БИБЛИОТЕКА  
Харьківського Мѣсич. Інституту  
№  
Шифр

## ГЛАВА IV.

Въ слѣдующемъ 1910 г. интересъ къ новому методу дезинфекціи, какъ и слѣдовало ожидать, продолжалъ сильно возрастать, о чемъ свидѣтельствуетъ значительное число появившихся въ специальной литературѣ сообщений какъ экспериментальнаго, такъ и полемическаго характера. Всѣ они подтверждаютъ достоинства новаго метода, какъ съ точки зрѣнія сравнительной обеззараженности обеззараживаемыхъ объектовъ отъ порчи, такъ и въ отношеніи благоприятнаго эффекта обеззараживанія. Къ сожалѣнію, не всѣ полемическія статьи имѣютъ строго-объективный, научный характеръ, что особенно относится къ статьямъ инженера Wassell'a.

Gins<sup>15</sup> подвергалъ дезинфекціи въ аппаратѣ «Syst. Rubner» при 60° и 600 м.м. отрицательнаго давления необработанные козья мѣха и щетину для выясненія двухъ вопросовъ:

- 1) достаточно-ли велика бактериубивающая сила такой дезинфекціи? и
- 2) возможна-ли предварительная дезинфекція подобного рода сырого матеріала до фабричной обработки?

Первый вопросъ былъ рѣшенъ вполне удовлетворительно: употребившіяся въ качествѣ контрольнаго матеріала споры сиб. язвы 3-хъ мин. резистенціи, даже завернутыя двойнымъ слоемъ кожи внутрь мѣхомъ и заключенныя въ пучки щетины, убивались безъ исключенія при часовой дезинфекціи. Второй же вопросъ былъ рѣшенъ лишь на половину: щетина послѣ часовой дезинфекціи не измѣнилась и оставалась вполне пригодной для дальнѣйшей обработки, съ козьими же мѣхами результатъ оказался не столь блестящимъ. По виду они оставались совершенно неизмѣненными, но при дальнѣй-

шей обработкѣ—дубленіи, скобленіи и т. п. оказывались значительно попорченными: они рвались, плохо шитывали техническіе растворы и т. д. Результатъ не оказался лучше, когда температура съ 60° была понижена до 55°. Такимъ образомъ авторъ пришелъ къ заключенію, что для такихъ нѣжныхъ объектовъ, какъ козій мѣхъ, даже и Rubner'овскій методъ является слишкомъ грубымъ.

Sobernheim и Seligmann<sup>51</sup>, исходя изъ того, что дезинфекція книгъ при помощи горячаго влажнаго воздуха по Mosebacht'y и Schumburg'y, вслѣдствіе слишкомъ большой продолжительности дезинфекціоннаго времени, мало пригодна для практическихъ цѣлей, произвели опыты съ дезинфекціей по новому методу, въ виду благоприятныхъ о немъ отзывовъ Xylander'a, Gärtner'a и Trautmann'a. Ими были испробованы два аппарата: Gärtner'a и Rubner'a. На основаніи результатовъ, полученныхъ при работѣ съ аппаратомъ Gärtner'a (Hahn'a), они, хотя и признали его «удовлетворительнымъ» (изъ закладываемыхъ, въ качествѣ test—матеріала, кишечной палочки, дифтерійной и стафилококковъ не убитыми оказывались лишь немногіе изъ послѣднихъ), но, все же, видѣлъ большое неудобство въ раскрываніи листовъ книгъ, необходимомъ при работѣ съ нимъ. Опыты же съ аппаратомъ Rubner'a заставили этихъ изслѣдователей признать его прямо идеальнымъ для цѣлей массовой книжной дезинфекціи.

Загружая камеру 200 томами разной величины и въ разныхъ положеніяхъ, — частью кипами, частью по одиночкѣ, въ развернутомъ и сложенномъ видѣ, авторы изъ первыхъ же опытовъ убѣдились, что при часовой дезинфекціи, при 60° и 600 м.м. отрицательнаго давления, парами 8<sup>0</sup>/<sub>10</sub> формальдегида безусловно убиваются всѣ вегетативныя формы. Тогда они повысили трудность де-

зинфекции, применявъ въ качествѣ test—материала споры сиб. язвы, высушенные на шелковых нитяхъ, и упаковывая книги въ корзины, и убѣдившись, что въ этомъ случаѣ, заложены въ средину книгъ, споры не всегда оказывались убитыми, они стали применять 12% формальдегидъ, или, при 8%, удлинитъ дезинфекционное время до 1½ часа. Въ обоихъ этихъ случаяхъ, т. е. какъ при удлинении времени, такъ и при увеличении концентрации, сибирезвенныя споры гибли уже въ 98% и даже 100%. На основаніи такихъ блестящихъ результатовъ изслѣдователи признали, что «вопросъ о массовой дезинфекции книгъ вполне разрѣшенъ Rubner'овскимъ аппаратомъ». Въ смыслѣ сохраненія книгъ, опыты также, по словамъ авторовъ, не заставляли желать ничего лучшаго: ничтожная влажность и небольшой запахъ быстро исчезали, акты и письма, писанные простыми и копровальными чернилами, ничуть не измѣнялись, золотое тисненіе также не теряло нисколько своего блеска, бумага только поддѣльное тисненіе, и выцвѣтали нѣкоторые анилиновые краски.

Интересно отмѣтить проверенное авторами явленіе, названное ими «иммунитетомъ» къ заразѣ, который пріобрѣтается книгами послѣ такого рода дезинфекции. Оказалось, что бактерицидная сила формальдегида сохраняется въ книгахъ гораздо дольше, чѣмъ самый слабый запахъ его. Книги, пролежавшія 3 недѣли послѣ дезинфекции, и потерявшія совершенно запахъ формальдегида, были вновь инфицированы культурами палочки бр. тифа и стафилококка, и, затѣмъ, когда, по истеченіи 3-хъ часовъ, вырванные кусочки бумаги съ культурами были положены въ питательныя среды, то оказалось, что только стафилококкъ далъ ростъ, да и то лишь черезъ 48 часовъ, палочки же брюшного тифа вовсе не росли. Этому факту изслѣдователи придаютъ большое зна-

ченіе, какъ показывающему, что подобная дезинфекція, не только освобождаетъ книги отъ заразы, но, даже, гарантируетъ ихъ стерильность и на нѣкоторое время въ будущемъ.

Выводы, къ которымъ пришли Sobernheim и Seligmann на основаніи всѣхъ своихъ опытовъ, сводятся, въ общемъ, къ слѣдующему: дезинфекцію общественныхъ библиотекъ весьма желательно производить въ Rubner'овскомъ аппаратѣ; дезинфекція въ немъ вполне надежна и, главное, нисколько не портитъ книгъ даже при 10-ти кратномъ повтореніи; растворъ формальдегида не долженъ быть ниже 8%, что слѣдуетъ проверять титриметрическимъ способомъ, а не предлагаемымъ фирмой Lautenschläger ареометромъ, мало пригоднымъ для практическихъ цѣлей; часовая дезинфекція вполне достаточна, но, если желательно получить особенно сильное обеззараживающее дѣйствіе, то для этого можно или увеличить время до 1½ часа, или усилить концентрацію до 12%; наконецъ, книги помѣщать въ корзины стоймя и не очень тѣсно.

Въ этомъ же году выступаетъ съ цѣлымъ рядомъ статей рекламно-полемического характера и инж. Wassel. Въ первой изъ нихъ<sup>60</sup> онъ, предиславъ бѣглый очеркъ применявшихся раньше способовъ дезинфекціи предметовъ, не переносившихъ высокой температуры, и указавъ на ихъ несостоятельность, переходитъ къ критической оцѣнкѣ аппаратовъ: Веймарскаго, его модификаціи, сдѣланной Gärtner'омъ, и Гамбургскаго. Первый, по его словамъ, совершенно не состоятеленъ, ибо не считается съ зависимостью между температурой книгъ и давлениемъ, допускаетъ многократную смѣну напряженія въ теченіе одного и того же акта дезинфекціи и, наконецъ, вихреобразными струями пара, оставшіяся въ аппаратѣ послѣ эвакуаціи воздухъ приводится въ движеніе, что мѣшаетъ осажденію паровъ.

Не лучшим, по его мнѣнію, является и аппаратъ Gärtner'a, въ которомъ тотъ производилъ дезинфекцію книгъ въ Jen'ѣ, и который, въ сущности, является лишь небольшой передѣлкой того же Веймарскаго аппарата проф. Hahn'a. Наконецъ, о Гамбургскомъ аппаратѣ онъ говоритъ, что, хотя Kister съ Trautmann'омъ и признавали важность согласованія температуры кипѣнія обеззараживающаго раствора со степенью разбѣженія воздуха въ приборѣ, однако, при дезинфекціи кожъ допускали въ своемъ аппаратѣ слишкомъ высокую  $t^{\circ}$  ( $70^{\circ}$ — $80^{\circ}$ ) и, кромѣ того, признавали за вакуумомъ способность дѣлать дезинфицируемые объекты болѣе проницаемыми для паровъ, чего, по словамъ Wassel'я, никоимъ образомъ нельзя допустить. Какъ на крупный недостатокъ этого аппарата, Wasselъ указываетъ еще на отсутствіе въ немъ приспособленія для конденсаціи паровъ отработавшаго формалина.

Единственнымъ, безупречно работающимъ аппаратомъ, авторъ считаетъ аппаратъ проф. Rubner'a, явившійся результатомъ многолѣтнихъ трудовъ какъ самого Rubner'a, такъ и его ученика Christian'a.

Подобнаго рода критика, конечно, далеко не объективна. Безусловно, аппаратъ Rubner'a является лучшимъ изъ Уасифогн-аппаратовъ, но отсюда еще не слѣдуетъ, что всѣ остальные аппараты этой категории совершенно лишены положительныхъ качествъ и практическаго значенія.

И дѣйствительно, вскорѣ, въ отвѣтъ на эту статью инженера Wassel'я, появилось на страницахъ «Der praktische Desinfektor» возраженіе Kaufmann'a<sup>26</sup>. Этотъ авторъ справедливо указываетъ, что принципъ, на которомъ основана дезинфекція, какъ въ Рубнеровскомъ, такъ и въ Гамбургскомъ аппаратахъ, совершенно идентичны. Технические различія ихъ, во-первыхъ, далеко

не такъ существенны, а, во-вторыхъ, нельзя считать, что всѣ детали прибора Rubner'a безусловно совершенны, такъ, напр., выкачиваніе воздуха въ Гамбургскомъ аппаратѣ при помощи пароваго эжектора, авторъ считаетъ болѣе удобнымъ способомъ, чѣмъ при помощи воздушнаго насоса, прибора сложнаго дорогаго и требующаго тщательнаго ухода. Въ доказательство справедливости своего мнѣнія, авторъ ссылается на то, что уже есть тенденція примѣнять эжекторъ изъ за его простоты и къ Рубнеровскому аппарату, такъ что это различіе само собою ступшевывается. Что же касается второго отличія—приспособленія для конденсаціи отработавшихъ паровъ формалина, то онъ прямо отрицаетъ всякое его значеніе на томъ основаніи, что сравнительно небольшая экономія на формалинѣ не можетъ окупить дорого стоящаго и сложнаго, требующаго спеціальнаго ухода, приспособленія. во-первыхъ, а во-вторыхъ, авторъ сомнѣвается, чтобы нашлись лица, которыя, изъ чувства брезгливости, не предпочли бы заллать лишній пфенигъ, лишь бы ихъ платле не дезинфицировалось уже отработавшимъ, загрязненнымъ формалиномъ.

Въ заключеніе, Kaufmannъ еще разъ обращаетъ вниманіе на то, что между обоими названными аппаратами не существуетъ принципиальной разницы, и высказываетъ мысль, что, съ теченіемъ времени, оба они, по мѣрѣ дальнѣйшаго своего усовершенствованія, сдѣлаются вполнѣ идентичными.

Въ отвѣтъ на это Wasselъ въ томъ же журналѣ помѣщаетъ двѣ новыхъ статьи. Въ одной<sup>27</sup> онъ опять говоритъ о значеніи новаго метода дезинфекціи, какъ рѣшившаго вопросъ обеззараживанія слишкомъ чувствительныхъ къ  $100^{\circ}$  водяному пару предметовъ, излагаетъ принципиальную и техническую сторону эксплоатаціи Рубнеровскаго аппарата и, наконецъ, приводитъ описаніе подвижныхъ камеръ, во второй же<sup>28</sup> спеціально отвѣчаетъ Kaufmann'у.

Хотя эта послѣдняя статья и мало имѣетъ общаго съ научною стороною вопроса, но не безинтересна чисто въ практическомъ отношеніи, почему я и не считаю возможнымъ совершенно обойти ее. Въ ней Wassel вновь указываетъ на приводимыя имъ въ прежней статьѣ отличія разбираемыхъ аппаратовъ и доказываетъ, что значеніе ихъ далеко не второстепенное. Воздушный насосъ онъ считаетъ болѣе рациональнымъ, чѣмъ эжекторъ на слѣдующемъ основаніи: 1) эжекторъ для своей работы нуждается въ парѣ не менѣе 3 атмосферъ напряженія, тогда какъ для приведенія насоса въ движеніе достаточно давленія и въ 0,5 атм., что уже является значительной экономіей въ топливѣ и, слѣдовательно, искупаетъ его дороговизну по сравненію съ эжекторомъ; 2) эжекторъ производитъ рѣзкій, непріятный шумъ, чего не бываетъ при работѣ насоса; 3) эжекторъ и съ принципиальной стороны не удовлетворителенъ, такъ какъ не можетъ давать разрѣженія болѣе чѣмъ 500 м.м., каковое недостаточно, ибо, соответствующая ему температура кипѣнія 70°, какъ выяснили многочисленныя опыты, не пригодна для дезинфекціи такихъ объектовъ, какъ кожа; 4) эжекторъ представляетъ опасность въ томъ отношеніи, что при пониженіи давленія въ котлѣ, паръ изъ него можетъ выбрасываться въ камеру, что влечетъ за собою порчу вещей; 5) примѣненіе эжектора, наконецъ, связано съ излишней тратой дорогостоящаго формалина.

Противъ возраженій, сдѣланныхъ Kaufmann'омъ по адресу конденсатора, Wassel приводитъ слѣдующее: во-первыхъ, заявленіе Kaufmann'a, «что не стоитъ заводить дорогой механизмъ изъ-за грошевой экономіи» не правильно, — это можно было бы говорить въ томъ случаѣ, если бы 2% концентрація формальдегида была достаточна, но, такъ какъ многими изслѣдованіями установлено, что только 8% растворъ его даетъ вполнѣ надежную дезин-

фекцію, соответствующую дѣйствию 100° текучаго водяного пара, то конденсаторъ является необходимымъ приспособленіемъ, приносящимъ существенную экономію. Затѣмъ, противъ высказаннаго Kaufmann'омъ мнѣнія, что повторное употребленіе формалиноваго раствора неудобно въ эстетическомъ отношеніи, Wassel указываетъ на фактъ употребленія опять въ дѣло отработавшаго водяного пара при обычной паровой дезинфекціи (Hennebergschen Desinfektionsapparaten), и думаетъ, что тѣмъ болѣе мыслимо вторичное употребленіе летучаго дезинфицирующаго вещества. Въ заключеніе онъ заявляетъ, что аппаратъ Rubner'a, въ смыслѣ обращенія съ нимъ, вовсе не такъ уже сложенъ по сравненію съ Гамбургскимъ, какъ это утверждаетъ Kaufmann.

Въ своемъ отвѣтѣ, весьма скоро послѣдовавшемъ на эту статью, Kaufmann<sup>27</sup> вновь подчеркиваетъ общность принциповъ обоихъ аппаратовъ и возражаетъ на приведенныя Wassel'емъ доказательства несовершенствъ Гамбургскаго аппарата. Онъ удивляется составившемуся у противника убѣжденію, что паровой эжекторъ не можетъ достигать разрѣженія выше—500 м.м. и утверждаетъ, что Гамбургскій аппаратъ также можетъ работать при 60" и соответствующемъ давленіи, и, при томъ, безшумно. Затѣмъ, Kaufmann совершенно справедливо протестуетъ противъ мнѣнія, что конденсация возможна лишь при употребленіи воздушнаго насоса, ибо и при эжекторѣ ничто не мѣшаетъ устроить конденсирующее, приспособленіе, но этого, по его мнѣнію, совершенно не нужно, такъ какъ дешевизна дезинфекціи Гамбургскимъ аппаратомъ, при помощи 2% формальдегида, не требуетъ такой бережливости. Цифровыя данныя, приводимыя Wassel'емъ, онъ считаетъ преувеличенными: въ среднемъ на дезинфекцію въ Гамбургскомъ аппаратѣ тратится формалина, по его расчету, всего лишь на 70—80 пфениговъ, что и позволяетъ ему

обходиться без дорогого конденсационного приспособления, Рубнеровский же, тратящий на один заряд до 60 литров 8% формальдегида, т. е. — на цѣлых 12 марокъ, конечно, уже не можетъ работать безъ послѣдняго. Въ заключеніе авторъ подчеркиваетъ простоту устройства Гамбургскаго аппарата и высказываетъ надежду, что въ будущемъ практика покажетъ — существенны или нѣтъ его отличія отъ аппарата Rubner'a?

Kaufmann, къ сожалѣнію, совершенно умолчалъ здѣсь объ одномъ серьезномъ возраженіи Wasseley, — именно, что дезинфекція слишкомъ теряетъ въ силѣ при примѣненіи 2% формальдегида вмѣсто 8%, а, между тѣмъ, рѣшеніе этого вопроса само собою выяснило бы и значеніе конденсатора.

Къ концу 1910 года появилась еще одна, также полемическаго характера, статья Nappe<sup>18</sup>, но, только, отличающаяся уже сравнительнымъ объективизмомъ и, потому, болѣе цѣнная для рѣшенія спора о преимуществахъ конкурирующихъ системъ. Этотъ авторъ прямо подходитъ къ существенному вопросу о предѣлахъ разряженія, достигаемого эжекторомъ, и категорически утверждаетъ, что послѣдній не можетъ давать разряженія выше 550 м.м., но въ этомъ обстоятельствѣ онъ вовсе не видитъ большого недостатка, такъ какъ, по его мнѣнію, практика показала, что дезинфекція при температурѣ въ 66—70° нисколько не портитъ кожъ, мѣховъ и др. подобнаго рода предметовъ и, что, поэтому, примѣненіе насоса не является существеннымъ, ибо нѣтъ особенной надобности въ тѣхъ большихъ разряженіяхъ, какія можно получать при его помощи. Въ разницѣхъ же температуръ, съ которыми работаютъ конкурирующіе аппараты, онъ и видитъ причину, почему Рубнеровскій употребляетъ 8% растворъ, а Гамбургскій 2%, такъ какъ, воплѣ естественно, что аппаратъ, работающій при болѣе низкой тем-

пературѣ, долженъ компенсировать ослабленіе бактериоубивающихъ свойствъ пара прибавленіемъ большаго количества дезинфицирующаго вещества, и, наоборотъ, аппаратъ, работающій при болѣе высокой температурѣ, можетъ, для развитія той же бактериоубивающей силы, пользоваться растворами, сравнительно, меньшей концентрации. Относительно опасности проникновенія напряженнаго пара изъ эжектора въ камеру, авторъ указываетъ на то, что въ теченіе двухлѣтней практики этого ему не пришлось наблюдать ни разу; теоретически же онъ не отрицаетъ такой возможности, но думаетъ, что это легко во время остановитъ закрываніемъ соответствующаго крана. Далѣе, Nappe приводитъ интересное, по своей законченности, описаніе хода обеззараживанія въ Гамбургскомъ аппаратѣ, и два типичныхъ протокола его.

Послѣ нагрузки и нагрѣванія камеры при помощи батареи до 50°, производится эвакуація до 550 м.м. отъ давл., на что тратится 8—10 мин., затѣмъ, выпускается въ камеру паръ изъ формалиноваго испарителя, нагрѣтаго помощью змѣевика до желаемой температуры (70°). Когда послѣ этого термометръ, вставленный въ трубку, черезъ которую высасывается паръ изъ камеры, покажетъ t° на 3—4° ниже температуры формалиноваго испарителя, начнется счетъ времени обеззараживанія, длящагося, въ среднемъ, 20—30 мин. Послѣ окончанія дезинфекціи формалиновый испаритель изолируется, и производится въ теченіе 5 минутъ вентиляція камеры. Если желательно избѣжать повышенія температуры вслѣдствіе конденсаціи паровъ, вызываемой вхожденіемъ наружнаго воздуха, то слѣдуетъ еще нѣкоторое время, по совѣту автора, вытягивать изъ аппарата теплыя пары, благодаря чему температура внутри падаетъ и, наступающій послѣ впуска воздуха, подъемъ ея не достигаетъ уже нежелательной высоты. Во время процедуры обеззараживанія все упр-

вление аппаратом сводится къ наблюдению за термометромъ формалинаго испарителя, дабы удерживать температуру его въ предѣлахъ  $70^{\circ}$ , что легко достигается соответствующей регуляціей крана, пропускающаго паръ въ змѣвникъ.

Изъ приведенныхъ протоколовъ видно, что даже 20 минутнымъ обеззараживаніемъ при  $67^{\circ}$  въ камерѣ и. пониженіи давленія до  $-540$  м.м., удается, при полной нагрузкѣ, убить споры картофельной палочки 2—8 мин. стойкости, заложенные въ шерсть на средней и нижней полкахъ, при чемъ, тратилось 20,5 лит. 2% формальдегида, т. е. — всего 1 л. 40% продажнаго препарата.

Указавъ, такимъ образомъ, на простоту обращенія съ Гамбургскимъ аппаратомъ, авторъ переходитъ къ аппарату системы Рубнера; при работѣ съ послѣднимъ, говоритъ онъ, нужно регулировать не только температуру формалинаго испарителя, но и дѣйствіе насоса, «ибо слишкомъ сильное высасываніе влечетъ паденіе температуры и чрезмѣрное испареніе жидкости, а малое высасываніе доводитъ испареніе до минимума, или, даже, совсѣмъ останавливаетъ его, если  $t^{\circ}$  не повышается».

Относительно конденсатора онъ также того мнѣнія, что при такой ничтожной затратѣ формалина, какую приходится дѣлать при дезинфекціи въ Гамбургскомъ аппаратѣ, нѣтъ смысла заводить стоющае 1000 марокъ, сложное и требующее тщательнаго ухода приспособленіе. Въ концѣ концовъ, авторъ дѣлаетъ выводъ, что Гамбургскій аппаратъ и проще, и дешевле, а Рубнеревскій—«der Kompliziertere, aber keineswegs der vollkommener ist».

Одновременно съ этой литературной полемикой, техника продолжала искать новыхъ примѣненій этого метода и въ томъ же году дала прекраснымъ образомъ своей изобрѣтательности въ видѣ колосальной, единственной въ своемъ родѣ, камеры для нуждъ желѣзнодорожной сан-

таріи. Какъ видно изъ небольшихъ сообщеній, появившихся въ «Der praktische Desinfektor»<sup>9</sup> и «Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure»<sup>66</sup>, и двухъ болѣе основательныхъ статей: д-ра Heinze<sup>21</sup> и инж. Schumacher'a<sup>48</sup>, въ концѣ 1909 года была построена на королевскомъ вагоностроительномъ заводѣ въ Потсдамѣ громадная дезинфекціонная камера цилиндрической формы, стоимостью въ 79.000 марокъ, для дезинфекціи дѣльных желѣзно-дорожныхъ вагоновъ съ помощью разбѣженнаго воздуха. Внутри камера имѣетъ 23 метра длины и 5 метровъ ширины; она сдѣлана изъ толстаго желѣза и, при собственномъ вѣсѣ въ 135.000 kilo, можетъ при эвакуаціи выдерживать давленіе въ 4142.000 kilo. Такъ какъ при нагреваніи такая масса удлиняется въ общемъ на дѣльных 2,5 смт., то подъ низомъ камеры придѣланы колесики, на которыхъ при нагреваніи и отодвигается передняя часть. Послѣ втавленія вагона въ камеру, куда онъ вѣзжается по рельсамъ, помѣщеніе герметически закрывается, двигаемой при помощи специальныхъ приспособленій, крышкой, и начинается обогрѣваніе камеры, при посредствѣ дѣльной сѣти имѣющихся въ ней паропроводныхъ трубъ, общая длина которыхъ достигаетъ 1.960 метровъ. Когда температура внутри поднимется до  $50^{\circ}$ , что наступать лишь черезъ 3—5 часовъ, камера эвакуируется воздушнымъ насосомъ, приводимымъ въ дѣйствіе электричествомъ. По достиженіи разбѣженія въ 700—740 м.м., на что уходитъ около 2 часовъ, въ камерѣ выпаривается формалинъ изъ помѣщеннаго на днѣ ея цилиндра, благодаря впуску пара въ змѣвникъ послѣдняго, причемъ, выпускъ пара регулируется снаружи; послѣ этого начинается счетъ времени обеззараживанія.

Всѣ части аппарата пригнаны съ такой точностью, что степень разбѣженія падаетъ въ немъ въ теченіе 2 сутокъ всего лишь на 4 смт. по вакууметру.

