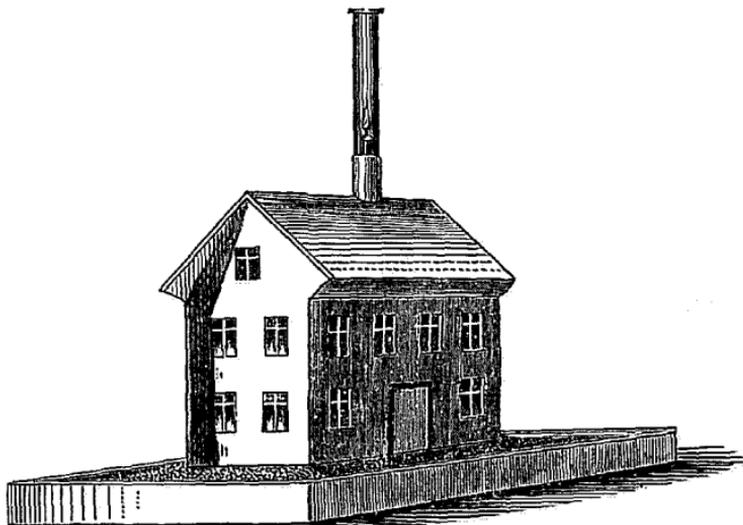


ПЕТТЕНКОФЕРЪ.

КАНАЛИЗАЦІЯ И ВЫВОЗЪ НЕЧИСТОТЪ.

ПОПУЛЯРНЫЯ ЛЕКЦІИ



Переводъ съ нѣмецкаго
ИНЖЕНЕРОВЪ

С. УМАНСКАГО И А. ПОПОВА.

МОСКВА.

Типографія И. И. Родзевича. Тверск. бул., д. Лазарика.

1877.

Дозволено цензурою. Москва, 27-го ноября 1876 года.

ОТЪ ПЕРЕВОДЧИКОВЪ.

Д-ръ Петтенкоферъ уже давно пользуется заслуженною репутаціею одного изъ лучшихъ гигиенистовъ нашего времени. Его изслѣдованія надъ вліяніемъ наружнаго и грунтоваго воздуха на здоровье человѣка бросили совершенно новый свѣтъ на этотъ предметъ. Имя его извѣстно, впрочемъ, не въ одномъ медицинскомъ мірѣ. Русская публика знакома съ нимъ по его „Чтеніямъ объ отношеніи воздуха къ одеждѣ и жилищу человѣка и о почвенномъ воздухѣ“, изданнымъ въ 1873 г.

Предлагаемая нынѣ читателямъ книжка заключаетъ въ себѣ 16 лекцій о канализаціи и вывозѣ нечистотъ, прочитанныхъ Петтенкоферомъ въ мюнхенскомъ Медицинскомъ Обществѣ. Цѣль этихъ лекцій, какъ сказано въ предисловіи къ нѣмецкому изданію, состояла въ *популярномъ* изложеніи главнѣйшихъ элементарныхъ сторонъ предмета, знакомство съ которыми необходимо для составленія яснаго сужденія о немъ.

Вопросъ, затронутый Петтенкоферомъ, есть одинъ изъ важнѣйшихъ вопросовъ городского благоустройства и общественной ^игигіены. Русскіе города, съ первопрестольною столицею во главѣ, все еще игнорируютъ этотъ вопросъ, и единственнымъ объясненіемъ этому можетъ служить полное незнакомство нашего общества съ тѣми послѣдствіями,

которыя влечетъ за собою плохая канализація, или полное ея отсутствіе. Люди, вообще, склонны приписывать большее значеніе тому, что непосредственно дѣйствуетъ на ихъ чувства, и игнорировать то, что вліяетъ хотя бы и въ тысячу разъ сильнѣе, но безъ шума. Несомнѣнно, что если бы вліяніе плохой канализаціи высказывалось рельефнѣе, то и при меньшей степени вреда, наносимаго ею, общество раньше взялось бы за устраненіе его. Плохая канализація губитъ *ежегодно тысячъ* людей, и мы не только не смущаемся этимъ, а напротивъ, съ недовѣріемъ, обличающимъ только наше полное невѣжество, относимся къ заявленіямъ о необходимости ея улучшенія. Петтенкоферъ въ одной изъ своихъ лекцій говоритъ: „не мѣшаетъ показать людямъ, что въ извѣстныхъ случаяхъ дѣло идетъ объ ихъ жизни, что нарушеніе законовъ гігіены наказывается смертною казнью.“ Къ сожалѣнію, едва ли многіе этому повѣрятъ. Вѣдь казнь эта совершается не на лобномъ мѣстѣ, не публично; она совершается въ частныхъ жилищахъ, бѣдныхъ и богатыхъ, въ первыхъ, разумѣется, чаще, чѣмъ во вторыхъ. Но и здѣсь палачъ подъ маской. Человѣкъ умираетъ отъ холеры, отъ тифа, а не отъ плохой канализаціи. Холера, тифъ—это бичи Божіи; при чемъ тутъ плохая канализація? А вотъ при чемъ: Въ городѣ Кройдонѣ, въ Англіи, смертность до 1853 г. колебалась около 28 на 1000; въ этомъ году начались и продолжались до 1859 года работы по устройству канализаціи и улучшенію водоснабженія; въ тотъ же періодъ времени смертность упала до 18,55 на 1000 въ 1858 г. и 15,33 на 1000 въ 1859 г. Въ Гамбургѣ на 1,000 смертныхъ случаевъ, приходилось до канализаціи 48,4 тифозныхъ, послѣ канализаціи—25,7. Въ 1872—1874 гг. въ канализированной части города заболѣвало тифомъ 2,68 чел. на

1000, въ полуканализированной—3,2, въ неканализированной—4,6. Данцигъ до канализаціи пользовался репутаціею излюбленнаго холерою города; послѣ канализаціи, въ эпидемію 1873 г. въ городѣ было только около 100 холерныхъ случаевъ, да и тѣ пришлось на дома, не примкнувшіе къ канализаціи. Можно бы было привести еще много подобныхъ примѣровъ, но довольно и этихъ.

Прибавимъ къ вышесказанному слѣдующее: въ Москвѣ, окруженной лѣсами, при ея здоровомъ, холмистомъ мѣстоположеніи, смертность равняется 36 чел. на 1000 чел., т. е. такая же, какъ въ Петербургѣ, выросшемъ и стоящемъ на болотѣ; въ сыромъ же Лондонѣ, съ тремя милліонами жителей, умираетъ только 24 человекъ на тысячу въ годъ. Нѣтъ сомнѣнія, что въ Москвѣ можно настолько улучшить санитарныя условія, чтобы въ ней умирало относительно не больше, чѣмъ въ Лондонѣ. А если такъ, то теперь гибнетъ ежегодно, *по нашей собственной винѣ*, 12 человекъ на каждую тысячу жителей, или *на весь городъ 7,224 человекъ!*

Эта цифра и сама по себѣ достаточно убѣдительна, но она далеко не выражаетъ всего зла, приносимаго нашимъ индифферентизмомъ по отношенію къ этому важному вопросу общественной гигіены. Вѣдь число заболѣваній вообще значительно превышаетъ число смертныхъ случаевъ, и не подлежитъ ни малѣйшему сомнѣнію, что оба эти числа измѣняются одновременно, находятся подъ дѣйствіемъ однѣхъ и тѣхъ же причинъ. Сколько физической и умственной энергіи и силы пропадаетъ въ обществѣ вслѣдствіе болѣзней! Эту величину нельзя оцѣнить даже и приблизительно.

Эти соображенія, кажется, достаточны для того, чтобы убѣдить любаго скептика въ громадности зла, причиняемаго дурною канализаціею. Но для борьбы съ подобнымъ

общественнымъ зломъ бесполезны единичныя усилія; необходимо дружное содѣйствіе цѣлаго общества; такого содѣйствія можно ожидать только въ томъ случаѣ, когда въ обществѣ распространено ясное понятіе о злѣ и способахъ его устраненія. Трудъ Петтенкофера содѣйствуетъ этому распространенію, и потому мы рѣшились познакомиться съ нимъ русскую публику.

Въ заключеніе замѣтимъ слѣдующее: свои соображенія и доводы авторъ подкрѣпляетъ примѣрами и фактами, взятыми изъ мѣстныхъ, мюнхенскихъ условій; но это не уменьшаетъ *общаго* значенія его выводовъ, такъ какъ причины изслѣдуемыхъ имъ явленій суть причины общія, вліяніе которыхъ можетъ измѣняться въ зависимости отъ мѣстныхъ условій только количественно, но не качественно.

С. Уманскій.

А. Поповъ.

КАНАЛІЗАЦІЯ И ВЫВОЗЪ НЕЧИСТОТЪ.

ЛЕКЦІЯ I.

Послѣднее появленіе холеры въ Сиріи побудило изслѣдовать, во 1-хъ, что поучительнаго можно заимствовать намъ, европейцамъ, изъ тамошняго хода эпидеміи, и во 2-хъ, какія дѣйствительныя средства для борьбы съ эпидеміей дали намъ все до сихъ поръ произведенныя наблюденія и изслѣдованія надъ холерою. Разсматривая различныя мѣропріятія, примѣненныя въ теченіи ряда годовъ въ различныхъ городахъ, стоитъ остановиться только на тѣхъ, которыя придавали особенное значеніе содержанію почвы въ чистотѣ.

Мнѣ кажется, всего удобнѣе будетъ начать свои лекціи описаніемъ возникновенія холеры въ Сиріи и къ нему присоединить нѣкоторые выводы.

Послѣ того, какъ холера посѣтила Сирію лѣтомъ 1865 г., страна эта была въ покоѣ до нынѣшняго лѣта, *) въ которое эпидемія появилась вновь сперва въ Гамѣ, городѣ съ 30,000 жит., и оттуда распространилась на Дамаскъ, Антиохію, Бейрутъ, Алеппо и т. д. Нигдѣ вокругъ Гамы не было и слѣда этой болѣзни, когда она вдругъ совершенно неожиданно проявилась въ военномъ госпиталѣ этого города. Это изолированное появленіе эпидеміи возбудило надежду, что ее можно локализовать, и съ этою цѣлю городъ окружили кордономъ, который былъ снятъ только тогда, когда холера открылась и въ другихъ мѣстахъ, на примѣръ въ Дамаскѣ, городѣ съ 150 т. жителей, въ которомъ она похитила 9,319 человекъ т. е. болѣе 6% населенія. Какъ полагаютъ, она была занесена сюда солдатами кордона въ Гамѣ. Въ другихъ городахъ она была слабѣе нежели въ 1865 г. Въ Бейрутѣ умирало

*) 1875 г.

ежедневно съ 5-го по 20-е августа, среднимъ числомъ, 6 человекъ. Максимумъ смертныхъ случаевъ былъ 12 чел. въ день (при 60,000 жит.). Этому слабому проявленію болѣзни въ Бейрутѣ содѣйствовали, по донесеніямъ тамошнихъ консуловъ, три обстоятельства: 1) многочисленныя выселенія въ горы (около $\frac{3}{4}$ всего населенія), 2) предусмотрительность въ соблюденіи чистоты и доставленіи врачебной помощи, и 3) исключительно низкая температура, господствовавшая въ городѣ въ теченіи эпидеміи. Но такъ какъ за выселеніемъ 45 т. жит. 153 смертныхъ случая распределяется на 15 т. жит., то слѣдовательно зараза все-таки похитила 1% населенія.

Присутственные мѣста, съ губернаторомъ во главѣ, старались уменьшить зло; особенно способствовали этому діакониссы и сестры милосердія, давая ежедневно пропитаніе болѣе чѣмъ 450 бѣднымъ.

Вопросъ о томъ, какъ возникла холера въ Гамѣ, былъ разрѣшаемъ различно. Сперва думали, что болѣзнь занесена больными пришлецами изъ Малой Азіи, такъ какъ не задолго передъ тѣмъ прибыли рекруты, и болѣзнь впервые проявилась въ военномъ госпиталѣ. Но всѣ рекруты пришли изъ Албаніи и нигдѣ на пути слѣдованія, какъ по морю, такъ и по сушѣ, не были въ мѣстахъ, гдѣ можно бы было заподозрить присутствіе холеры. Затѣмъ говорили, что холера занесена зимою персидскимъ караваномъ, пришедшимъ изъ Багдада въ городъ. Но произведенное изслѣдованіе доказало, что въ караванѣ не было ни одного больного холерою; въ Багдадѣ также не существовало этой болѣзни. Нѣкоторые доктора думали, что холера возникла сама собою, или развилась изъ старыхъ зародышей, находившихся съ 1865 г. въ скрытомъ состояніи, и распространилась путемъ зараженія. Нечего удивляться тому, что въ Сиріи возникаютъ подобнаго рода взгляды, если даже въ средѣ европейской интеллигенціи они находятъ себѣ многочисленныхъ поборниковъ.

Гама давно уже извѣстна, какъ мѣсто подверженное холерѣ и особенно сильно пострадала въ 1865 г. Очевидецъ такъ выра-

жается объ этомъ городѣ: „Гама, по отношенію къ грязи, имѣетъ безспорное право занять первое мѣсто въ средѣ всѣхъ городовъ и мѣстечекъ Сиріи, за весьма развѣ малымъ исключеніемъ. Она во- няетъ и положительно вязнетъ въ грязи. Мутною вступаетъ въ городъ вода р. Оропты, чтобы выйти изъ него еще мутнѣе. Цѣлыя горы навоза и нечистотъ спокойно возвышаются на улицахъ. Когда холера появилась въ Гамѣ, то она была тамъ, какъ дома, между друзьями и близкими. По моему мнѣнію, только ливанская деревня можетъ соперничать съ этимъ городомъ въ грязи!“

Если смотрѣть на грязь, какъ на почву для холеры, то трудно понять, какимъ образомъ выселеніе жителей Бейрута въ Ливанъ дало, не смотря на его грязь, такіе счастливые результаты. Ливанъ былъ пощаженъ холерною эпидеміею, если не считать нѣсколькихъ отдѣльныхъ случаевъ. Отсюда слѣдуетъ, что одной грязи, безъ другихъ подходящихъ условій, еще недостаточно для возникновенія болѣзни.

Можно было бы думать, что въ Ливанѣ дезинфекціонныя средства и другія мѣры были такъ хороши, что онѣ держали каждый холерный зародышъ вдали отъ грязи и, при встрѣчавшихся холерныхъ случаяхъ, не допускали дальнѣйшаго зараженія. Но, по вполне достовѣрному описанію, данному очевидцемъ, всѣ принятыя мѣры (главнымъ образомъ шестидневный карантинъ) не могли имѣть значенія.

Перейдемъ теперь къ другому пункту. Такъ какъ бѣгство отъ холеры, предпринятое въ громадномъ масштабѣ въ Бейрутѣ, было такъ спасительно, то является вопросъ, не слѣдуетъ ли испробовать это средство при случаѣ и въ Европѣ. Въ основѣ бѣгства отъ холеры лежатъ два мотива: во-первыхъ, желаніе покинуть зараженное мѣсто, и во-вторыхъ, переселиться въ мѣсто, не только не зараженное, но въ то же время и не способное заразиться. Поэтому изъ Бейрута бѣжали не въ прибрежныя мѣста, а въ горы. Городъ, отстоящій далеко отъ горъ, конечно, долженъ бы былъ отказаться отъ такого благодѣянія. Но я города, мѣстоположеніе

которыхъ позволяетъ прибѣгнуть къ этому средству, встрѣтили бы, какъ показалъ опытъ, непреодолимыя трудности. Въ августѣ настоящаго (1875) года ббольшая часть жителей Бейрута бѣжала на высоты Ливана. Сотни тысячъ піастровъ попали въ карманы горцевъ, которые брали громадныя цѣны за жилище и пищу. Наоборотъ, въ городѣ царствовала пустота и безмолвіе. Не смотря на наемъ сторожей для надзора за покинутыми жилищами, разореніе было полное, и зажиточные бѣглецы опасались, что, возвращаясь осенью домой, они найдутъ все почти разграбленнымъ, что только не было забито и заколочено.

Отсюда видно, что цивилизованные города не могутъ прибѣгнуть къ подобнымъ средствамъ, результаты которыхъ хуже военнаго разоренья. Намъ ничего не остается, какъ только терпѣливо жить на аренѣ дѣятельности холеры.

Чтобы отвѣтить на вопросъ, дали ли наблюденія надъ холерною эпидеміею въ Сиріи въ 1875 г. что либо дѣйствительное и годное для того, чтобы ограничить развитіе болѣзни и такимъ образомъ сдѣлать ненужнымъ бѣгство отъ холеры, приходится повторить уже не разъ говоренное.

Существуетъ три основныхъ пункта, которые выдвигаются здѣсь на первый планъ: 1) вліяніе сношеній съ мѣстомъ, въ которомъ господствуетъ болѣзнь; 2) воспріимчивость отдѣльныхъ лицъ къ зараженію холерою.—индивидуальное предрасположеніе, и наконецъ 3) вліяніе вѣшнихъ условій (такъ какъ встрѣчаются мѣста, гдѣ разъ занесенная холера правильно развивается, равно какъ и такія, въ которыхъ она очень рѣдко прививается), другими словами — мѣстное предрасположеніе. Съ предохранительной точки зрѣнія, первымъ и естественнымъ является испытаніе средствъ, противодѣйствующихъ вліянію сношеній. Такъ какъ прекратить сношенія невозможно, то старались посредствомъ карантинныхъ, кордоновыхъ и дезинфекцій очистить эти сношенія отъ холерныхъ зародышей. Но критическое изслѣдованіе этихъ способовъ оставляетъ мало надежды на ихъ дѣйствительность. Даже такія, сами по себѣ, изолированныя мѣста,

какъ Мальта или Гибралтаръ, не смотря на самое тщательное соблюденіе подобныхъ мѣръ, были застигнуты холерою, когда пришло ихъ время. Дѣятельность карантинныхъ обставленій самыми неблагоприятными условіями, потому что неизвѣстны ни матерія зараженія, ни мѣсто ея нахождения. Кроме того, людскія сношенія такъ многосторонни, что ими нельзя настолько овладѣть, чтобы удалить всякій зародышъ болѣзни. Черезъ каждую таможенную линію проходитъ контрабанда, и всякая блокада прорывается. Но такъ какъ каждый отдѣльный зародышъ, занесенный въ благоприятное время, тотчасъ даетъ сѣмя и плодъ и размножается, подобно тому какъ въ Гамбѣ, то поэтому недостаточность упомянутыхъ мѣропріятій очевидна. Къ этому надо прибавить, что неизвѣстно, когда именно сношенія вносятъ съ собою зародышъ холеры, и какъ долго этотъ зародышъ можетъ сохраняться, не развиваясь. Мюнхенъ ясно доказалъ, что зародышъ можетъ нѣсколько мѣсяцевъ сохраняться, не развиваясь, и не производить эпидеміи. Вторичное появленіе послѣдней холеры въ Мюнхенѣ представляетъ одинъ изъ важнѣйшихъ этиологическихъ факторовъ, сюда относящихся. Занесенный зародышъ существовалъ въ городѣ 4—5 мѣсяцевъ, пока въ нѣкоторыхъ частяхъ города не нашлись всѣ условія для его развитія. Если же такой большой промежутокъ времени возможенъ, то кто поручится, что холерный зародышъ, занесенный въ Гаму черезъ сношенія, не попалъ одновременно и въ Дамаскъ, и въ Бейрутъ, но здѣсь развился гораздо позднѣе, такъ что карантинъ оказался запоздавшимъ. Существуетъ мнѣніе, что холера въ Гамбѣ зародилась сама собою; отчего не предположить тоже самое и для Дамаска?

Также и второй пунктъ — индивидуальное предрасположеніе мало пригоденъ быть объектомъ предохранительныхъ мѣръ. Дѣйствительное средство для уничтоженія во всѣхъ людяхъ индивидуальнаго предрасположенія къ холерѣ, конечно, было бы въ высшей степени цѣнно. Люди, старше 40 лѣтъ, легче подвергаются болѣзни, чѣмъ 10—20 лѣтніе; бѣдные легче богатыхъ, слабые легче сильныхъ. Но

невозможно сдѣлать старика молодымъ, бѣднаго — богатымъ, слабого — сильнымъ. Способы лѣченія больныхъ также не сдѣлали существеннаго успѣха, такъ какъ всегда половина больныхъ умираетъ.

Недавно докторъ Freimuth въ письмѣ, озаглавленномъ: „Существуютъ ли практическія предохранительныя мѣры противъ холеры“, предложилъ гипотезу, что индивидуальное предрасположеніе къ холерѣ есть ничто иное, какъ кишечный катарръ, и что чрезъ отысканіе и устраненіе всѣхъ лицъ, страдающихъ діарреею, холера будетъ предупреждена. Не оспаривая практическаго значенія такихъ, исполнѣ заслуживающихъ рекомендаціи, средствъ, не слѣдуетъ однако основывать на нихъ преувеличенныхъ надеждъ. Ибо въ мюнхенскихъ казармахъ былъ произведенъ такой тщательный врачебный осмотръ для отысканія и удаленія больныхъ діарреею, какой былъ бы невозможенъ для частныхъ домовъ. Съ этою цѣлію всѣ помѣщенія солдатъ были тщательно осмотрѣны, собраны самыя точныя свѣдѣнія и всѣ больные тотчасъ отправлены въ госпиталь. Не смотря на эти строгія мѣропріятія, въ числѣ заболѣваній не проявилось ни малѣйшей разницы въ пользу военныхъ; это тѣмъ болѣе замѣчательно, что военный госпиталь не можетъ быть рассматриваемъ, какъ очагъ зараженія, потому что въ самомъ госпиталѣ не было ни одного случая зараженія, а въ больницѣ было ихъ два. Тоже самое обстоятельство встрѣтилось и въ тюрьмѣ.

Но изъ этого не слѣдуетъ, что надо перестать отыскивать средства къ уменьшенію индивидуальнаго предрасположенія. Средство противъ холеры, дѣйствующее подобно оспопрививанію, было бы драгоцѣнно.

Теперь спрашивается, возможно-ли достигнуть какого либо пракческаго результата, исходя изъ третьей точки зрѣнія. И прежнія, и новѣйшія изслѣдованія сдѣлали несомнѣннымъ фактъ, что центръ тяжести эпидеміи лежитъ не въ заразительности ея, а въ мѣстныхъ условіяхъ. Зародыши распространяются изъ зараженныхъ мѣстъ посредствомъ сношеній весьма различно, но, не смотря на свободныя и безпрепятственныя сношенія, сильное развитіе холеры

бываетъ весьма рѣдко, а тамъ, гдѣ оно случается, приходится отыскивать объясненіе въ мѣстныхъ и временныхъ причинахъ. Въ противоположность нынѣ существующимъ взглядамъ, мы настаиваемъ, что сношеніе съ холерными мѣстами можно уподобить дѣйствию трута или фитиля, самую же эпидемію—минѣ, для которой горючимъ матеріаломъ, порохомъ, служатъ мѣстныя условія; сила эпидеміи зависитъ отъ количества накопленнаго на мѣстѣ горючаго матеріала, которымъ должна быть заряжена мина для того, чтобы попавшая въ нее искра произвела взрывъ. Отсюда слѣдуетъ, что гораздо благоразумнѣе будетъ отыскать эти мины, нежели бѣгать за отдѣльными искрами и стараться ихъ потушить, пока какая нибудь изъ нихъ не зажжетъ мины и не взорветъ насъ на воздухъ, вмѣстѣ съ нашими гасительными аппаратами. Но всякій знаетъ, что горящій фитиль самъ по себѣ, безъ пороха безопасенъ. По счастью, холерный зародышъ въ его дѣйствіи связанъ громаднымъ числомъ мѣстныхъ и временныхъ условій, и если онъ таковыхъ не находитъ, то, не смотря на многократные случаи для зараженія, не можетъ причинить вреда, изъ—за котораго стоило бы примѣнять общія мѣропріятія, даже если бы они существовали.

Существуетъ очень много этихъ благопріятствующихъ холерѣ условій, которыя должны вліять одновременно, и на нихъ прежде всего слѣдуетъ обратить вниманіе при точномъ изслѣдованіи. До сихъ поръ можно принять за несомнѣнное только то, что почва и ея загрязненіе домовыми нечистотами имѣетъ наибольшее вліяніе на возникновеніе эпидеміи. Нечистота почвы есть одно изъ такихъ условій, но во всякомъ случаѣ, къ ней должны присоединиться еще другія условія, о которыхъ мы въ настоящее время имѣемъ мало свѣдѣній.

Загрязненіе почвы есть только часть цѣлаго, подобно тому, какъ уголь есть только составная часть пороха, которая сама по себѣ не можетъ произвести ни малѣйшаго взрыва. Тѣмъ не менѣе, уголь есть существенная составная часть пороха. Сѣра и селитра

сами по себѣ также не могутъ произвести взрыва.—Только соединеніе этихъ трехъ элементовъ въ надлежащей пропорціи производить его. Быть можетъ, деревни Ливана имѣли столько же угля, сколько и Гама, но не доставало сѣры и селитры; или весь порохъ былъ недостаточно сухъ для того, чтобы искра могла воспламенить его. Мѣстный холерный порохъ не такъ просто составленъ, какъ обыкновенный, огнестрѣльный порохъ, но и на этомъ простомъ примѣрѣ можно видѣть, что для произведенія должнаго дѣйствія необходима опредѣленная пропорція смѣси. Даже въ постоянныхъ мѣсторожденіяхъ холеры, какъ въ Нижней-Бенгаліи, не всегда соединены всѣ условія. Въ Европѣ всѣ условія существуютъ совмѣстно въ весьма рѣдкихъ случаяхъ.

Городъ Ліонъ съ 1830 г. очень счастливо противостоялъ всѣмъ занесеніямъ холеры изъ Марсели и Парижа. Только въ 1854 г., послѣ небывалой засухи, двѣ низменные части города были посвящены эпидемію, между тѣмъ какъ возвышенныя части и тогда остались нетронутыми. Въ 1849 г. Ліонъ устоялъ противъ болѣзни, хотя во время тогдашняго возстанія онъ занятъ былъ полками, зараженными холерой. Изъ Парижа и Марсели жители бѣжали въ Ліонъ, какъ жители Бейрута въ горы, хотя въ Ліонѣ нѣтъ никогда недостатка въ грязи и въ случаяхъ занесенія холеры. Нѣкоторые кварталы Ліона такъ же грязны, какъ ливанскія деревни.

Быть можетъ, найдутся въ послѣдствіи другія условія, кромѣ загрязненія почвы, которыхъ устраненіе еще удобнѣе, но пока остановимся на уже извѣстномъ намъ,—нашемъ „углѣ“.

Если какое нибудь явленіе зависить отъ цѣпи причинъ, то для устраненія его нѣтъ необходимости уничтожать всѣ звенья цѣпи, а достаточно разорвать одно изъ нихъ. Такое звено представляютъ, между прочимъ, и людскія сношенія, но звено темное и трудно уловимое. Притомъ прекращеніе сношеній по своимъ послѣдствіямъ хуже самой эпидеміи.

ЛЕКЦІЯ II.

Въ предъидущей лекціи я старался на конкретномъ примѣрѣ показать, какъ можно убѣдить и неспециалиста въ томъ, что почва нѣкоторымъ образомъ вліяетъ на ходъ эпидеміи, и что воздѣйствіе на нее (почву) на практикѣ играетъ роль, подобную роли оспопрививанія относительно оспенной эпидеміи. Какъ то, такъ и другое дѣйствуетъ не прямо на заражающую матерію, а только отнимая у нея одну изъ главныхъ аренъ ея дѣятельности; какъ оспопрививаніе вліяетъ на индивидуальное предрасположеніе, также точно содержаніе почвы въ чистотѣ можетъ подѣйствовать на мѣстное предрасположеніе. Но кто считаетъ содержаніе почвы и жилищъ въ чистотѣ лучшимъ практическимъ средствомъ противъ холеры, тотъ долженъ уяснить себѣ, что предстоитъ сдѣлать въ этомъ направленіи, что можетъ быть сдѣлано, и принесло-ли пользу то, что уже сдѣлано. Большинство, слыша объ ассенизаціи почвы, думаетъ, что она невозможна, такъ какъ мѣстныя естественныя условія почвы, если и могутъ быть измѣнены рукою человѣка, то въ весьма малой степени. Конечно, не можетъ быть и рѣчи о превращеніи аллювіальной почвы въ компактный гранитъ, или глинистаго слоя въ песчаный. Въ почвѣ слѣдуетъ измѣнять только то, что возможно измѣнить, и что человѣкъ уже до сихъ поръ измѣнялъ, только измѣненія эти должны быть предприняты въ *другомъ, противоположномъ направленіи*. До сихъ поръ, мы постоянно насыщали почву нечистотами нашего домашняго хозяйства; въ будущемъ, мы не должны этого дѣлать, мы должны ихъ удалять другими путями, держать возможно-далѣе отъ нашихъ жилищъ. Этимъ самымъ мы и старыя нечистоты удалимъ изъ почвы,

подобно тому, какъ кладбища сами-собою (безъ выкапыванія) освобождаются отъ гнѣющихъ труповъ, разъ мы перестаемъ хоронить тамъ. Время и чистая вода очищаютъ почву. Напей цѣлью должно быть уничтоженіе всѣхъ помойныхъ и выгребныхъ ямъ и вообще всего, способнаго загрязнить почву, равно какъ и устраненіе препятствій свободному движенію воды, какъ по поверхности, такъ и подъ вочвою, при которыхъ существуетъ такое большое колебаніе въ степени влажности почвы.

Что касается до водоснабженія, то неосновательно дѣлать различіе между водою для питья и для другихъ цѣлей, когда дѣло касается чистоты ея. Обыкновенно, при обсужденіи вопроса о водоснабженіи, имѣютъ въ виду только воду для питья, т. е. самую малую часть всего потребляемаго количества ея, между тѣмъ какъ отъ остальной, значительно большей части воды особенной чистоты не требуютъ. Собственно для питанія организма было бы достаточно двухъ литровъ на человѣка въ день, и однако же опытъ показалъ, что при городскомъ водоснабженіи надо рассчитывать его на 150 литровъ на человѣка въ день. Допуская въ наши жилища и на поверхность почвы воду нечистую, несущую зародыши болѣзней, мы вредимъ себѣ гораздо больше и чаще, чѣмъ выпивая изъ рѣдки стаканъ подобной воды, ибо желудокъ нашъ, какъ показалъ опытъ, обладаетъ значительною дезинфектирующею способностью.

Уничтоженіе загрязненія почвы, съ одной стороны, и очищеніе почвы уже загрязненной, съ другой, необходимо не только въ виду предупрежденія развитія холеры, но также и по другимъ санитарнымъ основаніямъ, ибо нечистая почва играетъ важную роль не только при холерной эпидеміи, но и при другихъ болѣзняхъ, въ особенности при абдоминальномъ тифѣ. Работающій серьезно надъ этой задачею приноситъ не временную только пользу, предупреждая холеру, но пользу постоянную и значительную, улучшая санитарное состояніе вообще. На это могутъ только возразить, что, при всей полезности и цѣлесообразности своей, задача эта все-

такимъ: 1) въ техническомъ отношеніи весьма трудна, 2) въ финансовомъ дорога, и 3) по нѣкоторымъ причинамъ не вездѣ выполняема. Техническія затрудненія большею частью уже счастливо побѣждены, и при дальнѣйшихъ опытахъ уменьшатся еще болѣе. И если, при настоящемъ положеніи техники, загрязненіе почвы не можетъ быть устранено вполне, то все-таки есть возможность значительно уменьшить его. Тѣмъ не менѣе задача трудна, и только немногіе имѣютъ о томъ надлежащее представленіе.