Опытами своими Д-ръ Heinze показал, что при выпариваніи 5-ти литр. формалина вполне достаточно 6-ти часовой дезинфекціи, чтобы убить не только разложенные свободно на поверхности test—объекты, но и зашитые внутрь матрацевъ и подушекъ, при чемъ, въ качествѣ test—материала ему служили не только зараженные стафилококкомъ и спорами сибирской язвы нити, но и наѣкомыя населяющія вагоны, «особенно, приходящія изъ Россіи,» какъ-то: клопы, тараканы и т. п. Впрочемъ, при первыхъ опытахъ, такихъ блестящихъ результатовъ не было получено; причиной этому было то, что формальдегидъ скоплялся въ нижней части аппарата и долго оставался въ пространствѣ между дномъ камеры, и дномъ вагона и помостомъ боковыхъ проходовъ, но, когда дезинфицирующему газу данъ былъ широкій выходъ въ верхнюю часть камеры, при помощи вытяжныхъ приспособлений, и устроено было два электрическихъ вентилятора, механически препятствовавшихъ ему застаиваться, результаты, какъ сказано, получились вполне удовлетворительные.

Главную роль въ дезинфицирующемъ дѣйствіи этой камеры Heinze приписываетъ не формальдегиду, особенно относительно наѣкомыхъ, а разрѣженію, такъ какъ пониженіе давленія до  $-700$  м.м., соответствующее  $40^{\circ}$  точкѣ кипѣнія воды, должно, по его мнѣнію, вызывать при  $50^{\circ}$  температурѣ слишкомъ энергичное и, потому, убійственное для животной протоплазмы высыхание.

Что же касается лакировки, покраски и вообще отдѣлки вагоновъ, то она, подъ влияніемъ такой дезинфекціи, нисколько не измѣнялась.

Кромѣ громаднаго санитарнаго значенія, аппаратъ этотъ и въ экономическомъ отношеніи оказался чрезвычайно выгоднымъ. Обычная дезинфекція вагоновъ и очистка ихъ отъ наѣкомыхъ, какъ видно изъ приводимыхъ въ выше-названныхъ статьяхъ цифръ, въ среднемъ, обходилась въ

350 м., при такомъ же способѣ сама дезинфекція стоила 20 м. и, если присчитать сумму, нужную для погашенія затраченного капитала съ процентами, при расчѣтѣ только на 300 вагоновъ въ годъ, что составитъ 15 м., то общая стоимость будетъ равняться лишь  $\frac{1}{10}$  стоимости прежней ручной дезинфекціи (см. D. pr. Des, стр. 40).

А если принять въ соображеніе, что прежде, во время такой очистки, вагонъ надолго устранился изъ обращенія, то ясно станеть, насколько выгодна такая камера и въ экономическомъ отношеніи тамъ, гдѣ дезинфекція вагоновъ въ обычаѣ.

Въ небольшой работѣ, диссертациі ветеринарнаго врача Strepel'я<sup>52</sup>, вышедшей въ этомъ же году, мы находимъ сообщеніе объ опытахъ, сдѣланныхъ имъ, по предложенію проф. Neisser'a, съ Рубниевскимъ аппаратомъ для выясненія дѣлага ряда вопросовъ. Этотъ авторъ занялся сначала разрѣшеніемъ задачи обеззараживанія бѣлья туберкулезныхъ больныхъ. Съ этой цѣлью имъ было сдѣлано три опыта при  $65^{\circ}$ ,  $70^{\circ}$  и  $75^{\circ}$  съ соответствующимъ каждому случаю пониженіемъ давленія (550, 500 и 450 м.м.), причемъ, завѣдомо туберкулезная мокрота помещалась свободно на стеклышкахъ и внутри бѣльевой связки, завернутой въ одѣяло. Въ этихъ опытахъ дезинфекція длилась 1 часъ и обеззараживающимъ агентомъ былъ чистый водяной паръ безъ примѣси формальдегида. Полученные результаты оказались вполне удовлетворительными: во всѣхъ случаяхъ, даже внутри бѣльевыхъ связокъ, туберкулезныя палочки оказались убитыми, такъ что ни одна изъ свинокъ, которымъ была привита продезинфицированная мокрота, не заболѣла, контрольные же всѣ безъ исключенія погибли отъ туберкулеза. Убѣдившись, такимъ образомъ, что такая дезинфекція пригодна для обеззараживанія платя и бѣлья, загрязненнаго туберкулезными выдѣленіями, авторъ перешелъ къ опытамъ, имѣвшимъ

цѣлью выяснитъ — не портится ли при этомъ само бѣлье? На этотъ разъ результаты оказались неудовлетворительными: кровавныя, гнойныя и т. п. пятна такъ фиксировались водянымъ паромъ температуры  $70^{\circ}$ — $75^{\circ}$  С., что отмыть ихъ потомъ было уже невозможно.

Закладывая въ камеру, при вышеописанныхъ опытахъ, перчатки, шляпы, книги и т. п., авторъ, хотя и убѣдился, что онѣ переносятъ безъ порчи такую дезинфекцію, но, все же, относитъ ихъ къ числу предметовъ, подлежащихъ паро-формалиновой дезинфекціи. Послѣдній способъ обеззараживанія авторъ особенно рекомендуетъ для книгъ, исходя изъ соображенія, что послѣднія могутъ быть изъяты изъ употребленія пока не потеряютъ совершенно непріятнаго запаха формалина.

Слѣдую примѣру Kaufmann'a, Streppel сдѣлать также опыты съ молокомъ и сливками, зараженными туберкулезомъ. Здѣсь, опять, обеззараживаніе водянымъ паромъ при  $65^{\circ}$ ,  $70^{\circ}$  и  $75^{\circ}$  въ теченіе 1 часа оказалось вполне надежнымъ. Однако, полагая, что молоко при кипяченіи денатурируется въ большей степени, чѣмъ при простомъ нагреваніи до той же температуры, онъ высказывается противъ способа Trautmann'a, и предлагаетъ пользоваться аппаратомъ Rubner'a только для цѣлей обыкновенной пастеризаціи безъ кипяченія.

Въ заключеніе Streppel'емъ были продѣланы опыты и съ типичной паро-формалиновой дезинфекціей книгъ и шкурокъ небольшихъ животныхъ. Здѣсь, въ томъ случаѣ, когда книги дезинфицировались въ раскрытомъ видѣ, и пару, такимъ образомъ, открывался свободный доступъ до самыхъ корешковъ, получались вполне удовлетворительные результаты, когда же онѣ были закрыты, обеззараживаніе не достигалось. Къ сожалѣнію, авторъ не только не приводитъ протоколовъ этихъ опытовъ, но, даже, не указываетъ—въ теченіе какого времени длилась дезин-

фекція и при какой температурѣ. Что же касается сохраненія книгъ, то, въ этомъ отношеніи, результаты получились вполне удовлетворительные, хотя книги и набухали, на что, между прочимъ, указывалъ и Trautmann, повышаясь въ вѣсѣ на 0,5—1,5 %, но эта влажность скоро исчезала, и черезъ 24—28 час., онѣ возвращались къ обычному вѣсу и приобретали, послѣ прессованія, прежній видъ. Опыты со шкурками оказались лишь на половину удовлетворительными. При часовой дезинфекціи формальдегидно-водянымъ паромъ  $60^{\circ}$ , удавалось убивать даже споры сибирской язвы трехъ мин. рез. и сѣрной палочки 15 мин. рез., если онѣ не были слишкомъ глубоко заложены; такъ что, въ смыслѣ обеззараживанія, опыты оказались довольно удачными, но, зато, самыя шкурки, какъ это уже раньше обнаружено было опытами Gins'a, дѣлались негодными для дальнѣйшей обработки; особенно вредно отзывалась такая дезинфекція на сухихъ шкуркахъ—онѣ рвались и плохо впитывали воду.

Чтобы закончить обзоръ литературы по этому вопросу за прошлый годъ, остается привести еще не безинтересное, особенно для военной санитаріи, сообщеніе Wassel'я<sup>63</sup> о подвижныхъ и перевозныхъ аппаратахъ системы Рубнера. Аппараты эти являются уже болѣе совершенными, чѣмъ описанные имъ ранѣе: они уже снабжены двумя дверцами, а формалиновый испаритель, для экономіи площади установки, помѣщенъ надъ камерой, какъ и въ новѣйшихъ Гамбургскихъ аппаратахъ (см. рис. 5).

Авторъ указываетъ на большое значеніе такихъ подвижныхъ камеръ для отдаленныхъ округовъ, ибо, вмѣсто того, чтобы транспортировать на далекаія разстоянія разный матеріалъ, удобнѣе имѣть одинъ аппаратъ, и перевозить его къ самымъ очагамъ заразы.

Попутно авторъ опять касается спорнаго вопроса о сбереженіи обеззараживающаго средства при помощи кон-

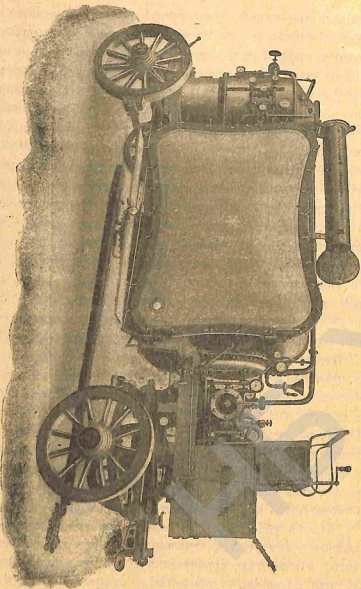
денсациі отработавших паровъ, а также и о процентномъ содержаніи формальдегида въ испаряемомъ растворѣ. Онъ считаетъ рациональнымъ, какъ и раньше, употребленіе только 8 % растворовъ, въ виду того, что экспериментами Rubner'a и Christian'a установлено, что лишь такая концентрація развиваетъ при испареніи въ вакуумѣ дезинфицирующую силу, близкую къ силѣ 100<sup>0</sup> водяного пара. Благодаря же конденсационному приспособленію, дающему возможность многократнаго употребленія одного и того же раствора, стоимость такой дезинфекціи оказывается лишь немногимъ дороже обыкновенной паровой.

Относительно вопроса — насколько цѣлесообразно такое повторное прирѣненіе, бывшей уже въ соприкосновеніи съ заразнымъ матеріаломъ, жидкости, авторъ указываетъ на дезинфицирующую силу самого раствора, съ одной стороны, а съ другой — на то обстоятельство, что растворъ, вѣдь, работаетъ своимъ перегонномъ, который не можетъ быть не чистымъ, такъ какъ загрязненія, такъ или иначе попавшія въ него, остаются въ испарителѣ.

Въ текущемъ 1911 году, до напечатанія настоящей работы, литература по этому вопросу значительно обогатилась сообщеніями какъ новыхъ авторовъ, такъ и извѣстныхъ уже намъ и, въ томъ числѣ, инж. Wassella. Последній въ своей статьѣ <sup>64</sup> почти ничего новаго не прибавляетъ къ сказанному имъ раньше. Сообщая подробности объ установкѣ на Шарлотенбургской санитарной станціи двухъ универсальныхъ аппаратовъ системы Рубнера взамѣнъ паровыхъ Шиммелевскихъ, онъ заявляетъ, что выборъ именно Рубнеровской системы сдѣланъ былъ потому, что «только послѣдней присуще качество пускать одну и ту же порцію формалина нѣсколько разъ въ дѣло».

Затѣмъ, Wassell опять заводитъ рѣчь о томъ, что обеззараживаніе въ вакуумѣ — аппаратахъ удовлетворительно лишь при 8<sup>0</sup>/<sub>10</sub> формалинѣ, а такъ какъ вслѣдствіе

Рис. 5. Дезинфицирующій аппаратъ.



такой высокой концентрации, тратится его при каждой нагрузке на 10—15 марокк, то конденсационное приспособление, имеющееся при аппаратах Рубнера, является существенно необходимым.

На этот раз он, в противоположность прежним своим заявлениям, признает, что паровой эжектор может достигать разрежения в 600 и даже 750 мм., но все-таки, считает его неудобным из-за того же производимого им резкого шума, опасности для дезинфицируемых объектов \*) и, наконец, самое главное, — из-за большой потери пара, так как эжектор может работать удовлетворительно только при паре, имеющем напряжение не менее 4 атмосфер.

Наконец, он сообщает о новой форме (см. рис. 6), придаваемой аппаратам системы Рубнера. Форма эта четырехугольная, с округлыми краями и прогнутыми внутрь сторонами, напоминает сложенные вместе четыре трубки и, по словам автора, выгоднее круглых в том отношении, что сообщает камере большую способность при эвакуации противостоять давлению наружной атмосферы. Кроме того устройство изолирующей муфты было изменено так, чтобы, в случае надобности, можно было дглять осмотреть пространства между ней и стбнкой камеры.

В сообщении Неркля<sup>22</sup> мы опять встречаемся с описанием Потсдамской камеры для дезинфекции вагонов. Он с большим энтузиазмом говорит об этом сооружении, которым, по его словам, можно гордиться перед иностранцами «wir können stolz sein», но, в общем, ничего нового не прибавляет к сообщенному уже в приведенных выше статьях.

Статья Мауера и Валдмана<sup>37</sup>, результат их

\*) См. стр. 75

двухлѣтнихъ опытовъ съ аппаратами всѣхъ трехъ системъ, является чрезвычайно интересной, благодаря массѣ наблюдений и детальной экспериментальной разработкѣ вопроса, чего нѣтъ въ большинствѣ послѣднихъ реферированныхъ нами статей. Эти авторы, по порученію Баварскаго

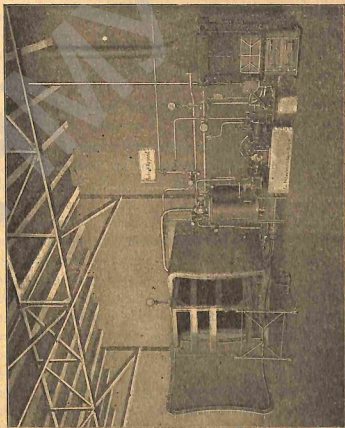


Рис. 6. Рубнеровскій аппаратъ подвійной конструкции.

Военнаго Министерства, заинтересовавшагося пароформалиновой дезинфекціей съ примѣненіемъ вакуума, произвели испытанія всѣхъ трехъ основныхъ типовъ аппаратовъ, чтобы выяснитъ—какой изъ нихъ и въ какой степени удовлетворяетъ требованіямъ военныхъ лазаретовъ?

Требования эти были следующие:

1) в течение всей процедуры дезинфекции аппарат должен обслуживаться одним человеком;

2) отапливание парового котла должно производиться дешевым углем без дров;

3) продолжительность всего акта дезинфекции, включая и время, нужное для предварительного нагревания, не должно превышать 3 часов;

4) обеззараживание должно быть достигаемо и при плотных и толстых (но порозных) объектах, и, наконец,

5) важные предметы, особенно кожа, ни в коем случае не должны портиться.

В первую очередь сделаны были испытания аппарата системы Rubner'a, построенного в Берлине фирмой Lautenschläger. 8% формалин выпаривался в первых опытах при 60° и вакуум в 600 м.м. с небольшими колебаниями в ту или другую сторону. Собственно обеззараживание длилось 1 час, продолжительность же всей процедуры, в зависимости от качества топлива, т. е. — употребления одного угля или с прибавлением дров, колебалась от 3 до 4<sup>3</sup>/<sub>4</sub> часов. Все предметы, которыми нагружалась камера, как-то: брюки, шапки, сапоги, перчатки, шерсть, хлопок, шитые золотом воротники, книги, меха и т. п. не изменяли своего наружного вида при однократной дезинфекции, после же повторения ее многие из них сильно портились: бумага желтела и рвалась, кожаные перчатки морщинились, конский волос расщеплялся и рвался, из меха выпадали волосы и т. п. Еще хуже обстояли дела с естественно окрашенными кожаными изделиями: сдвлами, уздечками, сапогами: места, на которые непосредственно действовал пар, темнели и покрывались пятнами после первой же дезинфекции. Не лучшие результаты получились и в смысле действия на

заразный материал: не только формы высокой стойкости, как, например, споры сынной палочки 15-ти мин. рез., но даже и палочки паратифа, заложенные внутрь бльевой связки, не всегда оказывались убитыми. Исследователи обратили внимание еще на значительные колебания температуры внутри камеры; так например, когда термометр вверх показывал 60—65°, на дне она доходила до 73° и выше.

Что же касается топлива, то оказалось, что при нагревании котла одним углем без дров, процедура дезинфекции удлинялась до 4<sup>3</sup>/<sub>4</sub> часа, что уже было для одной прислуги слишком обременительно, тем более, что при этом требовалось еще внимательное наблюдение за тонкой, чтобы удерживать давление в котле на нужной высоте, ибо, при падении последнего ниже определенного минимума (0,2 атм.), воздушный насос переставал работать.

После этого, для устранения вышеуказанных недостатков тонки и распределения в° внутри камеры, фирмой были сделаны соответствующие переделки в аппарате. Паровой котел был увеличен, дымовая труба удлинена и, самое главное, были сделаны приспособления для быстрого достижения и удерживания давления пара в 0,5 атм., что значительно облегчало и укорачивало работу кофегара. В самой же камере, для предохранения вещей от наблюдавшегося раньше влияния лучистой теплоты, испускаемой батареей и вследствие чего показания нижнего термометра и доходили до 83°, сделана была на дне вагона деревянная надставка. Последняя, как показали опыты, предохраняла вещи от влияния лучистой теплоты нагревательной батареи гораздо лучше, чем асбест и суно.

При новых опытах, пока в° в формалиновом париле удерживалась в пределах 59°, объекты, ко-

торыми служили, главным образом, куски разных сортов кожи, портились по прежнему, за исключением крашеной, обнаружившей сравнительную устойчивость, но, когда авторы начали понижать  $t^{\circ}$ , повышая соответственно вакуумъ, результаты стали улучшаться, например, когда  $t^{\circ}$  въ формалиновомъ испарителѣ колебалась въ предѣлахъ  $56-58^{\circ}$  при 650 м.м. отрицат. давления, кожи хотя и испортились, но, зато, такіа трудно убиваемыя споры, как споры сѣнной палочки 60-ти мин. резист. и megaterius 2-хъ часовой, — оказались убитыми всюду, за исключениемъ заложенныхъ въ адресную книгу и плотную связку альбума.

Продолжая понижать  $t^{\circ}$ , Mayer и Waldmann добились, наконецъ, того, что при температурѣ въ  $50-48^{\circ}$ , соответствовавшей 710 м.м. отриц. давления, кожи перестали портиться, дѣйствіе же на test—матеріалъ оставалось еще довольно значительное: споры садовой земли 10-мин. резист. оказались убитыми всюду, изъ обладавшихъ же большой резистенціей, споры сѣнной палочки и megaterius, остались живыми лишь тѣ, которыя были заложены въ салоги, заткнутые ватой, адресную книгу и связку альбума.

Такимъ образомъ, по заключенію авторовъ, аппаратъ Rubner'a разрѣшилъ поставленную задачу вполне удовлетворительно: часовымъ дѣйствіемъ паровъ 8% формалина, при  $49^{\circ}$  и 710 м.м. отриц. давления, кожи дезинфицировались, не протерѣвая никакихъ измѣненій.

Въ смыслѣ времени и топлива аппаратъ послѣ упомянутыхъ передѣлокъ сталъ также удовлетворять требуемымъ условіямъ, — при наружной  $t^{\circ}$  въ  $+4^{\circ}$  вся процедура заканчивалась въ теченіе 3 час. 12 мин., при болѣе же высокой внѣшней  $t^{\circ}$  и того скорѣе.

Между прочимъ, Mayer и Waldmann пытались примѣнять формалинъ болѣе низкой концентраціи, но,

получивъ рѣзкое паденіе бактериобивающихъ свойствъ, пришли къ убѣжденію, что заслуживаетъ примѣненія только 8% концентрація.

Опыты съ аппаратомъ Pfeiffer-Hahn'a, построенномъ въ Веймарѣ фирмой Schmidt, привели далеко не къ блестящимъ результатамъ. Въ первомъ опытѣ, гдѣ послѣ эвакуаціи до 600 м.м.  $t^{\circ}$  черезъ 20 мин. достигла  $60^{\circ}$  при 310 м.м. отриц. давления, кожа испортилась такъ, какъ ни въ одномъ изъ прежнихъ опытовъ. Что же касается силы обеззараживанія, то этотъ опытъ удался какъ нельзя лучше, — все, даже самыя стойкія формы оказались убитыми.

Такъ какъ попытки достигнуть улучшенія результатовъ пониженіемъ температуры ни къ чему не привели, то авторы и пришли къ заключенію, что этотъ аппаратъ, какъ работающій при температурахъ, превышающихъ переносимую кожаными издѣліями на  $6-16^{\circ}$ , не пригоденъ для дезинфекціи послѣднихъ.

Испытанія Гамбургскаго аппарата, построеннаго Hartmann'омъ въ Берлинѣ, также окончились неудачей. При первомъ опытѣ вакуумъ былъ доведенъ до 600 м.м., который въ теченіе дезинфекціи надалъ до 525 м.м. при соответствующемъ подъемѣ  $t^{\circ}$  испарителя до  $65^{\circ}$ . Внутри дезинфекціонной камеры, благодаря отсутствію изолятора надъ обогревательной батареей, наблюдалась рѣзкая разница въ температурѣ верхняго и нижняго этажей.

Въ результатѣ получилась такая же порча кожъ, какъ и въ Веймарскомъ аппаратѣ, но въ послѣднемъ, по крайней мѣрѣ, результаты обеззараживанія, въ смыслѣ умерщвленія заразнаго матеріала, были, какъ сказано, удовлетворительные, здѣсь же и этого не оказалось: убиты были только свободно лежащіе test—объекты. Нужно замѣтить, впрочемъ, что формалинъ въ этомъ опытѣ былъ не 8%, а 4,48%.

Послѣ этого фирма внесла въ аппаратъ соответству-

юція поправки, а именно, прежній котель былъ замѣненъ новымъ, предназначеннымъ для высокога давления, чтобы усилить дѣйствіе эжектора, батарея была покрыта азбестовымъ изоляторомъ для предохраненія вещей отъ теплоизлученія и, наконецъ, паровысасывающая трубка была снабжена приспособленіемъ для конденсаціи паровой смѣси.

Но, не смотря на такіа измѣненія, все же удовлетворительныхъ результатовъ не удалось добиться. Даже  $\frac{1}{2}$  часовая дезинфекція при 620—625 м.м. отриц. давления портила кожи, достичь же кипѣнія формалина при 49° было невозможно, такъ какъ максимальное разрѣженіе даваемое эжекторомъ было 625 м.м. Дѣйствіе этого аппарата на споровой матеріалъ также уступало. Rubner' о вскому, что авторы объясняли сравнительно низкимъ вакуумомъ.

Признавъ, такимъ образомъ, и этотъ аппаратъ негоднымъ для дезинфекціи кожъ, Mayer съ Waldmann'омъ все же не отрицаютъ его нѣкоторыхъ достоинствъ,—такъ, по ихъ мнѣнію, онъ можетъ успѣшно примѣняться для дезинфекціи платья, обуви и т. п. вещей, когда  $1^{\circ}$  въ развѣтвѣ удерживается на 59°, а вакуумъ на 615 м.м., что достигается помощью эжектора, работающаго паромъ не ниже 5 атмосферъ напряженія. Для не плотныхъ объектовъ достаточно при такихъ условіяхъ  $\frac{1}{2}$  часового дѣйствія, для плотныхъ же его надо увеличивать до 1 часа, при чемъ, формалинъ не долженъ быть ни въ какомъ случаѣ ниже 8%.

Такимъ образомъ, по заключенію авторовъ, для учрежденій, имѣющихъ въ своемъ распоряженіи паровой котель большого напряженія, Гамбургскій аппаратъ является весьма удобной дезинфекціонной камерой, тамъ же, гдѣ нѣтъ такого котла, этотъ аппаратъ менѣе выгоденъ, такъ какъ требуетъ устройства спеціальнаго котла.

На основаніи всего вышесказаннаго авторы при-

ходить къ выводу, что единственнымъ аппаратомъ, удовлетворяющимъ всѣмъ требованіямъ предъявленнымъ Военнымъ Министерствомъ, является аппаратъ системы Rubner'a. Правила пользованія имъ сводятся, въ общемъ, къ слѣдующему: всѣ вещи, не переносящія 100° водяного пара, кромѣ кожаныхъ, должно дезинфицировать при температурѣ въ формалиновомъ испарителѣ — 59° С., и соответственно пониженномъ давленіи до 650 м.м. по вакууметру, кожаныя же издѣлія только при 49° и 710 м.м. отриц. давленія. Въ обоихъ случаяхъ достаточно получасовая дезинфекція, начало которой, при 59-ти градусной дезинфекціи, считается съ момента достиженія въ камерѣ температуры — 53° С., а при 49°—съ момента достиженія въ камерѣ — 40° С. При трудно проникаемыхъ объектахъ, каковы: книги, матрацы... время обеззараживанія при 59° удлинняется до 1 часа, что же касается кожаныхъ вещей, то и при 49° оно не должно превышать  $\frac{1}{2}$  часа. Наконецъ, производя обеззараживаніе при температурѣ — 59°, температура камеры должна доводиться предварительнымъ нагреваніемъ до этой же высоты, если же обеззараживаніе производится при температурѣ — 49° С, то авторы совѣтуютъ совѣсьмъ не пускать въ ходъ приспособленія для предварительнаго обогрѣванія аппарата.