Если мы будемъ считать на человѣка въ годъ среднимъ числомъ:

Твердыхъ экскрементовъ	34	кил.
Жидкихъ „	428	„
Кухонныхъ отбросовъ и сора ($\frac{1}{4}$ кил. въ день)	90	„
Золы отъ топки.	15	„

То получимъ всего. 567 кил.

Эти числа суть среднія для населенія, состоящаго изъ взрослыхъ и дѣтей, и являются весьма большими, если примемъ во вниманіе, что средній вѣсъ индивидуума равняется максимумъ 42—45 кило. Къ этому надо прибавить еще одно вещество, на которое обыкновенно не обращаютъ вниманія, но которое тѣмъ не менѣе порядкомъ испортило наши жилища. Это—помой, т. е. жидкія нечистоты, получаемыя отъ кухни, стирки и мытья. До сихъ поръ онѣ были просто выливаемы и сами отыскивали себѣ путь. Различныя, довольно согласныя между собою изслѣдованія показали, что этой воды приходится 30 литровъ на человѣка въ день. Если мы теперь примемъ, что третья часть ея испарится, и потому ее не надо будетъ удалять, то остаются 20 литровъ въ день на человѣка; такимъ образомъ въ годъ приходится на человѣка 7,300 кило помоевъ. Прибавляя сюда вышеупомянутыя 567 кило нечистоты, получимъ среднимъ числомъ 7,867 кило на человѣка въ годъ, т. е. нѣсколько парныхъ фуръ. Я желалъ бы еще обратить вниманіе на то, что одно количество мочи въ годъ вдесятеро превосходитъ средній вѣсъ человѣка.

Изъ этихъ чиселъ каждому будетъ ясно, какъ неудовлетворительны были все употреблявшіеся доселѣ способы удаленія этихъ нечистотъ, и въ какой большой степени они должны были способствовать загрязненію нашихъ жилищъ. До сихъ поръ почвъ приходилось перерабатывать до 90% нечистотъ. Если мы и не будемъ въ состояніи удалить нечистоты вполне, то должны, по крайней мѣрѣ, стараться уменьшить ихъ количество въ почвъ до 20%, а если возможно и до 10%. Стоимость этого удаленія покроеется устраненіемъ расходовъ, которые мы до сихъ поръ совершенно безропотно несли при эпидеміяхъ.

Въ предъидущей лекціи я упомянулъ, что $\frac{3}{4}$ жителей Бейрута бѣжали въ Ливанъ и тамъ пережидали окончанія эпидеміи. Если будемъ считать 40 т. бѣглецовъ, остававшихся въ Ливанѣ 2 мѣсяца, и дневныя издержки на прожитіе тамъ оцѣнимъ только въ 1 марку на человѣка, то образуется сумма въ 2.400,000 марокъ, которую пришлось уплатить жителямъ Бейрута, вслѣдствіе двухмѣсячной холеры.

Если полное очищеніе почвы не осуществимо вездѣ, то изъ этого вовсе не слѣдуетъ, что имъ нужно пренебрегать тамъ, гдѣ оно возможно. Будетъ не только не вредно, но даже полезно, если въ настоящее время одни города, и даже только большіе города, опередятъ захоластья, потому что города гораздо болѣе деревень служатъ центрами сношеній и потому скорѣе могутъ быть застигнуты эпидеміею; не появляйся эта послѣдняя въ городахъ, — тогда и деревня будетъ отъ нея избавлена. Чѣмъ больше какое либо мѣсто и чѣмъ больше сношеній съ нимъ, тѣмъ строже нужно требовать, чтобы оно было здорово.

Но боязливые умы, вѣроятно, спросятъ: будетъ ли это средство дѣйствительно? Нѣтъ ли и тутъ ошибки? Замѣчательно, что задающіе подобныя вопросы хватаются за всякое средство, пока у нихъ опасность на шеѣ; никакая мѣра не кажется имъ тогда дорогою, если только она можетъ быть примѣнена немедленно. Съ другой стороны, многіе считаютъ себя мудрецами, когда говорятъ: „Вѣдь дѣло

не въ одной почвѣ и ея загрязненіи; кромѣ нихъ существуетъ множество причинъ, противъ которыхъ также слѣдовало бы что либо предпринять“. И если слушать всѣхъ совѣтчиковъ, возвышающихъ голосъ, то хотя въ нѣкоторыхъ направленіяхъ и было бы кое-что сдѣлано, но въ цѣломъ—*ничего*. Въместо того, чтобы удалить, насколько возможно, одну изъ существенныхъ составныхъ частей пороха для мѣстной эпидеміи и тѣмъ сдѣлать остальную смесь неспособною къ взрыву, хотятъ удалить вмѣстѣ съ небольшимъ количествомъ угля также немножко и сѣры, немножко и селитры, въ общемъ же оставляютъ порохъ въ количествѣ достаточномъ для того, чтобы взлетѣть на воздухъ, какъ скоро залетитъ туда искра. Надо стараться идти до конца хоть въ одномъ направленіи. Если, рядомъ съ канализаціею, въ помойныхъ ямахъ и домахъ оставляются печетоты, если каналъ служитъ только для отвода дождевой воды, если нѣтъ надлежащей промывки каналовъ, и дно ихъ проницаемо, то они не только не препятствуютъ, а скорѣе способствуютъ загрязненію почвы. Но тамъ, гдѣ работа произведена основательно, она вездѣ дала ожидаемые результаты, а слѣдовательно оказалась дѣйствительною, и именно противъ холеры.

Мнѣнія, изложенныя John Simon'омъ въ его отчетѣ за 1866 г.,—объ уменьшеніи смертности въ 24-хъ англійскихъ городахъ, по выполненіи ими санитарныхъ работъ, подтверждаются фактами и до нынѣ. Малая интенсивность холеры и ея незначительное распространеніе въ Англии въ 1866 г., непричастность Англии къ послѣдней холерной эпидеміи на сосѣднемъ континентѣ, въ противоположность бывшимъ въ ней въ 30-хъ, 40-хъ и 50-хъ годахъ многочисленнымъ и сильнымъ эпидеміямъ, представляютъ ясное доказательство, что страна эта шла по вѣрному пути.

Городъ Данцигъ, прежній очагъ холеры, во время эпидеміи 1873 г., съ обычной силой свирѣпствовавшей во многихъ мѣстахъ округа и доходившей до самыхъ воротъ города, могъ насчитать не болѣе 100 смертныхъ случаевъ, большинство которыхъ выпало на дома, гдѣ существовала старая система помойныхъ ямъ.

Также городъ Галле пользовался до 1866 г. печальною славою холернаго города. Но въ 1873 г. холера дошла только до городского предмѣстья, самый же городъ пощадил.

Эти факты, въ соединеніи съ нѣкоторыми другими, столь поразительны, что невольно возбуждаютъ вопросъ, благодаря чему, эти города въ 1873 г., вопреки общему правилу, такъ мало, сравнительно съ окрестностями, пострадали отъ эпидеміи.

Данцигъ озаботился за это время только введеніемъ правильнаго спуска нечистотъ изъ домовъ и устройствомъ водоснабженія чистою водою. Галле также за это время (съ 1866 г.) сдѣлалъ много для очищенія почвы, а именно: бросилъ старый водопроводъ, бравшій воду изъ р. Заалы, ниже устья клоаковъ, и замѣнилъ его новымъ водопроводомъ съ чистою ключевой водою. Изъ приведенныхъ примѣровъ явствуетъ, что въ Данцигѣ, такъ же какъ и въ Галле, въ промежутокъ отъ 1866 г. до 1873 г. было порвано какое-либо важное звено въ цѣпи причинъ холеры. И если взвѣсить всѣ обстоятельства, то найдемъ, что этотъ разрывъ цѣпи заключается именно въ усиленномъ очищеніи почвы. Практика можетъ спокойно выслушивать споръ контагіонистовъ и локалистовъ о томъ, какъ дѣйствуютъ канализація и водоснабженіе. Но что они дѣйствуютъ—этого никто не можетъ оспаривать. Изъ вышеизложеннаго всякій увидитъ, что нѣтъ надобности бѣжать изъ тѣхъ мѣстъ, въ которыхъ почва чиста.

Съ этой точки зрѣнія можно благотворно дѣйствовать далеко за предѣлами Европы. Тщательная очистка восточныхъ городовъ отняла бы у холеры почву для ея перехода къ намъ. Ибо опытъ показалъ, что холерѣ для дальнѣйшаго распространенія необходимы промежуточные станціи, гдѣ бы она могла возродиться и пріобрѣсти новыя силы. Исторія показываетъ, что холера не можетъ переноситься чрезъ море при извѣстной длинѣ морскаго пути и соотвѣтственной продолжительности переезда. Такъ, въ Англію еще ни разу не заносилась холера чрезъ посредство морскихъ сношеній съ Индіею вокругъ мыса Доброй Надежды; тоже мы ви-

димъ въ Капской землѣ и въ Австраліи. Въ Англію холера заносилась всегда съ континента. Безъ сомнѣнія, на кораблѣ всегда попадаетъ изъ зараженныхъ мѣстъ холерная матерія, которая можетъ произвести зараженіе на кораблѣ, а также и быть перенесенною на сушу, но которая, обыкновенно, въ продолженіи 3-хъ или 4-хъ недѣль уничтожается, если корабль не приставалъ къ берегу. Тоже случается и въ караванахъ, если путь по степи продолжается не менѣе 3-хъ недѣль.

Судя по этому, море и пустыня никогда не представляютъ условій для зараженія холерою, зарождающеюся въ дельтѣ Ганга. Въ почвѣ Индіи, чаще чѣмъ гдѣ-либо, собираются всѣ условія для болѣзни, потому что здѣсь существуютъ въ наиболѣе правильной и совершенной формѣ тѣ метеорологическія вліянія на почву, которыя принадлежатъ къ вышеупомянутымъ условіямъ.

Такъ какъ холера распространяется только съ помощію извѣстныхъ этапныхъ пунктовъ (какъ напримѣръ, Бендербуширъ и Суэць), то нужно надѣяться, что съ помощію ассенизаціи можно достигнуть лучшихъ результатовъ, чѣмъ съ помощію карантинныхъ, кордоновыхъ и т. п. Но никогда не слѣдуетъ ждать появленія холеры. Надо заблаговременно предпринять всѣ возможные мѣры. Какъ теперь существуетъ торговая политика, такъ должна существовать и политика санитарная, задача которой будетъ заключаться въ ассенизаціи мѣстъ сношеній на востокѣ. Все, что до сихъ поръ дѣлалось, было ничто иное, какъ моментальныя судорожныя движенія, охватывавшія насъ во время существованія зла и не приносяшія никакой пользы. Я вполне увѣренъ, что между элементами, отъ которыхъ зависитъ развитіе холеры, наиболѣе уловимый есть почва, которая въ нашей власти, такъ какъ отъ насъ зависитъ содержать ее въ чистотѣ или грязи. Я думаю, что если уяснить это публикѣ, то она будетъ всегда сочувственно относиться ко всему, что касается увеличенія чистоты почвы. О канализаціи и вывозѣ нечистотъ уже столько было говорено, что нужно удивляться, какъ все это прошло безслѣдно. Это можно приписать лишь

тому, что до сихъ поръ, при расчетѣ, брали или черезъ-чуръ большія, или черезъ-чуръ малыя цифры.

Въ прекрасномъ сочиненіи доктора Varentzarr'a объ осушеніи городовъ помѣщена таблица, въ которой вычислено, сколько мочи, фосфорной кислоты и азота приходится на 100,000 человекъ въ день и сколько на 1-го человека. Но эти цифры не производятъ впечатлѣнія на публику. Будетъ лучше принять другую единицу и сказать: столько-то твердыхъ экскрементовъ, столько-то мочи, золы и проч. приходится на каждаго индивидуума въ годъ.—Это будутъ величины понятныя каждому.

Если рассмотримъ вышеозначенныя цифры, то увидимъ, что наибольшую часть составляютъ помои, а именно 92,792⁰/₀; затѣмъ идетъ моча—5,440⁰/₀ и твердые экскременты—0,432⁰/₀. До сихъ поръ, когда рѣчь шла объ очисткѣ городовъ, то неспеціалистъ подразумѣвалъ подъ этимъ только удаленіе кала и мочи, а о помояхъ онъ не заботился. Теперь настало время разъяснить ему это обстоятельство. Въ этихъ числахъ находимъ также объясненіе тому, что до сихъ поръ еще не рѣшенъ вопросъ: что надо предпочесть — канализацію или вывозъ нечистотъ? Мы видимъ, что по количеству главную роль играютъ помои, а по качеству—моча и калъ. Часто приходится встрѣчаться съ мнѣніемъ, что суть дѣла заключается только въ экскрементахъ, и что единственно на нихъ слѣдуетъ обратить усиленное вниманіе. Но одинъ взглядъ на помои покажетъ, что въ нихъ собрана всякая мерзость. Попробуйте остановиться передъ ямой, въ которой находятся только помои да дождевая вода, и вы узнаете, какое зловоніе она испускаетъ, и какой она имѣетъ видъ!—Поэтому недостаточно удалить одни твердыя нечистоты, но необходимо отвести также и жидкія.

Здѣсь можно спросить: развѣ при существующей у насъ системѣ не удаляется и теперь большая часть жидкихъ нечистотъ? Конечно, мы удаляли ихъ и до сихъ поръ, но сквозъ почву подъ нашими домами и слѣдовательно оставляли въ этой почвѣ большую часть

нечистотъ. Это должно теперь прекратиться. Мы должны замѣнить нашу настоящую неудовлетворительную систему отвода нечистотъ черезъ пористую почву правильною канализаціей. Вывозомъ удалить всѣ нечистоты невозможно, такъ какъ расходы были бы черезъ-чуръ велики. Если ограничить вывозъ только экскрементами, то простой расчетъ покажетъ намъ, что и это едва выполнимо, и что мы предаемся иллюзи, если думаемъ, что въ Мюнхенѣ нечистоты вывозятся изъ города. Если въ Мюнхенѣ считать 200,000 жителей, то вышеупомянутыя цифры надо помножить на 200,000. Тогда мы получимъ одного кала и мочи—92.400,000 бито, и если 1,000 в. считать за малую фуру, подобную тѣмъ, въ которыхъ возятъ ночью по нашимъ улицамъ содержимое выгребныхъ ямъ, то въ годъ понадобится 92,400 фуръ, или каждый день не менѣе 253.—Нечего и говорить, что мы не имѣемъ въ настоящее время для вывоза экскрементовъ столько фуръ, а что столько экскрементовъ набирается,—этого никто не станетъ ославивать.

Такъ гдѣ же все это остается, куда оно дѣвается? Оно исчезаетъ большею частью въ почву. Только малая часть идетъ въ воздухъ.



ЛЕКЦІЯ III.

При настоящемъ устройствѣ нашихъ ретирадовъ въ Мюнхенѣ, большая и даже наибольшая часть экскрементовъ собирается въ выгребныхъ ямахъ или другихъ резервуарахъ и остается долгое время въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ жилищами, можно даже сказать—въ самыхъ жилищахъ, ибо ретирады и выгребы обыкновенно находятся въ непосредственной связи съ нашими домами. Докторъ Wolffhügel собиралъ для своихъ изслѣдованій надъ загрязненіемъ почвы выгребами и водостоками официальныя свѣдѣнія о числѣ выгребовъ въ Мюнхенѣ, и нашелъ его равнымъ 6,388. Обыкновенно думаютъ, что эти выгребы содержатся въ чистотѣ и тщательно опоражниваются. Но оказалось, что въ 1874 г. изъ этихъ 6,388 ямъ были показаны очищенными только 5,300. Были ли очищены остальные 1,088 ямъ безъ вѣдома полиціи и магистратуры, остается неизвѣстнымъ. Вѣроятно большинство ихъ просто не было очищено, такъ что приходится допустить, что большая часть экскрементовъ остается долгое время въ ямахъ.

Если спросимъ, что дѣлаютъ эти скученныя нечистоты, пока они покоятся въ домѣ или около него, то получимъ давно извѣстный отвѣтъ—онѣ воняютъ. Онѣ доставляютъ нашимъ домамъ то, что имъ непригодно. Правда, мы стараемся предупредить эту порчу воздуха различными средствами, напримѣръ, извѣстными приспособленіями въ ретирадахъ, но опытъ показалъ, что существовавшія до сихъ поръ приспособленія въ общемъ сдѣлали немного.

Насъ могутъ спросить, непременно-ли оказываетъ этотъ северный запахъ вредное вліяніе на ~~здоровье~~ ~~людей~~ при этомъ указать на случаи, при которыхъ подобнаго дѣйствія вовсе не замѣчалось.

Вообще, мы смѣло можемъ признать, что то, что непріятно дѣйствуетъ на наши чувства, — вредно. Чувство удовольствія и неудовольствія имѣеть большое вліяніе на все наше существо. Извѣстно-же, какую роль играютъ приправы въ нашей пищѣ, хотя онѣ сами по себѣ не представляютъ питательныхъ веществъ. Профессоръ Voit подробно развилъ этотъ предметъ и показалъ, какъ дѣйствуетъ раздраженіе извѣстныхъ нервовъ на ходъ пищеваренія. Такъ, одна только мысль о хорошей и вкусной пищѣ производитъ въ желудкѣ голоднаго отдѣленіе желудочнаго сока, который необходимъ для того, чтобы пища переваривалась надлежащимъ образомъ.

Какъ пища, которую мы принимаемъ, такъ и воздухъ, которымъ мы дышемъ, должны намъ нравиться. Но скверный запахъ дѣлаеть воздухъ непріятнымъ намъ. Также и изъ другихъ фактовъ мы можемъ заключить, что нечистота ни въ какомъ случаѣ не можетъ оказать хорошаго вліянія на состояніе нашего тѣла, такъ что мы, уже по общему и прирожденному намъ стремленію къ чистотѣ, которое, въ концѣ концовъ, всегда приводило насъ къ хорошимъ результатамъ, должны по возможности избѣгать порчи воздуха нашими ретирадами. Въ этомъ отношеніи, такъ же, какъ и въ дѣлѣ вкуса, существуютъ различныя мнѣнія, съ которыми трудно спорить.

Въ Мюнхенѣ, повидимому, господствовали прежде, да можетъ быть существуютъ и теперь, весьма своеобразные взгляды на запахъ. Такъ, бывший директоръ полиціи Düring сообщаетъ изъ своей практики слѣдующій поразительный случай: въ одномъ домѣ были очень скверно устроенные ретирады, на которые жаловались всѣ жильцы. Такъ какъ тогда (въ 1856 г.) полиція не имѣла еще права примаго вмѣшательства, то директоръ полиціи позвалъ къ себѣ частнымъ образомъ владѣльца и требовалъ отъ него, указывая на жалобы его жильцовъ, передѣлки ретирадовъ. Но тотъ возразилъ: „я и не подумаю этого сдѣлать. Пускай себѣ ретирады воняютъ; я хочу ощущать свой домъ.“ Вѣроятно, сани-

тарнымъ комиссіямъ не разъ придется выслушивать подобныя мнѣнія.

Для меня было весьма важно найти точное мѣрило для того, что мы называемъ вонью и понимаемъ какъ субъективное ощущеніе. Поэтому по моей инициативѣ былъ сдѣланъ количественный анализъ газообразныхъ выдѣленій ретирадовъ. Многія составныя части, которыя, какъ извѣстно, выдѣляются изъ содержамаго выгребовъ, какъ напр. угольная кислота, образующаяся при гніеніи и броженіи веществъ, аммоніакъ, сѣрнистый водородъ и многіе другіе пахучіе газы, легко подчиняются количественному опредѣленію. Относительно этихъ четырехъ категорій опредѣлялось, какое количество ихъ выдѣляется въ воздухъ опредѣленнымъ объемомъ мочи и кала.

Предпринятая докторомъ Эрисманомъ изслѣдованія показали, что куб. метръ содержамаго выгребовъ даетъ въ 24 часа:

619	граммовъ	угольной кислоты
113	„	аммоніака
2	„	сѣрнистаго водорода
415	„	другихъ углеродныхъ соединений, какъ болотнаго газа, жирныхъ кислотъ и т. п., итого

1,149 граммовъ.

При этихъ изслѣдованіяхъ оказалось, что выдѣленіе изъ экскрементовъ вышеупомянутой массы сопровождается поглощеніемъ ими значительнаго количества кислорода воздуха; кубическій метръ нечистотъ поглощаетъ въ 24 часа 769 граммовъ его; это объясняется тѣмъ, что гніющія вещества заключаютъ въ себѣ много низшихъ организмовъ, которые для жизни и питанія требуютъ много кислорода.

Но если кубическій метръ нечистотъ отдаетъ воздуху 1,149 граммовъ въ 24 часа и отнимаетъ у него 769 граммовъ, то вѣсъ нечистотъ уменьшится не на 1,149 гр., а только на 380 гр. Кубическій метръ экскрементовъ вѣситъ 1,000 кило; слѣдовательно,

если онъ даетъ воздуху въ 24 час. около 1 кппо, то это будетъ $\frac{1}{1000}$.

Уменьшеніе вѣса нечистотъ въ размѣрѣ $\frac{1}{1000}$ даетъ для цѣлаго города громадную цифру. Хотя въ предмѣстьяхъ Макса и Людвига уже устроены водостоки, но пока еще водоснабженіе такъ несовершенно, что мы все-таки принуждены тамъ сохранить выгреба. По вычисленіямъ доктора Wolffhügel'я, число ихъ доходитъ до 1,972, а средняя величина 5,4 куб. метр. Такъ какъ сообразно съ здѣшними условіями очистки можно считать, что въ среднемъ выводѣ нечистоты занимаютъ половину объема ямы, то слѣдовательно на каждый домъ приходится 2,7 куб. метра нечистотъ. Если помножить эту величину на вышеупомянутый вѣсъ газообразныхъ выдѣленій, то получится 3 кило или $7\frac{1}{3}$ фунт. угольной кислоты, аммоніака, сѣрнистаго водорода и др. газовъ, переходящихъ въ воздухъ.

По счастью, эта мерзость не такого рода, чтобы могла удерживаться въ домѣ. А если бы это случилось, то мы бы увидѣли, какое значеніе получила бы эта $\frac{1}{1000}$. Въ двѣ недѣли изъ шести фунтовъ ежедневныхъ выдѣленій составилъ бы цѣлый центнеръ; такими величинами пренебрегать никоимъ образомъ не слѣдуетъ.

Старались также опредѣлить, имѣетъ ли большое вліяніе на выдѣленіе газовъ изъ клоаковъ болышій или меньшій доступъ воздуха. Совершенно понятно, что испаренія совершаются быстрѣе, если воздухъ чаще возобновляется, потому что опредѣленный объемъ воздуха насыщается по прошествіи нѣкотораго времени. Но опыты показали, что испареніе нечистотъ не пропорціонально вентиляціи: увеличеніе провѣтриванія производитъ только вдвое меньшее увеличеніе испаренія. Изъ этого можно сдѣлать практической выводъ, что количество проходящаго чрезъ нечистоты воздуха не имѣетъ большаго значенія. Докторъ Эрисманъ нашелъ также, что степень свѣжести экскрементовъ не оказываетъ большаго вліянія на испареніе. Онъ нашелъ, что экскременты, лежавшіе болѣе 10 недѣль, выдѣляютъ въ воздухъ столько же веществъ, какъ и свѣжіе. На практикѣ это послѣднее обстоятель-

ство не составило бы большого различія, такъ какъ въ ямы ежедневно попадаютъ новые экскременты.

Температура оказываетъ наибольшее вліяніе на испареніе. Наблюденія производились при средней температурѣ 15° Ц., т. е. обыкновенной температурѣ подваловъ. При увеличеніи температуры на 10° , скорость испаренія увеличивается въ $2\frac{1}{4}$ —3 раза. По этой-то причинѣ слѣдуетъ всегда строить ретиранды на сѣверной сторонѣ, для защиты отъ солнца, которое, впрочемъ, не можетъ значительно увеличить температуры нечистотъ.

Это увеличеніе выдѣленій при возвышенной температурѣ объясняется, во-первыхъ, увеличеніемъ образованія летучихъ жидкостей, а во-вторыхъ, увеличеніемъ ихъ испаряемости.

Замѣчательнѣе всего поглощеніе кислорода экскрементами. Воздухъ, выходящій изъ ретиранныхъ трубъ, не только насыщенъ нечистотами, но и лишенъ части своего кислорода. Это поглощеніе кислорода было замѣчено въ первый разъ при опытахъ доктора Эрисмана. Онъ обратилъ вниманіе на тотъ замѣчательный фактъ, что послѣ того, какъ нѣсколько сотъ литровъ воздуха было пропущено сквозь колбу съ нечистотами, вѣсъ этой колбы не только не уменьшился, но даже нѣсколько увеличился, между тѣмъ по выходящему воздуху можно было убѣдиться, что онъ захватилъ кочто съ собою. Слѣдовательно, выдѣленіе должно было уравниваться какимъ либо поглощеніемъ. Оказалось, что нечистоты поглощали кислородъ. Для провѣрки брали такую же точно колбу и пропускали чрезъ нее струю водорода. Въ этомъ случаѣ всегда происходило замѣтное уменьшеніе вѣса.

Въ заключеніе замѣчу, что въ предмѣстьяхъ Людвиги и Макса въ 24 часа выдѣляется изъ нечистотъ:

601 кило аммоніака.

3,295 „ угольной кислоты.

10 „ сѣрнистаго водорода.

2,204 „ болотнаго газа.

Эти газы большею частію переходятъ въ атмосферу чрезъ наши дома, что составляетъ большое зло.

ЛЕКЦІЯ ІV.

Займемся теперь интереснымъ вопросомъ: куда дѣваются газы, развившіеся изъ нечистотъ, и гдѣ они вступаютъ въ соприкосновеніе съ человѣкомъ?

Нужно различать: происходитъ ли порча воздуха въ свободной атмосферѣ, или въ нашихъ домахъ и жилищахъ. Последнее бываетъ для насъ весьма ощутительно. Когда, напримѣръ, наша печь немножко дымить, то воздухъ въ комнатѣ скоро портится, до такой степени, что становится невыносимымъ. Но если дымъ выходитъ въ свободную атмосферу чрезъ трубу, то мы не испытываемъ никакого беспокойства внутри нашихъ жилищъ, хотя воздухъ снаружи проникаетъ въ нихъ. Вотъ какое сильное разрѣженіе производитъ атмосфера!

Для дальнѣйшаго доказательства я приведу еще нѣсколько фактовъ, которые заслуживаютъ распространенія.

Манчестеръ есть одинъ изъ большихъ городовъ, вся промышленность которыхъ основывается на сжиганіи каменнаго угля, слѣдовательно на развитіи углекислоты. Можно было бы думать, что въ такомъ большомъ городѣ, при такой громадной промышленности, воздухъ долженъ быть гораздо богаче углекислотою, чѣмъ внѣ города. Извѣстный химикъ, докторъ Роскоэ, изслѣдовалъ этотъ вопросъ. Методъ изслѣдованія угольной кислоты чрезвычайно точенъ и можетъ опредѣлить ничтожнѣйшія количества ея. Оказалось, что воздухъ внутри города не былъ богаче угольною кислотою, чѣмъ воздухъ, взятый внѣ города. Подобное же незамѣтное вліяніе на воздухъ оказываютъ навозныя ямы въ деревняхъ. Не смотря на громадное количество ихъ тамъ, деревенскій воздухъ кажется намъ

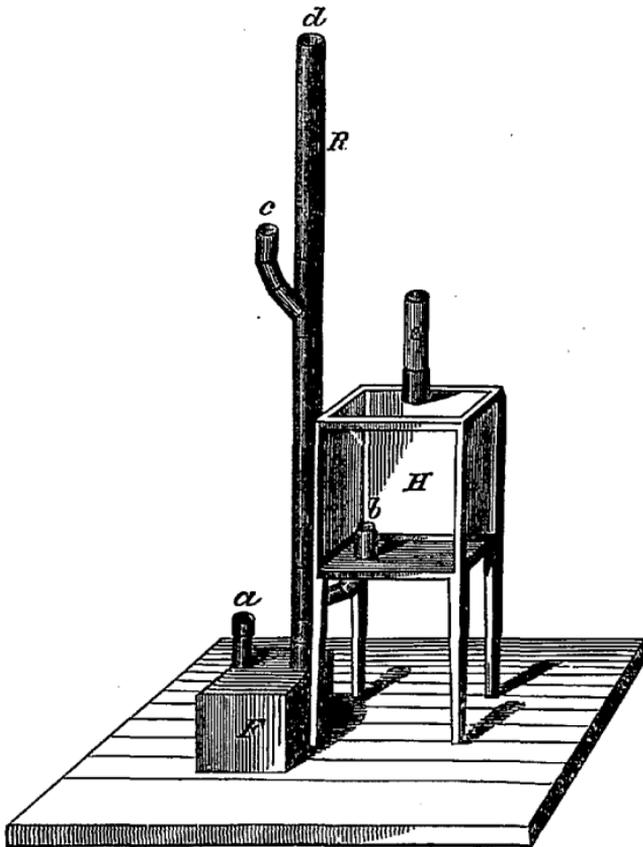
несравненно пріятнѣе воздуха нѣкоторыхъ городскихъ домовъ. Маленькій крестьянскій ретирадъ, стоящій на навозной ямѣ, далеко не такъ опасенъ для чистоты воздуха въ избѣ, какъ искусственные ретирады въ нашихъ домахъ; и это еще вопросъ, сдѣлали ли мы шагъ впередъ въ области гігіены и достигли ли санитарныхъ выгодъ тѣмъ, что перенесли ретирады съ навозныхъ ямъ въ наши дома. Съ перенесеніемъ ретирадовъ въ дома, мы создали для чистоты нашего воздуха ту же опасность, которая существуетъ при топкѣ печей. Обыкновенное устройство нашихъ ретирадовъ таково, что подобное опасеніе не только возможно, но, къ сожалѣнію, и дѣйствительно осуществляется. Можно сказать, что наши ретирады для того именно и сдѣланы, чтобы газы выгребовъ сперва проходили въ наши жилища и уже оттуда выходили на чистый воздухъ. На этомъ принципѣ основывалось устройство въ Мюнхенѣ ретирадовъ лѣтъ 15—20 тому назадъ, пока въ послѣднее время мы не сдѣлались нѣсколько осторожнѣе въ этомъ отношеніи.

Вышеизложенныя обстоятельства представляются еще яснѣе на примѣрѣ. Содержимое выгребовъ можно сравнить съ тлѣющею угольною кучею. Если-бы угольщику, который до сихъ поръ обжигалъ свой уголь въ лѣсу, вздумалось устроить, для сокращенія пути, свой костеръ рядомъ съ домомъ, построить четыре стѣны и провести каналы въ свой домъ, чтобы оттуда управлять огнемъ, то онъ, конечно, избѣжалъ бы опасности простудиться отъ путешествій въ лѣсъ. Болезнь простуды и желаніе избѣжать холода были, безъ сомнѣнія, причиною, заставившею насъ перенести ретирады съ навозныхъ ямъ въ срединѣ двора въ нашъ домъ. Но какъ угольщикъ вводилъ-бы всѣ зловонные и опасные газы изъ костра въ свой домъ, такъ и мы, при обыкновенномъ устройствѣ ретирадовъ, вводимъ въ нашъ домъ всѣ продукты разложенія изъ выгребовъ.

Замѣчательно, что гігіена до такой степени юна, что теперь только начинаетъ вникать въ эти вещи. Между тѣмъ какъ мы уже давно строимъ модели замѣчательныхъ зданій, машинъ и проч. съ

цѣлю изучить ихъ, модель ретирода является совершенною новостью.

Представленная на чертежѣ модель состоитъ изъ жестяной коробки *F*, которая изображаетъ собою или выгребную яму (*fosse fixe*), или подвижную выгребъ (*fosse mobile*), смотря по тому, соединена ли она неподвижно съ ретиродною трубою, или можетъ быть



Чертежъ I.