Вскорѣ послѣ опубликованія этой работы появилась въ отвѣтъ на нее, на страницахъ того же журнала, небольшая замѣтка Hartmann'a<sup>20</sup>. Этотъ авторъ вполне соглашается съ выводами Mayer'a и Waldmann'a относительно Гамбургскаго аппарата, который, по его словамъ, «никогда и не предназначался для обеззараживанія кожаныхъ издѣлій». Онъ даже удивляется тому, что его испытывали въ этомъ направленіи. Однако, говорить онъ, все это справедливо только по отношенію къ прежнимъ приборамъ, снабженнымъ паровымъ эжекторомъ, аппараты же новаго типа, Henneberg'scher Universal-Vakuum-Formalin-Desinfektions-

аппарат» въ которыхъ разряженіе воздуха достигается применениемъ воздушнаго насоса, ни въ чемъ не уступаетъ Rubner'o вскимъ аппаратамъ, что, по словамъ Hartmann'a, выяснено уже опытами проф. Gruber'a, имѣющими быть вскорѣ опубликованными.

Изъ недавно опубликованной статьи Д-ра Нанне<sup>19</sup> мы узнаемъ о новомъ, специальномъ примѣненіи вакуумъ-аппаратовъ. Въ виду удачныхъ результатовъ, полученныхъ Траутманн'омъ при обеспложиваніи молока въ Гамбургскомъ аппаратѣ, фирмѣ Hartmannъ былъ заказанъ специально для этой цѣли приборъ «Milchpasteur». Это небольшая цилиндрическая камера, емкостью въ 1,08 куб. метр. при 90 см. въ поперечникъ и 170 см. въ длину, по конструкціи вполнѣ схожая съ Гамбургскимъ аппаратомъ. Внутри она раздѣлена перегородками на 6 гнѣздъ, въ каждое изъ которыхъ входятъ двѣ корзинки по 60 бутылокъ каждая, емкостью въ 200 к. с.

Эксплоатация прибора состоитъ въ слѣдующемъ: послѣ загрузки бутылками, камера эвакуируется до 600—620 м.м., что достигается въ 2—4 м. и, затѣмъ, наполняется водяными парами высокаго давления, которые нагреваютъ камеру вмѣстѣ съ находящимися въ ней бутылками до температуры, соответствующей разряженію, т. е. 60°, въ теченіе 10—15 м.; съ этого момента и отсчитывается время «кох-пастеризаціи».

На основаніи цѣлаго ряда опытовъ Нанне убѣдился, что при такомъ способѣ обеспложиванія молока удается убить не только вегетативныя формы, но и споровыя высокой резистенціи:

при 70° С. и вакуумѣ 53 см. въ теченіе 20 мин.				
» 68°	>	55	»	25
» 65°	>	58	>	45
» 62°	>	60	>	50
> 59 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> °	>	62	>	70

Авторъ, между прочимъ, недоумѣваетъ по поводу заявления Streppel'я, что при кох-пастеризаціи молока въ Rubner'o вскомъ аппаратѣ получается сильное выкипаніе его и, главное, денатурацірованіе. Нанне утверждаетъ, что при употребленіи широкогорлыхъ бутылокъ и наполненіи ихъ до <sup>3</sup>/<sub>4</sub>, выливаніе никогда не наблюдается, это разъ, а во-вторыхъ, что самое существенное, молоко при этомъ претерпѣваетъ лишь ничтожныя, неувидимыя измѣненія.

По словамъ автора, при этомъ способѣ обеспложиванія молока не измѣняются даже такія вѣжныя вещества, какъ энзима и ферменты. Реакція съ пероксидазой (peroxydase-reaktion) почти никогда не показываетъ разницы между кох-пастеризованнымъ молокомъ и сырымъ. При проведеньи Шардингероветской пробы „Formalin-Methylenblau-Reaktion“, если только температура кипяченія не превышала 60°, также не замѣчается разницы въ быстротѣ обезцвѣчиванія, если же молоко подвергалось кипяченію при болѣе высокой температурѣ, отмѣчается иногда небольшая задержка въ обезцвѣчиваніи по сравненію съ сырымъ молокомъ.

Такимъ образомъ, Нанне приходитъ къ заключенію, что методъ кох-пастеризаціи молока соединяетъ въ себѣ все положительныя качества чистой пастеризаціи и простого кипяченія, не обладая въ то же время недостатками, присущими каждому изъ этихъ методовъ въ отдельности.

Это сообщеніе вызвало вскорѣ появленіе двухъ новыхъ статей, значительно освѣтившихъ трактуемый Нанне вопросъ, какъ съ фактической, такъ и съ принципиальной стороны.

Авторъ первой изъ этихъ статей пр. Neisser<sup>20</sup>, разбирая все сказанное Траутманн'омъ и Нанне о кох-пастеризаціи молока, приходитъ къ заключенію, что послѣдняя, во-первыхъ, не имѣетъ никакихъ преимуществъ

перед обыкновенной пастеризацией, а, во-вторых, что и самый факт кипячения не мог иметь места при условиях постановки опытов, какие были у этих авторов.

Свое первое положение Neisser основывает на том, что:

1) Выигрывает во времени, при замедлении пастеризации кипячением при той же  $t^{\circ}$ , в целях обезвреживания молока, слишком ничтожен, чтобы ему можно было придавать практическое значение.

2) Химические изменения питательных веществ молока при кипячении гораздо больше, чем при простом нагревании до той же  $t^{\circ}$ .

3) Необходимость наливать не полную бутылку, во избежание выливания молока из нее во время кипячения, удорожает такой способ обезвреживания.

Второе свое положение, т. е.,—что в разбираемых опытах даже и не было кипячения, автор доказывает, с одной стороны, теоретически—ссылкой на закон физики, а именно,—что втекший в аппарат пар нагревал молоко, заключенное в бутылку только до  $t^{\circ}$ , которую сам имел, и никоим образом не мог сообщить ему того излишка тепла, который необходим для перехода нагретой до кипячения жидкости в пар, а с другой—подтверждает свое мнение фактами, сообщаемыми самим Halpe, как-то: что молоко не выливалось из бутылочек, что не наблюдалось сопутствующего кипячению выпаривания молока и т. п.

Чтобы достигать действительной кох-пастеризации, по мнению Neissera нужно было, или при помощи предварительного нагревания аппарата, доводить  $t^{\circ}$  молока до более высоких градусов, чем при каких имелось в виду кох-пастеризовать его, или-же, нагрев молоко при сравнительно небольшом вакууме, переходить к более высоким степеням  $t^{\circ}$ .

В заключение, автор признает значение предло-

женного прибора, но только для целей пастеризации, и считает, что способу этому можно присвоить название паровой пастеризации, в отличие от обычной водяной, но никак не кох-пастеризации.

В ответ своем на вышеприведенную статью пр. Trautmann<sup>58</sup>, повидимому, соглашается с положениями Neissera, т. е. не делает ему никаких возражений по существу и старается только оправдать данное им название „кох-пастеризация“ тем, что, хотя в его опытах молоко и не кипело, но все же доводимо было до состояния близкого к настоящему кипячению, что доказывалось отсутствием образования пены.

Однако, в принципиальном отрицании Neissera преимуществ кох-пастеризации перед обыкновенной пастеризацией, есть, повидимому, некоторая доля увлечения. В самом деле: нельзя себя представить одновременного совмещения таких двух недостатков, как слабое действие на бактерии и, в тоже время, значительное изменение белковых тел. Нужно допустить одно из двух: если кипячение значительно энергичнее действует на бактерий чем нагревание, тогда, конечно, и белки под его влиянием резко изменяются, если-же разница в действии на бактерий между кипячением и простым нагреванием не велика, то и разница в изменении химических свойств молока не может быть значительной. Вообще, вопрос этот нуждается еще в дальнейших исследованиях.

Среди литературы этого года, знакомящей нас с новыми областями применения Uakiform-Apparat'ов, каким-то диссонансом является маленькая заметка Bloss'a<sup>4</sup>, появившаяся на страницах «Die Heilanstalt». Говоря о преимуществах применения к обеззараживанию пара низких температур, автор упоминает лишь об Веймарском аппарате (Hahn'a) и видит успех метода в

БИБЛИОТЕКА  
Харьковского Медицинского института

комбинированномъ дѣйствиі обеззараживающаго химическаго вещества, тепла и вакуума. Въ доказательство справедливости своихъ словъ авторъ ссылается на двухъ авторовъ: Hoffmann'a<sup>25</sup> и Bischoff'a<sup>3</sup>. Между тѣмъ, какъ мы знаемъ, послѣдній авторъ на основаніи своихъ опытовъ пришелъ къ принципиальному отрицанію метода, примѣняемаго Веймарскимъ аппаратомъ, какъ пользующагося не текучимъ, газобразнымъ паромъ— „nicht ein Gas“, а туманомъ, при примѣненіи къ обеззараживанію котораго „ein Durchdringen nach Art eines Gases ist ausgeschlossen“.

Послѣдняя статья въ иностранной литературѣ, появившаяся до печатанія настоящаго очерка, извѣстна уже намъ инж. Wassel'я<sup>65</sup>, посвящена исключительно описанію только что изготовленнаго въ Берлинѣ Rubner'овскаго аппарата для Московской Городской дезинфекціонной станціи. Это двойной аппаратъ, т. е. состоящій изъ двухъ приборомъ, обслуживаемыхъ одной, поставленной посреднѣ между ними, Rubner'овской формалиновой арматурой. Такъ какъ заказчики пожелали, чтобы аппараты могли работать напряженнымъ паромъ 126° С., то имъ придана не четырехугольная форма, какую имѣютъ аппараты Rubner'a, а цилиндрическая. По словамъ Wassel'я, описываемые аппараты являются первыми, снабженными усовершенствованнымъ центральнымъ запоромъ. Обычно камеры запираются винтовыми зажимами, находящимися по краю ихъ въ довольно большомъ числѣ (12—24 штуки), что усложняетъ нѣсколько работу, отнимая до 10-ти минутъ времени на одно только завинчиваніе винтовъ, устроенные же для Москвы аппараты снабжены лишь однимъ центральнымъ запоромъ „Zentralverschluss“, дѣйствующимъ изнутри, что позволяетъ закрыть герметически камеру въ теченіе одной лишь минуты.

Одновременно съ этимъ сообщеніемъ Wassel'я, какъ бы въ доказательство того, что интересъ къ новому

методу обеззараживанія начинаетъ возрастать и у насъ въ Россіи, появились въ русской литературѣ два небольшихъ сообщенія по этому вопросу: д. д. Федерольфа<sup>13</sup> и Мандельштама<sup>85</sup>.

Первый въ небольшой своей замѣткѣ, кромѣ краткаго изложенія основныхъ понятій новаго метода обеззараживанія, приводитъ описаніе подвижнаго Rubner'овскаго аппарата, проектируемаго въ Германіи для военныхъ цѣлей, при испытаніи котораго авторъ лично присутствовалъ и убѣдился въ пригодности его для дезинфекціи такихъ предметовъ, какъ кожа и мѣхъ.

Мандельштамъ въ отдѣльной брошюрѣ, трактующей о «кустарномъ производствѣ» дезинфекціонныхъ камеръ, описываетъ, между прочимъ, типъ универсальной камеры, предлагаемой имъ для дезинфекціи по методу Rubner'a. Судя по описанію, однако, она не вполне еще приспособлена для названной цѣли.

Изъ приведеннаго очерка литературы по вопросу о примѣненіи пониженнаго давления къ дезинфекціи видно, что въ концѣ девятисотыхъ годовъ вакуумъ, какъ вспомогательное средство при дезинфекціи, обратилъ на себя вниманіе гигиенистовъ не только въ Германіи, но и въ другихъ странахъ, не исключая и Россіи. Даже приоритетъ этого метода, повидимому, принадлежать не нѣмецкимъ гигиенистамъ, а французскому обществу «Société chimique». Дальнѣйшая же разработка этого вопроса дѣйствительно является заслугой исключительно уже нѣмецкихъ гигиенистовъ и техниковъ. Въ то время, какъ въ другихъ странахъ въ теченіе послѣднихъ лѣтъ въ этомъ направленіи ничего не дѣлалось, въ Германіи, послѣ опубликованія опытовъ Esmarch'a, началась усиленная разработка этого вопроса, не прекращающаяся и въ

настоящее время, не смотря на достигнутые уже весьма ценные результаты.

Подводя итог всему, что можно почерпнуть из приведенной литературы, приходится ответить на два вопроса: действительно ли новый метод существенно расширяет область применения дезинфекции и, если да, то какой из аппаратов, или комбинация, — какой из методов является наиболее рациональным? На первый вопрос можно ответить только в положительном смысле. Нет ни одного автора, который не признал бы высоких качеств нового метода. Гораздо труднее дать ответ на второй вопрос, ибо на этот счет существуют значительные разногласия. Многие авторы, в чем легко убедиться из вышеприведенной литературы, упорно доказывают превосходство того именно аппарата, с которым они или лично работали, или в котором почему либо заинтересованы. Кроме того, выработка аппаратов разных систем далеко еще не закончена, различные фирмы непрерывно вносят одно за другим изменения в конструкцию приборов, так что сделать конкретный выбор того или иного аппарата — является делом далеко не легким. Проф. Левашев, коснувшись этого вопроса в одной из последних своих статей<sup>34</sup>, хотя и видит в новом методе существенное усовершенствование в деле обеззараживания, однако же, в виду, как говорить он, «почти ежедневно изменяющейся конструкции деталей соответственно постепенно накапливающемуся научному и практическому опыту» считает за лучшее воздержаться от рекомендации аппарата того или иного типа для обеззараживающих станций небольших городов.

Чтобы подойти к решению этого вопроса, необходимо выяснить его принципиальную сторону, т. е. решить, — насколько та или иная конструкция аппаратов соответствует идеям нового метода обеззараживания. Новый метод

по существу является той же дезинфекцией при помощи текучего водяного пара со всеми присущими ей достоинствами: губительным действием на микроорганизмы и высокой способностью проникать в глубину пористых объектов. Драгоценное качество нового метода — мало или почти совсем не изменять свойств предметов органического происхождения, обуславливается только низкой температурой паров, применяемых для обеззараживания. Это последнее обстоятельство, т. е. необычно низкая, не свойственная водяному пару, при общепринятых способах применения его для обеззараживания, температура является, в свою очередь, следствием кипения вскипаемого раствора при низком давлении, которое достигается разрежением воздуха при помощи специальных приборов.

Подсшивание формальдегида (лучшего для этой цели из испытанных до сих пор химических веществ) является необходимым для компенсации той значительной потери бактерицидных свойств пара, которая неизбежно наступает пропорционально повышению его температуры. По способу применения к делу обеззараживания метод этот распался на два существенно отличающихся модификации: одна — это применение текучих паров кипящего непосредственно при пониженном давлении раствора, при чем, с механической стороны акт обеззараживания ничем существенно не отличается от обычной паровой дезинфекции, и другая, — при помощи впуска напряженного пара в помещение предварительно эвакуированное, в котором уже пар этот приобретает температуру, соответствующую той или иной высоте вакуума. Е противоположность первому, этот последний способ можно назвать дезинфекцией неподвижной пароформалиновой смесью. Он, как мы убедились, не получил большого распространения, другой же — способ обеззараживания текучей паровой струей, наоборот, приобрел мало по-

малу значеніе единственнаго раціональнаго метода, причѣмъ, текучести пара придано было принципіальное значеніе, какъ условію, безъ котораго немислимо правильное пользованіе парами какой бы то ни было температуры.

Изъ литературы мы уже познакомились съ соображеніями, на основаніи которыхъ методъ дезинфекціи неподвижной паро-формалиновой смѣсью, предложенный Нанн'омъ, признается не раціональнымъ,—это: недостаточность однократнаго обезвоздушиванія и невозможность получить пары достаточно низкой температуры. Первый недостатокъ, впрочемъ, легко устранимъ, такъ какъ при помощи хорошаго воздушнаго насоса можно доводить вакуумъ до очень высокихъ степеней, что же касается второго, то онъ уже является неизбѣжнымъ недостаткомъ этого метода, ибо до какой бы высоты не было доведено предварительное обезвоздушиваніе камеры, все же, благодаря послѣдующему впуску паровъ, давленіе повышается настолько, что сравнительно низкія температуры (50°—65°) не могутъ удерживать паръ отъ конденсаціи, болѣе же высокіе градусы ея (65—80°) не всегда допустимы для цѣлей, преслѣдуемыхъ самимъ методомъ. Приводимое Wassel'емъ еще одно возраженіе противъ этого метода, именно, что сообщаемое струямъ пара круговое движеніе замедляетъ ихъ осажденіе (см. стр. 73), конечно слабо.

Самымъ существеннымъ недостаткомъ разбираемаго метода нужно считать примѣненіе стоячей, неподвижной дезинфицирующей среды, т. е. отсутствіе непрерывнаго обновленія обеззараживающей паровой смѣси, что, по мнѣнію Rubner'a, является главнымъ достоинствомъ паровой дезинфекціи. Несмотря, однако, на всѣ недостатки методъ этотъ, судя по даннымъ не только самого Нанн'а, но и другихъ авторовъ (Hoffmann, Gärtner), въ смыслѣ убиванія заразнаго начала, все же даетъ весьма удовле-

творительные результаты, такъ что для вещей, не требующихъ очень низкой температуры, его можно считать удовлетворительнымъ.

Совсѣмъ не то мы находимъ въ другой модификаціи примѣненія этого метода, избранной Rubner'омъ и Kister'омъ съ Trautmann'омъ. Сущность этой модификаціи заключается, какъ я уже говорилъ, въ сохраненіи всѣхъ условій обычной паровой дезинфекціи, за исключеніемъ лишь температуры. Здѣсь также происходитъ непрерывное поступленіе паровъ, что неизбѣжно ведетъ къ абсолютному обезвоздушиванію дезинфицируемыхъ объектовъ и помѣщенія, въ которомъ они находятся.

Примѣненіе текучаго пара, такъ сказать, пара *in statu nascendi*, является возможнымъ только при непрерывной эвакуаціи, регулируя которую можно удерживать температуру паровъ на любой высотѣ, что, собственно, и даетъ возможность примѣнять этотъ методъ къ обеззараживанію весьма чувствительныхъ къ температурѣ и влагѣ предметовъ. Съ этой точки зрѣнія аппараты, снабженные воздушнымъ насосомъ, какъ располагающіе вакуумомъ любыхъ степеней, заслуживаютъ предпочтенія передъ аппаратами, обслуживаемыми паровыми эжекторами, которые обыкновенно не даютъ такихъ высокихъ степеней разряженія какъ первые. Въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ нѣтъ нужды въ особенно низкихъ температурахъ, гдѣ вполне достаточенъ вакуумъ въ 600 и, даже, 500 м. м., напримѣръ, для дезинфекціонныхъ станцій большихъ городовъ, дезинфицирующихъ ежедневно массы поношенныхъ мѣховыхъ, кожаныхъ, и т. п. вещей, выгодны, пожалуй, аппараты, снабженные дешевымъ паровымъ эжекторомъ и работающіе слабымъ (2%) растворомъ формальдегида.

Но тамъ, гдѣ имѣется нужда въ обеззараживаніи большихъ количествъ цѣннаго кожанаго и мѣховаго имущества,

необходимо имѣть аппараты, снабженные воздушнымъ насосомъ, ибо только послѣдній свободно достигаетъ разряженія, обуславливающаго кипѣніе при температурѣ въ  $49^{\circ}$ , единственной пригодной для такихъ цѣлей, какъ это выяснили опыты Mayer'a и Waldman'a. Такимъ образомъ, вопросъ о выборѣ системы аппаратовъ рѣшается, до нѣкоторой степени, самъ собою. Я говорю, до нѣкоторой степени, потому, что и поношенные вещи при  $t^{\circ}$  въ  $70^{\circ}$  терпятъ порчу, хотя и незамѣтную на видъ, но отражающуюся, безъ сомнѣнія, на времени, въ теченіе котораго они остаются пригодными для дальнѣйшаго употребленія, такъ что, правильнѣе было бы отказатьсѣ совсѣмъ отъ примѣненія температуръ «допустимыхъ» и пользоваться только аппаратами, располагающими температурами дѣйствительно не вредными извѣстнаго сорта предметамъ.

Такъ какъ по послѣднему сообщенію Hartman'a, уже и къ Гамбургскому аппарату придается воздушный насосъ, то является безразличнымъ—какой избрать аппаратъ: Гамбургскій или Rubner'овскій, ибо, какъ предсказывалъ Kauffmann, они дѣйствительно становятся идентичными.

Намъ остается рѣшить еще одинъ вопросъ—существенно ли приспособленіе для конденсаціи отработавшихъ паровъ формальдегида, такъ горячо защищаемое ниже. Wassel'emъ и совершенно отвергаемое д-ромъ Kauffmann'омъ? Послѣдній, какъ мы знаемъ изъ приведенныхъ выше цитатъ, не считаетъ возможнымъ подобное повторное примѣненіе, бывшаго уже въ употребленіи формалина, изъ чувства безразличности. Противъ этого можно бы возразить развѣ въ томъ смыслѣ, что паръ низкихъ температуръ настолько же слабѣе разлагаетъ органическія вещества, насколько меньше портитъ ихъ по сравненію съ паромъ  $100^{\circ}$  температуры и, слѣдовательно, находясь въ дистиллятѣ, послѣ дезинфекціи органическихъ матери-

аловъ  $100^{\circ}$  паромъ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ , меркаптанъ и т. п., въ дистиллятѣ паровъ низкихъ температуръ, если и находится, то въ чрезвычайно ничтожномъ количествѣ. Надо сказать, однако, что точныхъ аналитическихъ данныхъ о составѣ дистиллята совершенно пока нѣтъ, къ сожалѣнію, между тѣмъ, именно такого рода данныя были бы существенно важны для выясненія дѣла. Изъ обеззараживаемыхъ вещей, особенно поношенныхъ, можетъ выдѣляться  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HS}_2$ , летучіе углеводороды, жирныя кислоты и, вѣроятно, часть этихъ веществъ способна снова улетучиваться; съ другой стороны, соединясь съ формальдегидомъ, они понижаютъ концентрацію раствора. Во всякомъ случаѣ повторное примѣненіе конденсаціонной жидкости не позволяетъ точно дозировать количество формальдегида.

Затѣмъ, съ чувствомъ безразличности владѣльцевъ вещей тоже надо считаться: никто не отдастъ своего носильнаго платья въ камеру, если будетъ осведомленъ, что это платье будетъ обеззараживаемо растворомъ, полученнымъ послѣ конденсаціи паровъ воды и формальдегида, служившихъ для обеззараживанія одежды извозчиковъ или ночлежниковъ. Принимая во вниманіе только что сказанное, мы должны признать, что вопросъ о допустимости повторнаго примѣненія одного и того же формалинового раствора является, во всякомъ случаѣ, спорнымъ и требуетъ дальнѣйшихъ изысканій для его выясненія въ томъ или иномъ смыслѣ.

Заканчивая этимъ свой очеркъ литературы, я считаю не лишнимъ еще разъ охарактеризовать вкратцѣ сущность новаго метода.

Съ физической стороны это—обеззараживаніе текучимъ паромъ кипящаго при низкой температурѣ, благодаря пониженію давленія, раствора формальдегида. Свойство этого метода, не портить органическихъ веществъ, обу-

словливается низкой температурой применяемых водяных паров, причем, понизившееся вследствие этого бактерицидное действие их, компенсируется применением формальдегида.

Наконец, метод этот не замещает и не исключает ни одного из существовавших раньше, а является только дополнением того существенного пробела в деле обеззараживания, который чувствовался в последнее время с каждым годом все сильнее и сильнее.

## Ч А С Т Ь П.

### Г Л А В А I.

По предложению высокоуважаемого проф. В. А. Левашева, живо интересовавшегося, в качестве завывающего дезинфекционной станцией «Городской Барачной в память С. П. Боткина Больницы», вопросом о дезинфекции при пониженном давлении вещей, не переносящих водяного пара высокой температуры, я в 1911 г. одновременно с изучением литературы по этому вопросу, произвел и экспериментальную проверку его, насколько это возможно было сделать в имеющихся в г. С.-Петербурга аппаратах соответствующей конструкции.

Не желая отступать от общепринятых приемов, которым следовало при изучении нового дезинфекционного метода большинство иностранных авторов, я, прежде чем приступить к практическим испытаниям его, продвинул ряд лабораторных опытов для проверки основных принципов нового метода.

Прибором для производства этих опытов служила мнѣ трехгорлая Вульфова склянка—А (смотри рис. 7), погруженная на половину в водяную ванну—В, подогреваемую газовой горелкой. В одно из боковых отверстий склянки вставлялся термометр—а, при помощи другого склянка соединялась с водоструйным насосом—С\*), а

\*) Для упрощения рисунка предохранительная склянка не помещена.

третье, среднее отверстие, служило для введения въ склянку и вынимания изъ нея испытываемаго test—материала, что достигалось при помощи поршня *D*, идею котораго я позаимствовалъ у Rubner'a, согласно събланному Christian'a по мѣ описанію (см. стр. 42).

Другіе авторы, при изученіи этого вопроса, пользовались приборами устроенными иначе. Christian, напримеръ, особенно тщательно разработавшій биологическую сторону вопроса, пользовался очень хрупкимъ приборомъ, состоявшимъ изъ массы стеклянныхъ частей (см. стр. 43). Еще болѣе сложнымъ является приборъ Ballner'a, въ которомъ и эвакуація и переноска test—объектовъ дости-

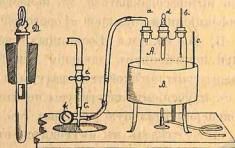


Рис. 7.

гались при помощи измѣненія уровней ртути въ соединенныхъ резиновыми трубками колбахъ. Rubner'у и Maueg'у, наконецъ, служили мѣдные приборы въ видѣ моделей дезинфекционныхъ аппаратовъ. Такъ какъ описанный мною приборъ достаточно удовлетворялъ своему назначенію, то я и не прибѣгалъ къ помощи болѣе дорогихъ а, отчасти, и болѣе сложныхъ приборовъ.

Опыты производились слѣдующимъ образомъ: въ ванну—*B* наливалась подогрѣтая вода, причемъ, температура ея, измѣряемая термометромъ—*c*, удерживалась при помощи регулируемой отъ руки газовой горѣлки, на высотѣ, превышающей на 3—4° температуру, при которой имѣлось

въ виду производить опыты. Это, какъ выяснилось во время опытовъ, было необходимо для компенсаціи теплопотерь верхней, не погруженной въ ванну половины Вульфовой склянки. Черезъ среднее отверстие въ склянку наливалась до  $\frac{1}{3}$  ея объема вода или растворъ формальдегида, также подогреваемый на 1—2° выше желаемой t°. Послѣ этого поршень—*D* вставлялся на мѣсто и производилось обезводоушивание склянки при помощи водоструйного насоса—*C*. Когда, при соответствующемъ поворотѣ водопроводнаго крана, устанавливался желаемый вакуумъ, отсчитываемый по вакууметру—*f*, поршень—*d* приподнимался непосредственно рукою (конечно, это гораздо болѣе бы удобнѣе дѣлать при помощи зубчатки) настолько, чтобы вырѣзка вышла наружу, на крючекъ, имѣющійся въ этой послѣдней, насаживалась шелковая нить или бумажка съ испытываемымъ заразнымъ материаломъ, и, затѣмъ, поршень опускался обратно въ склянку на желаемое время. По прошествіи назначеннаго срока поршень опять, какъ и раньше, приподнимался, test—объектъ снимался отъ крючка обезжележеннымъ пинцетомъ и помѣщался, въ зависимости отъ характера опыта, или сейчасъ же непосредственно въ бульонъ, или послѣ предварительной нейтрализаціи амміакомъ.

Слѣдуя, какъ уже сказано, по готовому пути, я сначала испытывала дѣйствіе на свободный test—материалъ паровъ чистой воды, кипящей при разныхъ температурахъ, а затѣмъ, и паровъ растворовъ формальдегида при тѣхъ же условіяхъ температуры и давления. Результаты моихъ испытаний оказались вполне сходными съ данными, опубликованными Rubner'омъ <sup>45</sup>, Esmarch'омъ <sup>11</sup>, Herzog'омъ <sup>23</sup> и др. авторами. Въ общемъ я получила слѣдующее: споры сиб. язвы 1 минутной резистенціи, высушенные на шелковыхъ нитяхъ, погибали въ паряхъ чистой воды:

при 75° и давленіи—500 м.м. по истеченіи 1 ч. 40 м.  
 » 85° » —400 м.м. » » » 40 м.

Когда же къ водѣ прибавлялся формальдегидъ, сравнительно даже въ небольшомъ количествѣ, бактеріеубивающее дѣйствіе паровъ возрастало чрезвычайно рѣзко, напримѣръ, въ паряхъ 2% формальдегида тѣ же споры сиб. язвы гибли при 75° и вакуумѣ въ 500 м.м. въ теченіе 2—3 м. Чрезвычайно стойкія споры сѣнной палочки, выдерживавшія 3 часовое дѣйствіе текущихъ 100° паровъ чистой воды, при прибавленіи къ послѣдней формальдегида въ количествѣ 2 %, погибали въ теченіе 5—10 м. Золотистый гроздекоккъ, который не выдерживалъ дѣйствія 100° водяныхъ паровъ даже въ теченіе 5 сек., давалъ еще ростъ послѣ 10—15 м. пребывания въ паряхъ воды, кипящей при 65°, при прибавленіи же къ выпариваемой водѣ формалина въ кол. 1%, погибалъ при прочихъ равныхъ условіяхъ въ теченіе 10—20 сек.

Такимъ образомъ, опыты эти подтвердили справедливость теоретическихъ основаній новаго метода обеззараживанія, а именно: пониженіе бактеріеубивающей силы водяныхъ паровъ при пониженіи точки кипѣнія воды, и обратное восстановленіе этой силы при добавленіи къ выпариваемой водѣ формальдегида до опредѣленной концентрации.

Для контроля обеззараживающаго дѣйствія этого метода я, какъ и всѣ, цитированные мною въ первой части, авторы, пользовался такъ называемымъ биологическимъ способомъ, получившимъ наибольшее распространеніе, какъ наиболѣе отвѣчающій цѣли по сравненію съ другими способами контроля, служащими преимущественно для выясненія физическихъ сторонъ тѣхъ или иныхъ методовъ обеззараживанія. Для этой цѣли служили мнѣ три вида микроорганизмовъ: споры сиб. язвы, какъ одинъ изъ самыхъ стойкихъ видовъ патогенныхъ микроорганизмовъ,

затѣмъ, золотистый гроздекоккъ, также, по сравненію съ другими, не спорвыми формами микроорганизмовъ, обладающій значительной стойкостью и, наконецъ, споры сѣнной палочки—для опредѣленія максимальнаго бактеріеубивающаго дѣйствія. Всѣ эти виды микробовъ высушивались по общепринятому способу К о с h'a <sup>71</sup> на шелковыхъ нитяхъ и въ такомъ видѣ употреблялись для контроля. Техника приготовленія нитей была слѣдующая: въ небольшомъ обезположенномъ, прикрытомъ часовымъ стеклышкомъ стаканчикѣ готовилась густая эмульсія изъ нѣсколькихъ (20—40) итель агаровой культуры въ 5 к. с. физиологическаго раствора Na Cl. Въ эту эмульсію немедленно бросались обезжиренныя въ спиртѣ и эфирѣ и обезпложенныя въ автоклавѣ шелковинки длиной въ 1 смт., нарязанныя изъ бѣлаго крученаго шелка. Какъ только нити вполне наитывались эмульсіей, на что нужно не болѣе 1 минуты, онѣ вынимались обезпложеннымъ пинцетомъ и раскладывались на фильтровальной бумагѣ въ большой чашкѣ Петри, которая помѣщалась, затѣмъ, въ эксикаторъ съ хлористымъ кальціемъ или термостатъ при 38°. Послѣ высушиванія тѣмъ или инымъ способомъ въ теченіе 2—3 сутокъ, нити сохранялись въ темномъ сухомъ мѣстѣ при комнатной температурѣ. Передъ употребленіемъ нити закладывались въ обезпложенные пакетики изъ фильтровальной бумаги, при чемъ, въ каждый пакетикъ клалось не менѣе двухъ, чтобы имѣть возможность дѣлать изъ каждой пробы два посѣва: съ предварительной нейтрализацией въ амміакѣ и безъ нея. Что касается возраста культуры, служившихъ для наитыванія нитей, то золотистый гроздекоккъ брался мною не старше 2-хъ суточного, а сибирская язва и сѣнная палочка не раньше семидневнаго, при чемъ, для послѣднихъ двухъ видовъ предварительно устанавливалось бактеріоскопически наличіе большого количества споръ.

Каждый раз, при употреблении заготовленного описанным способом test—материала, дѣлались контрольные посѣвы его, дабы убѣдиться въ способности къ проростанію фиксированныхъ микроорганизмовъ; споровой же матеріалъ, кромѣ того, подвергался испытанію на стойкость по отношенію къ 100° текущему водяному пару.

Такъ какъ золотистый гроздекокекъ, при храненіи въ высушенномъ видѣ, сравнительно скоро терялъ свою жизнеспособность,

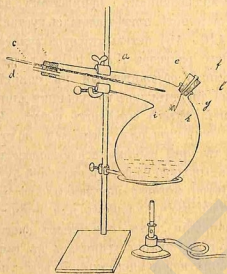


Рис. 8.

то я никогда не употреблялъ нитей съ нимъ, хранившихся больше 7—10 дней, хотя они, обыкновенно, и сохраняли способность къ проростанію значительно дольше. Споровая же нить служила мнѣ по 5 и даже 6 недѣль, такъ какъ въ теченіе этого времени онѣ нисколько не измѣнялись ни со стороны жизнеспособности, ни со стороны стойкости по отношенію къ текущему водяному пару 100° С. При болѣе же долгомъ храненіи, напримѣръ—въ теченіе 6 мѣсяцевъ, и онѣ обнаруживали

ослабленіе способности къ проростанію (не всѣ нити давали ростъ) и сопротивленію вреднымъ агентамъ.

Степень стойкости спорowego матеріала я опредѣлялъ, какъ это принято для спорowychъ формъ микроорганизмовъ, временемъ, въ теченіе котораго онѣ способны противостоять губительному дѣйствию текучаго пара 100° температуры. Въ качествѣ прибора для такого рода испытаній я пользовался не общеизвѣстнымъ, принятымъ въ Германіи, приборомъ Ohlmüller'a, а обыкновенной химической ретортой, укрѣпленной, какъ показано на рис. 8, на штативѣ и снабженной термометромъ—С, и пробкой—е, съ петлей—і, для введенія и выниманія испытываемаго test—материала \*).

Я пользовался культурами сибирской язвы, полученными мною изъ четырехъ источниковъ: изъ Ветеринарной Лабораторіи Министерства Внутреннихъ Дѣлъ, только что выдѣленной изъ крови павшей лошади, изъ Института Экспериментальной Медицины, выдѣленной изъ крови бараса, павшаго около года тому назадъ въ С.-Петербургскомъ Городскомъ Зоологическомъ саду, далѣе, выращенной изъ споръ засушенныхъ на шелковинкахъ, сохранившихся около 11 лѣтъ въ заразной клиникѣ клиническаго военного госпиталя и, наконецъ, культурами, имѣвшимися въ Гигиенической Лабораторіи ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академіи. Споры всѣхъ этихъ разводовъ оказались обладавшими приблизительно одинаковой стойкостью. Первое время онѣ противостояли текущему пару, въ упомянутомъ выше приборѣ, въ теченіе не болѣе 45—60 сек., затѣмъ, по истеченіи нѣсколькихъ мѣсяцевъ, благодаря послѣдовательному пересѣву самыхъ стойкихъ индивидовъ, у меня получились уже культуры со стойкостью около 90—120 сек.

Кромѣ биологическаго контроля, я въ своихъ опытахъ применялъ также и нѣкоторые изъ его физическихъ способовъ. Въ этомъ смыслѣ служили мнѣ флизелинъ-фильтро-

\* Подробное описание см. Врач. Газ. 1911 г. № 26.

вальной бумаги, пропитанная фуксином, обезвреженным сѣрной кислотой, кусочки парафина 50°-60° точки плавления, контакторы со сплавом Вуда<sup>77</sup> и, наконец, обыкновенные максимальные термометры.

Фуксину-сѣрной бумажки, за не нахождением соответствующих указаний въ литературѣ, я приготовлялъ такъ: 1 куб. с. насыщеннаго воднаго раствора фуксина, разведеннаго водою въ 10 разъ, обезвреживалъ постепенно подливаемою 2% сѣрной кислотой и, затѣмъ, въ полученной почти безвѣдной жидкости намачивалъ полоски (1×5 смт.) фильтровальной бумаги, высушивавшія послѣ этого въ темномъ шкафу при температурѣ 15° 20° С. Заготовленные такимъ образомъ бумажки, въ началѣ совершенно бѣлыя, оказались очень чувствительными къ парамъ формальдегида, въ особенности въ присутствіи влаги, помогавшей имъ вступать въ реакцію съ кислотой, находившейся въ бумажкахъ. Подъ влияніемъ этой нейтрализаціи бумажки окрашивались, въ зависимости отъ количества впитавшагося формальдегида, въ красный цвѣтъ большей или меньшей интенсивности, при слабомъ же доступѣ влаги, онѣ приобретали фіолетово-красный или, даже, синеватый оттѣнокъ. Такъ какъ при храненіи эти бумажки и сами по себѣ постепенно приобретали красновато-синеватый оттѣнокъ, то приходилось пользоваться, по возможности, свѣже-заготовленными или, по крайней мѣрѣ, не позже 2 нед. съ момента ихъ заготовленія.

Такимъ образомъ, употреблявшій мною контрольный матеріалъ, служилъ для проверкіи трехъ вопросовъ: 1) обеззараживающей силы — при помощи фиксированныхъ на шелковыхъ нитяхъ разводокъ микробовъ, 2) глубины, на которую проникала паро-формалиновая смѣсь въ обеззараживаемые объекты, — при помощи вышеописанныхъ реактивныхъ бумажекъ и 3) распределенія<sup>78</sup> въ аппаратѣ и дезинфицируемыхъ вещахъ — помощью термо-

метровъ и кусочковъ парафина\*). Четвертый вопросъ, самый существенный, насколько безвреденъ самъ по себѣ актъ обеззараживанія для вещей подвергающихся ему, разрѣшался, во-первыхъ, осмотромъ самихъ вещей до и послѣ обеззараживанія, а во-вторыхъ, для этой цѣли служили мнѣ спеціальныя пробы, по которымъ я определялъ степень сѣданія и измѣненія въ цвѣтѣ и эластичности. Служили мнѣ для этого небольшіе куски новой кожи разныхъ сортовъ: некрашеной толстой подметочной, крашеннаго шевра и замши; пробы эти набивались на дощечки, при чемъ, для нагляднаго обнаруженія, могущаго произойти подъ влияніемъ дезинфекціи сѣданія, въ нихъ прорѣзывались квадратныя куски, оставшіяся въ связи со всѣмъ доскутомъ въ посредствѣ небольшого мостика. Для этой же цѣли употреблялись мною и кусочки разнаго мѣха: бѣлки, кролика, кенгуру и лисы. Наконецъ, для проверкіи неизмѣненности красокъ подъ влияніемъ формальдегида, помѣщались выкрашенные акварелью въ разные цвѣта листы бумаги, при чемъ, половина этихъ листовъ оставлялась для сравненія.

Въ заключеніе нужно сказать еще о послѣдѣ на питательныя среды подвергавшагося обеззараживанію test-матеріала. Такъ какъ при переносѣ шелковинокъ послѣ обеззараживанія непосредственно въ бульонъ, неизбежно туда же попадаетъ и формальдегидъ, поглощенный ими, что, какъ показали опыты Christian'a<sup>6</sup>, Herzog'a<sup>23</sup>, Hüne<sup>70</sup> и др. авторовъ, замѣтно отражается на ростѣ бактерий въ смыслѣ задержки его, то я изъ каждой пробы (пакета), которая, какъ я уже упоминалъ, никогда не содержала меньше двухъ шптей, дѣлалъ два посева: одинъ непосредственно въ бульонъ<sup>79</sup>), а для дру-

<sup>78</sup>) Последними я пользовался рѣдко.

<sup>79</sup>) Въ этомъ случаѣ, по указанію Herzog'a, считавшаго нейтрализацію аммиаковъ безцѣльной, нити свачивались въ пробы съ большимъ количествомъ нептовъ-бульона (20 к. с.), дабы, уменьшивъ такимъ образомъ концентрацію формальдегида, ослабить влияние его на ростъ микроорганизмовъ.

того нити помѣщались предварительно на 20—30 м. въ 0,5% амміакъ для нейтрализаціи поглощенного ими формальдегида, т. е. для превращенія его въ индифферентный гексаметилентетраминъ ( $6\text{CH}_2\text{O} + 4\text{NH}_3 = 6\text{H}_2\text{O} + (\text{CH}_2)_6\text{N}_4$ ), и только послѣ этого они ополаскивались въ обеззоженной дистиллированной водѣ и помѣщались въ пентонъ-бульонъ. Хотя и амміакъ не является индифферентнымъ веществомъ для микроорганизмовъ, по изслѣдованію, напримѣръ, д. Паркова<sup>75</sup>, однодневная культура золотистаго проздеккока погибаетъ въ 2% амміакѣ въ теченіе 2 часовъ, но такъ какъ я примѣнялъ растворъ болѣе слабый и, кромѣ того, время, въ теченіе котораго нити находились въ немъ, никогда не превышало  $\frac{1}{2}$  ч., то манипуляція эта не могла отразиться сколько нибудь замѣтно на способности къ росту. Для нейтрализаціи же формальдегида, поглощенного 1 или 2 шелковинками, 10—15 с. смт. 0,5% амміака было слишкомъ достаточно, ибо, судя по качественнымъ реакціямъ, количество его, содержащееся въ шелковинкахъ, бывало обыкновенно очень ничтожно. Насколько оно было мало, можно судить уже по тому, что даже проба съ резорциномъ, обладающая по Мерску<sup>73</sup> чувствительностью до 0,00001, получалась не всегда.

Что же касается сибирской язвы, то она по изслѣдованію того же д. Паркова, оказалась значительно устойчивѣе по отношенію къ  $\text{NH}_3$ : этотъ микроорганизмъ погибалъ лишь послѣ 12 сутокаго пребыванія въ 10% амміакѣ, такъ что манипуляція съ нейтрализаціей являлась для этого вида уже вполне безвредной.

Ополаскиваніе въ обеззоженной дистиллированной водѣ нитей послѣ нейтрализаціи ихъ въ амміакѣ, благодаря колоссальной способности воды поглощать этотъ газъ, безусловно уже гарантировало микробы отъ дальнѣйшаго вліянія  $\text{NH}_3$  въ питательныхъ средахъ.

Считаю необходимымъ упомянуть еще о производившихся мною титриметрическихъ опредѣленіяхъ количества формальдегида, проходившаго черезъ аппаратъ при каждомъ изъ опытовъ. При работѣ съ приборами, гдѣ опредѣленное количество раствора выпаривается досуха, вычисленія эти очень просты, тамъ же, гдѣ выпаривается лишь часть раствора, какъ, напримѣръ, въ Гамбургскомъ аппаратѣ, расчеты являются уже нѣсколько болѣе сложными. Чтобы не повторяться потомъ, при изложеніи хода отдѣльныхъ опытовъ, я предпосылаю краткое описаніе этихъ вычисленій.

Для каждого опыта съ Гамбургскимъ аппаратомъ, путемъ разведенія продажнаго формалина водой, приготовлялся свѣжій растворъ формальдегида, который и наливался въ промытый и очищенный котель—испаритель. Количество влитаго раствора опредѣлялось по дѣленіямъ водомѣрной трубки котла. Такъ какъ для вычисленій необходимо было знать содержаніе формальдегида не только въ исходномъ растворѣ, но и въ остаткѣ его послѣ выпариванія, то пробы брались каждый разъ и до начала опыта и по окончаніи его. Опредѣленіе % содержанія формальдегида во взятыхъ пробахъ производилась обычнымъ способомъ по Ромію<sup>76</sup> съ видоизмѣненіемъ по Dobriner'у<sup>69</sup> \*). На основаніи получаемыхъ такимъ путемъ данныхъ, и зная

\*) Въ Эрленмейерскую колбу вливается 5 к. с. испытуемаго раствора, разведеннаго предварительно водою до такой степени, чтобы концентрація его не превышала 2%. Къ этому количеству испытуемаго раствора добавляется 30 к. с.  $\frac{\text{N}}{\text{I}}$  NaOH и, затѣмъ, при потряхиваніи колбы, по каплямъ 50 к. с.  $\frac{\text{N}}{\text{I}}$  іода, послѣ чего жидкость оставляется на 20—30 м. въ покой. По истеченіи этого времени въ колбу приливается 40 к. с.  $\frac{\text{N}}{\text{I}}$  HCl и вытѣсняемый послѣдней свободный іодъ оттитровывается  $\frac{\text{N}}{10}$  сѣрноватисто-кислымъ Na. По количеству іода, не вступившаго въ реакцію съ послѣднимъ, и судя о содержаніи формальдегида въ испытуемой жидкости (1 к. с.  $\frac{\text{N}}{10}$  раствора іода=0,0015 формальдегида).

количество раствора до опыта и послѣ его, вычислялся въ граммахъ формальдегидъ, прошедшій черезъ аппаратъ. Возьмемъ для примѣра опытъ I. Въ котель было влито 48 литровъ раствора (45 литровъ воды + 3 литра продажнаго формалина), содержащаго, согласно титрометрическимъ опредѣленіямъ, 2,38% формальдегида; послѣ опыта въ котлѣ осталось 33 литра 2,87% концентрации; отсюда имѣемъ: общее количество формальдегида до опыта —  $2,38 \times 480 = 1142,4$ , оставшееся послѣ опыта въ котлѣ —  $2,87 \times 330 = 947,1$ , прошедшее черезъ аппаратъ —  $1142,4 - 947,1 = 195,3$ .

При помощи описанныхъ выше контрольных приспособленій, мною было испытано три различныхъ дезинфекціонныхъ аппарата, а именно: типичный Гамбургскій, фирмы Вов и Rath, конструкціи 1906 года, работающій въ С.-Петербургской Городской Петро-Павловской больницѣ, аппаратъ С.-Петербургскаго Металлическаго Завода, устроенный по указаніямъ приватъ-доцента (нынѣ профессора) В. А. Таранухина и работающій въ «Дѣтской въ память Священнаго ИХЪ ИМПЕРАТОРСКИХЪ ВЕЛИЧЕСТВЪ Коронованія больницѣ» и аппаратъ, установленный фирмой Саниъ-Галли въ «Барачной въ память С. П. Боткина больницѣ».

## ГЛАВА II.

Изъ опытовъ съ тремя вышеупомянутыми аппаратами наиболѣе существенными для выясненія достоинствъ обеззараживанія при пониженномъ давленіи являются опыты, произведенные мною съ аппаратомъ С.-Петербургской Городской Петро-Павловской больницы. Аппаратъ этотъ построенъ около трехъ лѣтъ тому назадъ Московскимъ Отдѣленіемъ фирмы Кертингъ по чертежамъ фирмы «Вов

и Rath» и представляетъ собою точное воспроизведеніе Универсальнаго Гамбургскаго аппарата, описаннаго Кистег'омъ и Траутманн'омъ еще въ 1906 году. Въ этомъ аппаратѣ мною было оставлено 10 опытовъ, при чемъ условия загрузки, не остающіяся, по мнѣнію В. Н. Окунева<sup>74</sup>, безъ вліянія на результаты обеззараживанія, были во всѣхъ опытахъ, по возможности, одинаковы.

### Опытъ I (6-го Мая).

Дезинфекціонное помѣщеніе аппарата довольно плотно загружено платьемъ и обувью. Вещи частью развѣшаны на крючкахъ, частью сложены на деревянномъ полу тѣлѣжки. Въ формалиновый испаритель налито 48 литровъ 2,38% раствора формальдегида.

Въ 11 час. 55 мин. начато обогрѣваніе аппарата реберчатымъ приборомъ.

» 12 » 2 » температура внутри аппарата по показанію кольчататаго термометра, помѣщеннаго въ его дверцахъ, достигла 50°; въ эжекторъ пускается паръ, давленіе котораго не превышаетъ 35 ф.

» — » 14 » не смотря на продолжающееся дѣйствіе обогрѣвательнаго прибора, t° аппарата все же упала съ 50° на 49°. Пущенъ паръ въ змѣевикъ котла съ разведеннымъ формалиномъ. Развѣженіе въ аппаратѣ достигло 19-ти дюйм. \*) и дальше не идетъ; обогрѣваніе аппарата прекращено.

\*) Давленіе атмосферы = 760 мм. = 30 дм. = 15 англ. фит.

- Въ — час. 17 мин. температура раствора формальдегида въ котлѣ-испарителѣ достигла  $70^{\circ}$  и послѣдній сообщается съ аппаратомъ. Съ этого момента дезинфекторъ слѣдитъ за показаніями термометра испарителя, чтобы  $t^{\circ}$  формалина держалась въ предѣлахъ  $70-80^{\circ}$ , что достигается соответствующими поворотами крана, пропускающаго паръ въ змѣевикъ котла.
- » — » 22 » разряженіе въ аппаратѣ (V) достигло 20 дм.; температура въ аппаратѣ, по показанію углового (колѣчатого) термометра въ дверцахъ, падаетъ до  $48^{\circ}$ , когда  $t^{\circ}$  въ испарителѣ спускается до  $70^{\circ}$  и поднимается до  $50^{\circ}$ , когда послѣдняя приближается къ  $80^{\circ}$ .
- » — » 30 » V (вакуумъ)—20 дм.,  $t^{\circ}$  въ аппаратѣ— $49^{\circ}$ ,  $t^{\circ}$  въ формалиновомъ котлѣ— $71^{\circ}$ ; притокъ пара въ змѣевикъ увеличенъ.
- » — » 40 » V—21,  $t^{\circ}$  въ аппаратѣ— $49^{\circ}$ ,  $t^{\circ}$  въ формалиновомъ котлѣ— $70^{\circ}$ , напряжение пара (D), высасывающаго воздухъ, около 40 ф.
- » — » 52 » притокъ обеззараживающей пароформалиновой смѣси изъ формалиноваго котла въ аппаратъ прекращенъ, и въ послѣдній впускаетъ воздухъ, послѣ чего вакуумъ сразу упалъ къ 0.
- » — » 57 » начала разгрузка аппарата.

Такимъ образомъ, на предварительное обогрѣваніе аппарата и обезвоздушиваніе его ушло всего 22 минуты \*), собственно дезинфекція продолжалась 35 минутъ и, наконецъ, провѣтриваніе аппарата продолжалось 5 минутъ; вся же процедура дезинфекціи совершена была въ теченіе 1 часа 2 минутъ. Максимальные термометры, подвѣшенные свободно, показали: вверху— $72^{\circ}$ , внизу— $69^{\circ}$ . Въ формалиновомъ котлѣ осталось 33 литра 2,87 % раствора формальдегида. Прошло черезъ аппаратъ 195,3 gm. формальдегида.