отдѣлена отъ нея. *R* обозначаетъ ретирадную трубу, которая иногда выводится чрезъ крышу дома наружу, но въ большей части домовъ кончается въ верхнемъ ретирадѣ. *H*—представляетъ ретирадъ, который въ выгребѣ снабженъ стеклянными стѣнками и сообщается съ главною трубою *R* побочною трубою *b*. Для того, чтобы сдѣлать видными газообразныя выдѣленія выгреба, зажжемъ фитиль, пропитанный терпентинномъ, положимъ его въ выгребную яму

Г и затѣмъ закроемъ ее. Если закрыть главную трубу у d, то развивающійся въ выгребѣ дымъ будетъ выходить изъ устьевъ боковыхъ трубъ b и c. Этотъ токъ газовъ еще болѣе усиливается, какъ скоро яма открыта у a. Отсюда ясно, что плохое закрытіе ямы, способствуетъ выдѣленію газовъ, и весьма важно, хорошо преградить доступъ воздуха въ выгребныя ямы. До сихъ поръ еще существуетъ предразсудокъ, что ямы не слѣдуетъ такъ плотно закрывать для того, чтобы онѣ больше испаряли въ атмосферу. Но опытъ показываетъ, что пары идутъ въ этомъ случаѣ не въ отверстіе a, а чрезъ трубки b и c въ домъ.

До сихъ поръ мы предполагали, что крышка у d была закрыта, что соотвѣтствовало окончанію ретиральной трубы въ верхнемъ ретирадѣ дома — устройству, прежде общеупотребительному въ Мюнхенѣ; если мы теперь снимемъ на модели крышку у d, что соотвѣтствуетъ выведенію трубы поверхъ крыши, то уменьшится весьма значительно количества дыма, выходящаго чрезъ b и c, ибо болѣшая часть его будетъ подниматься по главной трубѣ и выходить въ d.

Слѣдовательно, мы въ Мюнхенѣ сдѣлали большой шагъ впередъ, давъ ретиральной трубѣ устье въ свободный воздухъ выше крыши. Какъ показываетъ опытъ, это одинаково выгодно какъ при тщательно закрытой ямѣ, такъ и при открытой.

Но обстоятельства чрезвычайно рѣдко бываютъ такъ просты, какъ въ этомъ аппаратѣ. Въ особенности разность температуръ имѣетъ значительное вліяніе на направленіе газоваго тока.

Если внесемъ въ ретиральную комнату H самый маленькій источникъ теплоты, напримѣръ спиртовую лампочку, то тотчасъ замѣтимъ, что дымъ устремится туда значительно сильнѣе, чѣмъ прежде. Нѣчто подобное случается, когда въ нашихъ квартирахъ кухня находится около ретирада. Если мы снимемъ покрывку выгребѣ въ a, то дымъ устремится прямо въ нагрѣваемое пространство H.

Если тлѣющій фтиль держать въ отверстіи c, то дымъ на-

правится обратнымъ токомъ по *B* и устремится черезъ *b* въ нагрѣтое помѣщеніе. Такимъ образомъ, если въ нижнемъ этажѣ будетъ топиться кухня, находящаяся рядомъ съ ретирадомъ, а вверху будетъ холоднѣе, то испорченный воздухъ направится изъ верхняго этажа въ нижній. Даже если фитиль держать у устья *d* главной трубы, то и тогда дымъ направится внизъ по *B* и будетъ идти черезъ *b*. При этомъ нѣтъ надобности, чтобы пространство *H* непременно нагрѣвалось пламенемъ. Теплота, остающаяся послѣ удаленія лампочки, еще долгое время дѣйствуетъ такъ, что дымъ изъ выгребѣ *F* больше всего выходитъ въ *b*. На модели можно также показать, какое громадное дѣйствіе оказываетъ неплотное закрытіе *fosse mobile* или *fosse fixe*.

Многіе, уже устроившіе у себя *fosses mobiles*, жалуются, что зловоніе осталось тоже, что и при выгребѣхъ. Но обыкновенно виною этому бываетъ плохое соединеніе ретирадной трубы съ бочкой, т. е. съ цилиндромъ, принимающимъ экскременты. Прежде это неплотное соединеніе было общепотребительно, такъ напр. въ г. Graz, при такъ называемой Фасселевой системѣ. Тамъ подъ трубу, которая шла изъ домовыхъ ретирадовъ, ставилась бочка съ воронкою, въ которую падали экскременты. Промежуточное пространство между концомъ трубы и воронкою производило такое же дѣйствіе, какъ и плохое запираніе выгребѣ.

Когда на модели отдѣлимъ выгребъ отъ трубы, то пары изъ выгребѣ будутъ подниматься столь же стремительно во всѣхъ прежнихъ направленіяхъ, какъ если бы была снята крышка у *a*. Всѣ части должны быть поэтому соединены между собою возможно плотно. Такъ какъ до сихъ поръ не обращали вниманія на это простое физическое явленіе, то почти всегда прибѣгали къ средствамъ совершенно непригоднымъ для улучшенія существующихъ условій. Такъ, самымъ рациональнымъ средствомъ для уничтоженія зловонія считали хорошую вентиляцію ретирадовъ, а именно посредствомъ трубки *e*, сообщающейся съ печью. Но когда это приводилось въ исполненіе, вонь увеличивалась. Если поднести къ

отверстію e модели пламя спиртовой лампочки, то количество выдѣляющихся чрезъ отверстие b паровъ увеличится, особенно въ случаѣ неплотнаго закрытія выгребѣ.

Подобнымъ устройствомъ ретирадная комната дѣлается просто продолженіемъ ретирадной трубы, такъ что человекъ какъ бы сидитъ въ ретирадной трубѣ.

Лица, устроившія подобную вентиляцію, весьма удивлялись, что это приспособленіе, такъ дорого стоившее, оказалось такъ плохо на дѣлѣ, и сочли за лучшее возвратиться къ старому устройству.

Здѣсь я долженъ упомянуть еще о другомъ вспомогательномъ средствѣ, которое также находило примѣненіе, а именно о такъ называемыхъ вытяжныхъ трубахъ изъ выгребовъ, съ помощію которыхъ надѣялись извлекать изъ нихъ вредные газы. Но это устройство имѣло столь же мало успѣха, такъ какъ оно производило еще болѣе неплотное закрытіе выгребѣ.

Далѣе, вмѣсто того, чтобы пропускать чрезъ крышу главную трубу, ее вверху продолжали трубой меньшихъ размѣровъ; но влѣдствіе малыхъ измѣреній послѣдней желаемого результата не получалось. Успѣхъ можетъ быть достигнутъ только тогда, когда труба будетъ выведена выше крыши съ совершенно тѣмъ же поперечнымъ сѣченіемъ.

Я знаю здѣсь въ Мюнхенѣ только одно рациональное усовершенствованіе вентиляціи ретирадовъ, а именно: скверный воздухъ непосредственно изъ стульчака выводится въ ближайшую дымовую трубу. Усовершенствованіе введено съ полнымъ успѣхомъ въ домахъ Riemerschmid'a на Максимилиановской улицѣ и состоитъ въ томъ, что испорченный воздухъ изъ пространства между сидѣньемъ и трубою вытягивается по каналу въ дымовую трубу. Пока труба нагрѣта, вентиляція дѣйствуетъ; она прекращается, когда труба остынетъ.

Принципъ этого улучшенія состоитъ въ томъ, что испорченному воздуху не позволяютъ проникнуть въ ретирадную комнату, а отводятъ его раньше. Другое палліативное средство мы имѣемъ

въ крышкахъ стульчаковъ и въ задвижкахъ. Понятно, что когда крышка на мѣстѣ, изъ трубы не выходитъ столько воздуха, какъ если отверстіе открыто. Тѣмъ не менѣе, ретиряды всегда сильно воняютъ и портятъ воздухъ. Единственный непроницаемый запоръ, какой существуетъ, есть запоръ водою, таѣъ называемый ватерклозеть, о которомъ рѣчь впереди.

ЛЕКЦІЯ V.

Займемся теперь вопросомъ, какъ устроить тягу въ ретиградахъ, чтобы предохранить наши жилища отъ газообразныхъ выдѣленій выгребовъ. Если въ модели, описанной въ предъидущей лекціи, повѣсимъ въ трубѣ R, около отверстія d, маленькую спиртовую лампочку, а къ отверстіямъ боковыхъ трубокъ с и d поднесемъ горящій фитиль, то дымъ направится чрезъ эти отверстія въ главную трубу и по ней будетъ подниматься вверхъ. Если выгребъ дурно закрытъ или дурно соединенъ съ трубою, то тяга прекращается, и дымъ накопляется въ ретиграной комнатѣ. Всѣ эти явленія основываются на извѣстныхъ законахъ аэростатики. Ретиграная труба есть ничто иное, какъ дымовая труба, втягивающая или, какъ иногда говорятъ, всасывающая воздухъ. — Впрочемъ, выраженіе „всасываніе воздуха трубою“ надо понимать только образно, ибо причина восходящаго воздушнаго тока заключается единственно въ меньшемъ удѣльномъ вѣсѣ нагрѣтаго воздуха. Что труба съ нагрѣтымъ воздухомъ не есть всасывающій аппаратъ, можно видѣть изъ того, что если нагрѣвать воздухъ въ стеклянной колбѣ, открытый конецъ которой погруженъ въ воду, то онъ (воздухъ) вытѣсняетъ воду, а никакъ не втягиваетъ ее. Воздухъ при нагрѣваніи дѣлается легче и поэтому, при сообщеніи его съ наружнымъ воздухомъ, вытѣсняется послѣднимъ. Онъ поднимается въ трубѣ по той же причинѣ, по которой масло всплываетъ въ водѣ, и наоборотъ, подобно тому, какъ вода, влитая въ масло, опускается на дно, такъ и холодный воздухъ въ теплому опускается внизъ. — Если теперь держать дымящійся фитиль у нижняго конца

нагрѣтой вертикальной трубы, то дымъ поднимается по ней вверхъ, а если труба холоднѣе окружающаго воздуха, то дымъ вытѣняется внизъ.

Этотъ опытъ имѣетъ, какъ окажется въ послѣдствіи, громадное практическое значеніе.

Изъ вышеизложеннаго слѣдуетъ, что въ трубѣ происходитъ только передвиженіе воздушнаго столба по законамъ аэростатики,—передвиженіе, имѣющее видъ всасыванія. Дѣйствіе всасывающихъ аппаратовъ въ собственномъ смыслѣ слова, какъ напримѣръ—помпы, мѣха, нашей грудной полости и проч., основывается на увеличеніи объема, чего въ трубѣ не происходитъ.

Барометрическія наблюденія надъ воздухомъ внутри трубы и снаружи показали, что давленіе, какъ тутъ, такъ и тамъ одинаково. Также точно давленіе воздуха въ нашихъ комнатахъ всегда равняется давленію наружнаго воздуха; какъ бы комнаты ни были нагрѣты.

Мы можемъ наблюдать на нашихъ комнатныхъ печахъ, какъ при жаркомъ огнѣ наружный воздухъ стремится въ пункты, гдѣ нарушено воздушное равновѣсіе. Но огонь въ печи гаснетъ, какъ скоро прекращается сообщеніе трубы съ внѣшнимъ воздухомъ.

Всасывающей силѣ пламени можно противодѣйствовать, развивая одновременно теплоту въ другомъ пригодномъ къ тому мѣстѣ, на модели, напримѣръ, въ помѣщеніи Н.

Въ зданіи баварскаго гипотечнаго и вексельнаго банка, 5-ть лѣтъ тому назадъ, были устроены ретирады по принципу вентилируемыхъ ретиральныхъ трубъ.

Такъ какъ прежніе ретирады давали поводъ ко многимъ жалобамъ, то мнѣ предложено было представить проектъ улучшенія или перестройки ихъ. Примѣненная мною система состоитъ въ слѣдующемъ: труба, начинаясь въ нижнемъ этажѣ, проходитъ черезъ весь домъ и выводится выше крыши. Въ каждомъ изъ 4-хъ этажей устроены съ боку по два стульчака, которые соединяются съ трубою.—Въ верхнемъ ретиральѣ, въ самой трубѣ, помѣщена газовая горѣлка.

Вслѣдствіе пагрѣванія ею воздуха, послѣдній стремится въ трубу отовсюду, а слѣдовательно и чрезъ стульчаки всѣхъ этажей. Въ подвалѣ находится обыкновенная ретирадная бочка, соединенная насколько плотно съ трубою.

Послѣ того, какъ все это было устроено, ни въ одномъ ретирадѣ не замѣчалось непріятнаго запаха. Сначала опасались, что устройство газоваго рожка только въ одномъ верхнемъ этажѣ, не принесетъ никакой пользы. Но результатъ доказалъ неосновательность этого опасенія, въ которой я заранѣе былъ убѣжденъ. Эти ретирады существуютъ уже 5-ть лѣтъ и оказались вполне удовлетворительными. На нихъ были только двѣ жалобы; одинъ разъ, нѣсколько черезчуръ чувствительныхъ лицъ жаловались на непріятное ощущеніе, производимое тягою въ стульчакѣ. Но большинство пользующихся этими ретирадами не ощущало никакой тяги, или легко привыкало къ ней. Другое неудобство заключается въ томъ, что боковыя трубы, идущія отъ стульчаковъ, недостаточно наклонны, такъ что въ нихъ иногда остается нѣкоторое количество твердыхъ экскрементовъ. Но всѣ жильцы удивляются тому, что эти экскременты не распространяютъ ни малѣйшаго запаха. Это происходитъ отъ того, что воздухъ, проходящій мимо нихъ, направляется изъ ретирады въ трубу, а не обратно. Нѣкоторыя чувствительныя къ тягѣ лица затыкали нѣсколько разъ отверстіе стульчака бумагою, но и это не причиняло вреда, ибо воздухъ все-таки можетъ проходить чрезъ бумагу, а потому лежащій на ней калъ не воняетъ. Вентиляція только тогда дѣйствуетъ непрерывно, когда, газъ горитъ день и ночь. Что касается расходовъ на него, то они равняются 45 флор. въ годъ, при расходѣ около 3 куб. фут. газа въ часъ. Въ трубѣ противъ горѣлки вставлены стекла, и такимъ образомъ она освѣщаетъ верхніе ретирады.

Этимъ устройствомъ была достигнута та громадная выгода, что газообразныя выдѣленія выгребовъ не проникали въ домъ. Прежде чѣмъ рекомендовать всеобщее введеніе этой системы въ Мюнхенѣ, надо выяснитъ слѣдующій вопросъ: если всѣ эти испаренія будутъ выведены прямо въ атмосферу, не сдѣлается ли Мюнхенъ еще бо-

лѣе войючимъ, еще болѣе неудовлетворительнымъ въ гигиеническомъ отношеніи? Нѣкоторые думаютъ, что чрезъ это должна будетъ испортиться вся атмосфера. Но опытъ показываетъ, что это не вѣрно. Хотя ретиральная труба банка выпускаетъ газы въ атмосферу непосредственно позади Loggia, тѣмъ не менѣе, ни многочисленные зрители разводовъ, ни сосѣди банка не замѣчали ни малѣйшаго дурнаго запаха. Выходящіе изъ ретиральныхъ трубъ газы разрѣжаются въ высшей степени, подобно тому, какъ это имѣетъ мѣсто для выходящаго изъ трубъ дыма.

Я уже указывалъ на то, что въ комнатѣ вонь отъ ретиративъ замѣчается такъ же скоро, какъ и угарь, но что нельзя замѣтить ни малѣйшаго запаха, когда продукты горѣнія выходятъ прямо въ атмосферу.

Скорость воздуха въ свободной атмосферѣ равняется, среднимъ числомъ, тремъ метрамъ или 10 фут. въ секунду. Поэтому всякая порча воздуха необыкновенно быстро уносится съ этимъ потокомъ, такъ что ее по прошествіи короткаго времени невозможно замѣтить, даже около самаго мѣста выхода газа. Нагрѣваніе воздуха газовой горѣлкою не есть единственное средство для вентиляціи; его можно замѣнить, на примѣръ, маленькою вѣтряною мельвицею. Техника до сихъ поръ еще не занималась этимъ предметомъ; но она была бы всегда въ состояніи, безъ особеннаго труда, представить, въ случаѣ надобности, цѣлесообразныя приспособленія.

Другое средство для уменьшенія газообразныхъ выдѣленій заключается въ дезинфекціи, которая также можетъ препятствовать порчѣ воздуха экскрементами. Весьма важно разъяснить этотъ предметъ и опредѣлять, чего можно достигнуть каждымъ изъ этихъ средствъ.

Исслѣдованія доктора Эрисмана надъ выдѣленіемъ угольной кислоты, аммоніака, сѣрнистаго водорода и болотнаго газа изъ нечистотъ и надъ поглощеніемъ ими кислорода изъ воздуха распространены имъ и на дезинфицированныя нечистоты. Результаты его наблюдений были слѣдующіе:

Кубическій метръ нечистотъ выдѣляетъ въ 24 часа въ граммахъ.

С о с т а в ъ.	В ы д ѣ л е н і я.				Поглоще- ніе кис- лорода.
	Угльной кислоты.	Амміака.	Сѣрниста- го во- дорода.	Болотна- го газа.	
Недезинфицированныя. .	619	113	2	415	769
Дезинфицированныя суле- мою	190	—	—	109	117
Дезинфицированныя желѣз- нымъ купоросомъ	388	—	—	152	337
Дезинфицированныя раз- бавленной сѣрною кислотою.	467	—	—	116	155
Дезинфицированныя расти- тельнойю землею	826	38	—	148	903
Дезинфицированныя дре- веснымъ углемъ	944	109	—	194	899

Сулема, которая оказывается самымъ дѣйствительнымъ дезинфекціоннымъ средствомъ, непримѣнима на практикѣ по своей дороговизнѣ. Вслѣдствіе ея употребленія органическая жизнь въ нечистотахъ чрезвычайно сильно уменьшается, о чемъ можно заключить по малому поглощенію кислорода. Къ наиболѣе извѣстнымъ дезинфекціоннымъ средствамъ принадлежатъ желѣзный купоросъ и разбавленная сѣрная кислота, которые обходятся дешевле. Два послѣднія средства изъ указанныхъ въ таблицѣ, растительная земля и древесный уголь, носятъ обыкновенно-названіе уничтожающихъ запахъ средствъ (Desodorationsmittel). Эти вещества дѣйствуютъ совершенно другимъ образомъ, потому что, при употребленіи ихъ, развивалось въ 24 часа гораздо больше углекислоты и поглощалось больше кислорода, нежели при недезинфицированныхъ нечистотахъ. Аммоніакъ также выдѣлялся.

Если сравнить это дѣйствіе дезинфекціонныхъ средствъ съ дѣйствіемъ вентилированной ретиврадной трубы, то надо сознаться, что они имѣютъ очень мало цѣны.

Конечно, весьма полезно уменьшеніе выдѣленій хоть на 40%, которое достигается при употребленіи желѣзнаго купороса и разбавленной сѣрной кислоты. Но намъ все-таки приходится мириться съ половиною зла, между тѣмъ какъ при хорошо устроенныхъ ретиредахъ оно устраняется вполне. Перейдемъ теперь къ вопросу о количествѣ дезинфицирующихъ средствъ, необходимомъ для достиженія наилучшаго дѣйствія. Вопросъ этотъ интересенъ и заслуживаетъ того, чтобы его представить въ самомъ ясномъ для публики видѣ. Относительно желѣзнаго купороса извѣстно, что для достиженія наилучшаго результата требуется 25 гр. на человѣка въ день, слѣдовательно въ годъ на 1 человѣка придется круглымъ числомъ 9 кило.

Карболовая кислота не помѣщена въ предыдущей таблицѣ, потому что ея дѣйствіе не могло быть изслѣдовано принятымъ методомъ, вслѣдствіе ея летучести; но для уничтоженія органической жизни, надо примѣшивать къ нечистотамъ 1% карболовой кислоты. Слѣдовательно, необходимо 4,6 кило чистой кислоты на человѣка въ годъ. Но, продажная карболовая кислота нечиста и даже поставляемая хорошими заводами содержитъ только около 50% чистой кислоты, такъ что на человѣка въ годъ надо полагать двойное количество ея, т. е. 9,2 кило.

Дезинфекція съ помощію разбавленной сѣрной кислоты не получить нигдѣ широкаго примѣненія, такъ какъ эта кислота весьма разрушительно дѣйствуетъ на желѣзо, цинкъ и известковый растворъ. Что касается растительной земли, то на 1 кило мочи, для хорошей дезинфекціи, ея нужно, среднимъ числомъ, 4 кило, а на 1 кило кала—2 кило; слѣдовательно, на 1 человѣка, который, какъ уже сказано, выдѣляетъ ежегодно 428 кило мочи и 34 кило кала, потребно въ годъ 1,780 кило земли, т. е. около 2-хъ малыхъ фуръ. Привозить и вывозить массу земли, нужную для всего населенія, было бы трудно и дорого. Въ слѣдующей лекціи мы сравнимъ дѣйствія этихъ различныхъ средствъ и потребныя на нихъ издержки.

ЛЕКЦІЯ VI.

Когда желаютъ ввести во всеобщее употребленіе какое нибудь приспособленіе, то въ высшей степени важно выяснитъ не только техническую возможность его, но и траты, съ которыми оно сопряжено.

Не подлежитъ ни малѣйшему сомнѣнію, что введеніе дезинфекціи помощію желѣзнаго купороса, карболовой кислоты, растительной земли и проч., до извѣстной степени возможно; но, какъ уже было упомянуто, мы, съ помощію этихъ дезинфекціонныхъ средствъ, можемъ только уменьшить порчу воздуха въ нашихъ жилищахъ, но не устранить ее вполне.

Изъ матеріаловъ, которые вообще могутъ быть примѣнены къ дезинфекціи, стоитъ упомянуть только о желѣзномъ купоросѣ и карболовой кислотѣ; первый изъ нихъ уменьшаетъ выдѣленіе угольной кислоты приблизительно на половину, болотнаго газа на одну треть и поглощеніе кислорода на половину.

Слѣдовательно, если мы будемъ дезинфицировать желѣзнымъ купоросомъ, то положеніе, разумѣется, улучшится, но половина испареній все-таки останется въ домѣ.

Вентилюемая ретирдная труба вполне уничтожаетъ зло; какъ мы видѣли, она требуетъ расхода приблизительно въ 77 марокъ въ годъ. Сравнимъ теперь эту цифру съ издержками на дезинфекцію желѣзнымъ купоросомъ, карболовою кислотою или другими какими либо средствами.

Мы знаемъ, что на одного человѣка надо считать, среднимъ числомъ, 9 кило желѣзнаго купороса въ годъ. 50 кило желѣзнаго

купороса стоятъ минимумъ $8\frac{1}{2}$ марокъ. Ретирады въ зданіи банка посѣщаются ежедневно 60 человекъ, но такъ какъ большинство изъ нихъ находится въ банкѣ только днемъ, то можно принять, что постоянно пользуются ретирадами только 30 человекъ.

Слѣдовательно, количество потребнаго желѣзнаго купороса будетъ стоить 46 мар. въ годъ. Но не нужно забывать, что этимъ средствомъ достигаютъ цѣли только на половину, а потому полная дезинфекція, если бы она даже была возможна, потребовала бы двойныхъ расходовъ, т. е. 92 марокъ. Но такъ какъ совершенная дезинфекція никогда не достигается, то при расходованіи 46 марокъ избавляются отъ дурнаго запаха только на половину.

Тоже можно сказать о карболовой кислотѣ, которой также нужно 9 кило на человекъ въ годъ. Такъ какъ кило стоитъ 70 пфен. (сред. числомъ), то расходы на 30 человекъ будутъ равняться 189 маркамъ, а для всего города, при 200,000 жител., они обойдутся въ 1.260,000 марокъ.

Этотъ расчетъ послужить самымъ лучшимъ отвѣтомъ для тѣхъ, которые спрашиваютъ, почему наше городское начальство не заботится о всеобщемъ введеніи дезинфекціи. Въ подобныхъ вещахъ надо не разсуждать, а считать.

Если бы мы вздумали примѣнить земляной клозетъ, то, безъ сомнѣнія, запахъ отъ экскрементовъ значительно уменьшился бы. Причина дезинфекціи въ этомъ случаѣ заключается собственно въ большемъ поглощеніи кислорода, которое производитъ сильнѣйшее окисленіе. Но при этомъ часть газовъ все-таки попадаетъ въ воздухъ домовъ и портитъ его. Что касается потребнаго количества земли, то на 1 человекъ въ годъ понадобилось бы, среднимъ числомъ, 1,780 кило земли, а на 30 человекъ 53,400 кило, т. е. около 53 малыхъ фуръ. Если теперь, откинувъ стоимость самой земли, будемъ считать по 3 марки за фуру, то одинъ привозъ земли обойдется въ 159 марокъ въ годъ.

Приверженцы земляныхъ клозетовъ говорятъ, что можно употребить нѣсколько разъ одно и тоже количество земли, просуши-

вая ее. Но гдѣ же мы найдемъ въ нашихъ домахъ приспособленія и помѣщенія, необходимыя для этой просушки? При извѣстныхъ условіяхъ, наприм. при домахъ, гдѣ есть сады, это средство было бы весьма цѣлесообразно, но ко всеобщему употребленію оно не годится.

Нѣкоторые рекомендовали употребленіе золы, которая также обладаетъ дезинфицирующими и уничтожающими запахъ свойствами. Въ особенности въ Англіи зольный клозетъ употреблялся не безъ успѣха. Но и изъ него нельзя сдѣлать общаго мѣропріятія, потому что для дезинфекціи данной массы экскрементовъ потребно, по крайней мѣрѣ, двойное количество золы. Но такъ какъ на человѣка въ годъ приходится самое большое 15 кило древесной золы, или 45 кило каменноугольной, соотвѣтственное же количество экскрементовъ равняется 462 кило, то имѣющагося въ распоряженіи количества золы было бы недостаточно даже для дезинфекціи одного каала.

Если мы не желаемъ сплавлять водою экскременты тотчасъ послѣ ихъ выдѣленія, то, по точномъ взвѣшиваніи всѣхъ обстоятельствъ, остается одно только средство, могущее получить общее распространеніе—это вентилируемый ретирадъ.

Мы знаемъ, что если не принято особыхъ мѣръ для направленія тяги въ ретирадную трубу, то часть ретираднаго воздуха всегда проникаетъ въ домъ. Часто надо бываетъ рѣшить, есть-ли въ данной комнатѣ запахъ ретирада, или нѣтъ.—Существованіе его можетъ быть безошибочно указано слѣдующимъ простымъ средствомъ. Гдѣ существуютъ разлагающіеся экскременты, тамъ всегда отдѣляется аммоніакъ. Когда послѣдній имѣется въ большомъ количествѣ, его легко узнать по запаху; но присутствіе малаго количества, незамѣтнаго для обонянія, можетъ быть констатировано съ помощію смоченнаго водою листочка желтой куркумовой бумаги, помѣщеннаго между двумя стеклянными пластинками такъ, что половина его выходитъ наружу. Если этотъ листокъ будетъ находиться долгое время въ воздухѣ, въ которомъ существуютъ слѣды

аммоніака, то свободная его часть станетъ темнѣе части, заще-
мленной между пластинками. Самыя ничтожныя дозы аммоніака,
напрямѣръ аммоніакъ, развивающійся изъ дыма сигары, весьма
замѣтно реагируетъ на этотъ листочекъ. При употребленіи этого
средства иногда бываешь пораженъ, найдя аммоніакъ тамъ, гдѣ
его и не подозрѣваешь.

Прежде чѣмъ мы перейдемъ къ вопросу о выгребныхъ бочкахъ
и ямахъ, я долженъ упомянуть еще объ одномъ пунктѣ, о кото-
ромъ упоминается во всѣхъ нашихъ предписаніяхъ по устройству
ретирадовъ, хотя смыслъ его мало кому понятенъ. Я говорю о
требованіи, чтобы въ каждомъ ретирадѣ было устроено окно, вы-
ходящее наружу. Обыкновенно думаютъ, что цѣль этого окна за-
ключается или въ освѣщеніи, или въ вентиляціи ретирада. Но настоя-
щее его назначеніе—впускать внѣшній воздухъ. Причина, по ко-
торой воздухъ стремится изъ ретирадной трубы въ комнаты, заклю-
чается не въ самой трубѣ, а въ давленіи наружнаго воздуха. Но
если въ ретирадѣ находится еще другое отверстіе наружу, то
внѣшній воздухъ стремится къ пунктамъ, гдѣ нарушено его рав-
новѣсіе (т. е. въ нагрѣтыя помѣщенія) не чрезъ выгребъ и рети-
радную трубу, а кратчайшимъ путемъ, чрезъ окно. За неимѣніемъ
дымящагося фитиля, можно съ помощію сигарнаго дыма самымъ
простымъ способомъ сдѣлать видимымъ движеніе воздуха въ рети-
радѣ. Если открыть окно, то тяга изъ трубы значительно умень-
шается; но какъ скоро закроешь его, она опять увеличивается.
Причина тяги заключается въ нарушенномъ равновѣсіи воздуха
и избыткѣ давленія внѣшней атмосферы. Въ одномъ случаѣ воз-
духъ снаружи стремится чрезъ выгребъ и трубу; въ другомъ
онъ устремляется прямо въ окно, которое, такимъ образомъ, хо-
рошо отвѣчаетъ своей цѣли. Поэтому въ ретирадахъ зданія банка,
окна которыхъ выходятъ въ корридоръ, сдѣланы маленькія от-
верстія на верху задней стѣны для того, чтобы воздухъ имѣлъ
доступъ прямо снаружи. Хотя онъ могъ бы проникать и при за-
крытыхъ окнахъ, такъ какъ они заперты не герметически, но для

того, чтобы давленіе внутри комнаты сравнялось съ внѣшнимъ нужны отверстія болшихъ размѣровъ. Поэтому нужно по возможности устраивать такъ, чтобы часть ретиральныхъ оконъ совсѣмъ не затворялась. Предписаніе устраивать въ ретирадахъ окна, выходящія наружу, принадлежитъ къ такимъ, исполненія которыхъ можно требовать съ полнымъ основаніемъ.

Не мѣшаетъ иногда показать людямъ, сколько воздуха получаютъ они изъ стульчаковъ. Возбужденный въ нихъ этимъ страхъ будетъ, по моему мнѣнію, очень полезенъ. Докторъ Эрисманъ, при изслѣдованіи испареній экскрементовъ, распространилъ также свои наблюденія на движеніе воздуха въ ретирадахъ. Онъ производилъ свои наблюденія въ домѣ, построенномъ по всѣмъ новѣйшимъ предписаніямъ, и замѣтилъ въ ретирадахъ сильное движеніе воздуха изъ стульчака въ комнаты. Онъ опредѣлялъ объемъ выходящаго воздуха съ помощію анемометра—инструмента, состоящаго изъ маленькихъ вѣтряныхъ крыльевъ, число оборотовъ которыхъ, отмѣчаемое на счетномъ механизмѣ, измѣряетъ скорость воздуха. Этотъ объемъ опредѣляется чрезъ умноженіе скорости воздуха на площадь поперечнаго сѣченія, чрезъ которое онъ проходитъ. Эрисманъ констатировалъ слѣдующее: ретирады въ домѣ, гдѣ производились опыты, находятся въ 1-мъ и 3-мъ этажахъ и расположены на западной сторонѣ, дома. Во время опытовъ дулъ умѣренный восточный вѣтеръ, и внѣшняя температура равнялась 17° . Крылья дѣлали въ 1-й разъ 1,820 оборотовъ, а во 2-й—1,800. Соотвѣтствующая скорость была 0,94—0,93 метра въ 1 секунду при 144 кв. сантим. поперечнаго сѣченія. Количество воздуха, выходящаго изъ устья трубы въ теченіи сутокъ, равнялось соотвѣтственно 1,172—1,159 куб. м. Такъ какъ 1 куб. м. равняется 40 куб. фут., то въ домъ входило въ теченіи 24 часовъ около 40,000 куб. фут. ретирального воздуха. Докторъ Эрисманъ констатировалъ при этомъ фактъ, что анемометръ, поставленный въ открытое ретиральное окно, не двигался, но когда, закрывъ окно, открывали дверь изъ ретирады въ комнаты и ставили въ ней ане-

мометръ, то онъ тотчасъ приходилъ въ движеніе. Далѣе Эрисманъ нашелъ, что при открытомъ ретирадномъ окнѣ и закрытой двери воздухъ изъ ретирада все-таки стремился не наружу, а въ комнаты.