Всѣ подвергавшіяся обеззараживанію вещи, насколько можно было судить на основаніи ихъ осмотра и оцупыванія, ничуть не измѣнились въ своихъ свойствахъ. Онѣ были лишь теплы и едва влажны. Провѣтриваніе аппарата въ теченіе 5 минутъ оказалось далеко не достаточнымъ для ослабленія запаха формальдегида: несмотря на открытыя двери и окна, послѣдній все же былъ настолько рѣзокъ, что разгружающіе аппаратъ рабочіе должны были понинутно выходить на воздухъ, чтобы отдышаться.

Слишкомъ большая разница между показаніями термометровъ формалиноваго испарителя (а также и максимальныхъ термометровъ) и углового термометра въ дверцахъ аппарата обуславливалась неточностью этого послѣдняго. Онъ и самъ по себѣ, какъ показали ближайшія изслѣдованія, былъ не достаточно исправенъ, а кромѣ того, что главнымъ образомъ и было причиной несоотвѣтствія между показаніями его и показаніемъ максимальныхъ термометровъ,— шарикъ его былъ изолированъ металлической гильзой, не позволившей ему приходить въ непосредственное соприкосновеніе съ помещеніемъ аппарата.

Въ этомъ опытѣ для биологическаго контроля обеззараживающаго дѣйствія служили мнѣ только споры си-

\*) Нужно замѣтить, что при началѣ опыта аппаратъ имѣлъ  $35^{\circ}$ , такъ какъ за часъ передъ этимъ въ немъ производилась паровая дезинфекція.

бирской извы 1 минутной резистенци. Пакетики, съ заключенными въ них шелковыми нитями, импрегнированными спорами, были заложены въ карманы и рукава бараньих полшубковъ. Послѣ дезинфекци изъ каждого пакета, какъ уже говорилось, одна половина нитей засѣвалась непосредственно въ пептонъ—бульонъ, а другая—въ ту же среду послѣ предварительной нейтрализаціи въ амміакѣ. Результаты обеззараживанія оказались, какъ выяснили посѣвы, достаточно удовлетворительными. Какъ видно изъ таблицы 1, обильный ростъ сибирской извы, послѣ 48-ми часового пребыванія въ бульонѣ при 38°, получился только въ пробиркахъ, гдѣ были засѣяны нити изъ рукава полшубка, плотно обшитаго булавками выше и ниже мѣста заключенія тесьм-материала, въслѣдствіе чего доступъ пароформальдегидной смѣси къ споровому материалу былъ до крайности затрудненъ. Ростъ, хотя и очень слабый, оказался также и въ той изъ пробирокъ подъ № 3, въ которую были засѣяны нити, подвергавшіяся нейтрализаціи.

Въ остальныхъ пробиркахъ: подъ №№ 1 и 4, а также и № 3 безъ нейтрализаціи, роста не было обнаружено не только послѣ 2-хъ суточного пребыванія въ термостатѣ, но и при дальнѣйшемъ наблюденіи въ теченіе 2-хъ недѣль. Контрольные посѣвы дали правосходный ростъ. Реактивные бумажки также показали меньшее проникновеніе формальдегида въ тотъ рукавъ и карманъ, въ которыхъ споры оказались не убитыми: въ послѣднихъ бумажки обнаружили сравнительно слабое окрашиваніе.

Въ общемъ, этотъ опытъ нельзя считать неудовлетворительнымъ,—ясно, что палочки тифа, дифтерии и друг. сравнительно не стойкихъ микроорганизмовъ, будутъ убиты тамъ, гдѣ погибаетъ большая половина пробъ такой стойкой формы, какъ споры сибирской извы.

Т А Б Л И Ц А I.

№	Размѣщеніе test—материала.	Споры сибирской извы.		Фуксина-сѣрными бумажки.
		Безъ нейтрал.	Нейтрал.	
1	Крытый бараній { въ карманѣ . . . полшубковъ { въ рукавѣ . . .	—	—	рѣзкое окраш.
2		+	+	ясное >
3	Такой же { въ карманѣ . . . тузунъ { въ рукавѣ . . .	—	+	ясное >
4		—	—	рѣзкое >
5	свободно { вверху . . . . . впередъ . . . . . внизу . . . . .			рѣзкое >
6				рѣзкое >
7				рѣзкое >

## О П Ы Т Ъ II (12-го Мая).

Аппаратъ загружается полшубками, теплыми развѣто, брюками, пиджаками и т. п. Часть вещей развѣшена, часть сложена на деревянный помостъ тѣлѣжки.

Въ формалиновый испаритель налита 48 литровъ 2,4% раствора формальдегида.

Въ 11 час. 20 мин. начато обогрѣваніе аппарата.

» — » 24 » Т° аппарата достигла 50°; начата эвакуація при давленіи пара въ 35 ф. обогрѣваніе аппарата продолжается.

» — » 28 » Т° аппарата—50°, V—20 дм.

\* Знакомъ (+) отмѣчается ростъ, (—) отсутствіе роста (+), задержанный ростъ къ концу недѣли и позже.

- Въ — час. 29 мин. пущень парь въ змѣвникъ формалиноваго котла.
- » — » 32 » Т° формалиноваго котла—78°; послѣдній сообщается съ камерой.
- » — » 34 » V—20 дм. Т°—50°, t°—79.
- » — » 35 » t°—70°, увеличенъ притокъ пара въ змѣвникъ.
- » — » 37 » Т°—51°, t°—71°, V—20 дм.; топка нагревательнаго прибора аппарата прекращается, благодаря чему давление пара въ эжекторѣ поднимается на нѣсколько фунтовъ и Vувеличивается соответственно на дробь дюйма.
- » — » 43 » Т°—54, t°—71°, V—20 дм.
- » — » 53 » Т°—54, t°—71, V—20 дм.; эти же цифры почти безъ колебаній и, притомъ, безъ вмѣшательства дезинфектора удерживаются до конца опыта.
- » 12 » 5 » формалиновый котель закрытъ; въ аппаратъ впущенъ воздухъ; эжекторъ продолжаетъ работу въ цѣляхъ вентиляции.
- » — » 8 » аппаратъ открывается и начинается разгрузка.

Въ этомъ опытѣ вся процедура дезинфекціи совершилась въ 48 м. Въ формалиновомъ котлѣ осталось 32 литра 2,95% формалина. Черезъ аппаратъ прошло 208,0 формальдегида. Максимальные термометры показали: подвѣшенный свободно вверху—69°, заложенный въ свернутое шерстяное одѣяло—55°. Кромѣ споръ сибирской язвы, я пользовался въ этомъ опытѣ и спорами сѣнной палочки, обладавшей 3 часовой стойкостью къ текущему 100° во-

диному пару. Обеззараживающій эффектъ опыта, какъ видно изъ таблицы II, оказался, въ общемъ, удовлетворительнымъ. Въ карманахъ верхняго платья споры сибирской язвы были убиты. Недоступными для дезин-

ТАБЛИЦА II.

№	Размѣщеніе test—mate-риала:	Споры сибирск. язвы.		Споры сѣнн. пат.		Фужисно-сѣрная бумажки.
		б. п.	п.	б. п.	п.	
1	Въ карманѣ крытаго барянаго полушубка . . .	—	—			слабо-красн. съ синев. отбѣн.
2	Во внутреннемъ карманѣ форменнаго пальто . . .	—	—			то же
3	Подъ 8 слоями шерстянаго одѣяла . . . . .	+	+			слабо-синев. от.
4	Въ небольшой провинціальной газетѣ . . . . .	—	±			синеватый от.
5	Въ большой столичной газетѣ . . . . .	—	±			то же
6	Въ заклеенн. въ конвертъ письмѣ . . . . .	—	—			рѣзко синія
7	Въ ежемѣсячномъ журналѣ (В. М. Ж.) . . . . .	+	+			едва окраш.
8	Свободно вверху . . . . .	—	—			
9	вверху . . . . .			±	±	
10	Свободно посрединѣ . . . . .			±	±	
11	внизу . . . . .			±	±	

фицирующихъ паровъ явились сложенное одѣяло и книжка (см. №№ 3 и 7). Въ сложенные и заклеенныя бандеролью газеты пары также проникали недостаточно, такъ какъ въ пробиркахъ съ нитями, подвергавшимися нейтрализаціи, обнаруженъ былъ ростъ, хотя и задержанный. Споры сѣнной

палочки обнаружили также лишь задержку въ ростѣ \*). Кроме того, въ этомъ опытѣ въ аппаратъ были положены клопы и тараканы въ бумажныхъ конвертахъ. Всѣ насекомыя, безъ исключенія, оказались убитыми. Реактивные бумажки также довольно наглядно показывали степень доступности для дезинфицирующихъ паровъ того или иного мѣста. Заложенные въ журналъ и въ свернутое одѣяло почти не измѣнились, тогда какъ подъ № 1 и 2 обнаружили интенсивную красную окраску.

Подвергавшіяся обеззараживанію вещи оказались, какъ и раньше, не измѣненными.

### Опытъ III (7 Мая).

Загрузка аппарата почти ничѣмъ не отличается отъ предыдущихъ опытовъ. Такъ какъ аппаратъ къ началу опыта охладился, послѣ предшествовавшей паровой дезинфекціи, только до 50°, то обогрѣваніе его въ этомъ опытѣ совсѣмъ не производилось. Влито въ испаритель 48 литровъ 2,41% формальдегида.

Въ 12 час. 4 мин. начата эвакуація аппарата; давленіе пара — 40 ф.

» — » — »	V — 15 дм.
» — » 7 »	V — 20 дм.; формалиновый котелъ соединяется съ аппаратомъ; такъ какъ формалинъ былъ нагрѣтъ до 80°, то начинается бурное кипѣніе.
» — » 10 »	T <sup>0</sup> — 50°, t <sup>0</sup> — 74°, V — 20 дм.
» — » 20 »	T <sup>0</sup> — 51, t <sup>0</sup> — 74°, V — 20 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> дм.

Давленіе пара всего 35 ф. Въ

теченіе всего этого времени дезинфекторъ не притрагивался къ крану, ведущему паръ въ змѣевикъ формалинового котла.

» — » 23 »	T <sup>0</sup> — 51°, — 75°, V — 20 дм.
» — » 30 »	T <sup>0</sup> — 52°, t <sup>0</sup> — 76°, V — 19 дм.
» — » 40 »	T <sup>0</sup> — 53°, t <sup>0</sup> — 75°, V — 19 дм.
» — » 42 »	прекращенъ доступъ обеззараживающихъ паровъ въ аппаратъ и въ послѣдній пуцуетъ воздухъ.
» — » 55 »	аппаратъ открывается и разгружается.

Продолжительность собственно дезинфекціи — 35 м., а съ провѣтриваніемъ, которое этотъ разъ было дольше обыкновеннаго (13 м.) — 48 м. Максимальные термометры показали: подвѣшенный свободно вверху — 70°, помѣщенный въ сложенный матрацъ внизу — 58°. Въ котлѣ осталось 32 литра 2,96% формальдегида. Черезъ аппаратъ прошло 209,6 формальдегида.

Въ качествѣ контрольнаго матеріала служили мнѣ въ этомъ опытѣ, кромѣ прежнихъ споръ, и нити, импрегнированныя золотистымъ гроздекоккомъ.

Результаты этого опыта оказались болѣе удовлетворительными, чѣмъ въ предыдущемъ: споры сибирской язвы оказались убитыми въ заклеенныхъ въ бандероль газетахъ. Интересно, что гроздекоккъ, погибшій даже въ носкѣ сапога, мѣстѣ завѣдомо трудномъ для обеззараживанія, все же остается неуязвимымъ въ книгахъ (см. №№ 4 и 5). Впрочемъ, и здѣсь обнаружился слабый, сравнительно съ контрольными посѣвами, ростъ. Вообще этотъ опытъ нужно считать удачнымъ.

Въ аппаратъ былъ положенъ также портъ сигаръ изъ тонкой желтой кожи на лайковой подкладкѣ; несмотря на то, что онъ былъ открытъ, папшросы, подвергшіяся

\* ) Въ пробиркахъ №№ 6 и 10, съ подвергавшимися нейтрализаціи нитями, получилась ростъ кокковъ, какъ результатъ случайнаго загрязненія.

обеззараживанию, можно было курить тотчас по вынутии из аппарата; самь порты-сигарь несколько не изменился въ своемъ видѣ. Также и остальные предметы, какъ и въ предыдущихъ опытахъ, не обнаруживали изменений.

ТАБЛИЦА III.

№	Разрѣшеніе test—материала.	Споры слѣ. яз.		Золот. грозд.		Споры сѣн. п.	
		б. п.	п.	б. п.	п.	б. п.	п.
1	Въ небольшой провинціальной газетѣ .....	—	—	—	—	—	—
2	Въ большой столичной газетѣ. . .	—	—	—	—	—	—
3	Въ запечат. въ конвертъ писемѣ.	—	—	—	—	—	—
4	Въ ежемѣсячномъ журналѣ (В. М. Ж.). . . . .	—	—	—	—	—	+
6	Въ носкѣ высокаго кожанаго сапога. . . . .	+	+	—	—	—	—
7	Въ кармапѣ суконныхъ брюкъ. . .	—	—	—	—	—	—
8	Въ волосявомъ матрацѣ слож. вдвое. . . . .	—	—	—	—	—	—
9	Свободно. . . . .	—	—	—	—	—	+

Опытъ IV (20 Мая).

Аппаратъ загружается верхнимъ платьемъ, мѣховыми вещами, шляпами, ботинками, сапогами, галошами и т. п. Въ испаритель влито 48 литровъ, 2,39% формальдегида.

Въ 11 час. 20 м. начало обогрѣваніе аппарата реберчатымъ приборомъ.

Въ — час. 35 мин.  $T^{\circ}$ —50; начинается эвакуація аппарата, давленіе пара въ эжекторѣ—48 ф.; обогрѣваніе аппарата продолжается.

- » — » 39 »  $V$ —18 дм.
- » — » 41 »  $V$ —20 дм. хотя температура въ формалиновомъ котлѣ, благодаря начатому за нѣсколько минутъ передъ этимъ обогрѣванію, и достигла  $79^{\circ}$ , но дезинфекція еще не начата, такъ какъ обнаружился поломъ водомѣрной трубки, и ее пришлось мѣнять, на что ушло около 4м.
- » — » 46 » формалиновый котель соединить съ аппаратомъ;  $T^{\circ}$ — $48^{\circ}$ ,  $t^{\circ}$ — $80^{\circ}$ ,  $V$ —20.
- » — » 48 »  $T^{\circ}$ — $49^{\circ}$ ,  $t^{\circ}$ — $72^{\circ}$ ,  $V$ —20,  $D$ —50 фунтовъ.
- » — » 55 »  $T^{\circ}$ — $52^{\circ}$ , прекращается обогрѣваніе аппарата.
- » — » 57 «  $T^{\circ}$ — $53^{\circ}$ ,  $t^{\circ}$ — $72^{\circ}$ ,  $V$ —20,  $D$ —46 фунт.
- » 12 » — »  $T^{\circ}$ — $53^{\circ}$ ,  $t^{\circ}$ — $72^{\circ}$ ,  $V$ —20,  $D$ —48 фунт.
- » — » 8 »  $T^{\circ}$ — $54^{\circ}$ ,  $t^{\circ}$ — $71^{\circ}$ ,  $V$ —20,  $D$ —44 фунт.
- » — » 12 »  $T^{\circ}$ — $53^{\circ}$ ,  $t^{\circ}$ — $70^{\circ}$ ,  $V$ —20,  $D$ —40 фунт.
- » — » 16 » притокъ обеззараживающихъ паровъ въ аппаратъ прекращается и начинается вентиляція его.
- » — » 24 » аппаратъ открывается и разгружается.

Въ этомъ случаѣ вся процедура дезинфекціи продолжалась 1 ч. 4 м., собственно же обеззараживаніе длилось 30 м. Въ теченіе этого времени изъ котла выпарилось всего 12 литровъ раствора, такъ что черезъ аппаратъ прошло 153,6 грм. формальдегида. Максимальные термометры показали: повышенный свободно—70°, заложенный въ носокъ сапогъ—60°.

Т А Б Л И Ц А IV.

№	Размѣщеніе test—материала.	Споры сиб. яз.		Золот. грозд.		Споры сѣн. п.	
		б. п.	п.	б. п.	п.	б. п.	п.
1	Въ небольшой пров. газетѣ. . . . .	-	-	-	-	+	+
2	Въ закрытой книгѣ въ перелетѣ.			+	+		
3	Въ карманѣ полушубка. . . . .	+	+	+	+		
4	Въ носкахъ кожаныхъ штиблетъ.			+	+		
5	Въ носкахъ резиновыхъ галошъ.					+	+
6	свободно {					+	+
7						внизъ. . . . .	+

Опытъ этотъ, въ смыслѣ сохраненія дезинфицируемыхъ объектовъ, далъ такіе же результаты, какъ и предыдущіе, въ смыслѣ же обеззараживанія—оказался неудачнымъ. Только заложенный въ небольшую провинціальную газету testъ—материалъ оказался убитымъ, въ остальныхъ же случаяхъ (см. Т. IV) всюду получился пышный ростъ. Даже золотистый гроздекоккъ въ такихъ сравнительно доступныхъ обеззараживанію мѣстахъ, какъ карманъ полушубка и носки штиблетъ, нисколько не утратилъ своей жизнеспособности. Этотъ слабый обеззараживающій эффектъ

опыта можно, отчасти, объяснить малымъ количествомъ выпарившагося формалина и сокращеніемъ времени обеззараживанія. Нужно замѣтить, что при всѣхъ этихъ опытахъ, благодаря значительной трудности удерживать температуру и размѣшеніе на строго опредѣленной высотѣ, не можетъ быть и рѣчи о точномъ соответствіи между временемъ и количествомъ выпарившагося формалина.

## О п ы т ь V (23 Мая).

Способъ и качество загрузки ничѣмъ не отличается отъ предыдущихъ опытовъ. Въ испаритель налито 48 литровъ 2,4% формальдегида.

Въ 11 час. 10 мин. начато обогрѣваніе аппарата реберчатымъ приборомъ.

» — » 20 »  $T^0 - 50^0$ , обогрѣваніе прекращается и начинается эвакуація аппарата; давленіе пара въ эжекторѣ 35 ф.

» — » 23 »  $V - 19$  дм.

» — » 24 » пущенъ паръ въ змѣвикъ формалинового котла.

» — » 26 »  $T^0 - 50^0$ ,  $t^0 - 60^0$ ,  $V - 20$ ,  $\Delta - 40$  ф.

» — » 30 »  $T^0 - 50^0$ ,  $t^0 - 70^0$ ,  $V - 20$ ,  $\Delta - 45$  ф.; формалиновый испаритель соединенъ съ аппаратомъ.

» — » 31 »  $T^0 - 50^0$ ,  $t^0 - 68^0$ ,  $V - 20$ ,  $\Delta - 45$  ф.; притокъ пара въ змѣвикъ формалинового котла увеличенъ.

» — » 34 »  $T^0 - 51^0$ ,  $t^0 - 74^0$ ,  $V - 20^{1/4}$ ,  $\Delta - 45$  ф.

» — » 40 »  $T^0 - 53^0$ ,  $t^0 - 72^0$ ,  $V - 20^{1/4}$ ,  $\Delta - 50$  ф.;

- Въ — час. 45 мин.  $T^0=54^0$ ,  $t^0=73^0$ ,  $V=20^{1/4}$ ,  $D=50$  ф.; во избѣжаніе дальнѣйшаго подъема  $t^0$  въ аппаратѣ притокъ пара въ змѣевикъ уменьшенъ.
- » — » 52 »  $T^0=54^0$ ,  $t^0=71^0$ ,  $V=20^{1/4}$ ,  $D=50$  ф.
- » 12 » — »  $T^0=54$ ,  $t^0=70^0$ , притокъ паровъ въ аппаратъ прекращенъ и начата вентиляція его.
- » — » 10 » аппаратъ открывается и разгружается.

ТАБЛИЦА V.

№	Размѣщеніе test—материала.	Споры сиб. яз.		Золот. гроз.		Споры сѣп. п.	
		б. н.	п.	б. н.	п.	б. н.	п.
1	Въ карманѣхъ брюкъ . . . . .	—	—	—	—		
2	Въ носкахъ кож. мужск. штиблетъ.	+	+	+	+		
3	Въ карманѣ дамскаго пальто на ватѣ . . . . .	—	—				
4	Въ носкѣ стоячаго валенаго сапога.			+	+		
5	Въ провинц. газетѣ . . . . .	—	—	—	—	+	+
6	Въ большой газетѣ . . . . .			—	—	+	+
7	Въ ежен. журналѣ . . . . .					+	+
8	Въ переплет. книгѣ . . . . .			+	+		
9	Въ запечат. письмѣ . . . . .	—	—	—	—		
10	Свободно { сверху . . . . .					+	+
11	{ посрединѣ . . . . .					+	+
12	{ внизу . . . . .					+	+

Максимальные термометры показали: вверху  $71^0$ , посрединѣ  $68^0$ . Въ этомъ опытѣ, какъ и въ предыдущемъ, въ котлѣ осталось послѣ выпариванія 36 литровъ 2,77% раствора формальдегида, такъ что черезъ аппаратъ прошло 154,8 формальдегида. Выпариваніе продолжалось, какъ и въ опытѣ 4-мъ, только 30 м. Въ смыслѣ обеззараживанія и этотъ опытъ оказался неудачнымъ. Золотистый гроздекоккъ далъ ростъ не только заложенный въ книгу (см. № 8) и валеные сапоги (№ 4), но даже и въ носки мужскихъ кожаныхъ штиблетъ (№ 2). Что же касается такой легкой почтовой корреспонденціи, какъ запечатанное въ конвертѣ письмо и небольшая газета, то онѣ и въ этомъ опытѣ оказались вполне обеззараженными.

Обнаруженная, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, слабость обеззараживанія объясняется непостоянствомъ достаточно высокой  $t^0$  въ испарителѣ, обусловившимъ слабое выпариваніе обеззараживающаго раствора. Заложенныя въ различныя мѣста реактивныя бумажки (фуксинъ-сѣрные) показали обычную разницу въ окраскѣ, въ зависимости отъ степени доступа къ нимъ паровъ формальдегида. Объекты, по обыкновенію, не обнаружили измѣненій.

## О П Ы Т Ъ VI (6 Сентября).

Аппаратъ загруженъ всевозможнымъ носильнымъ платьемъ, обувью, корзинками, клеенками, картинками и т. п. вещами домашняго обихода; кромѣ того, были положены набитыя на дощечку пробы мѣховъ: лисьяго, кенгуру, бѣлки и кролика, и кожи: замши, шевра и подметочной не крашеной, при чемъ, въ пробахъ кожи для наглядности сдѣланы были упомянутыя выше квадратныя вырѣзки. Въ котелъ налито 48 литровъ 2,39% формальдегида.

Въ 11 час. 15 мин. начато обогрѣваніе аппарата, не усѣбнаго, впрочемъ, вполне охладиться послѣ предшествовавшей паровой дезинфекціи.

» — » 37 »  $T^0 - 55^0$ , обогрѣваніе прекращено и начата эвакуація при напряженіи пара около 45 ф.

» — » 48 »  $T^0 - 50^0$ ,  $t^0 - 80^0$ ,  $V - 20$ ,  $D - 48$  ф.; формалиновый котель соединенъ съ аппаратомъ.

» — » 50 »  $T^0 - 51^0$ ,  $t^0 - 70^0$ ,  $V - 20$ .

» — » 55 »  $T^0 - 50^0$ ;  $t^0 - 70^0$ ,  $V - 20$ ,  $D - 37$  ф.; возобновлено на нѣсколько минутъ обогрѣваніе аппарата, вслѣдствіе чего температура его поднялась, по показанію углового термометра въ дверцахъ, на  $2^0$ .

» 12 » 5 »  $T^0 - 53$ ,  $t^0 - 74^0$ ,  $V - 20$ ,  $D - 50$  ф.

» — » 10 »  $T^0 - 52$ ,  $t^0 - 73^0$ ,  $V - 20$ .

» — » 20 »  $T^0 - 53^0$ ,  $t^0 - 74^0$ ,  $V - 20$ ,  $D - 45$  ф.

Въ — час. 23 мин. притокъ паровъ въ аппаратъ прекращенъ и начата вентиляція его.

» — » 28 » аппаратъ открывается и разгружается.

Максимальные термометры показали: вверху —  $72^0$ , внизу —  $68^0$ , въ карманѣ пальто —  $63^0$ . Продолжительность собственно обеззараживанія — 35 м., а всего съ предварительнымъ обогрѣваніемъ и провѣтриваніемъ — 1 ч. 13 м. Въ испарительѣ осталось 32 литра 2,94% формальдегида; следовательно, — черезъ аппаратъ прошло 206,4 гм. формальдегида.

Этотъ опытъ оказался по результатамъ удачливѣ двухъ предыдущихъ. Золотистый гроздекоккъ (см. Т. VI) погибъ всюду, за исключеніемъ заложенаго въ переплетенную книгу. Впрочемъ, въ другой такой же книгѣ, помѣщенной стойки и слегка пріоткрытой (на двойную толщину), погибли не только гроздекокки, но даже и споры сибирской язвы. Интересно еще отмѣтить рѣзко

ТАБЛИЦА VI.

№	Размѣщеніе test-материала.	Споры сиб. аз.		Золот. грозд.		Споры сѣпн. п.	
		б. п.	п.	б. п.	п.	б. п.	п.
1	Въ стоячей книгѣ въ переплетѣ, развернутой на двойную толщину.	—	—	—	—		
2	Въ ежем. журналѣ . . . . .	+	+	—	—		
3	Въ закрытой толстой книгѣ . . . . .	+	+	+	+		
4	Въ карманѣ дамской на мѣху шубѣ.	—	—	—	—		
5	Въ рукавѣ барашьей шубы заткнутой въ карманъ . . . . .	—	+	—	—		
6	Въ валенномъ сапогѣ стоящемъ . . . . .	+	+				
7	Въ носкѣ такого же сапога, но лежащаго . . . . .	—	—				

подтвердившійся въ этомъ опытѣ общезвѣстный фактъ трудности прониканія летучихъ дезинфицирующихъ веществъ въ высокую стоячую обувь, и облегченія задачи обеззараживанія такого рода объектовъ при укладкѣ ихъ въ горизонтальномъ положеніи (см. №№ 6 и 7).

Опытъ этотъ надо считать удачнымъ. Гибель споръ сиб. язвы въ стоячей книгѣ и карманѣ дамской шубы и

золотистого гноздеккока повсюду, за исключением закрытой толстой книги, доказывает значительную бактерицидную силу этого способа обеззараживания. Объясняется это, вероятно, большим количеством испарившегося формалина, что, в свою очередь, явилось результатом удерживания сравнительно более высокой температуры в формалиновом котле (на  $73^{\circ}$ — $74^{\circ}$  в противоположность предыдущим, где превалировали  $70^{\circ}$ — $71^{\circ}$ ) и, отчасти, небольшим удлинением времени испарения.

Подвергавшиеся обеззараживанию объекты, как всегда, не претерпели видимых изменений. Упомянутые выше специальные пробы мхов и кожи, за исключением подметочной, также не обнаружили изменений, даже извѣстный своей чувствительностью къ такого рода обработкѣ мху кенгуру не пострадал, что же касается подметочной желтой кожи, то она несколько потемнѣла и, при сгибании под острым углом, дала трещину глубиной в  $\frac{1}{3}$  своей толщины.

Всѣ описанные до сих пор опыты сдѣланы были по шаблону, принятому в дезинфекционной камерѣ Вольницы. Шаблонъ этотъ основанъ былъ отчасти на инструкціи предложенной фирмой, отчасти же былъ выработанъ самой практикой \*). В послѣдующіе опыты я вносилъ уже нѣкоторыя изменения, дабы выяснитъ, съ одной стороны, роль повышенія концентраціи формалина, а съ другой—увеличенія продолжительности самого акта обеззараживанія. Кроме того, въ слѣдующихъ опытахъ я старался удерживать температуру въ формалиновом котлѣ выше  $70^{\circ}$ , такъ какъ изъ предыдущихъ протоколовъ вы-

\*) Точно слѣдуя первое время инструкціи, доускавшей  $60^{\circ}$  по показанію углового термометра, камера поплавалась порчей вещей, почему, въ настоящее время,  $60^{\circ}$ — $53^{\circ}$  считается предѣльной, соответствующей  $70^{\circ}$ — $72^{\circ}$  внутри аппарата.

яснилось, что при  $60^{\circ}$  въ  $70^{\circ}$ — $71^{\circ}$  происходитъ слишкомъ слабое выпариваніе формалина, а соответственно, и дезинфекціонный эффектъ получается недостаточный (сравни результаты опытовъ IV и VI).

### Опытъ VII (10 Сентября).

Аппаратъ загруженъ обычнымъ образомъ. Такъ какъ опытъ этотъ имѣлъ цѣлью испытать, насколько усиливается обеззараживающее дѣйствіе при увеличеніи концентраціи вдвое, при прочихъ равныхъ условіяхъ, то въ формалиновый котелъ влило было 48 литровъ 4,7% раствора формальдегида. Передъ началомъ опыта аппаратъ имѣлъ  $30^{\circ}$ .

- |                    |  |
|--------------------|--|
| Въ 11 час. 15 мин. | начато обогрѣваніе аппарата.   |
| » — » 25 »         | $T^{\circ}$ — $51^{\circ}$ ; пущенъ паръ въ змѣевикъ формалиноваго котла.  |
| » — » 28 »         | $T^{\circ}$ — $54^{\circ}$ ; обогрѣваніе аппарата прекращается и начинается эвакуація его при напряженіи пара въ 50 ф.                                   |
| » — » 33 »         | $T^{\circ}$ — $53^{\circ}$ ; $t^{\circ}$ — $80^{\circ}$ ; $V$ —18.   |
| » — » 35 »         | $T^{\circ}$ — $52^{\circ}$ ; $t^{\circ}$ — $90^{\circ}$ ; $V$ —20; формалиновый котелъ соединенъ съ аппаратомъ; притокъ пара въ змѣевикъ приостановленъ. |
| » — » 38 »         | $T^{\circ}$ — $51^{\circ}$ , $t^{\circ}$ — $70^{\circ}$ , $V$ —20; опять пущенъ паръ слабой струей въ змѣевикъ формалиноваго котла.                      |
| » — » 40 »         | $T^{\circ}$ — $50^{\circ}$ , $t^{\circ}$ — $78^{\circ}$ , $V$ — $20\frac{1}{4}$  |
| » — » 45 »         | $T^{\circ}$ — $50^{\circ}$ , $t^{\circ}$ — $74^{\circ}$ , $V$ — $20\frac{1}{4}$ , $D$ —55 ф.   |

» — » 53 »	$T_0=53^\circ$ , $t^0=76^\circ$ , $V=20^{1/4}$ , $D=55$ ф.; во избежание перегривания аппарата притокъ пара въ змѣвикъ уменьшенъ.
» 12 » — »	$T_0=52^\circ$ , $t^0=73^\circ$ , $V=20^{1/4}$ , $D=55$ ф.
» — » 8 »	$T_0=52^\circ$ , $t^0=72^\circ$ , $V=20^{1/4}$ , $D=55$ ф.
» — » 10 »	притокъ паровъ въ аппаратъ прекращенъ и начата вентиляция его.
» — » 15 »	аппаратъ открывается и разгружается.

Максимальный термометръ, подвѣшенный вверху аппарата, показалъ  $72^\circ$ . Дезинфекція продолжалась 35 м., а съ предварительнымъ нагрѣваніемъ, эвакуаціей и провѣтриваніемъ—1 часъ. Въ котлѣ осталось 31 литръ 5,9% формальдегида, или, говоря иначе, черезъ аппаратъ прошло 427,0 чистаго формальдегида.

Результаты этого опыта, какъ видно изъ табл. VII, оказались весьма удовлетворительными. Здѣсь впервые обнаружено было дѣйствіе дезинфицирующаго средства на споры сибирской язвы, заложенные въ носки высокихъ валеныхъ сапогъ: ростъ дали лишь нити, подвергнувшіяся нейтрализаціи, да и то на третью сутки и, притомъ, слабый. Нужно также отмѣтить фактъ задержки роста золотистаго гроздевка, заложеннаго въ переплетную книгу, указывающаго, безъ сомнѣнія, на проникновеніе и туда формальдегида въ количествѣ не безразличномъ для микроорганизмовъ. Последнее подтвердили и реактивныя бумажки, заложенныя въ книгу на разной глубинѣ; на этотъ разъ онѣ замѣтно измѣнились въ окраскѣ, тогда какъ въ прежнихъ опытахъ не обнаруживали почти никакого измѣненія.

Что касается вещей, то онѣ, какъ и раньше, не обнаруживали никакой порчи.

Т А Б Л И Ц А VII.

№	Размѣщеніе test—материала.	Споры сиб. яз.		Золот. грозд.		Споры сѣнн. п.	
		б. п.	п.	б. п.	п.	б. п.	п.
1	Въ стоячей книгѣ въ переплетѣ, раскрытой на двойную толщину. . .	—	—	—	—	+	+
2	Въ ежем. журналѣ. . . . .	+	+	—	—	—	—
3	Въ толстой закрытой книгѣ. . . . .	+	+	±	±	—	—
4	Въ карманѣ дамскаго плюшеваго пальто. . . . .	—	—	—	—	—	—
5	Въ носкѣ стоячаго валенаго сапога обшитаго кожей. . . . .	—	±	—	—	+	+
6	Свободно { вверху. . . . .					—	—
7	{ посрединѣ. . . . .					—	—
8	{ внизу. . . . .					—	—

## О п ы т ь VIII (12 Сентября).

Въ этомъ случаѣ концентрація формальдегида еще болѣе увеличена. Въ котель было влито 48 литровъ 7% раствора формальдегида. Аппаратъ, какъ всегда, загруженъ всевозможнымъ платьемъ, мѣховыми вещами, шапками, шляпами и обувью.

Въ 11 час. 35 мин. начата обогрѣваніе аппарата (остывшаго послѣ паровой дезинфекціи до  $35^\circ$ ).

» 12 » — »  $T_0=52^\circ$ ; обогрѣваніе прекращается и начинается эвакуація при давленіи пара въ 35 ф.

- Въ — час. 3 мин.  $V-18$ ; пущенъ паръ въ змѣвникъ формалиноваго котла.
- » — » 10 »  $V-20$ ;  $t^0-90^0$ ; формалиновый котелъ соединенъ съ аппаратомъ, притокъ же пара въ змѣвникъ уменьшенъ.
- » — » 12 »  $T^0$ , упавшая во время эвакуаціи до  $50^0$ , вновь поднялась до  $52^0$ .
- » — » 14 »  $T^0-50^0$ ;  $t^0-70^0$ ;  $V-20$ ;  $D-50$  ф. притокъ пара въ змѣвникъ формалиноваго котла нѣсколько увеличенъ.
- » — » 18 »  $T^0-52^0$ ;  $t^0-80^0$ ;  $V-20\frac{1}{4}$ ;  $D-50$  ф.; притокъ пара въ змѣвникъ ослабленъ.
- » — » 20 »  $T^0-52^0$ ;  $t^0-75$ ;  $V-20\frac{1}{4}$ ;  $D-50$  ф.
- » — » 30 »  $T^0-53^0$ ;  $t^0-74^0$ ;  $V-20\frac{1}{4}$ ;  $D-55$  ф.; притокъ паровъ формалина въ аппаратъ прекращенъ и начата вентиляція его, причемъ, зазвонилъ контактный термометръ со сплавомъ Вуда (на  $72^0-73^0$ ).
- » — » 35 » аппаратъ открытъ и начата разгрузка его.

Обеззараживаніе продолжалось всего 20 м. Въ котлѣ осталось 36 литровъ 8,06% формальдегида. Черезъ аппаратъ прошло 458,4 формальдегида. Максимальные термометры показали: вверху аппарата свободный —  $72^0$ , заложенный въ мѣховую шапку —  $65^0$  въ карманѣ пальто на высотѣ соответствующей срединѣ аппарата —  $64^0$ , внизу въ валеномъ сапогѣ —  $63^0$ .

Сокращеніе дезинфекціоннаго времени, не смотря на повышенную концентрацію дезинфицирующаго раствора,

замѣтно ослабило обеззараживающее дѣйствіе. Въ предъдущемъ опытѣ, какъ мы видѣли, погибъ золотистый грибокъ, даже заложенный въ ежемѣсячный журналъ, въ этомъ же случаѣ соответствующій test—материалъ (№ 2) обнаружилъ только задержку въ ростѣ (см. Табл. VIII). Еще рѣзче обнаружилось ослабленіе обеззараживающаго дѣйствія на спорахъ сибирской язвы, заложенныхъ въ

ТАБЛИЦА VIII.

№	Размѣщеніе test—материала.	Споры сиб. яз.		Золот. грибок.		Споры сѣян. п.	
		б. п.	п.	б. п.	п.	б. п.	п.
1	Въ стоячей книгѣ въ переплетѣ развернутой на двойную толщину . . .	—	—	—	—		
2	Въ ежемѣс. журналѣ . . . . .	+	+	±	±		
3	Въ закрытой книгѣ въ перепл. . . . .	+	+	+	+		
4	Въ карманѣ бараньяго полушубка . . .	±	±			+	+
5	Въ носкѣ валенаго сапога, полож. горизонтально . . . . .	±	±			+	+
6	Въ карманѣ теплаго дамск. пальто . .	—	—			+	+
8	Свободно {						
	верху . . . . .					±	±
	внизу . . . . .					±	±

карманѣ полушубка (№ 4); въ противоположность большинству предыдущихъ опытовъ, онѣ не были убиты и дали ростъ, хотя и задержанный (слабый ростъ къ концу недѣли). Ослабленіе обеззараживающаго дѣйствія, по сравненію съ предыдущимъ опытомъ, отразилось и на спорахъ сѣяной палочки, размѣщенныхъ свободно; онѣ также обнаружили ростъ къ концу недѣли (задержанный), тогда

какъ въ опытѣ VII онѣ не проросли даже по прошествіи 14 сутокъ. Эта сравнительная неудача вполне объясняется относительной краткостью времени обеззараживанія. При этомъ, кромѣ вообще слишкомъ непродолжительнаго дѣйствія тепла, влаги и химическаго вещества, не малое значеніе имѣетъ дальнѣйшее обезвоздушиваніе предметовъ, происходящее во время самаго акта обеззараживанія. Дѣло въ томъ, что первыя порціи обеззараживающей паровой смѣси входятъ въ аппаратъ, когда въ немъ находится еще воздухъ, уравнивающей около 260 м.м. ртутнаго столба, затѣмъ, вытягивая непрерывно образующуюся паровоздушную смѣсь, эжекторъ, по истеченіи нѣкотораго времени, доводитъ содержаніе воздуха до того минимума, который уже не препятствуетъ парамъ проникать въ глубину объектовъ (по Ruble'у 10%). Отсюда понятно, что первая половина времени обеззараживанія является какъ бы подготовительной фазой для второй, и сокращеніе времени дезинфекціи до 20 м. и должно было чувствительно отразиться на результатахъ обеззараживанія хотя бы примѣсь формальдегида къ водянымъ парамъ и была весьма значительной.

Опытъ IX (15 Сентября).

Задачей этого опыта было выяснитъ вліяніе на объекты и тест—объекты удлиненія времени обеззараживанія при обычной 2,4% концентрации формальдегида. Аппаратъ нагруженъ платьемъ и обувью.

- Въ 11 час. — мин. начато предварительное обогрѣваніе аппарата.  
 » — » 13 » Т°—51°; обогрѣваніе прекращено и начата эвакуація.  
 » — » 15 » V—12; D—45 ф.

- Въ — час. 20 мин. V—19; пущенъ паръ въ змѣвикъ формалиноваго котла.  
 » — » 25 » Т°—48°; t°—90°; V—19½; D—42 ф.; нагрѣваніе формалина временно прекращается и котель соединяется съ аппаратомъ  
 » — » 30 » Т°—49°; t°—73°; V—20; D—42 ф.; кранъ, пропускающій паръ въ змѣвикъ формалиноваго котла, слегка приоткрывается.  
 » — » 40 » Т°—51°; t°—74°; V—20; D—42 ф.  
 » — » 50 » Т°—52°; t°—73°; V—20; D—42 ф.  
 » 12 » — » цифры тѣ же, при чемъ, дезинфекторъ не касается крановъ.  
 » — » 15 » аппаратъ изолируется отъ формалиноваго котла и вентилируется  
 » — » 20 » аппаратъ открывается и разгружается.

Максимальный термометръ сверху камеры показалъ 72°С. Въ этомъ опытѣ обеззараживаніе продолжалось 50 м., а съ предварительнымъ нагрѣваніемъ—1 ч. 20 м. Выпарилось 24 литра раствора, что соответствуетъ 314,4 гтм. формальдегида. Подвергавшаяся дѣйствию обеззараживанія специальная проба желтой подметочной кожи нѣсколько потемнѣла и сдѣлалась послѣ высыханія (черезъ сутки) ломкой, но не болѣе, чѣмъ послѣ 35 минутнаго обеззараживанія. Прочіе предметы не представляли измѣненій, по крайней мѣрѣ по виду. По обеззараживающему дѣйствию опытъ этотъ оказался удовлетворительнымъ; результаты послѣдоваго тест—материала обна-

ружили такое резкое действие обеззараживаия, какого не было даже в опыте VII, где применялась 35-ти минутная дезинфекция парами 4,7% формальдегида. Как видно из Т. IX, даже в закрытой переплетенной книге оказались убитыми гроздековки (№ 3).

Реактивные бумажки обнаружили в этом опыте более глубокое проникновение формальдегида в объекты, чем в предыдущих.

ТАБЛИЦА IX.

№	Размещение test—материала.	Спори сиб. яз.		Золот. грод.		Спори сибн. п.	
		б. и. п.	б. и. п.	б. и. п.	б. и. п.		
1	В стоячей, раскрытой на двойную толщину книги . . . . .	—	—	—	—	+	+
2	В ежемс. журнале . . . . .	+	+	—	—	—	—
3	В закрытой переплет. книге (600 стр.) . . . . .	+	+	—	—	—	—
4	В кармане सूखонных брюк . . . . .	—	—	—	—	—	—
5	В кармане дамского на ваге пальто . . . . .	—	—	—	—	+	+
6	Свободно { вверху . . . . . внизу . . . . .	—	—	—	—	—	—
7		—	—	—	—	—	—

Опыты X (21 Сентября).

В виду опубликованных Gärtner'ом<sup>14</sup> блестящих результатов, полученных при обеззараживании книг спиртом в аппарат, устроенном по принципу Ribnera, я счел необходимым проверить пригодность этого средства для такого рода дезинфекции, тем более, что в литературе до сих пор на это ни-

чего не было обращено внимания. В котель был налит денатурированный этиловый спирт, разведенный водою до 30%. Аппарат, как всегда, загружен платьем и др. носильными вещами.

ТАБЛИЦА X.

№	Размещение test—материала.	Спори сиб. язв.	Золот. грозде. кокк.	Спори сибн. палочки.
1	В стоячей книге, раскрытой на двойную толщину . . . . .	+	—	—
2	В ежемс. журнале . . . . .	+	+	—
3	В закрытой переплет. книге . . . . .	+	+	—
4	В боковом кармане форменного пальто . . . . .	+	—	—
5	В кармане бараньего полушубка . . . . .	+	+	—
6	В лежачем валеном сапоге . . . . .	+	+	—
7	Свободно { вверху . . . . . внизу . . . . .	—	—	+
8		—	—	+

В 11 час. 23 мин. начато обогривание аппарата.  
 » — » 35 » Т°—50°; начата эвакуация.  
 » — » 38 » Т°—52°; V—12; обогривание аппарата прекращается и пускается пар в змеевик формалинового котла для нагревания спиртового раствора.  
 » — » 42 » V—20; т°—72°; испаритель соединяется с аппаратом.  
 » — » 50 » Т°—52°; т°—70°; V—20; Д—50 ф.

Въ 12 час. — мин.  $T^0=52^0$ ;  $t^0=74^0$ ;  $V=20$ .  
 » — » 10 »  $T^0=53^0$ ;  $t^0=75^0$ ;  $V=20$ .  
 » — » 17 » аппаратъ изолируется и разгружается.

Выпарилось около 16 литровъ жидкости. Максимальные термометры показали: вверху— $72^0$ , внизу— $68^0$ . Обьекты не показываютъ измѣненій, но обеззараживающее дѣйствіе оказалось весьма ничтожнымъ: не только споры сибирской язвы (см. Т. X) дали прекрасный ростъ, но даже и золотистый гроздекоккъ въ большинствѣ случаевъ оказался неповрежденнымъ. Въ виду такого очевиднаго слабого обеззараживающаго дѣйствія этилового спирта, я отказался отъ дальнѣйшихъ съ нимъ опытовъ.

Резюмируя кратко результаты вышеизложенныхъ опытовъ (см. Т. XI), можно сдѣлать слѣдующія заключенія:

1) При прохожденіи черезъ аппаратъ формальдегида въ количествѣ не менѣе 200 гм., получаются (при условіяхъ опытовъ I, II, III и VI) надежные результаты, при уменьшеніи же этого количества—обеззараживающее дѣйствіе ослабѣваетъ.

2) 2,4% концентрація формальдегида въ испарителѣ (концентрація близкая къ применявшейся Kister'омъ и Tгаутман'омъ) можетъ быть названа достигающей цѣли.

3) Обеззараживаніе не должно продолжаться менѣе 35 м.

4) Увеличеніе продолжительности времени обеззараживанія, а равно и повышеніе концентраціи формальдегида улучшаютъ дезинфекціонный эффектъ.

5) Температуру формалиноваго испарителя должно удерживать въ предѣлахъ  $72^0-73^0$ , ибо, въ противномъ случаѣ, какъ это видно изъ таблицъ Landolt'a и Bornsteina <sup>72</sup>, можетъ прекратиться кипѣніе формалина, возможное при  $70^0$  только при абсолютномъ дав-

Т А Б Л И Ц А XI.

№№ опытовъ.	Продолжительность обеззараживанія въ часахъ.	Температура въ испарителѣ.	Температура въ аппаратѣ.		Вѣ испарителѣ.		Количество испарившагося раствора форм. въ литрахъ.	Количество парово-формалина въ паровыхъ литрахъ.	Удѣльный вѣсъ парово-формалина.	Удѣльный вѣсъ улово-парово-формалина.	Удѣльный вѣсъ улово-парово-формалина.	Удѣльный вѣсъ улово-парово-формалина.
			По показанію термометра въ испарителѣ.	По показанію термометра въ аппаратѣ.	До опыта.	Послѣ опыта.						
I	35	71	49	69	48	33	15	195,3	2,87	16	208,0	2,95
II	33	71	51-54	69	48	32	16	208,0	2,95	16	208,0	2,95
III	35	74	51-53	70	48	32	16	209,6	2,96	16	209,6	2,96
IV	30	71	53	70	48	36	12	183,6	2,76	12	183,6	2,76
V	30	71	53	71	48	36	12	154,8	2,77	12	154,8	2,77
VI	35	73	52	72	48	32	16	206,4	2,94	16	206,4	2,94
VII	35	73	52	72	48	31	17	427,0	5,9	17	427,0	5,9
VIII	20	73	52	72	48	36	12	408,4	8,06	12	408,4	8,06
XI	50	73	52	72	48	24	24	314,4	3,49	24	314,4	3,49

ленія въ 243м.м. (—517), что достигается въ этомъ аппаратѣ лишь при работѣ этектора паромъ не менѣе 50 ф. давл.

6) Обеззараживаніе по этому способу\* не отражается сколько либо грубыми измѣненіями на такихъ чувствительныхъ къ влагѣ и температурѣ вещахъ, какъ обувь, мѣхъ, бумага и т. п.

7) Однако, новая некрашенная кожа, напримѣръ, замѣтно теряетъ въ своихъ эластическихъ свойствахъ и цвѣтъ, а потому, при условіяхъ обеззараживанія какъ въ вышеприведенныхъ опытахъ, необходимо имѣть въ виду это обстоятельство.

8) При соблюденіи всѣхъ означенныхъ въ 1, 2, 3 и 4 пунктахъ условій, вполне достигается обеззараживаніе отъ золотистаго гроздекока, помѣщеннаго въ рукава и карманы полушубковъ, въ носки высокой обуви и, даже, въ небольшія книги.

9) Для вещей, зараженныхъ спорами сиб. язвы, время обеззараживанія должно быть увеличено до 50 м. и, кромѣ того, необходимо обращать вниманіе на способъ размѣщенія объектовъ: книги должно устанавливать въ полуразвернутомъ видѣ, высокую обувь укладывать въ горизонтальномъ положеніи и т. п.

10) Управление аппаратомъ не сложно. Главное вниманіе приходится обращать на правильную установку и регулировку пароваго крана, дающаго доступъ пару въ змѣевикъ формалиноваго котла, для удержанія въ послѣднемъ желаемой температуры.

Во время работъ съ этимъ аппаратомъ и, между прочимъ, сдѣлалъ нѣсколько опытовъ для проверки явленія, названнаго *Sobegneinörm* <sup>51</sup> иммунитетомъ книгъ къ заразѣ. Сущность этого явленія заключается въ способности многихъ матеріаловъ и, въ томъ числѣ, бумаги поглощать формальдегидъ, который, затѣмъ, въ теченіе болѣе или менѣе продолжительнаго времени проявляетъ свое антисептич-

ское дѣйствіе и, такимъ образомъ, какъ бы предохраняетъ подвергавшіяся обеззараживанію объекты отъ новаго зараженія. Сдѣланные мною опыты вполне подтвердили это продолжающееся *post factum* дѣйствіе обеззараживанія. Я бралъ газеты и книги, подвергавшіяся нѣсколько дней тому назадъ (5—6) обеззараживанію въ Гамбургскомъ аппаратѣ, заражалъ опредѣленные участки ихъ агаровыми и бульонными культурами золотистаго гроздекока и, затѣмъ, по истеченіи 2 сутокъ, вырѣзывалъ, при соблюденіи правилъ асептики, зараженные участки и помѣщалъ ихъ въ бульонъ. Во всѣхъ, безъ исключенія, случаяхъ бульонъ съ вырѣзанными изъ такихъ газетъ кусочками бумаги оставался стерильнымъ, въ контрольныхъ же опытахъ, поставленныхъ точно такимъ же образомъ, но только со свѣжкими, не подвергавшимися обеззараживанію газетами, наоборотъ—всегда получался пышный ростъ.