Я констатировалъ еще болѣе поражающіе факты. Какъ извѣстно, иногда случается, что бумага, брошенная въ ретирадную трубу, не падаетъ внизъ, а напротивъ стремится вверхъ. Причиной этому обыкновенно бываетъ плохо закрытый выгребъ. Я измѣрилъ въ подобномъ случаѣ скорость воздуха у стульчака и нашелъ объемъ его равнымъ 129,000 куб. мет. въ 24 часа, т. е. болѣе 5.000,000 куб. фут. Въ другомъ случаѣ изъ одного стульчака выходило въ такой же промежутокъ времени 518,400 куб. м., т. е. 20.000,000 куб. фут.

Послѣ всего вышеизложеннаго, публика пойметъ, что вовсе не лишнее принять противъ этого мѣры. Мы въ высшей степени вредимъ вентиляціи нашихъ домовъ, продолжая терпѣливо сносить подобное положеніе вещей.

Такимъ образомъ, если не хотятъ устраивать въ ретирадныхъ трубахъ гидравлическаго затвора—ватеркловзета, то остается только примѣненіе вентилированныхъ ретирадныхъ трубъ. Я еще разъ повторяю, что нечего бояться еще болѣе усилить этимъ зловоніе въ городѣ, потому что вѣдь и теперь вся вонь переходитъ въ атмосферу, но только теперь путь ея лежитъ чрезъ наши жилища, что совершенно аналогично съ тѣмъ, какъ если бы мы выпускали дымъ изъ печей не въ трубы, а въ окна.

Перейдемъ теперь къ вопросу: какъ предохранить почву отъ порчи ея экскрементами? Отвѣтъ, повидимому, весьма простъ: надо собирать экскременты въ плотные непроницаемые резервуары. Этой цѣли удовлетворяютъ абсолютно непроницаемые выгреба или подвижные резервуары, каковы бочки, кадки и т. д. Это не подлежитъ никакому сомнѣнію; но на практикѣ намъ приходится бороться съ другими затрудненіями, а именно: большая часть экскрементовъ не попадаетъ въ эти непроницаемые резервуары. На эту

часть обыкновенно не обращают вниманія. Сколько экскрементовъ, и именно жидкихъ, смѣшивается съ помоями и стекаетъ вмѣстѣ съ ними! Кто обращаетъ вниманіе на то, чтобы урина была непременно вылита въ подобный резервуаръ? Слѣдовательно, если такіе непроницаемые резервуары и будутъ, устроены, то все-таки нельзя рассчитывать на то, что всѣ экскременты попадутъ въ нихъ.

По новѣйшимъ изслѣдованіямъ, подвижная бочка имѣетъ несомнѣнное преимущество предъ каменнымъ выгребомъ, потому что, съ одной стороны, легче убѣдиться въ непроницаемости бочки и произвести, въ случаѣ надобности, надлежащія поправки, съ другой стороны, подвижныя бочки никогда не дѣлаются такихъ большихъ размѣровъ, какъ выгребъ. Это имѣетъ то преимущество, что разлагающіяся нечистоты находятся въ меньшемъ количествѣ въ домѣ. Къ этому присоединяется установленный изслѣдованіями доктора Wolffhügel'я фактъ, что какъ бы ни были тщательно устроены наши выгреба, они не на столько плотны и непроницаемы, на сколько это необходимо въ силу официальныхъ предписаній и санитарныхъ интересовъ.

Въ скоромъ времени въ Мюнхенѣ выйдетъ полицейское предписание, по которому будетъ запрещено, по крайней мѣрѣ въ новыхъ зданіяхъ, устройство постоянныхъ выгребовъ, и будутъ допускаться только бочки.

Бочки дѣлаются изъ цинкованныхъ желѣзныхъ листовъ, имѣютъ вместимость около 110 литровъ и снабжены хорошо пригнанною крышкою съ кольцевымъ отверстіемъ. Въ отверстіе входитъ конецъ трубы и возможно плотно примыкаетъ къ краямъ. Когда нужно увести бочку, то крышку подвигаютъ по трубѣ вверхъ, укрѣпляютъ на ней, запираютъ бочку плоскою крышкою и удаляютъ ее; въ замѣнъ ея подъ трубу ставится приготовленная заранѣе пустая бочка, на нее надѣвается крышка и запирается; наполненную бочку увозятъ и, по ошоразиванію и очисткѣ, привозятъ назадъ. Бочки, приспособленныя къ сплавной системѣ, имѣютъ внутри

продырявленную перегородку; въ первое отдѣленіе попадаютъ смѣшанные экскременты, жидкая часть стекаетъ черезъ перегородку во второе отдѣленіе, а оттуда по трубѣ въ водостокъ. Черезъ эту трубу воздухъ не можетъ проникать въ бочку.



ЛЕКЦІЯ VII.

Бочки, неимѣющія перегородки, о которой упоминалось въ прошлой лекціи, служатъ для собиранія жидкихъ и твердыхъ экскрементовъ и, по наполненіи, отвозятся. Бочки, снабженныя перегородкой, могутъ быть примѣнены только тамъ, гдѣ есть сообщеніе съ сплавнымъ уличнымъ водостокомъ. Выпускная труба бочки погружена въ сосудъ, изъ котораго жидкость идетъ въ водостокъ чрезъ другую трубу. Назначеніе этого сосуда — препятствовать обратному доступу газовъ изъ водостока въ бочку и въ домъ. Въ Цюрихѣ эти бочки съ перегородками общеупотребительны. Оказывается, что при хорошей промывкѣ въ нихъ остается очень мало нечистотъ, и потому рѣдко приходится вывозить ихъ.

Такъ какъ это устройство составляетъ переходную ступень къ сплавной системѣ, то будетъ совершенно цѣлесообразно ввести его теперь же въ Мюнхенѣ, потому что оно очень легко соединится съ сплавной системой, когда эта послѣдняя будетъ введена. Если мы не переходимъ прямо къ сплавной системѣ, такъ это потому, что наши водопроводы не доставляютъ городу достаточно воды для промывки ватеръ-клозетовъ во всѣхъ этажахъ нашихъ домовъ.

Если членамъ санитарной коммисіи предложить вопросъ, почему теперь допускаются только бочки, а не выгреба, то отвѣтъ на это будетъ очень опредѣленный: потому, что, при употребленіи бочекъ, количество нечистотъ въ домахъ на столько же меньше, на сколько бочка меньше выгребной ямы. Это очень важное преимущество, ибо содержимое такой бочки, въ самомъ неблагоприятномъ

случаѣ, не можетъ испортить столько воздуха, сколько наши, на половину наполненные, выгребѣ.

Но существуетъ еще одно обстоятельство, дающее нѣкоторое преимущество передвижнымъ выгребамъ передъ постоянными.

До сихъ поръ мы полагали, что въ каменномъ выгребѣ нечистоты, не обратившіяся въ газы, сохраняются, не уменьшаясь въ вѣсѣ. Но болѣе тщательныя наблюденія показали намъ, что не все попадающее въ обыкновенные выгребѣ остается въ нихъ. Прежде эти выгребѣ очень характерно назывались „поглощающими ямами“ (Schwindgruben), потому что ихъ содержимое всегда просачивалось въ почву, такъ сказать, поглощалось ею. Наилучшими изъ такихъ ямъ считались тѣ, которыя, иногда въ теченіи 10 лѣтъ, не требовали очистки. Послѣ холеры въ 1854 г. всякій долженъ былъ сознаться, что загрязненіе почвы имѣетъ рѣшительное вліяніе на интенсивность эпидеміи, и въ Мюнхенѣ, конечно, сдѣлали большой шагъ впередъ, рѣшившись ограничить, на сколько возможно, просачиваніе содержимаго выгребовъ. Съ этой цѣлью было издано постановленіе, чтобы въ будущемъ, при всѣхъ новыхъ постройкахъ и капитальныхъ передѣлкахъ, выгребѣ дѣлались наивозможно непроницаемыми, и чтобы старые выгребѣ, по прошествіи извѣстнаго времени, были замѣнены новыми, непроницаемыми, цементированными выгребѣми. И тогда уже знали, какую порчу воздуха въ домѣ производила тяга изъ ретиральной трубы, и старались уменьшить доступъ газовъ въ дома болѣе плотнымъ закрываніемъ выгребовъ.

Предполагали также, что выгребѣ, выложенные цементомъ, вполне предохраняютъ почву отъ загрязненія. Но новѣйшія изслѣдованія показали, что это предохраненіе не такъ совершенно, какъ того ожидали. Вообще объ этомъ фактѣ люди имѣли до сихъ поръ различныя, довольно вѣрныя представленія, но не находили нужнымъ произвести спеціальныя и подробныя изслѣдованія. Я полагалъ, что было бы очень цѣлесообразно изслѣдовать ближе почву подъ выгребѣми.

Докторъ Wolffhügel *) предпринялъ и неустанно производилъ эти изслѣдованія. Для этой цѣли онъ вырылъ колодцы около выгребовъ, взялъ изъ подъ нихъ землю и изслѣдовалъ ее.— Земля эта бывала темнѣе или свѣтлѣе, смотря по степени ея загрязненія. Сперва брали опредѣленный объемъ этой почвы и выщелачивали его водой, чтобы извлечь растворенныя въ ней вещества.—Потомъ отмучиваніемъ отдѣляли болѣе крупныя частицы отъ мелкихъ.

Болѣе крупныя камни очищались и отбрасывались, такъ какъ на нихъ не оставалось органическихъ веществъ; мелкія же частицы почвы изслѣдовались по отношенію къ содержанію въ нихъ органическихъ веществъ, азота и т. п., причемъ выведены были среднія величины.

Докторъ Wolffhügel за исходную точку взялъ, такъ называемую, нормальную почву, а за таковую принялъ почву на западномъ углу физиологическаго института, которая, по своему положенію на окраинѣ города, не подвержена особенному загрязненію. Результаты его изслѣдованій собраны въ слѣдующей таблицѣ:

Килограммовъ на кубическій метръ почвы:

П О Ч В Ы.	РАСТВОРИМОЕ ВЪ ХОЛОДНОЙ ВОДѢ.					НЕРАСТВОРИМ.	
	Остатокъ.	Потери при прокалываніи.	Органическій вещества.	Х л о р ъ.	Азотная кислота.	Легучія вещества.	А з о т ъ.
Нормальная.	0,211	0,052	0,118	0,010	0,012	0,504	0,014
Подъ водостоками	0,217	0,091	0,093	0,021	0,018	3,356	0,055
Подъ выгребами	0,603	0,185	1,257	0,110	0,019	5,461	0,060
Подъ навозными ямами	4,710	1,500	2,230	0,330	0,460	39,772	0,956

*) Zeitschrift für Biologie. Bd. XI, стр. 459.

Изъ приведенныхъ здѣсь чиселъ можно видѣть, какая большая разница существуетъ между болѣе или менѣе проницаемыми вмѣстностями для нечистотъ. Эта разница представится намъ еще яснѣе, если мы возьмемъ сумму летучихъ растворимыхъ и нерастворимыхъ въ водѣ частицъ. Тогда мы получимъ на 1 куб. метръ нормальной почвы 1,556 гр.;—почвы изъ подъ водостоковъ—3,447 гр.;—изъ подъ цементированныхъ выгребовъ—5,646 гр., и изъ подъ поглощающихъ ямъ—41,272 гр.

Если принять содержаніе этихъ веществъ въ нормальной почвѣ за 100, то содержаніе ихъ въ другихъ почвахъ выразится такъ:

Нормальная.	Подъ водостоками.	Подъ непрониц. выгреб.	Подъ поглощ. ямами.
100	221	363	2,652

Такимъ образомъ, перейдя отъ поглощающихъ ямъ къ непроницаемымъ выгребамъ, мы въ 8 разъ уменьшили загрязненіе почвы. Это имѣетъ не малое значеніе. Изъ разницы между почвами изъ подъ водостоковъ и изъ подъ цементированныхъ выгребовъ видно, что первая сравнительно гораздо лучше послѣдней. Отъ большинства людей можно слышать мнѣніе, что такъ какъ водостоки имѣютъ большое протяженіе, а выгребъ, напротивъ, очень ограниченное, то первые столько же и даже еще больше загрязняютъ почву, чѣмъ послѣдніе. Поэтому докторъ Wolffhügel собралъ свѣдѣнія о числѣ выгребовъ въ тѣхъ частяхъ Мюнхена, въ которыхъ устроены водостоки, и опредѣлилъ фильтрующую поверхность какъ тѣхъ, такъ и другихъ. Мы имѣемъ въ настоящее время въ предмѣстьяхъ Людвига и Макса 21,620 метр. водостоковъ. Если принять среднюю ширину дна, чрезъ которое только и происходитъ фильтрація, въ 1,2 метра, то получимъ 25,944 кв. метр. фильтрующей поверхности. Но въ этихъ предмѣстьяхъ мы имѣемъ кромѣ того 1,972 выгребовъ, 261 навозныхъ ямъ, 38 поглощающихъ ямъ, всего слѣдовательно 2,271 ямъ. Измѣреніе большинства выгребовъ пока-

зало, что, среднимъ числомъ, они имѣютъ 1,6 метр. высоты и 5,4 кв. метр. площади основанія. Мы будемъ близки къ истинѣ, если допустимъ, что выгреба наполнены, среднимъ числомъ, до половины, т. е. до 0,8 метр.—Такъ какъ выгребъ пропускаетъ не только черезъ дно, но и чрезъ стѣнки, то при 2,271 выгребѣ получится фильтрующая поверхность въ 33,383 кв. мет., тогда какъ при 21,620 метр. водостокѣ мы получили фильтрующую поверхность въ 25,944 кв. мет. При этомъ нужно принять во вниманіе, что водостоки, благодаря своему устройству и промывкѣ, загрязняютъ почву меньше выгребныхъ ямъ.—Изъ всего этого видно, что мы дѣлаемъ рѣшительный шагъ впередъ, уничтожая понемногу выгреба, и эту цѣль надо преслѣдовать какъ можно настойчивѣе.

Результаты изслѣдованій доктора Wolffhügel'я живо напомнили мнѣ одинъ тезисъ, высказанный мною раньше, а именно, что въ 8-ми лѣтній періодъ, съ 1860 г. по 1868 г., тифъ въ Мюнхенѣ былъ поразительно слабѣе, чѣмъ въ такой же предъидущій періодъ. Я былъ свидѣтелемъ двухъ естественныхъ тифозныхъ періодовъ, теченіе которыхъ вполне согласовалось съ измѣненіями уровня грунтовыхъ водъ. Казалось бы, періоды эти должны быть одинаковы, но, между тѣмъ, въ послѣднемъ изъ нихъ число тифозныхъ случаевъ было на цѣлую $\frac{1}{3}$ меньше.

Покойный профессоръ докторъ Lindwurm предпринялъ тогда надъ тифомъ у студентовъ мюнхенскаго университета такія же изслѣдованія, какія я произвелъ надъ всѣмъ народонаселеніемъ; онъ нашелъ во второмъ періодѣ уменьшеніе въ 45% сравнительно съ первымъ. Изслѣдованія полковаго врача доктора Port'a надъ тифомъ въ войскѣ также показали во второмъ періодѣ уменьшеніе числа тифозныхъ случаевъ на 45%. Это фактъ, требующій разъясненія, и я еще прежде, не колеблясь, приписалъ ослабленіе тифа улучшенію почвы, которое началось понемногу съ 1856 г. Если сохраненіе чистоты почвы имѣетъ благотворное вліяніе на санитарное состояніе, то непроницаемость ямъ прежде всего можетъ оказать такое вліяніе.

Весьма важно знать величины, съ которыми городъ долженъ еще бороться въ интересахъ очищенія почвы. По свѣдѣнiямъ, взятымъ изъ послѣдней переписи, въ Мюнхенѣ находится всего 6,925 домовъ. По вычисленiю городского инженера, которому порученъ надзоръ за поглощающими и выгребными ямами, — въ Мюнхенѣ имѣется 6,388 выгребовъ, изъ чего видно, что только 500 домовъ не имѣютъ ихъ. Число тѣхъ ретирадовъ, которые сообщаются прямо съ городскими ручьями, доходитъ до 441. За тѣмъ существуетъ еще 342 ретирада вблизи ручьевъ, въ которые спущены изъ нихъ жидкiя нечистоты. Общественныхъ ретирадовъ и писсуаровъ существуетъ очень мало, всего 24. Ретирадовъ съ передвижными выгребамн насчитывали до прошлаго года только 50; ретирадовъ, прямо соединенныхъ съ навозными ямами, (въ предмѣстьяхъ) 236; навозныхъ ямъ въ чертѣ города 930 и сорныхъ ямъ 1,735.

Изъ этихъ чиселъ видно, какой ужасный перевѣсъ все еще имѣютъ выгреба. Изъ представленныхъ строительному комитѣту рапортовъ оказывается также, что выгреба не всегда содержатся въ порядкѣ. Установлено правило, что выгреба должны быть свидѣтельствуемы при каждой очисткѣ для удостовѣренiя въ исполненiи предписанiй и прекращенiя всякихъ правонарушенiй. Изъ 6,388 выгребовъ 5,300 были заявлены вычищенными въ промежутокъ времени отъ 1 января до 31 декабря 1874 г. Слѣдовательно, остается 1,088 невычищенныхъ выгребовъ, а это во всякомъ случаѣ очень значительное число. Большая часть ихъ была найдена въ неудовлетворительномъ состоянiи, и въ 365 домахъ ихъ велѣли передѣлать, согласно существующимъ предписанiямъ, въ назначенный промежутокъ времени; 1,702 выгреба оказались требующими поправки, въ 95 нужно было устроить своды. Въ 976 выгребамъ нужно было устроить предписанные затворы. Слѣдовательно, выгреба, требующiе поправки, составляли 32%. Немощенныхъ выгребовъ оказалось въ прошломъ году еще 339, т. е. около 6% общаго числа вычищенныхъ выгребовъ. Случаевъ скрытаго соединенiя между выгребамн и водостоками было найдено 218. Въ 39

случаяхъ велѣно было устроитъ предписанные ниссуары. Въ 216 ретирадахъ были найдены деревянные ретирадныя трубы, запрещенныя еще съ 1856 г. Въ 198 случаяхъ было приказано отдѣлить выгребъ отъ стѣнъ домовъ.

Изъ этихъ данныхъ мы видимъ, что еще многое нужно сдѣлать, чтобы устранить загрязненіе почвы, жилищъ и воздуха. Нашей задачей должно быть стремленіе къ тому, чтобы наконецъ дѣйствительно приведено было въ исполненіе все указанное въ официальныхъ предписаніяхъ, относящихся до содержанія почвы въ чистотѣ. Что дѣйствительно стоитъ потрудиться для этого дѣла, видно изъ громадной разницы между загрязненіемъ почвы выгребами, устроенными согласно предписанію, и навозными ямами. Теперь дѣло идетъ о всеобщемъ распространеніи вышеприведенныхъ основаній; нужно, чтобы каждый призналъ, что чрезъ содержаніе почвы въ чистотѣ онъ приноситъ пользу не только себѣ, но и своему сосѣду. Содержаніе почвы въ чистотѣ принадлежитъ именно къ тѣмъ цѣлямъ, для достиженія которыхъ необходимо совокупное дѣйствіе всѣхъ силъ по одному опредѣленному плану. Придетъ время, когда всякому будетъ понятно существованіе не только торговой и внѣшней политики, но и санитарной, для которой также нужны будутъ общіе законы и предписанія. И мнѣ кажется, что настоящее время есть самое благоприятное для агитаціи въ этомъ направленіи, и что въ Мюнхенѣ мы имѣемъ возможность, или въ короткое время значительно подвинуть это дѣло, или снова отложить его въ долгій ящикъ; а послѣднее не входитъ въ наши планы.

ЛЕКЦІЯ VIII.

Прежде чѣмъ покончить съ статьею о выгребахъ, мнѣ желательно было бы прибавить нѣсколько словъ объ опоражниваніи ихъ. Въ нашихъ выгребахъ находится больше жидкихъ нечистотъ, чѣмъ твердыхъ. Жидкости могутъ быть удаляемы трояко: вычерпываніемъ, выкачиваніемъ и высасываніемъ; твердыя же массы, разумѣется, должны быть выбрасываемы. Изъ этихъ трехъ системъ наиболѣе нецѣлесообразная есть вычерпываніе, такъ какъ при немъ больше всего проливается нечистотъ. Поэтому распространеніе въ Мюнхенѣ удаленія нечистотъ помощію выкачивания представляетъ большой шагъ впередъ. Въ нѣкоторыхъ городахъ, какъ въ Дрезденѣ, Штутгартѣ и др., употребляется высасываніе нечистотъ. Этотъ приемъ я рѣшительно предпочитаю выкачиванію. Аппаратъ, употребляемый при этомъ, есть склепанная изъ желѣзныхъ листовъ бочка, изъ которой съ помощію сильной струи пара выгоняется воздухъ, и такимъ образомъ получается воздушная пустота. За тѣмъ бочка запирается и подвозится къ ямѣ, подлежащей очисткѣ. Когда этотъ аппаратъ устроенъ хорошо, то онъ дѣйствуетъ вполне удовлетворительно. (Можно въ маломъ видѣ воспроизвести подобное дѣйствіе слѣдующимъ образомъ: взявъ колбу съ трубкой, налить въ нее воды и кипятить ее до тѣхъ поръ, пока паръ не вытѣснитъ воздуха; за тѣмъ закрыть герметически трубку и, послѣ охлажденія колбы, опустить конецъ трубки въ какую нибудь жидкость. Послѣдняя, вслѣдствіе давленія внѣшняго воздуха, съ громадною силою устремится въ колбу, какъ только будетъ открыта трубка).

Этотъ способъ вполне заслуживаетъ рекомендаціи, такъ какъ эти бочки должны быть вполне непроницаемы для того, чтобы аппаратъ могъ дѣйствовать. При томъ жидкость никогда не можетъ разлиться, что часто случается и при выкачиваніи. Но въ тоже время является вопросъ: не представляетъ ли техническая трудность устройства вполне непроницаемой бочки и безвоздушнаго пространства въ ней препятствія общему распространенію системы? Практика другихъ городовъ уже доказала, что эти трудности побѣдимы, и я полагаю бы, что введеніе этого способа возможно и у насъ, тѣмъ болѣе, что издержки на высасываніе, по всей вѣроятности, будутъ менѣе издержекъ на выкачиваніе. Твердое содержимое ямъ, и въ этомъ случаѣ, должно вывозиться отдѣльно.

Говоря объ опоражниваніи ямъ, я долженъ еще упомянуть объ одной системѣ устройства выгребовъ, которая въ послѣднее время подняла много шума, и отъ которой ожидаютъ большихъ выгодъ. Это такъ называемая „Ліернуровская система“. Она состоитъ въ томъ, что постоянный выгребъ соединенъ съ трубою, проведенною къ уличному резервуару, изъ котораго должно высасываться жидкое содержимое выгреба. По моему мнѣнію, эта система не имѣетъ ни малѣйшаго преимущества предъ обыкновенною системою выгребовъ, за исключеніемъ только того, что опоражниваніе можетъ быть произведено извнѣ дома, и что выгребъ строится желѣзный и не загниваетъ почвы. Но при такихъ ретирадахъ воздухъ въ домѣ такъ же портится, какъ при обыкновенныхъ, и увѣреніе, что ретирады при этой системѣ не воняютъ, совершенно несправедливо. Система Ліернуръ'a уступаетъ во многомъ системѣ подвижныхъ выгребовъ, такъ что Мюнхенъ поступилъ бы въ высшей степени нерационально, если бы, впредь до правильнаго введенія сплавной канализаціи, замѣнилъ подвижные выгреба Ліернуровскими приспособленіями, потому что сборный резервуаръ имѣетъ размѣры значительно большіе, чѣмъ бочки; а мы видѣли, что выгодно держать въ нашемъ домѣ, или около него, возможно меньшее количество нечистотъ. Ліернуровская система выгодна только тамъ, гдѣ могутъ быть употреб-

лены большіе резервуары, ибо, въ противномъ случаѣ, издержки на опоражниваніе бываютъ черезъ-чуръ велики.

Я желаю сказать еще нѣсколько словъ объ опасностяхъ, которыми подвергаются жизнь и здорové отходниковъ. Иногда случается, что рабочій падаетъ въ яму, ошеломленный скопившимся въ ней газомъ. Когда рабочему надо спуститься въ ретирадную яму, необходимо часа за два открыть ее и привести какимъ либо образомъ въ движеніе находящійся въ ней воздухъ, чтобы вытѣснить слой его, негодный для дыханія. Главною причиною несчастныхъ случаевъ служитъ сѣрнистый водородъ и сѣрнистый аммоній, которые дѣйствуютъ на кровь и производятъ асфикцію. Смертоносный слой воздуха поднимается всего на 1—2 фута надъ уровнемъ нечистотъ, ибо маленькія животныя, опускаемыя въ клѣткахъ, продолжаютъ жить, пока они не достигнутъ этого слоя, если только онъ не смѣшался раньше съ наружнымъ воздухомъ. Исслѣдованія доктора Gudden'a, произведенныя имъ въ заведеніи для умалишенныхъ въ Вернекѣ, доказали, что эта асфикція происходитъ не отъ поглощенія кислорода нечистотами, потому что огонь, опущенный въ яму, продолжаетъ горѣть даже у самаго уровня нечистотъ. Но вообще въ Мюнхенѣ подобные несчастные случаи очень рѣдки, такъ что этотъ предметъ не имѣетъ большаго санитарнаго значенія.

Мы до сихъ поръ толковали только о незначительной части нечистотъ, которыя по требованіямъ гігіены должны быть удалены изъ нашихъ жилищъ. Экскременты составляютъ только 6% всѣхъ домовыхъ нечистотъ. Если они въ высшей степени важны въ качественномъ отношеніи, то помой, т. е. жидкія нечистоты, заслуживаютъ ббльшаго вниманія въ количественномъ, потому что онѣ составляютъ 92% всѣхъ нечистотъ. Удаленіе ихъ всегда ставило людей въ нѣсколько затруднительное положеніе. Обыкновенно съпомоями распорядились весьма просто: ихъ выливали за дверь и предоставляли имъ стекать куда угодно. Это можно допустить

только для изолированнаго жилища и при достаточномъ уклонѣ мѣстности. Но такимъ приѣмомъ нельзя довольствоваться, какъ скоро въ одномъ мѣстѣ скучено много обитаемыхъ домовъ, ибо каждый домъ терпитъ не только отъ своихъ собственныхъ помоевъ, но и отъ помоевъ сосѣдняго дома. Если и существуетъ достаточный уклонъ, то все-таки выгоднѣе спускать нечистоты въ канавы, по которымъ онѣ могутъ быстрѣе стекать; хотя при этомъ воздухъ и портится, но канавы всегда промываются дождевою водою. Но такъ какъ въ городахъ рѣдко представляется возможность пользоваться этимъ средствомъ, то прибѣгаютъ къ разнымъ другимъ. Полезность нѣкоторыхъ изъ нихъ, съ гигиенической точки зрѣнія, весьма сомнительна. Къ подобнымъ средствамъ принадлежатъ поглощающія помойныя ямы, которыя, къ сожалѣнію, въ большомъ употребленіи въ Мюнхенѣ. Въ цѣлыхъ частяхъ города нѣтъ другаго способа отвода помоевъ, ибо не существуетъ уличныхъ канавъ и никакихъ другихъ приспособленій. По необходимости приходится устраивать ямы и спускать въ нихъ помой и дождевую воду, въ надеждѣ, что послѣдняя унесетъ всѣ нечистоты. Эту систему я считаю весьма вредною, потому что при ней образуется множество подземныхъ болотъ, которыя мы очень тщательно скрываемъ отъ глазъ. Но я бы предпочелъ, чтобы содержимое этихъ ямъ лежало передъ нашими домами, и мы должны бы были ходить по немъ,—чтобы такія болота находились лучше на поверхности земли, чѣмъ подъ нею. Съ одной стороны, атмосферный воздухъ благотворно дѣйствуетъ на нечистоты, лежащія на поверхности, съ другой, пары легче проникаютъ въ жилища, если они развиваются въ ямахъ, вполнѣ или даже не вполнѣ закрытыхъ. Въ этомъ случаѣ происходитъ тоже, что въ ретирадахъ и выгребяхъ, которые болѣе вредятъ чистотѣ воздуха въ нашихъ домахъ, чѣмъ открытыя навозныя кучи, находящіяся посреди двора въ нѣкоторомъ удаленіи отъ дома. Выгребъ же, если можно такъ выразиться, сидятъ на шеѣ

у нашихъ домовъ, и всѣ безъ исключенія дома несутъ эту грязную пошу. Такое положеніе не можетъ быть терпимо.

Помои, которыхъ приходится минимумъ 20 литровъ на человека въ день, во всякомъ случаѣ заключаютъ въ себѣ достаточно грязи и нечистоты. Онѣ состоятъ изъ кухонной воды, воды отъ мытья половъ и проч., воды отъ стирки и изъ другихъ подобныхъ жидкихъ нечистотъ. И эту-то воду мы не удаляемъ отъ нашего дома, а собираемъ вблизи его и ждемъ, пока почва не всосетъ ее. Это всасываніе совершается въ нѣкоторыхъ мѣстахъ довольно быстро. Но такъ какъ оно представляетъ фильтрацію, а каждый фильтръ засоряется, то ямы по прошествіи нѣкотораго времени перестаютъ дѣйствовать, послѣ чего исправляютъ ихъ выбрасываніемъ части паросаго ила и слоя земли. Когда и это средство не помогаетъ, вырываютъ новую яму. Такимъ образомъ, въ общественной больницѣ дошло до того, что вся сѣверо-западная и юго-восточная стороны больничнаго двора были положительно усеяны помойными ямами. Только въ 40-хъ годахъ зло было уменьшено, когда провели въ ручей у Зедлинскихъ воротъ водостокъ, по которому и донныя стекаютъ нечистоты этой больницы.

Я думаю, что чистота мюнхенской почвы много выиграетъ, если мы объявимъ войну на смерть помойнымъ ямамъ. Мы должны твердо настаивать на ихъ уничтоженіи. Позднѣе я приведу еще нѣсколько фактовъ, изъ которыхъ мы убѣдимся, до какой степени это устройство способно портить воздухъ въ домахъ.

Въ Мюнхенѣ существуетъ еще одно устройство, которое слѣдуетъ измѣнить—это устройство кухонныхъ раковинъ. Всякаго изъ насъ уже поражалъ особенный запахъ во многихъ кухняхъ, приписываемый этимъ раковинамъ. Если ознакомиться съ устройствомъ и содержаніемъ этихъ раковинъ, то можно ужаснуться той массы испорченнаго воздуха, которая должна проникать чрезъ нихъ во внутренность домовъ, и прежде всего въ кухню. Они болшею частию прямо соединяются трубою съ выгребною или помойною ямою. Единственнымъ препятствіемъ движенію газовъ служить употребля-

емая иногда крышка на раковинахъ, но о пользѣ этихъ крышекъ мы можемъ судить по пользѣ, приносимой крышками стульчаковъ.

Поэтому нужно требовать, чтобы каждая раковина была снабжена гидравлическимъ затворомъ для того, чтобы воздухъ изъ выгребѣ, помойной ямы или всякаго другаго мѣста, гдѣ сложены нечистоты, не могъ, подъ вліяніемъ давленія внѣшней атмосферы, проникать во внутренность теплыхъ жилищъ.

Изъ опытовъ надъ моделью ретярада мы видѣли, какъ легко съ помощью какого нибудь источника теплоты направить воздушную тягу изъ трубы въ какой угодно пунктъ дома. Если принять во вниманіе, что въ кухнѣ большую часть дня горитъ огонь и усиливаетъ воздушную тягу въ нее, то будетъ понятно, какъ сильно долженъ портиться воздухъ въ кухнѣ, а черезъ нее и въ домѣ, если эти раковины скверно устроены. Но это зло легко устранимо. Стоитъ только опустить конецъ трубы въ чашку, въ которой будетъ всегда оставаться вода и преграждать доступъ воздуха въ раковину. Той же цѣли достигаютъ устройствомъ такъ называемаго сифона.

Этотъ сифонъ состоитъ изъ придѣланной къ устью изогнутой въ видѣ U трубки, въ которой постоянно остается известное количество воды, преграждающее путь наружному воздуху. Кто не желаетъ устроить сифона, долженъ, по крайней мѣрѣ, устроить гидравлическій затворъ посредствомъ чашки съ водою, такъ какъ количество воздуха, проникающее чрезъ раковины въ домъ, весьма значительно, потому что кухня есть самая теплая часть дома.

Само собою разумѣется, что труба нигдѣ не должна быть замѣнена желобками.

Вездѣ, гдѣ принимали во вниманіе громадное количество помойной воды и сознавали вредъ отъ нея происходящій, тамъ въ концѣ концовъ приходили къ заключенію, что самое лучшее будетъ выпускать помой въ особенные подземные каналы и по нимъ отводить ихъ. Съ этою цѣлью устроены каменные желоба, трубы и проч. Всѣ, серьезно занимавшіеся вопросомъ объ отведеніи воды

изъ большихъ населенныхъ центровъ, приходили къ заключенію о необходимости правильной канализаціи. Вопросъ заключался только въ томъ: какъ устроить такую канализацію правильно и цѣлесообразно? Рядомъ съ этимъ возникаетъ другой вопросъ: что дѣлать съ экскрементами? Оба вопроса: о канализаціи и о вывозѣ нечистотъ, хотѣли трактовать отдѣльно. Это, конечно, возможно; но на практикѣ нечистоты разныхъ родовъ такъ перемѣшаны, что почти: вездѣ должны были придти къ заключенію, что, въ виду невозможности обойтись безъ водостоконъ, надо поставить вопросъ такъ что можетъ быть допущено въ водостоки? Вездѣ, гдѣ подробно изслѣдовали этотъ вопросъ, убѣждались, что въ нихъ можно впускать все безъ исключенія сплавляемыя нечистоты.

Теперь мы перейдемъ къ вопросу объ устройствѣ канализаціи и о тѣхъ требованіяхъ, которымъ она должна удовлетворять, чтобы въ нее можно было впускать какъ можно болѣе нечистотъ. Въ Мюнхенѣ полицейскими предписаніями запрещается впускать въ водостоки извѣстные роды нечистотъ; но эти запрещенія уже обойдены во многихъ случаяхъ, и ихъ соблюденіе тѣмъ затруднительнѣе, что уже въ домахъ смѣшиваются между собою разнороднѣйшія нечистоты. Поэтому я думаю, что было бы гораздо лучше строить водостоки такъ, чтобы по нимъ можно было сплавлять какъ можно больше нечистотъ.

Я позволю себѣ еще замѣтить, что въ принципѣ я не противникъ системы вывоза нечистотъ и признаю какъ преимущество системы подвижныхъ выгребовъ, такъ и выгоды хорошихъ постоянныхъ выгребовъ; но я надѣюсь доказать, что канализація во всѣхъ отношеніяхъ заслуживаетъ предпочтенія.

ЛЕКЦІЯ IX.

Кажется, будетъ не лишнимъ убѣдить публику во вредѣ, который приносятъ намъ выгреба, помойныя ямы и дурныя водостоки порчей грунта вблизи нашихъ жилищъ. Многие думаютъ, что это скорѣе теоретическое утверждение, а не несомнѣнно доказанный фактъ, потому что вѣдь мы только ходимъ по землѣ, въ болѣе же тѣсное соприкосновеніе съ нею не вступаемъ. Только послѣ смерти кладутъ насъ въ землю, въ которой трупъ за тѣмъ и разлагается въ болѣе или менѣе короткій срокъ, смотря по ея составу. Въ одномъ грунтѣ процессъ разложенія длится 5—6 лѣтъ, въ другомъ 10—15 и даже до 30 лѣтъ. Большинство людей питается извѣстную боязнь къ близости кладбища и предпочитаетъ находиться отъ него подалеже. Но выгребъ заражаетъ воздухъ нашего жилища гораздо болѣе, чѣмъ всякая могила. Большинство думаетъ, что вещества, находящіяся внѣ дома, хотя бы и вблизи его, не имѣютъ никакого значенія для обитателей этого дома; оно не видитъ, какая связь можетъ существовать между ними. Но мы знаемъ, что какъ бы крѣпко мы ни запирались въ нашихъ домахъ, двѣ нити все-таки связываютъ насъ съ почвою,—это вода, которую мы *иногда* достаемъ изъ нея, и воздухъ, часть котораго, какъ доказали новѣйшія изслѣдованія, мы *всегда* получаемъ изъ нея же.

Если бы порча грунта отражалась только на водѣ, то горю легко можно было бы помочь: стоило бы только брать воду изъ такихъ мѣстъ, гдѣ она ничѣмъ не портится. Но, при ближайшемъ изслѣдованіи, оказывается, что возобновленіе воздуха въ нашихъ домахъ происходитъ большею частью чрезъ почву и тѣмъ въ болѣ-

шей степенн, чѣмъ они лучше изолированы отъ наружнаго воздуха. Слѣдовательно, мы должны охранять себя не только отъ нечистой воды, но и отъ нечистаго воздуха.

Замѣчательно, что въ обыденной жизни придаютъ такое большое значеніе тому, что пьютъ, и такое малое — тому, что вдыхаютъ, хотя отношеніе между объемами потребляемой нами воды и воздуха таково, что слѣдовало бы поступать совершенно наоборотъ. Мы потребляемъ въ день не болѣе 2 литровъ воды, тогда какъ воздуха намъ нужно ежедневно среднимъ числомъ 9,000 литровъ. Это количество довольно значительно и по вѣсу, такъ какъ эти 9,000 литровъ вѣсятъ болѣе $11\frac{1}{2}$ кило. Этотъ громадный объемъ заслуживаетъ съ нашей стороны наибольшаго вниманія, по тому что самая ничтожная порча воздуха, едва замѣтная въ 100 куб. сантим., можетъ все-таки въ теченіи цѣлыхъ сутокъ оказать очень вредное вліяніе.

До сихъ поръ не полагали также, чтобы воздухъ различныхъ помѣщеній одного и того-же дома находился въ такомъ сообщеніи, какъ это оказалось въ дѣйствительности. Думали, что если кто нибудь находится въ комнатѣ съ хорошо-запертыми дверями и окнами, то онъ имѣетъ, такъ сказать, свой отдѣльный воздухъ, — однако мы уже знаемъ, какъ распространяется по дому запахъ изъ сѣней или подвала.

Докторъ Vorster далъ намъ количественное опредѣленіе степени этого распространенія *). Онъ воспользовался своимъ лѣтнимъ пребываніемъ вблизи Боденскаго озера во время броженія винограднаго сока для изслѣдованія распространенія по дому углекислоты, развивающейся въ подвалахъ. Онъ нашелъ, что воздухъ различныхъ комнатъ содержитъ значительное количество углекислоты, и что топкою можно направлять этотъ воздухъ въ любое мѣсто дома. Оказалось, напр., что воздухъ одного помѣщенія въ 1-мъ

*) Zeitschrift für Biologie. Bd. XI. S. 392.

этажъ содержалъ около 50%, во 2-мъ этажъ около 38% подвального воздуха.

Vorster такъ формулировалъ результаты своихъ изысканій: „Результаты моихъ изысканій ясно показываютъ, что воздухъ нашихъ жилищъ находится въ постоянномъ сообщеніи съ подвальнымъ или, что одно и то же, съ грунтовымъ воздухомъ“.

Къ подобному же выводу могли бы привести насъ несчастные случаи, причиненные свѣтильнымъ газомъ. Когда, напримѣръ, лопается газопроводная труба въ какой нибудь улицѣ, то лѣтомъ это не имѣетъ опасныхъ послѣдствій; зимою же часто происходятъ смертные случаи въ близлежащихъ домахъ, хотя бы въ нихъ и не было ни одной газовой трубы. Слѣдовательно, газъ распространяется въ грунтъ. Утверждали, что мерзлая почва не выпускаетъ газа въ атмосферный воздухъ, и потому онъ направляется къ домамъ. Но опыты показали, что мерзлая почва очень хорошо пропускаетъ воздухъ. Единственное ея отличіе отъ немерзлой почвы заключается въ томъ, что въ первой минеральныя частицы крѣпче связаны, чѣмъ во второй. Слѣдовательно, газъ и зимою могъ бы свободно выходить въ атмосферу, если бы грунтовой воздухъ, съ которымъ газъ первоначально смѣшивается, не стремился зимою гораздо сильнѣе, нежели лѣтомъ, въ дома, дѣйствующіе подобно дымовымъ трубамъ. Вычисляли, сколько газу должно пройти черезъ почву въ опредѣленное помѣщеніе, чтобы причинить смерть. Оказалось, что воздухъ съ $\frac{1}{2}$ % содержаніемъ газа производитъ у людей асфикцію. Для комнаты въ 100 куб. метр. потребно поэтому 500 литр. газа. Если теперь разсчитать, сколько газу смѣшается съ грунтовымъ воздухомъ, прежде нежели онъ дойдетъ отъ трещины въ трубѣ до дома, то окажется, что въ комнатѣ должно находиться не менѣе 10%—15% грунтового воздуха, испорченнаго газомъ.—

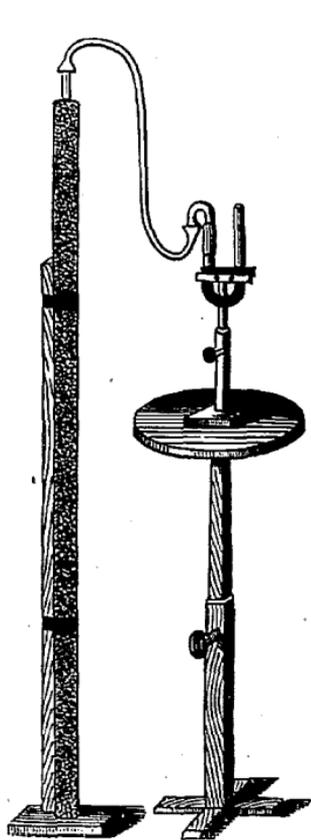
Въ прошлую зиму произошелъ интересный случай въ Ровередо, подробно сообщенный мнѣ докторомъ Sobelli, именно: въ спальнѣ, отстоящей на 10 метр. отъ мѣста, гдѣ лопнула труба, въ одну ночь умерло отъ газа 3 человѣка. При этомъ случаѣ было слѣ-

дано количественное опредѣленіе содержанія газа въ комнатѣ, которое исполнѣе подтвердило произведенныя вычисленія.

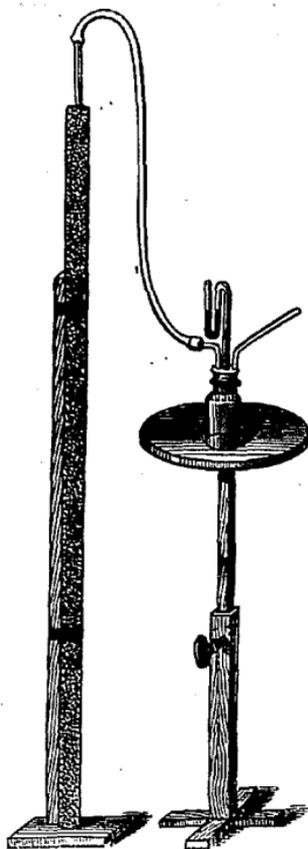
До сихъ поръ еще сильно сомнѣваются въ воздухопроницаемости различныхъ строительныхъ матеріаловъ, и я полагаю необходимымъ напомнить нѣкоторые, хотя давно извѣстные, но мало оцѣненные факты, доказывающіе легкость, съ которою проникаетъ воздухъ черезъ тѣла, по нашему мнѣнію, непроницаемыя для него.

Если взять цилиндръ изъ обыкновеннаго твердаго известковаго раствора, покрыть его боковую поверхность плотной мастикой и, прикрѣпивъ къ основаніямъ его 2 стеклянныя воронки, дуть чрезъ него на горящую свѣчу, то по движенію пламени ясно будетъ видно, какъ легко проникаетъ воздухъ чрезъ растворъ. Кирпичъ также легко пропускаетъ воздухъ, и вообще наши строительные матеріалы, къ счастью, вовсе не такъ плотны, какъ мы обыкновенно воображаемъ; они, правда, удерживаютъ тепло, но вытѣснѣтъ съ тѣмъ пропускаютъ воздухъ. Поэтому никого не должно удивлять мое утвержденіе, что грунтъ, на которомъ мы строимъ наши дома, еще болѣе воздухопроницаемъ, чѣмъ такой известковый растворъ. Немногомъ приходитъ на мысль, что мы живемъ и строимъ наши дома на грунтѣ, который болѣе чѣмъ на треть состоитъ изъ воздуха. Это однако фактъ, который легко доказать. Если взять 2-хъ литровый сосудъ, наполнить его гравіемъ, изъ котораго и состоитъ наша (мюнхенская) подпочва, и наливать въ него воды, то послѣдняя будетъ заполнять промежутки между камешками, вытѣсняя находившійся тамъ воздухъ, и количество влитой воды будетъ равно количеству вытѣсненнаго воздуха. Это количество при 2 литрахъ гравія, составляетъ 840 куб. с., или на 1 литръ гравія 420 куб. с. воздуха, т. е. 42%. Слѣдовательно, можно съ полнымъ правомъ утверждать, что мюнхенскій материкъ въ сухомъ состояніи состоитъ на $\frac{1}{3}$ изъ воздуха. Понятно, что если въ грунтѣ свободно можетъ двигаться вода, то воздухъ будетъ двигаться еще свободнѣе, однако это знаютъ только немногіе, потому что это движеніе воздуха не видно, не слышно и не осязаемо. Чтобы это

движеніе было ощутительно (для нашихъ чувствъ), скорость воздуха должна быть не менѣе $\frac{1}{2}$ метра въ секунду.—Но движеніе воздуха можно сдѣлать видимымъ съ помощью стекляннаго цилиндрическаго сосуда, около метра высокою, наполненнаго до верху гравіемъ. Въ этотъ цилиндръ вставляется стеклянная трубка, нижній конецъ которой доходитъ до дна сосуда, а верхній соединяется каучуковой трубкой съ манометромъ—стеклянной трубкой, изогнутой въ видѣ буквы V, и наполненной до половины жидкостью (черт. 2).



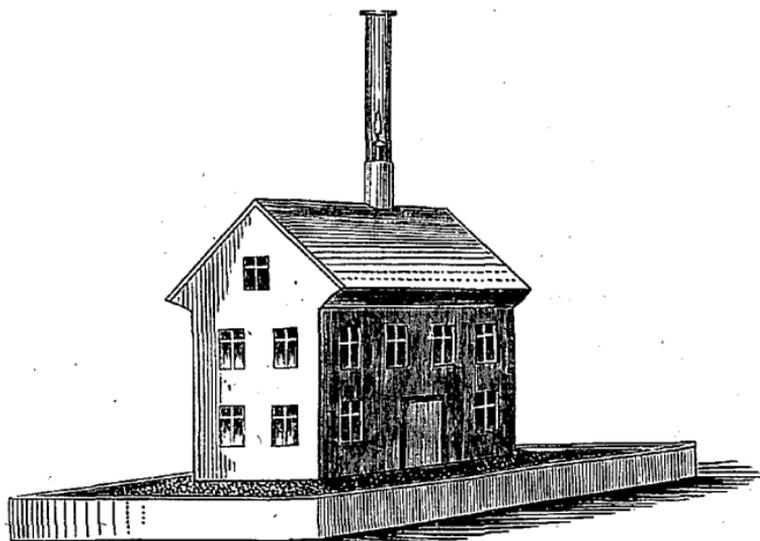
Чертежъ 2.



Чертежъ 3.

Если теперь на воздухъ, заключающійся въ сосудѣ, т. е. собственно въ слой гравія, произвести давленіе, напримѣръ, дуть на него, то воздухъ въ узкой трубкѣ можетъ придти въ движеніе только въ томъ случаѣ, если движеніе наружнаго воздуха передается ему чрезъ слой гравія въ 1 метръ. По перемѣщенію уровня

манометра видно, какъ легко, какъ мгновенно передается это движеніе. Большинство думаетъ, что воздухъ прекращается тамъ, гдѣ начинается почва, и не подозрѣваетъ, какъ глубоко продолжается воздухъ подъ нашими ногами. Наша метеорологія дѣлаетъ ошибку, не продолжая своихъ наблюдений въ глубь земли. Движеніе воздуха черезъ крупнозернистую почву можно сдѣлать видимымъ еще другимъ способомъ. Соединимъ стеклянную трубку упомянутого аппарата не прямо съ манометромъ, а съ закрытымъ сосудомъ, снабженнымъ манометромъ (чер. 3) и, высосавъ черезъ каучуковую трубочку воздухъ изъ этого сосуда, зажмемъ ее пальцами; нарушенное равновѣсіе воздуха тотчасъ же возобновится. Этого не могло



Чертежъ 4.

бы быть, если бы воздухъ не проникалъ въ сосудъ черезъ гравій и стеклянную трубку. Если бы грунтъ не былъ проницаемъ для воздуха, мы бы давно задохнулись въ нашихъ домахъ. Это можно доказать слѣдующимъ опытомъ. На слой гравія, покрытый пескомъ для большаго сходства съ нашимъ грунтомъ, ставится жестяной домикъ безъ пола, со всѣхъ сторонъ герметически закрытый, за исключеніемъ маленькаго отверстія въ трубѣ (чер. 4). Въ это отверстие вставлена маленькая спиртовая лампа, которая горитъ безпрерывно съ начала лекціи и, слѣдовательно, питается исключительно

грунтовымъ воздухомъ. Но коль скоро мы поставимъ домикъ на воду, отчего прекратится доступъ воздуха, то лампа очень скоро потаснетъ. Мы имѣемъ здѣсь дѣло съ тѣмъ же явленіемъ, которое замѣчается зимою, во время топки печей, при плотно закрытыхъ дверяхъ и окнахъ. Огонь горитъ ярко, не смотря на эту замкнутость комнаты. Если бы воздухъ не замѣщался снаружи такъ же быстро, какъ онъ улетаетъ въ трубу, огонь бы немедленно потасъ.

Слѣдовательно, если мы получаемъ такъ много воздуха чрезъ почву, то необходимо же содержать эту почву въ такомъ состояніи, чтобы проходящій чрезъ нее воздухъ не заражался вредными веществами. Хотя мы давно знали, что въ нашей почвѣ иногда совершаются органическіе процессы, но до сихъ поръ не имѣли о нихъ точнаго понятія. Только новѣйшія мюнхенскія изслѣдованія надъ содержаніемъ углекислоты въ грунтовомъ воздухѣ показали, что въ почвѣ гораздо больше органическихъ веществъ, чѣмъ сколько мы склонны были допустить. Я былъ пораженъ, найдя такое громадное количество углекислоты въ чистомъ на видѣ мюнхенскомъ гравіѣ. Полковой врачъ, докторъ Port, при содѣйствіи военно-санитарнаго учрежденія, распространилъ наблюденія надъ углекислотою въ грунтовомъ воздухѣ на всѣ 7 мюнхенскихъ казармъ. Кромѣ Мюнхена, подобныя наблюденія производятся въ настоящее время въ Лейпцигѣ, Дрезденѣ, Бостонѣ и Калькуттѣ.

При этихъ изслѣдованіяхъ выяснилось, что содержаніе углекислоты въ грунтовомъ воздухѣ различно въ разные времена года, въ различныхъ мѣстностяхъ и въ разные годы. Такъ, здѣсь (въ Мюнхенѣ) 1872 годъ былъ гораздо богаче почвенною углекислотою, нежели предъидущій годъ, 1873 годъ бѣднѣе, чѣмъ 1872 годъ, а 1874 годъ еще бѣднѣе, чѣмъ 1873 годъ. Отчего зависятъ такія явленія, мы еще хорошенько не знаемъ, но они суть явный признакъ того, что подъ нашими ногами происходятъ вещи, о которыхъ мы до сихъ поръ не имѣли понятія.

Выяснилось также, что лѣтомъ содержаніе углекислоты во всѣхъ слояхъ почвы значительнѣе, нежели зимой. Я сначала думалъ обл-

яснить это тѣмъ, что грунтовый воздухъ лѣтомъ холоднѣе, а зимой теплѣе вѣшной атмосферы. Однако изслѣдованія въ Калькуттѣ показали, что одною температурою нельзя всего объяснить, потому что минимумъ содержанія углекислоты палъ тамъ на мѣсяцы мартъ и апрѣль—время сильнѣйшей жары, максимумъ же—разъ на сентябрь, тотчасъ за дождливымъ періодомъ, другой разъ на декабрь, самое холодное время года. Слѣдовательно, мы не вправѣ утверждать, что развитіе углекислоты происходитъ равномерно, и что только удаленіе ея чрезъ вентиляцію различно въ разные времена.

Далѣе было доказано, что тамъ, гдѣ въ почву не попадаютъ органическія вещества, въ ней и углекислоты содержится не больше, чѣмъ въ атмосферномъ воздухѣ. Профессоръ докторъ Zittel привезъ изъ своего путешествія въ Ливійскую пустыню нѣкоторое количество пустыннаго грунтоваго воздуха. Онъ получилъ его, вколотивъ въ землю такъ называемыя нортоновскія трубы, съ задѣланными въ нихъ заостренными съ обоихъ концовъ стеклянными цилиндрами, изъ которыхъ сильно высасывался воздухъ. Когда можно было предположить, что цилиндры наполнились грунтовымъ воздухомъ, ихъ запаивали. При изслѣдованіяхъ оказалось, что этотъ воздухъ, взятый съ глубины 1—1½ метровъ пустынной почвы, содержитъ не больше углекислоты, чѣмъ вѣшной пустынный воздухъ, пробы котораго также были привезены. Такимъ же образомъ былъ взятъ грунтовый воздухъ въ пальмовомъ саду одного оазиса Фарафръ. Оказалось, что воздухъ этотъ содержитъ столько же углекислоты, какъ и мюнхенскій грунтовый воздухъ, такъ какъ грунтъ оазиса также содержалъ воду и органическое вещество.

Грунтовый воздухъ былъ также изслѣдованъ докторомъ Wolffhügel'емъ по отношенію къ содержанію озона; послѣдняго, однако, не оказалось и слѣдовъ. Докторъ Crüger не нашелъ въ немъ и аммоніака. Докторъ Schuster занимался изслѣдованіемъ содержанія въ грунтовомъ воздухѣ углеводорода, который, какъ я полагаю, долженъ находиться преимущественно вблизи выгребныхъ ямъ; однако, онъ нашелъ только слѣды его. Въ Калькуттѣ изслѣдовали также

содержаніе въ грунтовомъ воздухѣ ферментовъ, отъ присутствія которыхъ онъ во всякомъ случаѣ не свободенъ.

Такъ какъ наши отхожія мѣста, помойныя ямы и водостоки особенно способны измѣнять почву, а слѣдовательно и составъ грунтового воздуха, то всякій согласится, что нельзя считать прихотью, если мы въ густо населенныхъ мѣстахъ серьезно намѣреваемся очистить почву подъ собою и не хотимъ болѣе терпѣть такихъ устройствъ, которыя какъ будто нарочно разсчитаны на то, чтобы портить нашу почву и почвенный воздухъ.



ЛЕКЦІЯ X.

Канализація города требуетъ такихъ финансовыхъ жертвъ съ его стороны, что для оправданія ихъ становится неизбѣжнымъ представить общепубличныя причины ея необходимости. Необходимо указать публикѣ такую точку зрѣнія, исходя изъ которой, она пришла бы къ тому же заключенію, къ какому мы уже пришли; другими словами, надо выработать популярную теорію интересующихъ насъ явленій.

Для того, чтобы убѣдить публику въ пользѣ канализаціи, можно привести много мотивовъ, на примѣръ, большее удобство сообщеній, когда улицы не будутъ перерѣзаны сточными желобами и канавами, увеличеніе опрятности и т. п.; но всѣ подобныя мотивы не очень убѣдительны. Чтобы оправдать такіе огромные расходы, нужно привести доводы побѣдительнѣе. Нужно показать людямъ, что, при извѣстныхъ обстоятельствахъ, дѣло идетъ объ ихъ жизни, что нарушение извѣстныхъ законовъ гигиены влечетъ за собою, такъ сказать, смертную казнь. Холеру часто называютъ великой учительницей въ медицинѣ; относительно гигиены это справедливо болѣе, чѣмъ относительно всякой другой отрасли медицины. Гигіена начинаетъ развиваться въ Европѣ только послѣ посѣщенной ея холерою, которая, между прочимъ, съ особенною ясностію доказала предохранительное вліяніе хорошаго отведенія воды — канализаціи.

Если разсматривать карту Баваріи, приложенную къ генеральному отчету о холерѣ 1854 года (на которой мѣста, пострадавшія отъ холеры, означены разными красками, смотря потому, имѣла ли характеръ эпидемическій, спорадическій или, такъ-называемый, домашній), то можно замѣтить интересный фактъ, именно,

что болѣзнь сосредоточивается въ отдѣльных частяхъ страны и слѣдуетъ главнымъ образомъ по долинамъ рѣкъ Дуная, Мехъ, Изаръ и нѣкоторыхъ другихъ меньшихъ притоковъ, между тѣмъ какъ мѣстности, лежащія между долинами, хотя и сильно населенныя, избѣжали заразы. Въ населенности нельзя искать объясненія этому факту, такъ какъ населеніе пощаженныхъ округовъ такъ же густо, какъ и пострадавшихъ; точно также нельзя искать этого объясненія въ проточной водѣ, такъ какъ холера миновала часть долины Дуная отъ Регенсбурга до Линца, и, кромѣ того, на пострадавшей части, она была сильнѣе на правомъ берегу, чѣмъ на лѣвомъ.

Предсѣдатель саксонской медицинской комиссіи, докторъ Reinhardt, доказалъ въ своемъ 4-мъ отчетѣ о появленіяхъ холеры въ Саксоніи съ 1832—1874 годовъ, что эпидемія сосредоточивалась каждый разъ въ долинахъ рѣкъ Шлейсе, Эльстеръ, Мульде и верхней Шпре. Саксонія такъ густо населена и такъ прорѣзана желѣзными дорогами, какъ никакая другая страна въ Германіи, и, не смотря на это, появлявшіяся тамъ въ теченіи 40 лѣтъ холерныя эпидеміи всегда оставались въ этихъ узкихъ географическихъ границахъ. Подобныя же явленія встрѣчаются не только въ Баваріи и Саксоніи, но и въ отечествѣ холеры—Индіи, какъ это можно видѣть на холерныхъ картахъ, составленныхъ докторами Cornisch, Brydon и Cunningham. Это обстоятельство можно объяснить только тѣмъ, что распространеніе эпидеміи находится въ зависимости отъ дренажныхъ условій (т. е. условій отвода водъ), и что извѣстныя, благопріятствующія холерѣ обстоятельства легче и постояннѣе встрѣчаются въ пониженныхъ мѣстностяхъ, въ областяхъ съ извѣстными дренажными условіями и въ рѣчныхъ долинахъ. Предпочтеніе, оказываемое холерой аллювіальной почвѣ и низменностямъ передъ возвышенностями, также указываетъ на это.

Это же подтверждается и другими явленіями. Мы знаемъ, что положеніе въ ложбинѣ благопріятствуетъ холерѣ. Поразительнѣе всего это выказывается въ тѣхъ случаяхъ, когда двѣ улицы

идутъ параллельно, одна въ ложбинѣ, другая по гребню. Вотъ одинъ изъ наиболѣе рѣзкихъ примѣровъ, взятый изъ ряда мнѣхъ изслѣдованій. Въ гор. Вердау, въ Саксоніи, тянется по ложбинѣ Роннебургская улица; рядомъ и параллельно съ ней идетъ по гребню Бангофская улица. Въ 1865 г. Роннебургская улица была главной резиденціей холеры, тогда какъ на Бангофской было только нѣсколько легкихъ случаевъ холерины, но ни одного смертнаго случая. Обѣ улицы имѣютъ одно направленіе, одинаковыя почвенныя и другія условія, только положеніе ихъ различно. Единственное объясненіе этого факта заключается въ томъ, что пониженныя части, по своимъ свойствамъ, болѣе подходятъ къ рѣчнымъ долинамъ, чѣмъ части возвышенныя, естественнымъ образомъ легче и правильнѣе дренированныя. Подобное же вліяніе имѣетъ положеніе у обрыва. Домъ, построенный у подошвы такого обрыва, долженъ страдать не только отъ влажности подъ его основаніемъ, но и отъ воды, стекающей съ верхнихъ частей обрыва. Тоже самое имѣетъ мѣсто, когда домъ стоитъ на крутомъ косягорѣ, такъ что одна сторона его лежитъ выше другой. Въ подобныхъ случаяхъ и почва, и постройка, и содержаніе дома въ обѣихъ частяхъ одинаковы, только дренажныя условія различны, и, слѣдовательно, они только могутъ быть приняты за причины, обуславливающія различіе въ санитарныхъ состояніяхъ обѣихъ частей дома.

Прекраснымъ примѣромъ этому можетъ служить городъ Гибралтаръ, выстроенный у обрыва. Тамъ постоянно повторяется то замѣчательное явленіе, что всѣ наблюдавшіяся тамъ эпидеміи захватывали преимущественно болѣе высокую часть города, которая лежитъ на водонепроницаемомъ откосѣ, примыкающемъ къ скалистому обрыву. Въ этой части, получающей воду изъ скаль, дома чрезвычайно сыры. Вслѣдствіе этой сырости, она населена только бѣднѣйшимъ классомъ, и казалось бы можно объяснить вышеупомянутое явленіе одной бѣдностью жителей; но надо замѣтить, что и въ нижней части города есть квартиры малогажиточныхъ людей, а эпидеміи въ нихъ все-таки не распространяются. Англичане хо-

тѣли достигнуть улучшенія кирпичной одеждой стѣнъ, примыкающихъ къ обрыву, но безуспѣшно. Въ послѣднюю эпидемію 1866 года неблагопріятное положеніе этихъ домовъ выказалось вновь. Въ то время высокая часть города была почти вся канализирована, и боялись, что это повлечетъ за собою зараженіе и нижней части города, такъ какъ всѣ отбросы поступали въ водостоки, впадающіе внизу въ море. Но нижняя часть и на этотъ разъ была болѣе пощажена заразой.