Что же касается книгъ, то опыты удавались лишь съ тѣми изъ нихъ, которыя или подвергались обеззараживанію въ стоячемъ полуоткрытомъ видѣ, или были слишкомъ не велики и рыхлы, какъ, напримѣръ, небольшие ежемѣсячные журналы безъ переплетовъ, т. е., иначе говоря, когда доступъ бактерициднаго вещества внутрь ихъ не былъ затрудненъ. Когда же опыты производились съ переплетенными книгами, подвергавшимися обеззараживанію въ закрытомъ видѣ, результаты получались отрицательные. Конечно, описываемое явленіе, какъ обусловленное поглощеніемъ формальдеида, является заслугой пароформалиновой дезинфекціи при пониженномъ давленіи лишь настолько, насколько этотъ методъ облегчаетъ проникновеніе газа въ глубь объектовъ. Во всякомъ случаѣ нельзя не признать за описаннымъ явленіемъ нѣкотораго значенія, въ смыслѣ борьбы съ распространеніемъ заразы при посредствѣ книгъ.

## Г Л А В А III.

Съ аппаратомъ дезинфекціонной камеры Городской Дѣтской больницы мною было поставлено 5 опытовъ: 4 съ новымъ аппаратомъ, установленнымъ С.-Петербургскимъ Металлическимъ Заводомъ, а одинъ (по счету четвертый) съ старымъ, переделаннымъ изъ аппарата д-ра Карфава.

## Опытъ I (10 Мая).

Аппаратъ былъ загруженъ различными вещами, преимущественно дѣтскими: платьицами, рубками, кофточками, различными головными уборами, въ томъ числѣ и мѣховыми, всевозможной обувью изъ разныхъ сортовъ кожи и др. матеріаловъ, валенками, книгами, игрушками и, на конецъ, палатными скорбыми листами. Большинство вещей, удобныхъ для подвѣшивания, было подвѣшено къ крючкамъ тѣлѣжки, при чемъ, принадлежавшія одному лицу, соединялись вмѣстѣ; вещи же не приспособленныя для этого, какъ-то: книги, игрушки, картины, галоши и т. п., разложены были прямо на деревянномъ полу тѣлѣжки. Середина аппарата оставалась свободной на  $\frac{1}{2}$  арш. Это пространство изолировалось отъ вещей съ обѣихъ сторонъ кусками натянутой вертикально парусины, чтобы входящій въ аппаратъ паръ высокога давления \*) не коснулся вещей до своего охлажденія, т. е.—до пониженія температуры, соответствующей степени вакуума.

Объектами въ этомъ опытѣ мнѣ служили исключи-

\*) Въ этомъ аппаратѣ, какъ мы уже знаемъ изъ сдѣланнаго выше описанія его, паръ входитъ не сверху, а сбоку, на средней высотѣ, такъ что струя пара достигаетъ симметричнаго мѣста на другой сторонѣ и, ударившись уже о послѣднюю, расходится по всѣмъ направленіямъ.

тельно нити со спорами сибирской язвы, заложенные въ пакеты изъ фильтровальной бумаги. Заложено было по одному пакету: въ рукавъ дѣтскаго пальто на ватѣ, въ карманъ такого же пальто, въ носокъ висячого валенаго сапога, въ стоячую полуразвернутую на удвоенную толщину книгу и, наконецъ, одинъ пакетъ былъ положенъ свободно.

Процедура дезинфекціи проходила слѣдующимъ образомъ:

Въ 1 час. 9 мин.,	послѣ того какъ аппаратъ былъ герметически закрытъ, началось высасываніе изъ него воздуха паровымъ эжекторомъ.
» — » 14 »	вакуумъ достигъ 18 дюймовъ: пулець паръ слабыми струями (неполные повороты соответствующихъ крановъ) въ реберчатый приборъ аппарата и въ самый аппаратъ.
» — » 26 »	вакуумъ—18,5 д.; $T^{\circ}$ по наружному термометру— $53^{\circ}$ С.
» — » 29 »	вакуумъ—19 д.; $T^{\circ}$ — $56^{\circ}$ С.; эжекторъ закрывается, нагреваніе реберчатата прибора прекращается, въ аппаратъ же паръ продолжаетъ поступать.
» — » 32 »	вакуумъ—17 д.; $T^{\circ}$ — $60^{\circ}$ С.; при помощи форсунки въ аппаратъ увлекаются пары нагрѣтаго предварительно формалина изъ вышеописаннаго небольшого цилиндра *).

\*) На каждую дезинфекцію, какъ уже было сказано раньше, тратится всего 300 грм. продажнаго формалина, разведеннаго до 1500 в. с. водой.

Въ — час. 35 мин. послѣ перехода всего формалина въ аппаратъ, что видно по водо-мѣрной трубкѣ формалинового сосуда, аппаратъ изолируется отъ всѣхъ частей и, при вакуумѣ упавшемъ до 16 дм. и температурѣ — 67° С., оставляется на 20 м., какое время и считается, собственно, временемъ обеззараживанія.

» — » 55 » при вакуумѣ въ 15 дм. и T° въ 60°, медленно выпускается черезъ вентиляторъ воздухъ, и, послѣ паденія вакуума до 0, открывается стокъ конденсаціонной воды.

» — » 57 » для удаленія паровъ формальдегида вновь начата эвакуація.

» — » 59 » вакуумъ достигъ 15 дм., вновь выпускается воздухъ, аппаратъ открывается, тѣлѣжка выкатывается, эжекторъ закрывается и начинается выемка вещей.

Такимъ образомъ, вся процедура дезинфекціи продолжалась 50 м., при чемъ, пары втекали 21 мин., а неподвижная смѣсь дѣйствовала въ теченіе 20 м., 5 м. ушло на предварительное обезвоздушиваніе и 4 м. на вентиляцію. Вещи на ощупь оказались теплыми и чуть влажными; измѣненій ни въ мѣхѣхъ: котиковыхъ шапочкахъ и воротничкахъ, ни въ кожѣ обуви нельзя было обнаружить ни на глазъ, ни на ощупь; ничто не потеряло ни формы, ни цвѣта, ни эластичности, не исключая и дѣтской обуви изъ пѣкной желтой и палевой кожи. Вещи издавали рѣзкій запахъ формальдегида, особенно въ ватномъ платкѣ, но онъ сразу уменьшался до терпимой степени послѣ встряхи-

ванія ихъ на воздухѣ. Нейтрализація амміакомъ не дѣлалась въ виду того, что металлическія вещи чернѣютъ при этомъ.

Тест—объекты были немедленно помѣщены въ слабо-щелочной пептонъ—бульонъ, при чемъ, часть нитей изъ каждого пакета засѣвалась немедленно, а часть послѣ предварительной нейтрализаціи. Черезъ сутки, какъ видно изъ таблицы XII, споры, бывшія въ рукавѣ и валеномъ сапогѣ, дали ростъ, тѣ же споры, которыя были помѣщены такъ, что доступъ къ нимъ паровъ былъ свободнѣе, оказались убитыми. Результаты посѣвовъ оказались одинаковыми какъ въ случаѣ съ нейтрализаціей, такъ и безъ нея. При дальнѣйшемъ наблюденіи, продолжавшемся около 2-хъ недѣль, результаты не измѣнились.

ТАБЛИЦА XII.

№	Расположеніе test—матеріала.	Споры сиб. яз.		Реактивныя бумажки.
		б. п.	п.	
1	Въ рукавѣ дѣтскаго пальто на ватѣ . . . . .	+	+	Рѣзко красная.
2	Въ карманѣ дѣтскаго пальто на ватѣ . . . . .	—	—	Рѣзко красная.
3	Въ носкѣ дѣтскаго валенка внизу подошвы . . . . .	+	+	Ясно окрашенная.
4	Въ раскрытой книгѣ . . . . .	—	—	Слабая окраска.
5	Свободно на похостѣ . . . . .	—	—	Рѣзко красная.

Реактивныя бумажки, какъ видно изъ той же таблицы, показали значительное проникновеніе формалина не только въ тѣ мѣста, гдѣ былъ убитъ test—матеріалъ, но и туда, гдѣ этого не произошло, только въ послѣднемъ случаѣ была болѣе слабая окраска.

Кромѣ того, въ карманѣ одного изъ дѣтскихъ пальто были помѣщены пробирки, заткнутыя ватными пробками, одна съ разводкой холернаго вибриона на агарѣ, а другая съ живыми тараканами; какъ разводка, такъ и насекомыя оказались убитыми. Неокрашенная подметочная кожа, набитая на дощечку, оказалась нисколько не измѣненной ни со стороны эластичности, ни въ цвѣтѣ; вырѣзанный въ ней квадратъ, по прежнему, какъ и до дезинфекціи плотно прилегалъ къ краямъ прорѣза. Черезъ двое сутокъ, однако, когда кожа потеряла влагу, которую почти нельзя было обнаружить, она сдѣлалась нѣсколько хрупче, и, при сильномъ сгибаніи, легче давала небольшую поверхностную трещину, чѣмъ та же кожа, не подвергавшаяся обеззараживанію.

#### О п ы т ь П (11 Мая).

Аппаратъ опять нагруженъ предметами того же сорта, что и въ предыдущемъ опытѣ. Эвакуація его была начата въ 12 час. 15 мин., но, вслѣдствіе низкаго напряженія пара (33 ф.), вакуумъ едва достигалъ 17 д., поэтому опытъ былъ прерванъ на время, пока давленіе пара въ центральномъ котлѣ не поднялось до 45 ф., послѣ чего,

въ 12 час. 41 мин. вновь начата эвакуація аппарата.

» — » 46 » вакуумъ достигъ 20-ти дюйм.;  
пускаютъ паръ въ батарею и аппаратъ.

» — » 56 » вакуумъ 19 дюйм. То по наружному термометру 56°. Эвакуація прекращается и пускается въ аппаратъ формалинъ черезъ форсунку.

» 1 » 1 » вакуумъ 15 дм. температура 67°.  
весь формалинъ перешелъ въ ап-

паратъ и послѣдній изолируется (начало дезинфекціи неподвижной пароформалиновой смѣсью).

Въ — час. 21 мин. въ аппаратъ впускаютъ воздухъ.  
» — » 22 » эжекторъ вновь пускаютъ въ ходъ;  
по достиженіи вакуума въ 16 дм. вновь пускаютъ воздухъ и, наконецъ,  
» — » 28 » аппаратъ открывается и разгружается.

#### Т А Б Л И Ц А XIII.

№	Расположеніе test—материала.	Споры сиб. яз.		Реактивные бу-мажки.
		б. п.	п.	
1	Въ носкѣ високаго кожанаго дѣтскаго ботинка. . . . .	+	+	Слабо красная.
2	Въ подвернутомъ рукавѣ дѣтскаго пальто на ватѣ. . . . .	+	+	Красная.
3	Въ карманѣ суконнаго дамскаго на ватѣ пальто. . . . .	+	+	Рѣзко красная.
4	Въ закрытой книгѣ. . . . .	+	+	Слегка посинѣла.

Такимъ образомъ, въ этомъ опытѣ поступленіе пара въ приборъ продолжалось въ теченіе всего лишь 15 м. (изъ нихъ 5 м. безъ эвакуаціи съ примѣсью формалина), неподвижная же смѣсь дѣйствовала 20 м., а всего 35 м. Вещи, какъ и въ первомъ опытѣ, обладали лишь едва ощутимой влажностью и запахомъ формальдегида, почти исчезавшимъ при встряхиваніи ихъ на открытомъ воздухѣ. Ни малѣйшихъ измѣненій въ вещахъ подъ вліяніемъ обез-

зараживания нельзя было обнаружить. Максимальный термометр, заложенный в рукав детского пальто, показывал  $64^{\circ}$ . Бактериологический опыт, как видно из таблицы XIII, оказался весьма неудачным. Весь test—материал как послѣ нейтрализации, так и без нея, дал пышный рост. Впрочем, нельзя не согласиться, что в этом опыте дезинфекции была предъявлена не легкая задача: съ одной стороны test—материал был заложен въ, так называемые, мертвые углы, например: носок высокого кожаного ботинка и подвернутый рукав ватного пальто, а съ другой стороны, продолжительность обеззараживания была слишком мала. Однако, формальдегид, судя по реактивным бумажкам, и здѣсь обнаружил значительное прониканіе, за исключеніем книги.

Опыт III (14-го мая).

Характер загрузки аппарата тот же, что и въ предыдущих опытахъ.

Въ 12 час. 33 мин. начата эвакуация (эжекторъ работает при напряженіи пара въ 35 ф.).

» — » 38 » вакуумъ 18 дм., пущенъ паръ въ аппаратъ и начато обогрѣваніе его реберчатымъ приборомъ.

» — » 48 » вакуумъ  $18\frac{1}{2}$ ;  $T^{\circ}$  по наружному термометру  $57\frac{1}{2}$ ; дѣйствіе эжектора прекращается; приостанавливается также и нагрѣваніе реберчатого прибора, и въ аппаратъ пускается формалинъ через форсунку.

» — » 54 » весь формалинъ изъ цилиндра перешелъ въ аппаратъ, температура его— $67^{\circ}$ , вакуумъ 15 дм. Аппа-

ратъ изолируется и начинается дезинфекція неподвижной пароформалиновой смѣсью.

Въ — час. 14 мин.  $T^{\circ}$ — $62^{\circ}$ , вакуумъ 14; въ аппаратъ впускается воздухъ.

» — » 20 » вентиляция заканчивается, аппаратъ открывается и разгружается.

ТАБЛИЦА XIV.

№	Размѣщеніе test—материала.	Споры сиб. яз.		Золот. грод.		Споры сѣп. п.	
		б. в.	п.	б. п.	п.	б. п.	п.
1	Въ столичной газетѣ въ бандероли . . .	+	+	-	-	+	+
2	Въ провинц. газ. въ бандероли. . . . .	-	-	-	-	-	-
3	Въ листѣ бумаги въ запеч. конвертѣ . .	-	-	-	-	-	-
4	Въ ежемѣсячномъ журн. (В. М. Ж.). . . .	-	-	+	+	-	-
5	Въ книгѣ въ перелетѣ (500 стр.) . . . .	-	-	+	+	-	-
6	Въ общей тетради въ клеенч. перел. . .	-	-	-	-	+	+
7	Въ карманѣ дамского на ватѣ пальто. .	+	+	-	-	-	-
8	Въ носкѣ кожан. детского ботинка . . .	+	+	-	-	-	-
9	Въ рыхломъ узлѣ съ бѣльемъ около 20 ф. вѣсомъ. . . . .	+	+	-	-	-	-
10	Свободно {	вверху . . . . .				±	±
11		внизу . . . . .					±

Максимальный термометр, заложенный въ узелъ, показывает  $64^{\circ}$ . Въ этомъ опытѣ въ качествѣ материала фигурировали уже нити не только со спорами сибирской язвы, но и съ золотистымъ гродекоккомъ и со спорами сѣпной палочки.

Бактериологические результаты этого опыта, представленные на таблицѣ XIV, благодаря введению въ качество контроля нитей съ золотистымъ гроздекоккомъ, кажутся, въ сравненіи съ предыдущими опытами, болѣе удовлетворительными. Стафилококкъ оказался убитымъ почти всюду, даже въ узлѣ съ бѣльемъ (№ 9); исключеніе въ данномъ случаѣ составили только нити, заложенные въ книги (№№ 4 и 5), такъ что, если принять во вниманіе сравнительную стойкость золотистаго гроздекокка, то результаты опыта можно считать удовлетворительными. Что же касается споръ сибирской язвы, то онѣ въ такихъ легко проницаемыхъ объектахъ, какъ обыкновенный конвертъ (№ 3) и небольшая провинціальная газета (№ 2), оказались убитыми, но уже въ большой столичной газетѣ (№ 1) этого не было достигнуто. Наконецъ, споры сѣвной палочки 3 часовой резистенціи, помѣщенные свободно въ однихъ только пакетахъ изъ фильтровальной бумаги, обнаружили лишь задержку роста въ посевахъ, сдѣланныхъ безъ предварительной нейтрализаціи (№ 10 и 11).

Нужно замѣтить, что изъ заложенныхъ въ книги, журналы и газеты пробъ золотистаго гроздекокка только въ № 6 онѣ были въ пакетѣ изъ фильтровальной бумаги, въ остальныхъ же случаяхъ нити закладывались непосредственно. Нити же со спорами сибирской язвы и сѣвн. палочки были всѣ въ пакетахъ. Реактивные бумажки показали, въ общемъ, тотъ же характеръ проникновенія формалина, что и въ прежнихъ опытахъ.

#### Опытъ IV (21-го мая).

Этотъ опытъ былъ сдѣланъ не въ прежнемъ большомъ аппаратѣ, а въ другомъ, меньшемъ, которымъ пользовались только для цѣлей паровой дезинфекціи. Это былъ, какъ я уже упоминалъ въ первой части, передѣланный

аппаратъ Карѣева. Размѣры его всего 2,30 × 1,70 м. (большой имѣлъ 3,5 × 2). Соответственно его меньшей емкости, и формалина, при работѣ съ нимъ, выпаривается не 300 куб., а 225. Этотъ аппаратъ началъ работать еще лѣтомъ 1909 г., но, когда въ началѣ 1910 года былъ установленъ новый большой аппаратъ, первый сталъ применяться только для обыкновенной паровой дезинфекціи. Такъ какъ въ этомъ аппаратѣ въ день опыта утромъ производилась паровая дезинфекція, то предварительнаго нагреванія не требовалось и, даже, наоборотъ, пришлось ждать пока аппаратъ остыть до 38°, послѣ чего приступили къ опыту.

Въ 12 час. 50 мин.	начата эвакуація.
» — » 54 »	вакуумъ 19 дюймовъ.
» — » 55 »	вакуумъ 20,5. Чтобы паръ не забивало въ аппаратъ, эжекторъ временно закрытъ и въ аппаратъ пущенъ паръ.
» — » 56 »	вакуумъ упалъ до 17 д., а температура аппарата поднялась до 44°.
» — » 59 »	вновь начата эвакуація.
» 1 » 5 »	T°—53°, вакуумъ—19,5 д. Паръ изъ эжектора стало явственно забивать въ аппаратъ, поэтому дѣйствіе его было прекращено и въ аппаратъ пущенъ формалинъ форсункой.
» — » 10 »	весь формалинъ выпаренъ, но паръ еще продолжаетъ поступать, такъ какъ T° достигла только 60°, вакуумъ же упалъ на 16,5 дм.
» — » 11 »	T°—62°; аппаратъ изолируется и начинается обеззараживаніе неподвижной смѣсью.

- Въ — час. 13 мин. вакуумъ 17 дм.; явление обычное въ этомъ маленькомъ аппаратѣ, обусловливаемое конденсацией паровъ.
- » — » 28 » вакуумъ 18,  $T^{\circ} - 58^{\circ}$ .
- » — » 31 » въ аппаратъ пущенъ воздухъ.
- » — » 37 » послѣ обычной вентиляціи, аппаратъ открывается и разгружается.

Т А Б Л И Ц А XV.

№	Размѣщеніе test—матеріала.	Споры сиб. яз.		Золот. гроздекокк.		Споры сѣвнй палочки.	
		б. п.	п.	б. п.	п.	б. п.	п.
1	Въ провинціальной газ. въ банд. . .			—	—	+	+
2	Въ ежемѣсячномъ журналѣ . . . . .			—	—	—	—
3	Въ небольшой тетради . . . . .			—	—	—	—
4	Въ носкѣ высокаго дѣтскаго ботинка.	+	+	—	—	—	—
5	Въ карманѣ дѣтскаго на ватѣ пальто	—	—	—	—	—	—
6	Въ подергатурѣ рукавѣ дѣтскаго ватнаго пальто. . . . .	+	+	+	+	—	—
7	} Среди скорбныхъ листовъ. . . . .	—	—	—	—	+	+
8		—	—	—	—	+	+
9		—	—	—	—	+	+

Максимальные термометры, подвѣшенные свободно, показали: вверху— $66^{\circ}$ , внизу— $65,5^{\circ}$ . Всѣ вещи, какъ и раньше, вынуты безъ измѣненій, по крайней мѣрѣ, насколько объ этомъ можно было судить на основаніи осмотра и ощупыванія. Даже такіе вѣзные, повидимому, предметы, какъ почти новые дамскіе ботинки изъ желтой кожи, лакированные туфли, резиновая галоши и книжки въ цвѣтныхъ англійскихъ, тисненыхъ золотомъ, перепле-

тахъ не обнаруживали измѣненій. Опытъ этотъ можно было бы и въ бактериологическомъ отношеніи считать удовлетворительнымъ, если бы не фактъ прекраснаго роста золотистаго гроздекокка, заложенаго въ подвороченный рукавъ дѣтскаго пальто (см. таблица XV). Тѣмъ болѣе опытъ можно было бы считать удачнымъ, что въ карманѣ ватнаго пальто (№ 5) были убиты не только нити съ золотистымъ гроздекоккомъ, но и съ сибирской язвой. Пробы подъ №№ 7, 8 и 9 нельзя считать проявленіемъ особенно сильнаго бактериубивающаго дѣйствія, такъ какъ, въ общемъ, листовъ было мало и сложены они были рыхло, такъ что трудность проицианія въ нихъ не превышаетъ трудности проицианія въ небольшую газету или конвертъ.

## О п ы т ь V (24 мая).

Аппаратъ послѣ произведенной утромъ паровой дезинфекціи охладился до  $38^{\circ}$ , послѣ чего немедленно было приступлено къ производству опыта.

Въ 12 час. 37 мин. начата эвакуація.

- » — » 42 » вакуумъ—19 дм. (давленіе пара 40 ф.); пущенъ паръ въ аппаратъ.
- » — » 55 » вакуумъ—19,  $T^{\circ} - 52^{\circ}$ , эжекторъ закрыть, пущенъ формалинь въ аппаратъ.
- » 1 » 00 » вакуумъ—15,  $T^{\circ} - 63^{\circ}$ , аппаратъ изолируется.
- » 1 » 20 » начата вентиляція и, по прошествіи 5 м., аппаратъ открывается и разгружается.

Максимальный термометръ въ связкѣ бѣлья показалъ  $63^{\circ}$ . Опытъ этотъ по величинѣ загрузки и качеству обжекторовъ ничѣмъ не отличался отъ предыдущихъ опытовъ.

Бактериологическая сторона его, представленная на таблицах XVI, подтвердила данные прежних опытов: такие трудно проницаемые объекты, как книга и носки кожаной обуви не поддаются обеззараживанию. В более же рыхлых объектах, как карман ватного пальто (№ 5), достигнута была гибель не только золотистого гроздекка, но и споры сибирской язвы.

ТАБЛИЦА XVI.

№	Разъяснение test-материала.	Споры сиб. яз.		Золот. гроздек.		Споры сиб. п.	
		б. п.	п.	б. п.	п.	б. п.	п.
1	Свободно {					+	+
2						+	+
3	Въ книгѣ страницъ развернутой на двойную толщину . . . . .	-	-	-	-	-	-
4	Въ носкѣ кожаного высокаго сапога . . . . .	+	+	+	+	-	-
5	Въ карманѣ ватнаго пальто на ватѣ . . . . .	-	-	-	-	-	-

Подводя итоги, надо сказать, что, по результатам наших опытов, данный аппарат следует поставить на второе место по сравнению с Гамбургским. Объяснение этому можно видеть в том, что в аппарат Металлического Завода идет непрерывного течения пароформальдегидной смеси, и мы имеем здесь дезинфекцию лишь более или менее неподвижными парами формальдегида в присутствии большого количества влаги (тумана) и при температуре сравнительно низкой (60°—67°), нежели в Гамбургском аппарате (68°—72°). Тем не менее, результаты, полученные нами, дают нам основание выска-

зать, что аппарат этот вполне пригоден для обеззараживания вещей, зараженных не спорными формами болезнетворных зародышей, при условии, однако, что обеззараживаемые объекты не будут представлять сколько либо значительных препятствий для проникновения в них обеззараживающей смеси.

В целях проверки достоинств обеззараживания пароформалиновой смесью при пониженном давлении, а также и для ближайшего ознакомления с этим методом, один из паровых дезинфекционных приборов, установленных фирмой Санъ-Галли на дезинфекционной станции при Барачной в память С. П. Боткина больниц, шкафообразной формы, размером 1,45.1.80.3,50, был снабжен паровым эжектором и котлом для выпаривания разведенного формалина. Оказалось, однако, по произведенным мною пробным опытам, что эжектор прибора очень малой силы, и максимальное разрежение не превосходит 10 дюймов (= 253 м.м.), да и шкафообразная форма прибора не гарантировала возможности усилить разрежение, из-за опасений сильной деформации стенок его. В виду такого положения дела, производство дальнейших наблюдений с этим прибором, как прибором для обеззараживания текучей пароформалиновой смесью, не представляло интереса; опыты были прекращены и я считаю излишним входить в подробное изложение данных, полученных мною с этим аппаратом. Скажу лишь, что результаты, как следовало ожидать и а priori, получились неудовлетворительные не только в смысле продолжительности времени, потребного для обеззараживания, но и в смысле распределения температуры, обеспечения сохранности объектов, портящихся от излишней влаги и высокой температуры, и, даже, в бактерио-

логическомъ отношеніи. Къ сожалѣнію, недостатокъ времени не позволилъ мнѣ заняться специально этимъ приборомъ и подойти къ рѣшенію вопроса—не окажется ли онъ, при тѣхъ или иныхъ модификаціяхъ управления имъ, все таки пригоднымъ для пароформалинового обеззараживанія?

Резюмируя вышесказанное, позволю себѣ высказать слѣдующее: хотя при помощи тѣхъ приборовъ, которые были въ моемъ распоряженіи, и не было возможности провѣрить всѣхъ данныхъ литературы относительно новаго метода обеззараживанія, однако же, наиболѣе существенное, такъ сказать принципиальное, мнѣ, събо думать, удалось не только провѣрить, но и подтвердить.