И такъ мы видимъ, что въ рѣчныхъ долинахъ, ложбинахъ и у обрывовъ скопляется больше воды, чѣмъ въ другихъ мѣстахъ. Если посмотрѣть съ этой точки зрѣнія на систему нашихъ поглощающихъ ямъ, то можно положительно ужаснуться; мы помѣщаемъ эти ямы въ непосредственной близости нашихъ домовъ и спускаемъ въ нихъ всю воду изъ сосѣднихъ мѣстъ; слѣдовательно, мы создаемъ искусственно и съ затратами въ извѣстныхъ частяхъ дома тѣ самыя условія, въ которыя отъ природы поставлены рѣчные долины, ложбины и обрывы. — Вотъ, по моему, одна изъ побудительнѣйшихъ причинъ, чтобы настаивать на уничтоженіи всѣхъ поглощающихъ ямъ и устройствѣ правильнаго отведенія воды. Приведенные факты указываютъ на нихъ, какъ на причину эпидемическихъ болѣзней съ такою недвусмысленностью, что никакое сомнѣніе болѣе невозможно.

Можно, впрочемъ, быть вполне убѣжденнымъ, что тщательный и систематическій дренажъ есть абсолютная необходимость для оздоровленія данной мѣстности, и, тѣмъ не менѣе, задать такой вопросъ: зачѣмъ для этого нужны эти глубоко-заложанные, дорогіе водостоки? Отчего-бы не устроить сточные желоба и открытыя каналы для отведенія поверхностной воды? — Дѣйствительно, желоба и каналы отведутъ эту воду, и для оздоровленія мѣстности система эта положительна лучше системы поглощающихъ ямъ.

Я убѣжденъ, что многіе изъ нашихъ дурныхъ санитарныхъ условій зависятъ именно отъ громаднаго распространенія этой системы. Въ другой почвѣ, менѣе пропницаемой, чѣмъ мюнхенская, съ

системой поглощающихъ ямъ далеко не ушли бы. Черезъ берминскій песокъ не просачивается и десятой части того, что уходитъ въ грунтъ изъ хорошей мюнхенской поглощающей ямы. Поэтому въ другихъ городахъ естественныя условія принуждаютъ устраивать желоба и канавы. Что же касается вопроса, зачѣмъ нужны *глубокіе* водостоки, если вода съ поверхности можетъ стечь и по желобамъ, то на него можно отвѣтить вопросомъ же: что собственно хотимъ мы дренировать? На этотъ послѣдній вопросъ, очевидно, можно отвѣтить только: весь домъ съ его фундаментомъ, до пола подвала. А какъ только рѣшено, что нужно осушить почву до пола подвала, то должно согласиться, что поверхностныя канавы для этого вовсе не пригодны.

Эту точку зрѣнія установили уже инженеръ Bürkli въ своей книгѣ „Ueber die Canalisirung“ и докторъ Warrentzapp въ сочиненіи „Ueber die Entwässerung der Städte.“ Эта мысль до такой степени проста, вѣрна и понятна, что должна быть очевидна всякому мыслящему человѣку.

Если бы нужно было сначала *поднимать* воду, подлежащую удаленію, то работа оставалась бы часто неисполненною. *Глубокое заложеніе канавъ дѣйствуетъ такъ же, какъ если бы соответственный домъ, улица или мѣстность были на столько подняты вверхъ, на сколько канава лежитъ ниже поверхности земли.*

Вотъ, по моему мнѣнію, та точка зрѣнія, исходя изъ которой, можно убѣдить людей мало знакомыхъ съ предметомъ, что здѣсь дѣло идетъ о большомъ и важномъ мѣропріятіи, которое, если и стоитъ много денегъ, за то имѣетъ большую цѣну, спасетъ много человѣческихъ жизней и, вообще, благотѣльно повліяетъ на здоровье. Если низменное положеніе мѣста вредно только вслѣдствіе несвободнаго стока воды и скопленія влажности, то, уничтожая эти обстоятельства, можно и пониженное мѣсто сдѣлать здоровымъ. Что здоровье мѣстности не зависитъ отъ высокаго ея положенія, лучше всего доказывается примѣромъ Гибралтара, гдѣ

именно болѣе возвышенная часть города болѣе подвержена эпидеміямъ.

Такимъ образомъ, систематическую канализацію Мюнхена можно съ полнымъ правомъ считать дѣломъ безотлагательнымъ, и нужно только разрѣшить вопросъ, какъ должна быть устроена эта канализація. Существенная цѣль нашихъ водостоковъ есть сплавленіе; слѣдовательно, въ нихъ можно спускать только то, что сплавляется, т. е., или растворимо въ водѣ, или можетъ увлекаться ею при извѣстной скорости теченія. Но такъ какъ надо признаться, что въ городскіе водостоки попадаетъ очень много вещей, неудобныхъ для сплавленія, то прежде, чѣмъ войти въ разсмотрѣніе конструкціи водостоковъ, мы укажемъ на приспособленія для отдѣленія несплавляемыхъ предметовъ.

Что касается уличныхъ водостоковъ, то вода съ улицы вступаетъ въ нихъ не прямо; сначала она попадаетъ въ такъ-называемые осадочные колодцы, покрытые желѣзной рѣшеткой. Тяжелые, несплавляемые предметы падаютъ на дно, и только вода стекаетъ по желѣзнымъ или гончарнымъ трубамъ въ водостокъ. Здѣсь, слѣдовательно, происходитъ отдѣленіе предметовъ сплавляемыхъ отъ тѣхъ, которые должны быть удаляемы другимъ образомъ. Вслѣдствіе того обстоятельства, что эти колодцы иногда испускаютъ зловоніе, сама система водостоковъ была несправедливо обезславлена, такъ какъ причину этого зловонія видѣли въ водостокахъ. Но въ большинствѣ случаевъ воняютъ не водостоки, а осадочные колодцы, въ которые нѣкоторые обыватели противозаконно выливаютъ все, даже ночные горшки.

Осадочные колодцы должны быть тщательно вычищаемы. Чтобы преградить зловоннымъ испареніямъ выходъ наружу, во многихъ мѣстахъ осадочные колодцы снабжаютъ гидравлическимъ затворомъ. Существуетъ нѣсколько системъ подобныхъ затворовъ, напр. система сифоновъ, употребляемая въ кухонныхъ раковинахъ, или желѣзная корзина съ отверстиями у верхняго края, вставленная въ желѣзный ящикъ, изъ котораго ведетъ труба въ во-

достоюкъ. Твердыя вещества остаются въ корзину, которая можетъ быть вынута и вычищена, а жидкость стекаетъ чрезъ отверстія въ ящикъ и уже изъ него, по трубѣ, въ водостокъ. Отводная труба нѣсколько загнута кверху, съ цѣлю, съ одной стороны, помѣщать прямому высыпанію содержимаго корзины въ трубу, а съ другой, — образовать сифонъ.



ЛЕКЦІЯ XI.

При устройствѣ водостоковъ мы должны обращать вниманіе не только на растворимыя въ водѣ вещества, но и на нерастворимыя, увлекаемыя ею, т. е. въ собственномъ смыслѣ сплавляемыя. Растворимыя въ водѣ вещества уносятся ею при самой незначительной скорости теченія; перемѣщеніе же нерастворимыхъ веществъ требуетъ уже опредѣленной скорости. Возможность перемѣщенія тѣла водою зависитъ не столько отъ его удѣльнаго вѣса, сколько отъ степени его измельченія. Такъ напримѣръ, извѣстно, что даже золото, въ 22 раза тяжелѣйшее воды, не тонетъ, если только оно хорошо измельчено, и вода находится хотя въ слабомъ движеніи. Мѣрило для сужденія о томъ, какъ велика должна быть скорость воды въ водостокѣ, получается путемъ чисто эмпирическимъ. Обстоятельные опыты, производимые уже много лѣтъ въ Англіи, показали, что для того, чтобы въ водостокѣ не образовывалось осадка, скорость воды должна быть не менѣе 2—2¹/₂ фут. или 0,6—0,8 метра въ секунду.

Но на перемѣщеніе наносовъ имѣетъ вліяніе, кромѣ скорости воды, еще и ея масса. Чѣмъ больше эта масса, тѣмъ больше ея перемѣщающая сила. Мы видимъ это при всякомъ паводкѣ. Скорость нашей р. Изаръ, напримѣръ, при высокомъ уровнѣ немногимъ больше скорости ея при низкомъ; между тѣмъ, въ первомъ случаѣ она перемѣщаетъ гораздо болѣе крупныя наносы, чѣмъ во второмъ, что можетъ быть объяснено только болѣею массою воды во время паводковъ. Такъ какъ въ маленькихъ водостокахъ воды всегда бываетъ меньше, чѣмъ въ большихъ, то на практикѣ оказалось необходимымъ установить различныя ве-

личины скоростей для больших и малых водостоковъ. Для большихъ, діаметромъ въ 1 метръ (22 вершка), достаточна скорость въ 0,6—0,8 метра. Для среднихъ, діаметромъ въ 0,5 метра, потребна уже скорость въ 1 метръ, и наконецъ для малыхъ, діаметромъ 0,15—0,05 метра, скорость должна быть не меньше 1,15 метра въ секунду.

Скорость теченія въ водостокѣ можно вычислить по данному уклону дна водостока, его поперечной профили и количеству протекающей воды (расходу). Сначала не падѣлились на вѣрность этого разчета, но на практикѣ онъ вполне оправдался и по очень простой причинѣ. Мутную, грязную воду обыкновенно считаютъ гораздо болѣе густою, чѣмъ она есть на самомъ дѣлѣ; но очень немного нужно, чтобы сдѣлать воду мутною. Вода нашей р. Изарь, напримеръ, въ самомъ на видѣ густомъ состояніи содержитъ всего 80 миллиграммовъ илу на 1 литръ, т. е. 80 миллионныхъ. Это, конечно, очень малая величина, и однако она очень замѣтна для глазъ.

При устройствѣ канализаціи всего важнѣе сообразоваться съ естественнымъ уклономъ мѣстности. Надо стараться, съ одной стороны, не дать водостокамъ слишкомъ малаго уклона, съ другой — не дать имъ уклона значительно превышающаго уклонъ мѣстности, такъ какъ въ этомъ послѣднемъ случаѣ, длинные водостоки должны быть слишкомъ углублены въ концѣ, и расходы на ихъ устройство совершенно напрасно увеличатся. Поэтому важно знать наименьшій, допускаемый на практикѣ уклонъ.

Въ Англіи и другихъ мѣстахъ, гдѣ уже давно введена канализація, выработаны соотвѣтственныя данныя. Большимъ водостокамъ, діаметромъ въ 1 метръ, съ глубиною воды 0,5 м., для наименьшей скорости въ 0,8 м. въ секунду, достаточно дать уклонъ 0,00075, или на 1 километръ водостока 75 сантиметровъ паденія; среднимъ водостокамъ, діаметромъ въ 0,5—1 метръ, для наименьшей скорости въ 1 метр., достаточно дать уклонъ въ 0,0024; малымъ, діаметромъ въ 0,17—0,53 метр., для наименьшей скорости въ 1,17 метр. достаточно дать уклонъ въ 0,01. Очень

часто люди не имѣютъ яснаго представленія объ этомъ предметѣ; многіе думаютъ, что въ городѣ, величиною съ Мюнхенъ, даже на небольшихъ разстояніяхъ, нельзя дать водостоку уклона въ 0,01 или 1 метръ на 100 метровъ. Поэтому будетъ не лишнимъ показать на конкретномъ примѣрѣ, какъ выражаются упомянутые уклоны. Если возьмемъ шнуръ въ 800 сант. и одинъ конецъ его прикрѣпимъ къ полу или длинному столу, то для полученія уклона въ 0,00075 нужно приподнять другой конецъ только на 6 миллим. отъ пола, для уклона въ 0,024 на 19 мм. и для уклона въ 0,01 — на 8 сантиметровъ. Данныя цифры наименьшихъ уклоновъ, занимаемыя мною у Bürkli, относятся къ случаю круглыхъ водостокъ, всегда на половину наполненныхъ водою.—По мѣрѣ того, какъ уменьшается масса воды въ водостокѣ, уменьшается и ея скорость и сплавляющая сила. Отсюда ясно, какое важное значеніе имѣютъ приспособленія, дающія возможность время отъ времени промывать водостоки большими массами воды. Поэтому, если въ какомъ либо городѣ возможно устроить особые промывные шлюзы и чрезъ нихъ направлять по временамъ въ водостоки воду изъ вышележащихъ потоковъ, то этимъ обстоятельствомъ слѣдуетъ воспользоваться. (На это именно нужно обратить вниманіе при канализаціи Мюнхена). Тамъ, гдѣ это невозможно, даютъ водостокамъ бѣльшій уклонъ, чтобы увеличеніемъ скорости увеличить сплавляющую силу воды. Bürkli нашелъ для водостокъ, отводящихъ только помой, достаточными уклоны: для малыхъ домовыхъ водостокъ въ 0,02, малыхъ уличныхъ—0,01 и для большихъ—0,005, при круглой или обратно-яйцевидной формѣ ихъ.

Часто бываетъ абсолютно невозможно дать водостокамъ требуемый уклонъ при условіи, чтобы начало ихъ было заложено на глубинѣ, достаточной для дренированія подваловъ. Мы, въ Мюнхенѣ, не находимся въ такомъ неблагопріятномъ положеніи. Наша теперешняя система водостокъ въ предмѣстьяхъ Людвиг и Макса имѣетъ средній уклонъ 1:600, т. е. очень значительный, почти 0,0016. Въ мѣстахъ же, гдѣ положеніе не такъ благопріятно,

приходится устраивать водоподъемныя станціи, т. е. ставить на известномъ разстояніи паровыя машины, которыя поднимаютъ воду въ вышележащіе водостоки. Такія водоподъемныя станціи введены уже съ полнымъ успѣхомъ въ нѣсколькихъ городахъ, какъ напр. Лондонъ, Данцигъ, и предполагаются для новой канализаціи въ Берлинъ.

Иногда является при канализаціи еще одно затрудненіе, именно, когда водостокъ нужно провести подъ ручьемъ или какимъ нибудь другимъ предметомъ. Такія затрудненія до сихъ поръ считали вообще препятствіемъ для канализаціи; но въ послѣднее время ихъ легко преодолеваютъ устройствомъ такъ называемыхъ сифоновъ—изогнутыхъ трубъ, проложенныхъ подъ ручьемъ или т. п., въ которыя сводятся водостоки. При достаточной скорости воды, осадка въ этихъ трубахъ не образуется. Можно, впрочемъ, изъ предосторожности устроить спускныя колодцы въ низшихъ точкахъ сифоновъ, чтобы имѣть возможность устранять случайныя засоренія ихъ. Обыкновенно выше нихъ устраиваютъ шлюзы, чрезъ которые по временамъ пускаютъ въ сифонъ сильную струю воды, которая и уноситъ всѣ осадки.

Важный вопросъ при канализаціи составляетъ также форма и величина поперечнаго сѣченія водостоковъ. Если принять въ расчетъ только постоянно спускаемые въ нихъ стоки (кухонные, домашніе и проч.), то окажутся достаточными очень малые размѣры ихъ. Но часто случается внезапное увеличеніе притока въ водостоки, особенно когда въ нихъ же спускается и дождевая вода. Поэтому не рѣдко предлагали устроить двойную канализацію, одну для домовыхъ стоковъ, къ которымъ можно пожалуй прибавить экскременты, другую для дождевой воды, которую обыкновенно считаютъ за самую чистую воду, забывая, что она падаетъ сначала на почву и отнимаетъ у ней все, что можетъ. Этотъ вопросъ былъ подвергнутъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ весьма тщательному обсужденію, причемъ найдено, что двойная канализація обойдется несоразмѣрно дороже, и что почти на половину дешевле

спускать домашнюю и дождевую воду въ одинъ водостокъ, устраивая его за то нѣсколько бѣльшихъ размѣровъ, чтобы онъ могъ вмѣстѣ выпадающія по временамъ большія количества дождя. Укажу еще на одно устройство, уже примѣненное съ выгодною во многихъ мѣстахъ и которое, вѣроятно, будетъ примѣнено и у насъ, — это устройство запасныхъ устьевъ, имѣющихъ цѣлью отводить скопляющуюся въ водостокахъ послѣ сильныхъ дождей воду кратчайшимъ путемъ (ручьями или старыми водостоками) за предѣлы города.

Переходимъ къ разсмотрѣнiю профиля водостока, необходимаго для возможнаго увеличенiя сплавляющей силы воды. Уже цѣлыя столѣтiя мы имѣемъ подземные каналы, но мы видимъ, сколько грязи вынимается ежегодно при очисткѣ ихъ. Накопленiе этой грязи въ большой степени зависитъ отъ профиля водостока. Особенно благоприятствуютъ ему водостоки съ сравнительно широкимъ дномъ. Во время малыхъ водъ въ водостокахъ, несомыя водою вещества осѣдаютъ на дно и скоро обращаются въ такую компактную массу, что не могутъ быть смыты даже и сильнымъ потокомъ. Большею частiю въ грязи образуется малѣнькое русло, по которому и бѣжитъ вода, не увлекая ея (грязи) съ собою. Этому злу легче всего помочь употребленiемъ яйцевидной профили, обращенной остриемъ внизъ; когда воды много, она течетъ широкимъ русломъ; съ пониженiемъ же уровня въ водостокъ, суживается и ея русло. Для того, чтобы по временамъ впускать въ эти водостоки большiя массы воды, очень полезны подпорные и промывные плузы. Они состоятъ изъ желѣзныхъ затворовъ, устроенныхъ въ самомъ водостокѣ, которые могутъ отворяться и затворяться помощiю штанги, конецъ которой выходитъ въ спускной колодезь. Когда они заперты, то сзади нихъ образуется на известномъ протяженiи подпоръ воды, которая по открытiи затвора разомъ устремляется въ водостокъ, увлекая съ собою все, что накопилось на днѣ его. Это средство достаточно, если не во всѣхъ, то все-таки въ большинствѣ случаевъ.

ЛЕКЦІЯ XII.

При устройствѣ канализаціи выступаетъ также на первый планъ вопросъ о величинѣ водостоковъ; должны-ли они имѣть размѣры достаточные для прохода по нимъ людей на случай отысканія поврежденій и исправленія ихъ? Такъ какъ канализація имѣетъ цѣлью удалять только увлекаемыя водою вещества, то возможность прохода по водостокамъ не имѣетъ въ этомъ вопросѣ рѣшающаго значенія; не всегда слѣдуетъ исходить изъ того положенія, что выгоднѣе устраивать водостоки удобные для прохода по нимъ, такъ какъ они облегчаютъ отысканіе и исправленіе поврежденій. Помощію зеркалъ и освѣтительныхъ аппаратовъ можно изслѣдовать состояніе водостока и неудобнаго для прохода, при чемъ поврежденное мѣсто опредѣляется довольно точно. Надо только при самомъ устройствѣ канализаціи принять мѣры для того, чтобы возможно было цѣлесообразно помѣстить такіе зеркала и освѣтительные аппараты въ извѣстныхъ точкахъ.

Главное вниманіе при устройствѣ канализаціи надо обращать на то, чтобы вездѣ имѣлось достаточное количество протекающей воды и необходимый уклонъ. Поэтому нивелировки, какъ предварительная, такъ и окончательная, должны быть произведены съ возможною тщательностію; въ противномъ случаѣ невѣрно проинвेलированный участокъ можетъ причинить задержки теченію воды и отложеніе осадковъ. Наши водостоки въ предмѣстьяхъ Людвигъ и Макса, то-есть тѣ изъ нихъ, которые удобны для прохода, раздѣляются на 3 группы. Наибольшій водостокъ, такъ называемый коллекторъ, имѣетъ въ высоту 7 ф. и въ ширину 4 ф.; къ нему примыкають главные водостоки въ 6 ф. вышиною и $3\frac{1}{2}$ ф.

наибольшей ширины и наконецъ боковые водостоки въ 3 ф. вышиною и 2,8 ф. ширины. Меньшіе водостоки состоятъ изъ желѣзныхъ или гончарныхъ трубъ.

Важное значеніе имѣеть также матеріалъ, употребляемый на водостоки. Въ послѣднее время для маленькихъ водостоковъ, употребляютъ сильно обожженные и глазурованные гончарныя или чугуныя трубы. По моему мнѣнію, первыя заслуживаютъ предпочтенія, такъ какъ онѣ не подвержены ржавчинѣ.

Большіе водостоки теперь обыкновенно выводятся изъ хорошо обожженного кирпича на цементъ, съ цементной же на извѣстную высоту внутренней штукатуркой. Всѣ наши водостоки въ предмѣстьяхъ Людвигъ и Макса выведены изъ обыкновеннаго кирпича; теперь же часто употребляютъ особые камни, приготовленные изъ совершенно непроницаемаго матеріала. Иногда дѣлаютъ все дно литое изъ цемента, или же составляютъ его изъ глазурованныхъ плитъ, остальную же часть выводятъ изъ кирпича на цементъ. Тамъ, гдѣ водостоки лежатъ ниже уровня грунтовой воды и служатъ также и для дренажа, подошвенные камни имѣютъ продольныя пустоты и боковыя отверстія, чрезъ которыя проникаетъ грунтовая вода и отводится прочь. Такое устройство оказываетъ большія услуги дренажированію почвы.

Въ Мюнхенѣ уже много лѣтъ на подошву водостоковъ употребляютъ такъ называемый клинкеръ, т. е. сильно обожженный и остеклованный кирпичъ, который значительно плотнѣе обыкновеннаго. Докторъ Wolffhügel доказалъ, что чрезъ такіе клинкерныя подошвы въ грунтъ просачивается гораздо менѣе жидкости, чѣмъ чрезъ пористыя кирпичи старыхъ водостоковъ.

Я только бѣгло касался этой чисто-технической стороны канализации, чтобы успѣть заняться еще нѣкоторыми важными гигиеническими вопросами. Поэтому мы теперь только вкратцѣ рассмотримъ, какъ соединяются отдѣльные дома и участки съ водосточными.

Дома обыкновенно соединяются съ ближайшимъ уличнымъ водо-

стокомъ одной или нѣсколькими трубами. Уклонъ этихъ трубъ долженъ быть 0,015 до 0,2. Чтобы изолировать внутренность дома отъ водосточнаго воздуха, устраиваются въ надлежащихъ мѣстахъ сифоны, къ которымъ ведутъ спускные колодцы, на случай удаленія какихъ нибудь засореній.

Давно уже поднятъ и теперь еще далеко не разъясненъ вопросъ о вентиляціи водостоковъ. Обстоятельное обсужденіе этого вопроса теперь еще невозможно по недостатку точныхъ изслѣдованій состава водосточнаго воздуха. Во всѣхъ водостокахъ воздухъ обыкновенно имѣетъ возможность обновляться, хотя и не вездѣ такъ легко, какъ въ мюнхенскихъ. Здѣсь спускные уличные колодцы съ ихъ осадочными отдѣленіями сообщаютъ водостокъ прямо съ атмосферой. И хотя зловоніе, иногда испускаемое колодцами, имѣетъ свое происхожденіе по большей части въ нихъ же, а не въ водостокахъ, тѣмъ не менѣе и въ послѣднихъ, на недостаточно промываемыхъ участкахъ, должны скопляться гніющія вещества, отдѣляющія газы. Поэтому былъ поднятъ вопросъ о мѣрахъ противъ зловонія, испускаемаго водостоками. Во многихъ мѣстахъ устроены угольные фильтры, чрезъ которые долженъ пройти воздухъ прежде выхода его въ атмосферу. Можетъ быть эта мѣра и имѣетъ что нибудь за себя, но успѣшность ея еще не констатирована. Другое приспособленіе, употребительное во многихъ мѣстахъ, а въ будущемъ вѣроятно и у насъ, состоитъ въ томъ, что осадочный колодезь покрытъ сверху рѣшеткой съ гидравлическимъ затворомъ, недопускающимъ вовсе выхода воздуха изъ этого колодца и изъ водостока въ атмосферу. При этомъ считаютъ для вентиляціи достаточнымъ соединеніе домоваго водостока съ дождевымъ желобомъ такъ, чтобы воздухъ, отдѣленный отъ дома сифономъ, могъ выходить черезъ этотъ желобъ кверху.

Какъ я уже сказалъ, точныхъ изслѣдованій воздуха въ водостокахъ еще не сдѣлано. Сколько извѣстно однако, въ хорошо построенныхъ водостокахъ, рабочіе не испытываютъ особаго отягощенія; смертныхъ случаевъ отъ асфикціи, сколько мнѣ извѣстно,

въ нихъ не происходило, и рабочіе могутъ подвергнуться опасности развѣ только во время внезапнаго повышенія уровня воды въ водостокахъ, послѣ сильныхъ ливней. Тамъ, гдѣ воздуху запертъ выходъ изъ водостока, при большихъ ливняхъ несомнѣнно должно произойти увеличеніе давленія, вслѣдствіе сжатія воздуха втекающею водою. Если выходныя отверстія находятся выше уровня воды, то воздухъ можетъ выходить чрезъ нихъ; но и здѣсь, вслѣдствіе заполнения дождевыхъ желобовъ стекающею по нимъ водою, часто случается увеличеніе давленія воздуха въ домовыхъ водостокахъ, въ родѣ того, какъ въ бунзенской воздуходувкѣ. Отъ этого увеличенія давленія можетъ случиться, что сифонъ перестанетъ дѣйствовать, т. е. удерживать воздухъ, причемъ послѣдній будетъ прорываться чрезъ него пузырями и чрезъ стульчаки входитъ въ домъ. Въ гор. Ворчестерѣ этому выходу воздуха изъ стульчаковъ однажды даже приписали распространеніе тифа. Но надо замѣтить, что явленіе это было гораздо болѣе распространено, чѣмъ тифъ; притомъ же, воздухъ этотъ не имѣлъ замѣтнаго дурнаго запаха, такъ какъ онъ шелъ не изъ водостоковъ, а изъ желобовъ, куда онъ былъ увлеченъ дождевою водою.

Во Франкфуртѣ, на возвышенной части канализированнаго городского квартала, построена башня; эта башня находится въ сообщеніи съ сѣтью водостоковъ, и въ ней поддерживается горѣніе, съ цѣлью притянуть изъ водостоковъ испаренія, неуспѣвшія выйдти чрезъ желоба; испаренія эти стараются и улетучиваются въ воздухъ обезвреженными. Эта башня выстроена, разумѣется, съ самыми лучшими намѣреніями, но изслѣдованія еще не выяснили, на сколько дѣйствіе ея успѣшно. Вообще, какъ я уже говорилъ, вопросъ о вентиляціи водостоковъ еще очень теменъ.

Гораздо интереснѣе, чѣмъ приведенныя детали, вопросъ о пропитываніи почвы содержимымъ водостоковъ. Обыкновенно думаютъ, что водостоки, отводящіе нечистоты, постепенно портятъ и заражаютъ почву. На это мнѣніе до сихъ поръ возражали, что водостоки строятся непроницаемыми. Оказалось однако, что техни-

чески невозможно устроить ихъ на большомъ протяженіи абсолютно непроницаемыми. На превосходно построенныхъ водостокахъ Франкфурта можно было видѣть, какъ грунтовая вода просачивалась въ водостоки тамъ, гдѣ уровень ея былъ выше ихъ. Говорили далѣе, что водостокъ дѣйствительно пропускаетъ жидкость внутрь, но не выпускаетъ ее обратно; водостокъ сравнивали такимъ образомъ съ мышеловкой. Думали, что фильтрація изнутри внаружу задерживается пленкой ила, осѣдающаго на стѣнки не вполне промываемыхъ водостоковъ.

Какъ бы то ни было, доказано, что большія протяженія водостоковъ не могутъ быть построены абсолютно непроницаемыми, а потому возникаетъ вопросъ: каковы вытекающія отсюда послѣдствія и не слѣдуетъ ли бросить такія постройки?—По этому поводу въ Мюнхенѣ были сдѣланы подробныя изслѣдованія. Основанная въ 1868 г. коммиссія для изслѣдованія новыхъ водостоковъ и ихъ дѣйствія обратила вниманіе и на проницаемость ихъ. Въ разныхъ пунктахъ сѣти были вырыты колодцы для наблюденія надъ стѣнками водостоковъ. При этомъ оказалось, что во многихъ мѣстахъ вода замѣтно просачивалась въ почву. Въ однихъ замѣчалось только слабое выпотѣніе, въ другихъ цѣлыя капли.

Для опредѣленія количества органическихъ веществъ въ почвѣ подъ водостокомъ, были вынуты и изслѣдованы пробы ея. Найденныя величины были очень успокоительны. Оказалось, что водостоки, не смотря на ихъ непроницаемость, не производятъ значительной порчи почвы. Но въ то время водостоки были еще новы, и являлось возраженіе, что чрезъ 10, 20—100 лѣтъ обстоятельства значительно ухудшатся; что хотя просачиваніе изъ водостоковъ и незначительно, но съ теченіемъ времени почва, прорѣзанная водостоками, все-таки будетъ все болѣе и болѣе заражаться. Поэтому было очень желательно, чтобы въ 1874 г. магистратъ вновь нарядилъ изслѣдованія водостоковъ и почвы, особенно въ тѣхъ мѣстахъ, которыя были уже изслѣдованы въ 1868 г., чтобы посмотрѣть, увеличилось-ли за это время загрязненіе почвы.

Докторъ Wolffhügel обстоятельно занялся опредѣленіемъ степени загрязненія мюнхенской почвы водостоками и выгребами. Работа его знакома членамъ медицинскаго общества по сдѣланному о ней докладу, а подробности можно найдти въ Zeitschrift für Biologie.

Докторъ Wolffhügel въ своихъ изслѣдованіяхъ обратилъ главное вниманіе на два обстоятельства: 1) количество и составъ выщелачиваемыхъ веществъ въ кубическомъ метрѣ земли изъ подъ водостоковъ и выгребовъ; количество это должно было служить мѣриломъ пропитыванья почвы; и 2) содержаніе азота въ отмученной части этой почвы. Оказалось, что водостоки загрязняютъ почву гораздо менѣе, чѣмъ даже хорошо цементированные выгреба, не говоря уже о помойныхъ и навозныхъ ямахъ; подъ послѣдними почва содержала въ 20 разъ болѣе азота, чѣмъ подъ водостоками. Для неспеціалиста было очень убѣдительно, можно даже сказать — удивительно, видѣть землю вынутую въ 1874 г. Почва подъ водостоками состояла изъ чистаго гравія, какъ вся вообще мюнхенская подпочва. По сравненіи данныхъ, добытыхъ изслѣдованіемъ въ 1868 и 1874 гг., оказалось, что почва подъ водостоками въ теченіи шести лѣтъ не только не ухудшилась, но, наоборотъ, улучшилась, и что въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ въ 1868 г. было замѣтно просачиваніе, въ 1874 году такового не замѣчалось. Стѣнки водостоковъ были совершенно сухи на ощупь, и вода нигдѣ не вытекала. Это можно было, впрочемъ, предвидѣть, такъ какъ жидкость можетъ просачиваться сквозь стѣнки водостоковъ только потому, что онѣ пористы, т. е. суть фильтры. Но всякіе фильтры съ теченіемъ времени засоряются даже тамъ, гдѣ это вовсе не желательно. здѣсь же это засореніе намъ, наоборотъ, желательно.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что загрязненіе почвы водостоками съ теченіемъ времени не увеличивается, и эти послѣдніе не дѣлаются проницаемыми.

Изъ изслѣдованій доктора Wolffhügel'я выводится то, уже упомянутое выше, важное слѣдствіе, что водостоки вліяютъ на почву далеко не такъ вредно, какъ выгреба.