Прежде всего, основное положеніе этого метода, послужившее исходнымъ базисомъ въ его развитіи, а именно: *возстановленіе упавшей, вследствие пониженія  $t^{\circ}$  китнія, бактеріеубивающей силы водяного пара при помощи примѣшиванія къ нему формальдегида*, достаточно подтвердилось моими лабораторными опытами. Далѣе, второй основной пунктъ метода—*ослабленіе деструктурирующихъ свойствъ водяного пара при пониженіи  $t^{\circ}$  китнія*, былъ подтвержденъ данными, полученными мною при работѣ съ Гамбургскимъ аппаратомъ, что, впрочемъ, можно было ожидать и а priori.

Правда, въ моихъ опытахъ, какъ и слѣдовало ожидать на основаніи данныхъ литературы, объектами, особенно чувствительными къ  $t^{\circ}$  и влагѣ, не было достигнуто абсолютнаго сохраненія физическихъ свойствъ: замѣтная порча пробъ новой некрашеной кожи заставляетъ думать, что и въ поношенныхъ кожаныхъ и мѣховыхъ вещахъ происходили нѣкоторыя, хотя и не замѣтныя для обычныхъ способовъ изслѣдованія, измѣненія. Однако эти

измѣненія, какъ мы видѣли, во-первыхъ были слишкомъ ничтожны въ сравненіи съ измѣненіями, вызываемыми въ подобныхъ же вещахъ паромъ  $100^{\circ}$  и выше, а, во-вторыхъ, аппаратъ, которымъ я пользовался, далеко не принадлежитъ къ числу совершенныхъ Vakuum-аппаратовъ, такъ какъ примѣняетъ сравнительно высокую  $t^{\circ}$  ( $70-72^{\circ}$ ). Въ только что названномъ отношеніи можно сдѣлать упрекъ аппарату, но никакъ не самому методу, ибо, пропорціонально пониженію  $t^{\circ}$  пара, измѣненія эти, очевидно, будутъ уменьшаться и, въ концѣ концовъ, при  $t^{\circ}$  около  $50^{\circ}$  будутъ совершенно неопредѣлимы даже на самыхъ чувствительныхъ объектахъ, какъ показали, по крайней мѣрѣ, опыты Мауегга и Waldmann'a<sup>37</sup>, вполне подтверждаемые коллекціями, выставленными на Дрезденской выставкѣ 1911 года (Sobernheim<sup>50</sup>).

Такимъ образомъ, качества новаго дезинфекціоннаго метода, присваиваемыя ему иностранными авторами: быстрота акта обеззараживанія и надежность его, при обеспеченіи сохранности чувствительныхъ къ  $t^{\circ}$  и влагѣ вещей, находятъ себѣ подтвержденіе и въ моихъ опытахъ.

Не останавливаясь на вопросѣ о значеніи даннаго метода обеззараживанія для практики вообще, и считая нужнымъ отмѣтить то значеніе, какое, по моему мнѣнію, можетъ имѣть этотъ способъ, въ частности, для арміи, особенно въ военное время. Издѣлія изъ кожи и мѣха составляютъ весьма значительную часть обмундированія и снаряженія русскаго солдата, какъ ибѣтница, такъ и всадника, и, поэтому, наличность способа, могущаго быстро приводить войсковую амуницію въ обеззараженное состояніе, является фактомъ громаднаго значенія для военной санитаріи. Весьма цѣнные опыты, сдѣланные въ этомъ направленіи врачами Баварской арміи Мауеггомъ и Waldmann'омъ, доказали, какъ было указано выше, полную пригодность этого способа для обеззараживанія любыхъ

предметов обмундирования и снаряжения, будь то даже самые лучшие сорта сдельной кожи. Обнаруженное этими авторами некоторое техническое затруднение при эксплуатации аппаратов, предназначенных для перевозки на лошадях по грунтовым дорогам, едва ли имеет серьезное значение. Затруднение это сводится к невозможности получить в котлѣ, при посредствѣ избытка газа под руками при боевой обстановкѣ топлива, паръ достаточного напряжения (0,5—0,2 атм.) для выполнения предъявленной ему этими приборами двойной работы: испарять растворъ формальдегида и приводить въ движение воздушный насосъ \*). Но это обстоятельство устраняется применениемъ котловъ улучшенной конструкции. Это во-первыхъ, а во-вторыхъ, едва ли можно придавать значение аппаратамъ, перевозимымъ на лошадяхъ по грунтовымъ дорогамъ. Въ современныхъ дѣйствующихъ арміяхъ трудно представить себѣ тылъ, не облуживаемый желѣзной дорогой, а потому не представлять ни малѣйшаго затруднения и обслуживание тыловыхъ учреждений при помощи Vakuform-аппаратовъ, установленныхъ въ вагонахъ, тѣмъ болѣе, что въ этихъ условияхъ техническія силы, необходимыя для поддержанія аппарата въ состояніи полной работоспособности, всегда налицо.

Подобная установка Рубнеровскаго аппарата въ санитарномъ вагонѣ уже осуществлена у насъ въ Россіи въ концѣ 1911 г. Сѣверными Жел. Дорогами. Кроме того, по собраннымъ мною свѣдѣніямъ, городскими управлениями Москвы и Варшавы приобрѣтены такіе-же стационарные Vakuform-Apparat'y \*\*).

\*) Нужно замѣтить, что для военно-полевыхъ условій аппараты, въ которыхъ обезвоздушивание производится паромъ электротопного, вовсе непригодны, такъ какъ нуждаются въ парѣ высокаго напряжения.

\*\*) Къ сожалѣнію, вследствие слишкомъ поздней установки этихъ аппаратовъ, мнѣ не удалось лично ознакомиться съ ними.

Такимъ образомъ, на основаніи изученія литературы, а также и собственныхъ изслѣдованій можно сдѣлать слѣдующіе главнѣйшіе выводы:

1) Применение къ обеззараживанію водяныхъ паровъ, получаемыхъ при пониженіи температуры кипѣнія жидкости, какъ это осуществлено въ Vakuform-Apparat'axъ, является крупнымъ успѣхомъ въ technikѣ обеззараживанія а, слѣдовательно, и въ области активной борьбы съ заразными болѣзнями.

2) Основаніемъ этого метода является фактъ возстановленія бактеріеубивающей силы водяныхъ паровъ низкой температуры, при помощи примѣса къ нимъ летучаго обеззараживающаго вещества — формальдегида.

3) Методъ этотъ по существу является ничѣмъ инымъ, какъ тѣмъ же текуче-паровымъ обеззараживаніемъ съ сохраненіемъ его специальныхъ достоинствъ, но безъ при-сущаго обычному паровому обеззараживанію недостатка — вызывать измѣненія, порчу и, подчасъ, приводить даже въ полную негодность многіе предметы органической природы, каковы, напримѣръ: мѣхъ, кожа, перо, шерсть, бумага, шелкъ и т. п.

4) Обязательнымъ условіемъ обеззараживанія по этому методу является наличие текучаго насыщеннаго водяного пара, получаемаго при точномъ соответствіи между  $t^{\circ}$  и давлениемъ. Нарушеніе этого требованія въ значительной степени обезцѣпляетъ достоинства метода и, даже, можетъ низвести ихъ до нуля.

5) Хотя практика и показала, что поношенные и, сравнительно, грубого качества кожаныя и мѣховыя вещи не претерпѣваютъ замѣтныхъ измѣненій подъ влияніемъ обеззараживанія въ вышеназванныхъ условіяхъ, даже при  $t^{\circ}$  70—72° С., однако, въ виду очевидныхъ измѣненій, наблюдаемыхъ при этихъ же условіяхъ на такихъ, напримѣръ, объектахъ, какъ изслѣдованная нами новая некра-

шенная кожа, предпочтительнее применять возможно низкую температуру.

6) Изъ только что сказаннаго ясно, поэтому, что изъ дезинфекціонныхъ аппаратовъ, работающихъ текучей пароформальдегидной смѣсью при пониженномъ давленіи, наиболѣе совершенными слѣдуетъ считать тѣ, которые безъ труда достигаютъ высокихъ степеней разбѣженія или, что тоже, въ которыхъ возможно обеззараживаніе и при такихъ низкихъ температурахъ кипѣнія жидкости, какъ 49°—50°.

Заключивъ свой трудъ, считаю долгомъ выразить глубокое чувство признательности глубокоуважаемому профессору Виктору Александровичу Левашеву какъ за постоянную помощь и руководство въ моей работѣ, такъ и за доброе и внимательное отношеніе ко мнѣ за все время пребыванія моего въ гигиенической лабораторіи.

Приношу искреннюю благодарность профессору Николаю Николаевичу Мари и непремѣнному члену Военно-Санитарнаго Ученаго Комитета приватъ-доценту Ивану Филипповичу Рапчевскому за взятый на себя трудъ быть цензорами настоящей работы.

Выражаю свою признательность Главнымъ врачамъ городскихъ больницъ: проф. Г. А. Смирнову, С. В. Посадскому и А. Д. Зотову за разрѣшеніе работать въ дезинфекціонныхъ камерахъ завѣдываемыхъ ими больницъ, равно какъ и профессору Василию Андреевичу Таранухину за любезное ознакомленіе меня съ его вакуумъ-аппаратомъ и предоставленіе возможности произвести испытанія этого прибора.

Пользуясь случаемъ выразить также благодарность ассистентамъ при кафедрѣ гигиены: пр.-доц. П. Н. Костямину и д-ру Л. К. Мордбергу за ихъ всегдашнюю готовность прийти на помощь какъ словомъ, такъ и дѣломъ.

## Л И Т Е Р А Т У Р А.

### Спеціальная.

- 1) Abba u. Rondelli. «Das Formaldehyd und die öffentlichen Desinfektionen». (Zeitschrift f. Hygiene 1898).
- 2) Ballner. «Experimentelle Studien über die Desinfektionskraft gesättigter Wasserdämpfe bei verschiedenen Siedetemperaturen». (Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. 1902 г.—III).
- 3) Bischoff. «Zur Frage der Formaldehyddampfdesinfektion». (Gesundheits-Ingenieur 1908 г.—№ 12).
- 4) Bloss. «Ueber moderne Vakuum-Desinfektionsapparate». (Die Heilanstalt 1911 г. № 7).
- 5) Christian. «Ein Universal-Dampfdesinfektions-Apparat (Syst. Rubner)». (Hygienische Rundschau 1907—№ 14).
- 6) Christian. «Die biologische Wirkung der Desinfektion durch vereinigte Wirkung gesättigter Wasserdämpfe und flüchtiger Desinfektionsmittel bei künstlich erniedrigtem Luftdruck». (Hygienische Rundschau 1907—№ 14).
- 7) Christian. «Ueber die Leistungsfähigkeit einiger neuerzeitlicher Desinfektionsarten». (Vierteljahrsschrift f. gerichtliche Medizin u. öffentliches Sanitätswesen. 1908. B. XXXV).
- 8) Christian. «Der Universal-Dampf-Desinfektions—(Rubner) Apparat». (Hygienische Rundschau. 1909. № 5).
- 9) «Desinfektions-Anlage f. Eisenbahnwagen». (Der praktische Desinfektor. 1910—H. 3).
- 10) Dunbar u. Musehold. «Untersuchungen über das von der Société chimique des usines du Rhône für Haare und Borsten empfohlene Desinfektionsverfahren mit Formaldehyd im luftver

dünnten Raum». (Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte. 1899.—B. 15).

11) Esmarch. «Die Wirkung von Formalinwasserdämpfe in Desinfektionsapparate». (Hygienische Rundschau 1902 г. № 19).

12) Esmarch. «Die Milzbrandsporenbildung auf Fellen und ihre Desinfektion». (Festschrift zum sechzigsten Geburtstag von R. Koch. 1904—Jena).

13) Федерольфъ. «Универсальн. паровой дезинфекционный аппарат системы Рубнера». (Вѣстникъ Общественной Гигиены, судебной и практической медицины. 1911 г. Августъ).

14) Gärtner. «Ueber Bücherdesinfektion im Grossen». (Zeitschrift f. Hygiene. 1909.—B. 62).

15) Gins. «Ueber die Desinfektion von Ziegenfellen und Borsten im Rubner-Apparat». (Desinfektion Monatschrift. 1910, № 8).

16) Glaser «Ueber Bücherdesinfektion». (Das österreichische Sanitätswesen, Beilage zu № 28. 1907).

17) Hahn. «Über Versuche mit einem neuen Vakuum-Desinfektionsapparat». (Gesundheits-Ingenieur 1907, № 36).

18) Hanne. «Der Hamburger Formalin-Vakuum Desinfektions-Apparat». (Gesundheits-Ingenieur. 1910, № 52).

19) Hanne. «Die Kochpasteurisierung von Kindermilch im Hamburger Milchpasteur». (Gesundheits-Ingenieur. 1911, № 27).

20) Hartmann. «Versuche mit Formaldehyd-Vakuum-Desinfektionsapparaten». (Gesundheits-Ingenieur 1911, № 23).

21) Heinze. «Zur Desinfektion der Eisenbahnwagen». (Desinfektion 1910—H. 9).

22) Herkt. «Ueber die Desinfektion der Eisenbahnpersonenwagen in Vakuum-Apparat». (Zeitschrift f. Bahn u. Bahnkassenärzte. 1911, № 1).

23) Herzog. «Experimentelle Beiträge zur Formaldehyd-Wasserdampf-Desinfektion». (Centralblatt f. Bakteriologie. 1903. B.—XXXIV).

24) Herzog. «Eine neue Methode zur Sterilisation chirurgischer, insbesondere schneidender Instrumente aus Metall». (Archiv f. Hygiene 1909. B.—69).

25) Hoffmann. «Zur Desinfektion von Leder, Pelz und anderen hitzeempfindlichen Gegenständen im Vakuum-Dampfdüsen-Desinfektionsapparat mit besonderer Berücksichtigung militärischer Verhältnisse». (Medizinische Klinik. 1909. № 17).

26) Kaufmann. «Ueber Dampf-Desinfektionsapparate». (Der praktische Desinfektor 1910. H.—2—3).

27) Kaufmann. «Die Vacuiform-Desinfektion». (Der praktische Desinfektor 1910. H.—12).

28) Kinyoun. «Formaldehyd as a disinfecting agent and its practical application». (Public Health Reports 1897. № 5).

29) Kister u. Trautmann. «Ueber Versuche mit Formaldehydwasserdampf nach dem Verfahren v. Esmarch». (Zeitschrift f. Hygiene. 1904. B.—46).

30) Kister u. Trautmann. «Ueber Desinfektionsversuche mit Formaldehydwasserdampf». (Gesundheits-Ingenieur 1906. № 6).

31) Kokubo. «Die kombinierte Wirkung chemischer Desinfektionsmittel und heisser Wasserdämpfe». (Centralblatt f. Bakteriologie 1902. B.—XXXII, № 3).

32) Левашевъ. «Отчетъ о поездкѣ въ Берлинъ на XIV международный конгрессъ по гигиенѣ и демографіи въ сентябрѣ 1907 г. В. А. Левашева». (Отчетъ С.-Петербургскаго городского общественаго управления за 1907 г., ч. IV).

33) Левашевъ. «О парофарминовой дезинфекціи съ применениемъ Ваккума». (Врачебная газета 1909 г. № 38).

34) Левашевъ. «Обеззараживающая станція для небольшихъ городовъ». (Русскій Врачъ 1911 г. № 31).

35) Мандельштамъ. «Практическое руководство къ сооружению ручнымъ способомъ металлическихъ паровыхъ дезинфекционныхъ камеръ». (Новгородъ 1911).

36) Mayer. «Die Desinfektionswirkung durch Gemische von Wasserdampf mit Formaldehyd und Karbolsäure bei niedrigem Dampfdruck». (Hygienische Rundschau 1903. № 6).

37) Mayer u. Waldmann. «Versuche mit Formaldehyd-Vakuum-Desinfektions-Apparaten». (Gesundheits-Ingenieur 1911 г. № 19).

38) Merkel. «Ein Desinfektionsversuch mittels des Trillat-schen Apparats und des Vacuums bei Formalinentwicklung». (Münchener medizinische Wochenschrift. 1898, № 46).

39) Neisser. «Bemerkungen zu den Arbeiten von Trautmann und Hanne über «Kochpasteurisierung von Kindermilch». (Gesundheits-Ingenieur. 1911, № 37).

40) Proskauer. «Apparate für die Desinfektion mit Formaldehyd-Wasserdampf». (Gesundheits-Ingenieur. 1909, № 38).

41) Рапчевскій. «Очеркъ дезинфекціи паромъ и описа-

не нового типа паровой дезинфекционной камеры». (С.-Петербург, 1891 г.).

42) R o h r b e k. «Die für eine zuverlässige Desinfektion mit Wasserdampf notwendigen Bedingungen und die Vorzüge des Vakuum-Systems mit Kondensation und Druckdifferenzen». (Gesundheits-Ingenieur. 1893).

43) R u b n e r. «Zur Theorie der Dampfdesinfektion». (Hygienische Rundschau. 1898. № 15).

44) R u b n e r. «Zur Theorie der Dampfdesinfektion» (Hygienische Rundschau 1899. № 7).

45) R u b n e r. «Untersuchungen über die Erwärmung poröser Objekte durch gesättigte Wasserdämpfe bei künstlich erniedrigter Siedetemperatur» (Archiv f. Hygiene 1906 B—56 S. 209).

46) R u b n e r. «Die wissenschaftlichen Grundlagen einer Desinfektion durch vereinigte Wirkung gesättigter Wasserdämpfe und flüchtig Desinfektionsmittel bei künstlich erniedrigtem Luftdruck» (Archiv f. Hygiene 1906 B—56. S. 241).

47) S c h a b. «Beitrage zur Desinfektion von Leihbibliotheksbüchern». (Centrablatt f. Bacteriologie 1897. XXI—№ 4).

48) S c h u m a c h e r. «Die Desinfektion der Eisenbahn-Personenwagen in den Werkstätten». (Annalen für Gewerbe und Bauwesen 1910—H. 2).

49) S c h u t. «Ueber das Absterben von Bacterien beim Kochen unter erniedrigtem Druck.» (Zeitschrift f. Hygiene 1903. B—44).

50) S o b e r n h e i m. «Sonderkatalog der Gruppe Desinfektion der wissenschaftlichen Abteilung der Internationalen Hygiene Ausstellung Dresden 1911. (Berlin).

51) S o b e r n h e i m u. S e l i g m a n n. «Ueber Bücherdesinfektion». (Desinfektion. 1910. H—11).

52) S t r e p p e l. Ueber Desinfektion bei vermindertem Druck mit Wasserdampf und mit Formaldehydwasserdampf». (Inaugural-Dissertation. 1910. Bern).

53) T a r a n u x i n ь. «Протокол заседания О. Морскихъ врачей въ Кронштадтѣ 11-го января 1910 г.» Медицинское прибаление къ Морскому сборнику 1910 г.).

54) T r a u t m a n n. «Ueber Infektion von Büchern und Schriftwerken und ein aussichtsvolles Verfahren zu ihrer Desinfektion». (Zeitschrift f. Tuberkulose. 1907. B—10).

55) T r a u t m a n n. «Ueber Verschleppung ansteckender Krankheiten durch Druckwerke und ihre Verhütung durch Bücherdesin-

fektion». (Zeitschrift f. Schulgesundheitspflege, der Schularzt 1909. № 5).

56) T r a u t m a n n. «Die Methoden der praktischen Grossstadtdesinfektion». (Münchener Medizinische Wochenschrift 1909. № 5).

57) T r a u t m a n n. «Ueber Pasteurisirung von Säuglingsmilch in Flaschen durch Sieden bei niedriger Temperatur im luftverdünnten Raum (Verfahren im sog. Hamburger Apparat)». (Gesundheits-Ingenieur 1909. № 44).

58) T r a u t m a n n. «Erwiderung auf vorstehende «Bemerkungen» Professor M. Neissers». (Gesundheits-Ingenieur. 1911. № 37).

59) W a l t e r. «Zur Bedeutung des Formalins, bezw. Formaldehyds als Desinfektionsmittel». (Zeitschrift f. Hygiene 1897.)

60) W a s s e l. «Universal-Desinfektionsapparat (System Rubner)» (Hygienische Rundschau 1910. № 9).

61) W a s s e l. «Universal-Dampf-und Formalin-Desinfektionsapparat (System Rubner)» (Der praktische Desinfektor 1910. H—9).

62) W a s s e l. «Einige Bemerkungen zu dem Vortrage des Herrn Kaufmann vom 27 Februar 1910 über Dampf-Desinfektionsapparate». (Der praktische Desinfektor 1910. H—9).

63) W a s s e l. «Der fahrbare Universal-Desinfektionsapparat (System Rubner)». (Desinfektion 1910. H—10).

64) W a s s e l. «Der Universal-Rubner-Formalin und Dampfdesinfektionsapparat der städtischen Desinfektionsanstalt zu Charlottenburg» (Gesundheits Ingenieur 1911. № 8).

65) W a s s e l. Rubner-Universal-Desinfektionsanlage mit Zentralverschlüssen». (Desinfektion 1911. H—7).

66) «Vakuumapparat zum Vertilgen von Ungeziefer in Eisenbahnwagen». (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. B—54. № 18, April. 1910).

67) В е р б а л о в с к і й. «Опыты надъ проникновениемъ формальдегида въ глубину предметовъ въ обеззараживающей камерѣ Ю Д Карѣева». (Русскій врач. 1899. № 49).

68) X y l a n d e r. «Die Desinfektion von Büchern mittels feuchter, heisser Luft und gesättigten niedrig temperierten, unter Vakuum strömenden Wasserdämpfen». (Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte 1908. S—289).

О б щ а я.

69) Dobriner. «Chemische Analyse organischer Körper». (Zeitschrift analytische Chemie B—39. 1900).

70) Hüne. «Ueber Prüfungstechnik der Formaldehyd-Raumdesinfektion». (Desinfektion 1911, H—I).

71) Koch. «Zur Untersuchungen von path. Organismen». (Mittheilungen aus d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1881, B—I. S—24).

72) Landolt u. Börnstein. «Physikalisch-Chemische Tabellen». (Berlin 1894).

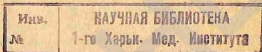
73) Мерск. «Reagenzien-Verzeichnis». (Berlin. 1908).

74) Окуневъ, «Существующіе типы формалиновыхъ камеръ и ихъ практическое значеніе для обеззараживанія». (Труды 9-го Пироговскаго Създа, 1904 г.).

75) Парковъ. «О свойствахъ амміака какъ средства для дезинфекціи». (Диссертация 1894 г. С.-Петербургъ).

76) Romijn. «Bestimmung des Formaldehyds». (Zeitschrift analytische Chemie 1897).

77) Терешинъ. Курсъ физики Спб. 1908 г., стр. 439.



П О Л О Ж Е Н І Я.

1) Воинская повинность, при современныхъ санитарныхъ условияхъ военной службы, можетъ явиться могучимъ факторомъ оздоровленія населенія.

2) Отбываніе воинской повинности въ широтахъ, резко отличающихся своимъ климатомъ отъ климата родины новобранцевъ, можетъ отзываться неблагоприятно на здоровьи послѣднихъ, уменьшая тѣмъ самымъ продуктивность ихъ службы.

3) Оборудованіе зубоврачебныхъ кабинетовъ при большихъ гарнизонахъ окупается уменьшеніемъ заболѣваній, такъ или иначе связанныхъ съ кариознымъ процессомъ зубовъ.

4) Отсутствие бактериоскопическихъ изслѣдованій при дифференцировкѣ гриппозныхъ заболѣваній отъ инфлюэнцы, нередко ведетъ къ неправильной сортировкѣ больныхъ.

5) Въ дѣлѣ борьбы съ туберкулезомъ въ школахъ громадное значеніе имѣютъ періодически обеззараживанія учебныхъ библиотекъ.

6) Сыпной тифъ у дѣтей, при примѣненіи прохладныхъ ваннъ, въ большинствѣ случаевъ протекаетъ благоприятно.



## CURRICULUM VITAE.

Василій Яковлевич Сочаевъ, сынъ священника православнаго исповѣданія, родился въ 1876 г. въ Полтавской губ. Среднее образованіе получилъ въ Прилукской гимназій. Въ 1896 г. поступилъ въ Кіевскій университетъ Св. Владиміра на медицинскій факультетъ, который и окончилъ въ 1902 г. Въ 1903 г. назначенъ былъ врачомъ для командировокъ при Врачебномъ Отдѣленіи Виленскаго Губернскаго Правленія. Въ 1904 г. Высочайшимъ приказомъ отъ 7-го Мая за № 21 переведенъ младшимъ врачомъ въ 10-й пѣхотный Новоингерманландскій полкъ, въ каковой должности состоятъ и въ настоящее время. Съ 1-го Октября 1909 г., по 1-е Октября 1911 г. состоятъ въ прикомандированіи къ Императорской Военно - Медицинской Академіи для усовершенствованія въ наукахъ. Экзамены на степень доктора медицины сдать въ 1910 г. въ Военно-Медицинской Академіи. Имѣетъ печатные труды:

- 1) «Окраска сифилитической сирохеты какъ діагностическое средство». Военно-Мед. Ж. 1907 г.
- 2) «Къ вопросу о воздушныхъ контузіяхъ огнестрѣльными снарядами». Военно-Мед. Ж. 1911 г.
- 3) «Къ вопросу объ опредѣленіи стойкости свободнаго заразнаго матеріала по отношенію къ 100° водяному пару». Врачебная Газета, 1911 г. № 26.
- 4) «Объ обеззараживаніи при пониженномъ давленіи (Vakuum-Apparate)».

Последнюю работу представляетъ для соисканія степени доктора медицины.