Въ одной изъ предыдущихъ лекцій было вычислено, что фильтрующая поверхность водостоконъ равняется 25,940 кв. метрамъ, а соответствующая поверхность выгребныхъ и другихъ ямъ — 33,380 квадр. метрамъ. Такъ какъ даже выгребъ, выложенный на цементъ, загрязняютъ почву гораздо сильнѣй, чѣмъ водостоки, то послѣднiе, безспорно, заслуживаютъ предпочтенiя. Но если бы даже ямы загрязняли почву не болѣе водостоконъ, то и тогда первые были бы вреднѣе, такъ какъ онѣ ближе къ домамъ, чѣмъ водостоки, составляютъ какъ бы часть дома и уже потому оказываютъ значительно большее вредное влiянiе на него и на воздухъ въ немъ. Остается еще разъяснить вопросъ, не измѣнятся ли получаемые въ Мюнхенѣ результаты, когда водостоками будутъ пользоваться иначе, чѣмъ теперь. Именно, до сихъ поръ полицейскимъ предписанiемъ запрещенъ спускъ экскрементовъ въ водостоки; въ другихъ городахъ онъ, впрочемъ, дозволенъ. Запрещенiе это происходитъ отъ того, что наше водоснабженiе еще не такъ обильно, какъ въ другихъ городахъ, и потому не во всѣхъ домахъ можно устроить надлежащую промывку. — Многiе видятъ большую опасность въ спускъ экскрементовъ въ водостоки; даже во Франкфуртѣ, пользующемся правильной канализацiей, только позже подняли вопросъ: можно-ли, не вызывая очень вредныхъ послѣдствiй, спускать экскременты въ водостоки?

ЛЕКЦІЯ XIII.

Теоретически вѣрно, что водостоки менѣе загрязняютъ почву, когда человѣческіе экскременты въ нихъ не спускаются. Система вывоза экскрементовъ, считающая столько сторонниковъ, имѣетъ въ этомъ положеніи свою главную точку опоры и кажушееся оправданіе. Если дѣло идетъ только о предохраненіи почвы отъ пропитыванья ея *экскрементами*, то рациональная система вывоза, при условіи, что всѣ экскременты дѣйствительно сохраняются въ назначенныхъ для нихъ вмѣстилищахъ, можетъ смѣло конкурировать съ сплавною канализаціею; не то будетъ, если поставимъ условіемъ, чтобы летучія выдѣленія экскрементовъ не имѣли доступа въ жилища. Можетъ быть, вывозная система *fosses mobiles* заражаетъ почву нѣсколько менѣе, чѣмъ сплавная канализація, за то, съ другой стороны, она больше портитъ воздухъ нашихъ жилищъ. Сплавная канализація всегда связана съ гидравлическими затворами-ватерклозетами. Стульчаки отдѣляются отъ ретиральной трубы сифономъ, подобно тому, какъ водостокъ отдѣляется отъ дома. Стульчакъ состоитъ изъ конической, чашки, снабженной внизу клапаномъ въ видѣ тазика, открывающимся въ ретиральную трубу. Клапанъ прижимается къ чашкѣ противовѣсомъ; посредствомъ рычага онъ легко открывается, при чемъ содержимое чашки падаетъ въ трубу, а клапанъ опять приходитъ въ прежнее положеніе. Промываніе чашки достигается ея сообщеніемъ съ водопроводомъ: тѣмъ же движеніемъ рычага открывается сообщительный кранъ, и вода омываетъ стѣнки чашки; вода продолжаетъ течь нѣсколько времени послѣ закрытія крана и, наполняя тазикъ кла-

пана, совершенно отдѣляетъ омытую чашку отъ трубы. Такимъ образомъ ватерклозетъ вполне предупреждаетъ порчу воздуха. Отъ этого онъ получилъ такое быстрое распространение. Система fosses mobiles можетъ только тогда конкурировать съ сплавной канализаціей въ отношеніи сохраненія чистоты воздуха, когда будутъ устроены вентилированныя ретирадныя трубы, какъ это сдѣлано въ зданіи здѣшняго ипотечнаго и вексельнаго банка.

Защитники вывозной системы сильно напираютъ на послѣднее обстоятельство, и, разумѣется, противъ него ничего нельзя было бы возражать, если бы при этомъ не упускалось всегда изъ виду, я бы даже сказалъ—не умалчивалось намѣренно о томъ, что это во всякомъ случаѣ не дешевое приспособленіе все-таки не освобождаетъ насъ отъ канализаціи. Пусть будетъ введена въ городъ самая лучшая система вывоза, канализація все-таки будетъ необходима. Я напомню здѣсь только о томъ, что количество кала составляетъ неполныхъ $\frac{1}{2}$ % всѣхъ отбросовъ, количество мочи около 5%, слѣдовательно всего $5\frac{1}{2}$ %, тогда какъ помои составляютъ около 93%. Надо, значитъ, удалить эти 93%, если только хотятъ уничтожить столь вредныя для санитарныхъ условій поглощающія ямы. Если хотятъ дѣйствительно хорошо дренировать данное мѣсто, то необходимо позаботиться объ удаленіи вмѣстѣ съ экскрементами и помоевъ, и дождевой воды. Какъ дешевле всего исполнить эту задачу, не въ ущербъ санитарнымъ интересамъ, — вопросъ чисто финансовый.

Такимъ образомъ, подъ словомъ „вывозная система“ не слѣдуетъ понимать вывозъ однихъ экскрементовъ. Большинство разумѣетъ подъ послѣдними только твердые экскременты—калъ. Если бы только они подлежали вывозу, работа не представляла бы большихъ затрудненій. Другое дѣло, если принять во вниманіе огромное количество мочи, составляющее въ годъ на каждаго человѣка десятерной его вѣсь. Наконецъ, къ этому нужно еще прибавить помои. Систему fosses mobiles, правильно устроенную, разумѣется, нужно считать улучшеніемъ сравнительно съ системою выгребовъ.

Я разумѣю здѣсь не систему, принятую въ Грацѣ, надъ которою уже въ прошломъ году произнесли единодушный приговоръ собравшіеся тамъ нѣмецкіе естествоиспытатели и врачи, а систему, введенную въ Гейдельбергъ докторомъ Mittermaier'омъ. Загрязненіе почвы при этой системѣ значительно уменьшается. Но заблуждаются тѣ, которые думаютъ, что эта система удаляетъ *остъ* отбросы. Помои невозможно спускать въ бочки. Ихъ удаляютъ обыкновенно другимъ путемъ; но при этомъ къ нимъ очень часто примѣшиваютъ жидкіе экскременты. Кто задумается вылить такъ называемую „чистую мочу“ въ ту же раковину, куда льютъ всякую грязную воду?

Обыкновенно обращаютъ вниманіе только на твердые экскременты. Это пренебреженіе количествомъ и качествомъ мочи составляетъ грубую ошибку. Профессоръ докторъ Voit, при своихъ изслѣдованіяхъ надъ питаніемъ нормальнаго человѣка, опредѣлилъ точнѣйшимъ образомъ выдѣляемыя имъ количества кала и мочи. Оказалось, что сильный рабочій, при средней пищѣ, выдѣляетъ въ день 1254 гр. мочи и 131 гр. кала. Слѣдовательно, количество мочи значительно больше; въ калѣ же поражаетъ насъ только его консистенція. Однако, если сравнить содержаніе твердыхъ составныхъ частей мочи и кала, то окажется, что въ упомянутомъ количествѣ мочи ихъ содержится 66 гр., а въ калѣ только 33 гр. Слѣдовательно, мы заражаемъ почву гораздо сильнѣе мочею, чѣмъ каломъ, которое къ тому же и менѣе подвижно.

Относительное значеніе этихъ отбросовъ для земледѣлія тоже, что и въ дѣлѣ чистоты. Если отнять отъ человѣческихъ экскрементовъ мочу и отдавать земледѣлію только калъ, то удобрительная сила его будетъ равна только $\frac{2}{10}$ удобрительной силы смѣси кала и мочи. *) Человѣкъ выдѣляетъ въ мочѣ значительно больш-

*) По Varrentrapp'у населеніе въ 100,000 душъ доставляетъ въ годъ:

Азоту въ калѣ	973	въ мочѣ	7,683	центнера.
Фосфатовъ	1,375	» »	3,449	»
Всего	2,353	» »	11,132	»

шее количество фосфорной кислоты, азота и кали — веществъ, имѣющихъ громадное значеніе для земледѣлія; въ калѣ ихъ находится очень немного. У жвачныхъ, наоборотъ, калъ заслуживаетъ предпочтенія, особенно по содержанію фосфорной кислоты.

По невозможности предупредить выливаніе жидкихъ экскрементовъ помимо бочекъ и, принимая во вниманіе значительное содержаніе въ нихъ твердыхъ составныхъ частей, мы найдемъ, что система fosses mobiles не такъ хороша, какъ кажется.

Обыкновенно воображаютъ, что водостокъ, куда спускаются и экскременты, выглядит такъ же, какъ выгребная яма; и приходятъ отъ этого въ ужасъ. Поэтому вездѣ долгое время не рѣшались спускать экскременты въ правильно устроенные водостоки.

Послѣ того, какъ основанная въ 1868 г. комиссія изслѣдовала состояніе мюнхенскихъ водостоковъ, оказалось весьма желательнымъ опредѣлить точнѣе составъ водосточной жидкости (какъ я уже упоминалъ, спускъ въ нихъ изъ ретиратовъ воспрещенъ закономъ) и сравнить ее съ таковою же въ другой мѣстности, гдѣ всѣ нечистоты спускаются въ водостоки. Для сравненія взяли водосточную жидкость англійскаго города Регби и получили слѣдующій результатъ:

На 1 литръ водосточной жидкости приходится:

	Въ Мюнхенѣ.	Въ Регби.
Растворимыхъ неорганическихъ веществъ.	0,361 гр.	0,643 гр.
Нерастворимыхъ	0,040 „	0,351 „
Всего.	<u>0,401 гр.</u>	<u>0,994 гр.</u>
Растворимыхъ органическихъ веществъ.	0,189 гр.	0,151 гр.
Нерастворимыхъ	0,080 „	0,670 „
Всего.	<u>0,269 гр.</u>	<u>0,821 гр.</u>

Сравнивая количество растворимыхъ неорганическихъ веществъ, мы видимъ, что ихъ больше въ водосточной жидкости Регби,

чѣмъ Мюнхена. Но при этихъ изслѣдованіяхъ забыли опредѣлить составъ чистой воды, служащей для промывки водостокѡвъ. Чтобы дать понятіе о количествѣ растворимыхъ минеральныхъ веществъ, находящихся въ обыкновенной чистой водѣ, укажемъ на мюнхенскую воду; она содержитъ около 500 миллигр. ихъ, такъ что водосточная жидкость Регби богаче ея только на 143 миллигр. То обстоятельство, что мюнхенская водосточная жидкость содержитъ только 361 миллигр. ихъ, объясняется тѣмъ, что для промывки употребляется не бруннталерская вода, содержащая 500 миллигр., а талькирхенская, въ которой находится только 241 миллигр. Принимая, что водостоки Регби промываются водою, содержащею минеральныхъ растворимыхъ веществъ не больше, чѣмъ бруннталерская вода, употребляющаяся въ Мюнхенѣ для питья, получимъ не очень большую разницу въ содержаніи этихъ веществъ въ водосточной жидкости обѡихъ городовъ.

Разница въ содержаніи нерастворимыхъ минеральныхъ веществъ значительнѣе, но она зависитъ отъ различнаго назначенія тѣхъ и другихъ водостокѡвъ. Обращаясь къ растворимымъ органическимъ веществамъ, находимъ, что въ мюнхенской водосточной жидкости не содержащей экскрементѡвъ, ихъ—189 миллигр.; въ жидкости Регби только 151 миллигр. Нерастворимыхъ же органическихъ веществъ въ водосточной жидкости Регби въ 8 разъ болѣе, чѣмъ въ мюнхенской.

Если мы теперь спросимъ, какая жидкость болѣе папитываетъ почву органическими веществами, регбинская или мюнхенская, то должны будемъ съ сожалѣніемъ отвѣтить, что мюнхенская, не смотря на то, что полицейскимъ предписаніемъ экскременты въ нее не допускаются; ибо, при незначительной проникаемости нашихъ водостокѡвъ, надо принимать во вниманіе только растворимыя органическія вещества, составляющія въ здѣшнихъ водостокѡвахъ 189 миллигр., а въ Регби 151 миллигр. на 1 литръ. Нерастворимыя же вещества, сплавляемые водою, оказываютъ на почву такъ же мало вліянія, какъ если бы они собирались въ ночные горшки или бочки и выносились вонъ изъ города.

Чтобы подѣйствовать на общественное мнѣніе, мы должны ближе рассмотреть доводы, приводимые обыкновенно противъ спуска такъ называемыхъ фекалій (экскрементовъ) въ водостоки. Въ моей практикѣ мнѣ пришлось слышать пять такихъ доводовъ: 1) Экскременты разлагаются въ водостокахъ и портятъ воздухъ улицъ и жилищъ; 2) вслѣдствіе проницаемости водостоковъ, они заражаютъ почву и грунтовую воду; 3) попадающіе въ сѣтъ водостоковъ заразительные экскременты могутъ заражать цѣлыя части города; 4) выпускъ водостоковъ въ рѣки портитъ послѣднія, и 5) сплавная канализація похищаетъ удобреніе у земледѣлія.

Въ опроверженіе перваго довода лучше всего сослаться на опытъ, сдѣланный въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ сплавная канализація уже введена. Каждый, не бывавшій еще въ подземныхъ водостокахъ, обыкновенно составляетъ себѣ о нихъ самое невыгодное понятіе. Но кто цѣлыми часами ходилъ по хорошо построеннымъ водостокамъ, тотъ находитъ, что воздухъ въ нихъ не хуже, чѣмъ вообще на улицахъ; тамъ же, гдѣ этого нѣтъ, причина лежитъ въ техническихъ недостаткахъ, безъ сомнѣнія легко устранимыхъ. Не слѣдуетъ представлять себѣ водостоковъ въ видѣ длинныхъ выгребныхъ ямъ. Такъ не должно быть, да и не бываетъ нигдѣ, гдѣ только они хорошо построены. Экскрементамъ нѣтъ времени разлагаться въ водостокахъ; напротивъ, они тотчасъ же сильно разжижаются и уносятся дальше. На основаніи приведенныхъ выше данныхъ скоростей движенія водосточной жидкости при различныхъ уклонахъ, можно принять, что жидкость эта успѣваетъ пройти нѣсколько километровъ въ часъ. Слѣдовательно, экскременты удаляются водостоками гораздо скорѣе, чѣмъ бочками, въ которыхъ они остаются 3—4 дня въ домѣ. Можно принять, что въ большомъ городѣ выпавшіе вечеромъ экскременты къ утру давно уже сплавлены.

Второй доводъ, что водостоки, вслѣдствіе проницаемости стѣнокъ, заражаютъ почву и грунтовую воду, больше всего опровергается изслѣдованіями доктора Wolffhügel'я, на которыя я уже

неоднократно ссылаясь. Эти изслѣдованія неопровержимо доказываютъ, что водостоки меньше пропускаютъ въ почву, чѣмъ наилучше устроенныя выгребныя ямы, и я убѣжденъ, что и въ подвальныхъ этажахъ, гдѣ стоятъ выгребныя бочки, окажется нѣкоторое загрязненіе, ибо невозможно манипулировать съ бочками такъ, чтобы ничего изъ нихъ не пролить или не выронить.

Не слѣдуетъ также опасаться, что правильно построенный водостокъ съ теченіемъ времени все болѣе будетъ портить почву, ибо каждая почва обладаетъ извѣстной дезинфицирующей силой, а что водостоки не даютъ, на примѣръ, нашей мюнхенской почвѣ больше того, что она можетъ переработать, это слѣдуетъ изъ того, что почва, взятая съ одного и того же мѣста, черезъ 6 лѣтъ послѣ перваго изслѣдованія оказалась болѣе чистою. Что почва подъ водостоками съ теченіемъ времени нисколько не портится, это доказано и въ другихъ мѣстахъ, гдѣ были сдѣланы соотвѣтственныя изслѣдованія, на примѣръ, въ Гамбургѣ. Разумѣется, результатъ будетъ совершенно другой, если сдѣлана ошибка въ формѣ дна водостока, если недостаточенъ уклонъ или не хватаетъ потребной для промывки воды, и если весь водостокъ есть не что иное, какъ длинная выгребная яма. Конечно, въ подобномъ водостокѣ встрѣтятъ всю мерзость и все зло, по мнѣнію людей, присущіе водостокамъ. Но дѣло въ томъ, что такихъ именно водостоковъ и не слѣдуетъ строить.

Дальнѣйшее опасеніе заключается въ томъ, что водостоки, въ которые попадаютъ экскременты больныхъ тифомъ или холерою, могутъ распространять эти болѣзни. До сихъ поръ однако не удалось представить доказательствъ основательности такого опасенія, хотя, влѣдствіе господства подобныхъ взглядовъ, на это всегда обращали вниманіе. Правда, иногда случалось, что извѣстный участокъ, прорѣзанный водостокомъ, сильнѣе другихъ страдалъ отъ эпидеміи, но это явленіе можно было приписать и другимъ причинамъ. Водостокъ есть вѣдь только часть данной мѣстности. Кто хочетъ приписать именно ему главную роль—долженъ представить на то

доказательство. Такое доказательство должно состоять въ томъ, что водостокъ и на дальнѣйшемъ протяженіи влечетъ за собою тѣже послѣдствія. Но именно на этомъ мѣстѣ и обрывается нить. Напримѣръ, во время послѣдней холерной эпидеміи въ Гибралтарѣ опасались, что болѣзнь занесется водостоками изъ верхней части города въ нижнюю. Однако опасеніе это оказалось вполнѣ несомнѣтельнымъ. Гамбургъ, первый изъ канализированныхъ городовъ въ Германіи, уже часто посѣщался тифомъ и холерой, и, согласно съ вышеизложеннымъ взглядомъ, можно было бы думать, что послѣ канализаціи обстоятельства еще ухудшатся. Факты однако указываютъ прямо противоположное. Факты, относящіеся до тифа, были изложены докторомъ Virchow въ докладѣ, опубликованномъ въ недѣльной нѣмецкой медицинской газетѣ *Wochenblatt*. Санитарный инспекторъ докторъ Kraus въ Гамбургѣ наблюдалъ за ходомъ тифозныхъ эпидемій, какъ по отношенію къ смертности, такъ и по отношенію къ заболѣваніямъ. За время 1838—1844 г. на 1000 смертныхъ случаевъ приходилось всегда 48,4 тифозныхъ. Съ 1845 по 1853 годъ, когда, послѣ большаго пожара, начаты были вмѣстѣ съ перестройкою города и канализаціонныя работы, смертность отъ тифа была 39,3 на 1000 общей смертности. Въ 1853 году были окончены главнѣйшія работы по канализаціи. Съ 1854 по 1861 годъ смертность отъ тифа была 29 на 1000 общей смертности, а съ 1862 по 1869 годъ только 25,7 на 1000, слѣдовательно значительно уменьшилась. На это можно возразить, что выводъ этотъ невѣренъ, такъ какъ и лѣченіе тифа за это время измѣнилось и улучшилось. Поэтому докторъ Kraus сравнилъ числа заболѣваній за время 1872—1874 г. въ частяхъ города вполнѣ, отчасти и вовсе не канализированныхъ. Всѣ доктора обязались сообщать ему о всѣхъ случаяхъ заболѣваній за это время. Оказалось, что во вполнѣ канализированной части города заболѣвало тифомъ 2,68 на 1000 жителей, въ канализированной отчасти—3,2 на 1000 и въ вовсе не канализированной—4,6 на 1000, т. е. числовыя отношенія тѣ же, что и для смертности.

Поэтому, мнѣ кажется, можно считать вполне неосновательнымъ доводъ, будто сѣть водостоконъ способствуетъ распространенію болѣзней въ городахъ, вслѣдствіе того, что въ нихъ попадаютъ заразительные экскременты.

ЛЕКЦІЯ XIV.

Въ дополненіе къ сказанному мнѣ остается еще объяснить причину, по которой водосточная жидкость Мюнхена содержитъ столько же и даже нѣсколько болѣе растворимыхъ органическихъ веществъ, чѣмъ жидкость Регби, не смотря на то, что спускъ экскрементовъ въ наши водостоки воспрещенъ, тогда какъ въ Регби спускается въ нихъ все, что только можетъ быть сплавлено водою. Это можно объяснить только тѣмъ, что наши жители пользуются водостоками для удаленія, вопреки предписанію, великихъ жидкихъ нечистотъ, и что въ дѣйствительности не малая часть содержимаго выгребныхъ ямъ попадаетъ въ водостоки.

Исслѣдованія доктора Feichtinger'a, сдѣланныя въ 1868 г., подтвердили это вполне. Онъ бралъ въ продолженіи сутокъ пробы въ нѣсколько литровъ жидкости изъ одного водостока при впаденіи его у ветеринарной школы въ ручей Швабингербахъ; пробы, взятыя днемъ, т. е. отъ 6 часовъ утра до 6 часовъ вечера, онъ подвергалъ анализу отдѣльно отъ пробъ, взятыхъ ночью. Если принять въ соображеніе, что много фабрикъ, имѣющихъ разрѣшеніе на впускъ своихъ стоковъ въ водостоки, ночью не работаютъ, то можно ожидать, что концентрація водосточной жидкости ночью уменьшается. Оказалось однако совершенно обратное. Содержаніе органическихъ веществъ увеличивается ночью почти вдвое. Это происходитъ отъ того, что ночью производится очистка выгребовъ, при чемъ жидкое содержимое ихъ спускается въ водостоки, а не вывозится въ бочкахъ. И это злоупотребленіе встрѣчается вездѣ, гдѣ устроена канализація и экскременты не допу-

щены въ водостоки, потому что оно выгодно для домохозяевъ. Во Франкфуртѣ я замѣтилъ совершенно тоже явленіе, что и въ Мюнхенѣ. Тамъ тоже былъ запрещенъ спускъ изъ выгребовъ и реттирадовъ въ водостоки. Но во всякомъ домѣ съ ватерклозетомъ можно было смѣло подозрѣвать существованіе сообщенія между выгребомъ и водостокомъ. Хотя эти закононарушенія и наказывались, но сообщенія каждый разъ возстановлялись вновь. Удаленіе нечистотъ въ водостоки слишкомъ соблазнительно, чтобы домохозяева рѣшились упустить удобный къ тому случай, а полиція не имѣетъ возможности за этимъ усмотрѣть. Исслѣдованіе старыхъ франкфуртскихъ водостоковъ раскрыло еще худшія обстоятельства и значительно большую порчу почвы фекальною жидкостью, чѣмъ это имѣетъ мѣсто при новыхъ водостокахъ.

Переходимъ теперь къ очень важному вопросу, въ какой мѣрѣ портятся наши рѣки и ручьи сплавною канализаціею. При возникновеніи сплавной канализаціи старались удалить нечистоты только подальше отъ дома. При этомъ нерѣдко оказывалось, что хотя домамъ было отъ этого и лучше, за то положеніе другихъ частей даннаго населеннаго пункта, куда нечистоты удалялись, ухудшалось. Сплавная канализація раньше всего распространилась въ Англіи, а потому естественно, тамъ раньше были замѣчены и сопряженныя съ нею недостатки. Больше 15 лѣтъ работаетъ уже въ Англіи комиссія надъ выясненіемъ и устраненіемъ вредныхъ послѣдствій сплавной канализаціи для текучихъ водъ. Эти вредныя послѣдствія достигли мѣстами громадныхъ размѣровъ, и, чтобы дать нѣкоторое о томъ понятіе, я приведу только два примѣра.

Первый примѣръ относится къ 1855 году и касается Лондона, который тогда уже былъ большею частію канализированъ и при томъ такъ, что уличные водостоки направлялись ближайшимъ путемъ въ Темзу. Канализація и водоснабженіе были тогда въ Лондонѣ въ такомъ состояніи, въ какомъ они въ Мюнхенѣ никогда не были. Это было въ то время, когда въ Лондонѣ поднялась цѣ-

дала буря противъ его неудовлетворительной канализаціи, такъ сильно заражавшей воздухъ, что однажды лѣтомъ, вслѣдствіе нестерпимой вони, пришлось даже отложить засѣданіе парламента. Въ время великій естествоиспытатель Фарадэй предпринялъ поѣзду по Темзѣ 7-го іюля 1855 года; онъ констатировалъ, что совершенно бѣлые предметы, кидаемые имъ въ рѣку, дѣлались невидимыми уже на глубинѣ одного дюйма подъ поверхностью воды. Онъ счелъ это обстоятельство достаточно важнымъ, чтобы сообщить его издателю Times'a для опубликованія. Съ тѣхъ поръ не прекращалась агитація противъ загрязненія Темзы водостоками, пока не были проведены по обоимъ берегамъ Темзы коллекторы, впадающіе въ рѣку значительно ниже Лондона. Съ этого времени берега Темзы опять очистились.

Въ Парижѣ прежде преимущественно употребляли систему вывоза, но сопряженныя съ нею практическія затрудненія дѣлались все ощутительнѣе, пока, наконецъ, не убѣдились въ несовершенствѣ системы. Канализація требовалась безотлагательно; спускъ экскрементовъ и другихъ нечистотъ въ водостоки былъ чисто побочнымъ вопросомъ.

Послѣ того, какъ система канализаціи въ Парижѣ получила нѣкоторое развитіе, начались, вслѣдствіе спуска водостоконъ въ Сену, тѣже неудовольствія что и въ Лондонѣ. Въ 1870 году была назначена коммиссія для точнаго выясненія положенія дѣлъ и составленія проекта улучшенія. Работы коммиссіи были прерваны войною 1870/71 гг., но послѣ нея возобновились снова и въ прошломъ году вновь назначенная коммиссія представила свой докладъ.

Я считаю важнымъ знать о такихъ вещахъ всю правду безъ всякихъ прикрасъ,—знать факты такими, каковы они на самомъ дѣлѣ. Поэтому будетъ не безынтересно сообщить кое-что изъ этого доклада, чтобы показать, къ какимъ послѣдствіямъ можетъ, при извѣстныхъ условіяхъ, привести сплавная канализація.

Работы коммиссіи раздѣляются на двѣ отдѣльныя части: 1) кон-
лекц. ПЕТТЕНКОФЕРА.

статированіе состоянія рѣки Сены и изслѣдованіе причинъ ея загрязненія; 2) выборъ и испытаніе предупредительныхъ мѣръ противъ этого загрязненія. Будеть достаточно привести изъ доклада только описаніе вышнихъ признаковъ загрязненія Сены.

Коммиссія приметъ объ этомъ слѣдующее: *)

„Чтобы выяснить вышнія проявленія загрязненія Сены, коммиссія освидѣтельствовала 11-го октября 1874 г. худшій участокъ рѣки отъ Килиши до Рюэля. Многіе члены дополнили результаты этого осмотра сообщеніемъ наблюденій, которыя они имѣли случай сдѣлать въ вышѣ и ниже лежащихъ частяхъ рѣки.

Эти наблюденія даютъ слѣдующій фактический матеріалъ:

Выше Парижа, въ самомъ городѣ, равно какъ между фортификаціонной линіей и Анберомъ, Сена имѣеть удовлетворительный видъ, по крайней мѣрѣ при одномъ поверхностномъ наблюденіи. Успѣхъ, достигнутый грандіозными работами по парижской канализаціи съ ея коллекторами, выказывается здѣсь совершенно ясно. Правда, кое-гдѣ на обоихъ берегахъ замѣтны грязныя струи, идущія отъ нѣсколькихъ фабрикъ, изъ водостоконъ предмѣстій, а также изъ нѣсколькихъ парижскихъ водостоконъ, до сихъ поръ еще не примкнутыхъ къ коллекторамъ. Но эти струи скоро теряются въ массѣ рѣчныхъ водъ.

На всемъ упомянутомъ протяженіи водится рыба, берега покрыты растеніями высшего порядка, и русло состоитъ изъ бѣлаго песку. Въ послѣднее жаркое и сухое лѣто всякій могъ убѣдиться въ удовлетворительномъ состояніи этой части рѣки. Ниже Анберскаго моста положеніе вещей вдругъ измѣняется. На правомъ берегу Сены находится устье большаго коллектора Килиши. Широкая струя черноватой воды вливается здѣсь изъ этого коллектора въ рѣку и продолжается въ ней по параболической кривой. Струя эта имѣеть различныя размѣры: обыкновенно она занимаетъ половину рѣки, при ливняхъ подступаетъ къ лѣвому берегу. Вода

*) Очищеніе Сены. Докладъ министерству публичныхъ работъ въ Парижѣ.

имѣеть отвратительный видъ, покрыта органическими остатками всякаго рода, овощами, пробками, тряпками, волосами, трупами животныхъ и т. п. Обыкновенно она покрыта жирнымъ слоемъ, застаивающимся, смотря по направленію вѣтра, у того или другаго берега. Сѣрый илъ, смѣшанный съ органическими остатками, скопляется вдоль праваго берега, образуя здѣсь возвышенныя отмели, по временамъ значительно выдающіяся изъ воды. Для удаленія ихъ приходится прибѣгать къ дорого-стоющимъ землечерпательнымъ работамъ. Этотъ илъ покрываетъ все русло; онъ есть постоянный источникъ сильнаго броженія, замѣтнаго по безчисленнымъ пузырямъ, лопающимся на поверхности воды. Въ продолженіи большей части года и особенно въ жаркое время, пузыри эти имѣють значительныя размѣры (1—1½ метровъ въ діаметрѣ). Они поднимаютъ съ собою илъ, отъ котораго потомъ отдѣляются, оставляя на поверхности черныя, ядовитыя вещества, продолжающія замѣтно для глазъ двигаться по теченію. Плывущая по рѣкѣ лодка оставляетъ за собою пѣнистыя волны, шипящія въ продолженіи нѣсколькихъ минутъ. Въ 1870 г. всѣ эти явленія имѣли мѣсто только на правомъ берегу рѣки, и загрязненіе ея бросалось въ глаза только въ первомъ изъ трехъ рукавовъ, образуемыхъ островами Вальяръ и Робинзонъ у Клиши. Въ настоящее время и второй рукавъ вполне зараженъ, и зло становится замѣтнымъ даже на правомъ берегу самаго отдаленнаго рукава. Въ правомъ рукавѣ нѣтъ ни рыбы, ни растений, въ среднемъ рыбы тоже очень мало и только въ лѣвомъ она еще водится. При сильныхъ ливняхъ, когда водосточная вода распространяется по всей ширинѣ рѣки, рыбадохнетъ даже тамъ, гдѣ она обыкновенно держится, и именно потому, что въ это время зараженіе рѣки дѣлается всеобщимъ. Въ среднемъ рукавѣ встрѣчается только растительность низшаго порядка; по берегамъ лѣваго рукава она чрезвычайно роскошна. Ниже острововъ, отъ Клиши до острова С.-Дени, рѣка все еще испорчена, но съ поверхности это нѣсколько менѣе замѣтно. Вода все еще имѣеть черноватый оттѣнокъ; правый берегъ все еще покрытъ пѣной и жирнымъ иломъ; загрязненіе

рѣки какъ бы распространяется на всю ея ширину; лѣвый берегъ покрытъ остатками овощей, пробками и тонкимъ слоемъ сѣраго ила. У С.-Уэна начинается островъ С.-Дени; онъ кончается почти за 2 версты отъ Аржантеля и раздѣляетъ рѣку на два рѣзко отличающіеся рукава. Лѣвый кажется на видъ достаточно чистымъ, такъ какъ въ него направляется менѣе мутная часть рѣки, и онъ не принимаетъ въ себя новаго притока грязной воды. Въ правомъ рукавѣ, куда преимущественно направляется теченіе изъ коллектора Килиши, проявляются тѣже признаки загрязненія, которые были замѣчены у Килиши. Признаки эти однако замѣтно ослабѣваютъ съ приближеніемъ къ цѣпному мосту у С.-Дени. Слой ила, отложившійся въ руслѣ рѣки, имѣетъ здѣсь только 0,65 метра толщины, тогда какъ у Килиши толщина его равна 2—3 метрамъ, какъ это показали измѣренія, сдѣланныя, по требованію комиссіи, инженерами по судоходству по р. Сенѣ. У первыхъ домовъ С.-Дени рѣка вновь загрязняется большими массами фабричныхъ стоковъ. Но это зло ничтожно въ сравненіи съ тѣмъ, которое производитъ департаментскій коллекторъ, впадающій въ Сену на нѣсколько метровъ ниже цѣпнаго моста.

Этотъ коллекторъ выпускаетъ чрезвычайно черную вонючую жидкость, съ рѣзкимъ аммоніакальнымъ запахомъ, распространяющуюся по всему рукаву. Ключья пѣны плаваютъ по всей поверхности; всюду поднимаются и лопаются пузыри. Такое состояніе рѣки продолжается почти безъ измѣненія до деревни Эпине. Русло на всемъ этомъ протяженіи покрыто чернымъ, вонючимъ, клейкимъ иломъ, въ которомъ кишатъ красноватые черви, встрѣчающіеся только въ очень испорченной клоаковой водѣ. Илу этого иногда накапливается у устья коллектора столько, что приходится удалять его землечерпаніемъ. Нужно еще замѣтить, что къ грязнымъ стокамъ изъ коллектора прибавляется значительная масса фабричныхъ стоковъ, приносимая маленькимъ притокомъ р. Сены, Круль, впадающимъ въ нее между С.-Дени и Эпине. Отъ Эпине до Аржантеля состояніе рѣки на видъ улучшается. Особенно это замѣтно ниже

соединенія обонхъ рукавовъ въ концѣ острова С.-Дени. Вода все еще темно окрашена, но плавающихъ по поверхности веществъ уже меньше. Илъ почти исчезъ, начинаютъ появляться рыбы. Отъ Аржантеля до Безонской плотины Сена имѣетъ спосный видъ; но противъ плотины, въ лѣвомъ рукавѣ, образующемъ островъ Шіаръ, опять замѣтенъ рѣзкій запахъ. Плотина какъ будто отгоняетъ грязную воду къ лѣвому берегу. Черноватый илъ вновь появляется по всей ширинѣ рукава и имѣетъ около 0,70 метра толщины. Ниже по теченію запахъ скоро исчезаетъ, появляется роскошная растительность на обонхъ берегахъ; водяныя растенія, покрывающія большія площади, стѣсняють отчасти самое русло. У Марли стѣны шлюза покрыты черной вонючей пленкой; вся плотина окаймлена пѣною. Вода все еще имѣетъ черноватый оттѣнокъ, особенно въ правомъ рукавѣ, протекающемъ мимо Шатона. Ниже Марли оба рукава соединяются, темный оттѣнокъ понемногу ослабѣваетъ, но вода все еще мутна и даже у С.-Жерменъ и Мезонъ-Лафитъ имѣетъ еще непріятный вкусъ. Ниже этого мѣста, около Лафретъ и Конфланъ и особенно начиная съ паденія Уазы, Сена представляется наблюдателю въ томъ же видѣ, какъ и выше впаденія коллекторовъ. У Меланъ исчезаетъ вслѣдъ загрязненія.

Картина, здѣсь нарисованная, по истинѣ ужасна, но сомнѣнія въ вѣрности ея быть не можетъ. Спрашивается, что же парижане намѣрены дѣлать? Не намѣрены-ли они отказаться отъ сплавной канализаціи и возвратиться къ старой системѣ вывоза? Нисколько, они и не думаютъ поступать такимъ образомъ. Они напротивъ, принимаютъ сплавную систему въ принципѣ, а зло, ея, принимаемое, думаютъ устранить другимъ способомъ.

Вопросъ теперь въ томъ: гдѣ корень зла, возникшаго на берегахъ Темзы и Сены? Не вынуждены ли мы обобщить мѣры, принятыя въ Лондонѣ и Парижѣ, и примѣнить ихъ безъ дальнѣйшихъ разсужденій и во всѣхъ другихъ городахъ?

Парижская коммиссія находитъ главныя причины загрязненія р.

Сены: 1) въ массѣ грязной воды, спускаемой въ рѣку; 2) въ массѣ самой рѣчной воды, и 3) въ уклонѣ рѣки или скорости теченія. Оказывается, что для сплавленія еще недостаточно располагать одной большой массой воды, если скорость ея слишкомъ незначительна, и что, наоборотъ, малыя массы съ быстрымъ теченіемъ и, слѣдовательно, большей движущей силой вполне достаточны для этой цѣли. Мы видимъ далѣе, что загрязненная рѣчная вода при дальнѣйшемъ теченіи вновь очищается. Пока вода Сены доходитъ до Меланъ, въ ней исчезаетъ всякій признакъ загрязненія; его нельзя открыть не только на глазъ, но и химическимъ анализомъ.

Темза и Сена относительно гораздо большія рѣки, чѣмъ Изаръ въ Мюнхенѣ. Морскія суда ходятъ по Темзѣ до самаго Лондона, по Сенѣ они также поднимаются довольно далеко; а около Парижа кипитъ пароходство. Слѣдовательно, глубина рѣки здѣсь значительна, и, не смотря на это, какъ на Темзѣ, такъ и на Сенѣ возникло это ужасное зло.

О незначительности уклона Темзы можно судить по тому, что приливъ и отливъ замѣтны далеко выше Лондона. Такъ какъ приливъ и отливъ наступаютъ дважды въ день, то и воды рѣки движутся два раза вверхъ и внизъ по теченію. Для измѣренія этого движенія, въ воду были опущены небольшіе боченки, которые и увлекались теченіемъ. Путь, описываемый этими боченками, наносился затѣмъ на карту.

Массы грязи, попадающія въ Темзу, перекатываются этимъ движеніемъ воды вверхъ и внизъ по теченію, а потому и неудивительно, что органическія вещества находятъ достаточно времени, чтобы придти въ броженіе. Въ Парижѣ условія не такъ плохи, какъ въ Лондонѣ, но они все-таки неудовлетворительны по слѣдующимъ двумъ причинамъ: 1) значительно меньшей массѣ воды р. Сены, сравнительно съ Темзой, и 2) очень слабому уклону Сены.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ приведены числовыя величины расхода воды и уклона этой рѣки и для сравненія соотвѣтствен-

ныя величины нашихъ мюнхенскихъ городскихъ ручьевъ, получающихъ воду изъ р. Изаръ, — ручья большого Штаттбаха и ручья Дреймюленбаха.

Расходъ Сены при низкомъ стояніи. 45 куб. мет. въ 1 секунду.

Расходъ мюнхенскихъ городскихъ

ручьевъ при среднемъ стояніи 51 " " " — "

Расходъ мюнхенскихъ городскихъ

ручьевъ при самомъ низкомъ стояніи. 30 " " " — "

Скорость Сены 0,13 " " " — "

Скорость Изаръ и мюнхенскихъ

городскихъ ручьевъ 1,05 " " " — "

Расходъ мюнхенскихъ городскихъ ручьевъ при среднемъ стояніи — 4.320,000 куб. мет. въ день.

Расходъ ихъ же при низкомъ стояніи — 2.592,000 куб. метр. въ день.

Расходомъ называютъ массу воды, протекающую въ единицу времени чрезъ данное поперечное сѣченіе русла. Расходъ нашихъ городскихъ ручьевъ еще не тотъ, что расходъ р. Изаръ. Только при самомъ низкомъ стояніи, всѣ воды ея помѣщаются въ этихъ ручьяхъ. Но и тогда расходъ ихъ, какъ меня увѣрили, не меньше 30 куб. метр. въ секунду. Больше уменьшеніе расхода было бы, впрочемъ, легко замѣтно и въ городѣ на вододѣйствующихъ колесахъ, приводимыхъ въ движеніе этими ручьями. — Если мы теперь сравнимъ наши городскіе ручьи при среднемъ стояніи съ Сеной при такомъ же, то найдемъ, что они даютъ столько же воды, сколько и послѣдняя, не смотря на ея большую глубину. Это зависитъ отъ болѣе быстрого теченія, болѣе сильнаго уклона первыхъ.

Мы видѣли, что при скорости въ 3,5 и даже 2,5 ф., т. е. 0,7 метр. въ секунду, вода уже имѣетъ достаточную силу для передвиженія сплавляемыхъ веществъ. Следовательно, вода нашихъ водостоконъ, вступая въ р. Изаръ или городскіе ручьи со скоростью 0,7 метр., не теряетъ своей сплавляющей силы, а напро-

тивъ увеличиваетъ ее, такъ какъ скорость воды въ ручьяхъ=1,05 метр.

Въ Темзѣ и Сенѣ происходитъ совершенно иное. Благодаря большимъ трудамъ и расходамъ, въ Лондонѣ и Парижѣ удалось сообщить клоаковой водѣ достаточную скорость въ водостокахъ; но всѣ сплавляемые вещества осаждаются тотчасъ же, какъ только они вступаютъ изъ водостоковъ въ рѣку. Отсюда эти отмели, необходимость постоянного землечерпанія, осажденіе отвратительныхъ массъ грязи, изъ которыхъ поднимаются пузыри въ цѣлый метръ діаметромъ. Это зло, впрочемъ, можно бы было предвидѣть, еслибы не увлекались надеждою на дѣйствіе большой массы водъ Сены и Темзы.

Парижская комиссія пришла къ совершенно такому же заключенію. Она говоритъ въ своемъ докладѣ: „Вліяніе стоковъ изъ депо нечистотъ сказывается здѣсь въ $3\frac{1}{2}$ раза большимъ содержаніемъ азота, и вдвое большимъ содержаніемъ жидкихъ и горючихъ веществъ, чѣмъ у Клиши.

„Такъ объясняется новое загрязненіе, причиняемое коллекторомъ Сенскаго департамента, ибо хотя масса воды въ немъ составляетъ только $\frac{1}{5}$ массы, ведомой коллекторомъ у Клиши, но въ загрязненіи рѣки эта масса принимаетъ участіе на 70% вслѣдствіе особенно сильно зараженія ея, указываемаго количествомъ заключающагося въ ней азота.

„Эти немногія числа достаточны, чтобы дать понятіе о химическомъ составѣ двухъ грязныхъ струй, впадающихъ ниже Парижа въ Сену. Нелишне при этомъ замѣтить, что такъ какъ весь расходъ Сены, при низкомъ стояніи, составляетъ только 45 куб. метровъ, т. е. только въ 15 разъ больше расхода коллектора, и такъ какъ плотины у Тюренъ и Безонъ уменьшаютъ скорость Сены до нѣсколькихъ сантиметровъ (измѣренія въ 1869 году дали 0,13 метра), то клоаковыя воды Парижа изливаются какъ бы въ спокойный бассейнъ, гдѣ и находятъ благоприятныя условія для гніенія. Справедливость требуетъ добавить, что если бы не было колеб-

торовъ, то при новыхъ работахъ по регулированію Сены, при увеличеніи числа плотинъ, загрязненіе рѣки, существующее теперь ниже Клиши, распространилось бы и въ чертѣ Парижа и въ богатыхъ окрестностяхъ Севра, С.-Клу, Нельи и Курбвуа. Большіе коллекторы оказываютъ такимъ образомъ услугу санитарному состоянію самыхъ населенныхъ частей Парижа. Они концентрируютъ загрязненіе, не увеличивая его, и вслѣдствіе этого концентрированія даютъ возможность отвратить возникающее отсюда зло; было бы совершенно невозможно изобрѣсть сколько нибудь успѣшное дѣлительное средство, если-бы до сихъ поръ существовала старая система многочисленныхъ устьевъ водостоковъ на обоихъ берегахъ рѣки.

Этими фактами я хотѣлъ обратить вниманіе на то, что, при обсужденіи проекта канализаціи, надо точно взвѣшивать мѣстныя условія и прежде всего обращать вниманіе на массу воды и скорость или уклонъ текущихъ водъ. Въ этомъ отношеніи Мюнхенъ находится въ благопріятномъ положеніи, и будетъ вполне рациональнымъ воспользоваться.

ЛЕКЦІЯ XV.

Я желалъ бы сказать еще нѣсколько словъ о Темзѣ, такъ какъ несмотря на ея величину, сплавная сила ея оказалась недостаточною. Какъ я уже упоминалъ, приливъ и отливъ распространяются на Темзѣ выше Лондона до Ричмонда. Въ Лондонѣ далеко не все равно, попадаетъ-ли какой-нибудь предметъ въ Темзу при началѣ прилива, или при началѣ отлива. Въ первомъ случаѣ, предметъ этотъ сначала гонится вверхъ по теченію, а затѣмъ уже, при отливѣ, движется внизъ и т. д. Измѣренія показываютъ, что скорость Темзы еще менѣе скорости Сены и равна 0,11 метр.; скорость же Сены, при низкомъ стояніи ея, можно принять равною 0,15 метр.

Грустная картина, которую представляетъ Сена съ момента впаденія въ нее большихъ коллекторовъ у Клиши и С.-Дени, дастъ поводъ къ сравненію съ тѣмъ, что было бы въ Мюнхенѣ, если бы мы впускали наши водостоки въ Изарь. Опытъ показалъ, что прямой спускъ въ Сену влечетъ за собою очень дурныя послѣдствія. Парижскіе водостоки имѣютъ въ настоящее время протяженіе 771 километр., мюнхенскіе 21,6 километр.—Полная наша сѣть водостокъ, будетъ имѣть длину не менѣе 121 километр., т. е. также довольно значительную.

Прежде всего сравнимъ, въ какомъ отношеніи находятся массы рѣчной и клоаковой воды. Оба большихъ парижскихъ коллектора ведутъ среднимъ числомъ 3 кубич. метра въ секунду; расходъ Сены, при низкомъ стояніи, равняется 45 куб. метр. Когда Мюнхенъ будетъ канализованъ и снабженъ водою, тогда масса клоа,

ковой воды будетъ почти равна массѣ воды, доставляемой въ городъ. Эта масса, по представленному въ настоящее время проекту, опредѣляется въ 150 литр. на человѣка въ день. На 200,000 жителей это составитъ 30 миллионѣвъ литровъ въ день, или 0,346 куб. метрѣвъ въ секунду (тогда какъ для Парижа мы имѣемъ 3 куб. метра въ секунду, т. е. въ десять разъ больше).

Сравнимъ теперь эти количества съ расходомъ рѣкъ, служащихъ приемниками водосточныхъ, при чемъ, какъ и въ прошлой лекціи, возьмемъ для сравненія не самую р. Изаръ, а только протекающіе по городу ручьи б. Штадбахъ и Дреймюленбахъ, расходъ которыхъ, по сдѣланнымъ измѣреніямъ, при самомъ низкомъ стояніи, равенъ 30 куб. метр. въ секунду. Для Парижа мы имѣли въ секунду 45 куб. метр. рѣчной воды на 3 куб. метра клоаковой. Это отношеніе равно 100: 6,66. Для Мюнхена имѣемъ 30 куб. метр. рѣчной воды на 0,346 куб. метр. клоаковой, т. е. 100: 1,15. Слѣдовательно, въ Мюнхенѣ мы располагаемъ сравнительно вшестеро большимъ запасомъ воды, чѣмъ въ Парижѣ.

Къ этому присоединяется еще одно выгодное обстоятельство, именно бѣльшій уклонъ нашей рѣки. Въ то время, какъ скорость гораздо болѣе широкой и глубокой р. Сены составляетъ только 0,15 метр. въ секунду, скорость р. Изаръ можно принять въ 1 метрѣ, т. е. въ 7 разъ больше.

Посмотримъ теперь, какія мы получимъ величины, если примемъ, что всѣ экскременты города Мюнхена сплавляются въ рѣку. Сдѣлаемъ самое невыгодное для насъ предположеніе, что всѣ 200,000 жителей Мюнхена суть взрослые, здоровые мужчины. Количество экскрементовъ, выдѣляемое мужчиною, опредѣлено возможно точно докторомъ Voit'омъ при его многочисленныхъ изслѣдованіяхъ надъ обмѣномъ веществъ въ нормальномъ челоѣкѣ. Принимая его данныя, получимъ на 200,000 взрослыхъ людей въ день 250,920 кило мочи (въ томъ числѣ 13,080 кило твердыхъ веществъ) и 26,260 кило кала (въ томъ числѣ 6,780 кило твердыхъ веществъ.) Для насъ, въ данномъ случаѣ, инте-

ресны собственно только твердыя вещества, составляющія 19,860 кило.

Степень разжиженія экскрементовъ водою, стекающей по водостокамъ, опредѣляется слѣдующимъ образомъ: ежедневное количество доставляемой водопроводами воды на 200,000 ж. при 150 литрахъ на человѣка, составляетъ 30 мил. литровъ, а количество твердыхъ веществъ въ экскрементахъ равно 19,860 кило. Отношеніе этихъ 2-хъ чиселъ даетъ искомую степень разжиженія въ 661 миллионныхъ, т. е. на 1 литръ 661 миллигр., или нѣсколько болѣе $\frac{1}{2}$ грамма. Предѣломъ содержанія твердыхъ веществъ въ обыкновенной чистой водѣ считаютъ 500 миллигр. въ литрѣ.

Подобнымъ же образомъ мы можемъ опредѣлить степень разжиженія экскрементовъ при смѣшиваніи ихъ со всей массой рѣчной воды. Какъ уже было упомянуто, въ нашихъ городскихъ ручьяхъ протекаетъ въ день 4.320,000 куб. метровъ при среднемъ и 2.592,000 куб. метр. при низкомъ стояніи. Поэтому содержаніе экскрементовъ въ 1 литрѣ рѣчной воды въ миллиграммахъ будетъ:

	М о ч и .		Б а л а .	
	Всего.	Твердыхъ веществъ.	Всего.	Твердыхъ веществъ.
При среднемъ стояніи	58	3	6	$1\frac{1}{2}$
При низкомъ стояніи	97	5	10	$2\frac{1}{2}$

Не принимая во вниманіе жидкихъ веществъ, получимъ въ 1 литрѣ воды, при среднемъ стояніи, $4\frac{1}{2}$ миллигр., т. е. безконечно малое количество, и даже при низкомъ стояніи только $7\frac{1}{2}$ миллигр.

Чтобы показать, на сколько измѣнится вода р. Изаръ впускомъ содержимаго водостоконъ, я попробую сдѣлать слѣдующій наглядный опытъ. Возьмемъ два стеклянныхъ сосуда, по 1-му литру чистой воды въ каждомъ. Если предположить, что клоаковая жидкость въ мюнхенскихъ водостокахъ такъ же черна, какъ чернила, то прибавленіемъ соответствующаго количества чернилъ въ сосудъ съ водой можно сдѣлать наглядною степень загрязненія послѣдней. Если бы мы хотѣли испытать вліяніе однихъ только твердыхъ сос-

тавныхъ частей, т. е. $4\frac{1}{2}$ — $7\frac{1}{2}$ миллигр. въ литрѣ, то на опытѣ его нельзя бы было показать, такъ какъ это количество составляетъ малѣйшую часть капли. Поэтому мы возьмемъ для опыта величины, соответствующія всему количеству смѣси мочи и кала, т. е. 64 миллигр. на 1 литръ воды при среднемъ и 107 миллигр. при низкомъ стояніи рѣки, или соответственно одну большую и двѣ меньшихъ капли чернилъ на наши сосуды съ водою. Мы видимъ, что прилитіе 1 капли совершенно не измѣняетъ цвѣта жидкости, да и 2 капли окрашиваютъ ее едва замѣтно. Подобнымъ же образомъ мы можемъ получить наглядную картину того, какъ измѣняется доставляемая водопроводами чистая вода (въ количествѣ 30 мил. литровъ на 200,000 жителей) прибавленіемъ къ ней экскрементовъ; въ этомъ случаѣ на 1 литръ воды придется около 8 куб. сант. или 8 грам. Опытъ показываетъ, что это количество довольно густо окрашиваетъ воду.

Мы возьмемъ теперь это подобіе клоаковой жидкости и разбавимъ его количествомъ воды, соответствующимъ, съ одной стороны, относительному количеству воды р. Сены при канализаціи Парижа, съ другой—р. Изаръ при будущей канализаціи Мюнхена. Для перваго случая мы должны на 10 куб. сант. клоаковой жидкости взять 150 куб. сант. воды, для втораго—866 куб. сант. Опытъ показываетъ, что въ первомъ случаѣ вода окрашивается довольно замѣтно, во второмъ окрашиваніе незамѣтно.

Вотъ какія наглядныя представленія можно составить на основаніи точныхъ вычисленій и изслѣдованій. Но, разумѣется, никто изъ насъ не удивится, если необразованный человѣкъ этимъ не убѣдится и останется при своемъ мнѣніи, что въ дѣйствительности вещи все-таки могутъ происходить совершенно иначе.

Медицинскій факультетъ въ Мюнхенѣ предвидѣлъ, что подобные вопросы могутъ въ будущемъ получить практическое значеніе и потому назначилъ въ 1874 г. премію за разрѣшеніе слѣдующей задачи: опредѣлить, насколько загрязняется р. Изаръ, протекающая черезъ Мюнхенъ. Такъ какъ въ Мюнхенѣ всѣ дома, приле-

гающіе къ городскимъ ручьямъ, уже спускаютъ въ нихъ какъ экскременты, такъ и всѣ другія нечистоты; такъ какъ большая часть нашихъ старыхъ уличныхъ водосточковъ отводитъ прямо въ эти ручьи все свое грязное содержимое, которое ежегодно появляется на свѣтъ Божій при очисткѣ этихъ ручьевъ; наконецъ такъ какъ прежде не думали о послѣдствіяхъ и избирали всегда кратчайшій путь къ ручьямъ—то можно было съ вѣроятностію предполагать, что р. Изаръ сильно загрязняется, протекая чрезъ Мюнхень. Съ другой стороны, если картина, данная нашимъ опытомъ, вѣрна, то влияние всего Мюнхена на р. Изаръ должно быть едва замѣтнымъ.

За разрѣшеніе задачи взялись трое: гг. Brunner, Emmerich и v. Schelhas. Первые двое получили премію, послѣдній—похвальный отзывъ. Ихъ изслѣдованія, продолжавшіяся почти цѣлый годъ, показываютъ, что, въ общемъ, Мюнхень дѣйствительно очень мало вліяетъ на р. Изаръ, хотя въ городѣ и есть нѣсколько ручьевъ довольно загрязненныхъ вслѣдствіе небольшой скорости теченія или недостаточнаго количества воды.

Изъ труда гг. Brunner и Emmerich извлечены данныя, собранныя въ слѣдующей таблицѣ.

	Въ 1 литрѣ воды миллиграммовъ.		
	Остатокъ.	Хлоръ.	Органическія вещества.
Таблица I.			
Въ Большомъ Штадбахѣ.			
5-го ноября 1874 г.	221,5	1,3	16,3
4-го января 1875 г.	220,4	1,4	34,4
9-го февраля 1875 г.	212,5	1,4	31,3
28-го февраля 1875 г.	228,3	1,4	34,2
13-го марта 1875 г.	205,2	1,4	32,5
15-го іюня 1875 г.	214,0	2,1	52,0
28-го іюля 1875 г.	190,0	0,6	32,2
Среднее	213,1	1,37	33,2

	Въ 1 литрѣ воды миллиграммовъ.		
	Остатокъ.	Хлоръ.	Органическія вещества.
Таблица II.			
Въ Швабингербахѣ до впаденія водостока.			
5-го ноября 1874 г.	232,0	3,3	22,3
4-го января 1875 г.	228,4	2,7	56,3
13-го марта 1875 г.	211,8	2,1	38,7
14-го іюня 1875 г.	185,0	2,1	43,3
13-го іюля 1875 г.	190,0	2,1	61,1
Среднее	209,4	2,4	44,4
Таблица III.			
Въ томъ же ручьѣ послѣ впаденія водостока.			
5-го ноября 1874 г.	242,3	7,4	93,9
4-го января 1875 г.	262,4	6,9	139,2
14-го іюня 1875 г.	204,3	5,6	60,1
13-го іюля 1875 г.	205,3	4,1	70,5
Среднее	228,5	6,0	90,9
Таблица IV (а).			
9-го февраля.			
Штадбахъ у Талькирхена.	212,5	1,4	31,3
Швабингербахъ у Гиршау	232,5	2,7	49,1
„ „ ниже „	233,5	2,7	50,6
Изарь 300 метровъ ниже устья	218,5	1,4	34,2
Таблица IV (b).			
28-го февраля.			
Штадбахъ у Талькирхена.	228,3	1,4	34,2
Швабингербахъ у Гиршау	240,0	3,4	61,1
„ „ ниже „	245,0	3,4	65,5
Изарь 300 метровъ ниже устья	236,5	1,4	35,7

	Въ 1 литрѣ воды миллиграммовъ.		
	Остатокъ.	Хлоръ.	Органиче-скія ве-щества.
Таблица V.			
Изарь у Тельць (21 февраля, низкое стоянье)	210,0	1,4	10,4
Изарь у Вольфратсгаузенъ	214,5	1,4	13,4
Дуазахъ у Вольфратсгаузенъ.	278,5	1,4	29,8
Изарь у Гесселлоэ	219,5	1,4	19,4
„ у Гархингъ	222,0	1,4	25,3
„ выше устья Амперъ	240,0	1,4	52,2
„ ниже „ „	235,3	1,4	50,6
„ ниже Ландсгутъ.	245,8	1,4	32,7
„ Платлингъ.	248,6	1,7	31,3
Амперъ у Фюрстенфельдбрукъ.	202,8	1,4	37,4
„ „ Изарекъ	218,0	1,4	50,6
Дунай у Дегендорфа	247,0	?	40,3
„ „ Вьны.	204	2	21,1

Примѣчаніе. Эти наблюденія были повторены на тѣхъ же мѣстахъ, при высокомъ стоянїи, и дали приблизительно тѣ же результаты.

Таблица I показываетъ измѣненіе состава воды р. Изарь по отношенію къ остатку, хлору и органическимъ веществамъ, до ея вступленія въ Мюнхенъ.

Было опредѣлено и содержаніе другихъ веществъ, но для нашей цѣли достаточно обратитъ вниманіе только на эти три. День изслѣдованія на таблицѣ обозначенъ.

Таблица II даетъ составъ воды р. Изарь послѣ того, какъ она прошла чрезъ весь Мюнхенъ, но ранѣе впаденія въ нее водостокъ изъ предмѣстievъ Макса и Людвигъ.

Таблица III даетъ этотъ составъ послѣ впаденія водостокъ.

Таблица IV сопоставляетъ данныя для начала и конца городъ.

скихъ ручьевъ и р. Изаръ, немного ниже впаденія въ нее этихъ ручьевъ, и именно: а) послѣ продолжительнаго низкаго стоянія и б) послѣ паводка.

Наконецъ, таблица V даетъ составъ р. Изаръ въ разныхъ мѣстахъ ея теченія, начиная отъ горъ (Тельць) до ея впаденья въ Дунай (Шлатлингъ) и двухъ ея притоковъ (Лузахъ и Амперъ).

То обстоятельство, что средняя величина остатка въ водѣ ручья Швабингербахъ (т. е. при выходѣ р. Изаръ изъ города) составляетъ всего 209,4 mgr., тогда какъ въ большомъ Штадбахѣ она составляетъ 213 mgr., объясняется тѣмъ, что составъ воды самой р. Изаръ подверженъ колебаніямъ, и пробы изъ обоихъ ручьевъ не всегда брались въ одинъ и тотъ же день. Если же сравнить опредѣленія, сдѣланныя въ одинъ и тотъ же день (5 ноября, 4 января и 13 марта), то увидимъ въ Швабингербахѣ постоянный перевѣсъ въ количествѣ всѣхъ трехъ составныхъ частей. Послѣ впаденія водостоковъ въ Швабингербахъ оказывается, какъ показываетъ таблица III, значительное увеличеніе количества остатка. Относительно хлора постоянное увеличеніе замѣтно съ самаго начала: въ Большомъ Штадбахѣ его 1,37 mgr., а предъ впаденіемъ водостоковъ уже 2,4 mgr. Содержаніе хлора всегда указываетъ на то, что въ воду попадаетъ кое-что изъ человѣческаго обихода, ибо человѣкъ есть единственный потребитель поваренной соли, перемѣщающій ее туда, гдѣ ея прежде не было. Поэтому присутствіе воды изъ выгребовъ узнается по содержанію поваренной соли, выдѣляемой вмѣстѣ съ экскрементами. Послѣ впаденія водостоковъ въ Швабингербахъ количество хлора увеличивается съ 2,4 на 6 миллигр.

Исслѣдованія, сдѣланныя у фабрики Ггеу'я, около $\frac{1}{2}$ версты ниже устья водостоковъ, опять показали уменьшеніе количества остатка и хлора, такъ какъ на этомъ протяженіи къ рѣчной водѣ примѣшивается только грунтовая вода и часть текущей изъ озера въ Англійскомъ паркѣ.

Гг. Brunner и Emmrich не ограничились изслѣдованіемъ воды ручьевъ въ самомъ городѣ и близь него, хотя медицинскій факультетъ больше ничего и не требовалъ; они распространили ихъ и на дальнѣйшее теченіе р. Изаръ какъ въ ту, такъ и въ другую сторону, при чемъ подвержены анализу пробы, взятыя два раза въ одинъ и тотъ же день въ различныхъ мѣстахъ. Притокъ Дузахъ, вытекающій изъ озера Кохельзе, содержитъ болѣе осадковъ, нежели р. Изаръ; но не слѣдуетъ видѣть причину этого въ большомъ селеніи, стоящемъ на берегу его. Точно также Изаръ показываетъ, на протяженіи между гг. Фрейзингъ и Ландсгутъ, нѣкоторое увеличеніе количества примѣсей, но этимъ она обязана навѣрно не городу Фрейзингъ, а притоку ея, р. Моозахъ, ведущей много органическихъ веществъ изъ болота Фрейзингеръ-мооръ.

Повидному, количество органическихъ составныхъ частей обусловливаетъ то, что мы по ощущенію называемъ *мягкостью* воды. Такъ, напримѣръ, мы считали воду р. Вюрмъ, вытекающей изъ озера Штарнбергерзе, мягкой, а воду р. Изаръ жесткой. Химическій же анализъ показалъ, что первая содержитъ больше извести, слѣдовательно жестче, чѣмъ вторая. Поэтому кажется, что только большее содержаніе органическихъ веществъ производитъ ощущеніе мягкости.

Изслѣдованія, предпринятые уже давно надъ водою Дуная въ Вѣнѣ, показали, что въ ней содержится приблизительно то же количество остатка, какъ и въ р. Изаръ. Слѣдовательно, рядъ городовъ, лежащихъ по Дунаю, отъ его верховья до Вѣны, не оказываетъ существеннаго вліянія на его воду, въ противоположность Темзѣ, которая показываетъ въ Лондонѣ такое громадное увеличеніе количества остатка. Это зависитъ отъ количества и скорости теченія воды.

Я считаю эти моменты важными и рѣшающими въ вопросѣ: можетъ ли Мюнхенъ сплавлять нечистоты прямо въ Изаръ или нѣтъ? Въ Парижѣ пришли къ заключенію, что такое прямое сплавленіе въ рѣку невозможно; поэтому тамъ устраиваютъ оро-

шаемы поля, подобныя существующимъ во многихъ мѣстахъ въ Англіи. Но, какъ ни грусны результаты канализаціи, полученные въ Парижѣ, они все-таки не могли заставить муниципалитетъ отказаться отъ сплавной системы и возстановить прежнія системы, или вѣрнѣе прежнее зло. Тамъ все-таки признали, что сплавная система имѣетъ громадныя преимущества.

~~~~~

## ЛЕКЦІЯ XVI.

До сихъ поръ, разсуждая о впускѣ водосточковъ въ рѣку, считали главнымъ рѣшающимъ моментомъ количество воды въ рѣкѣ. Задавались, напримѣръ, вопросомъ: во сколько разъ расходъ р. Сены больше расхода обоихъ коллекторовъ у Клиши и С.-Дени? Сравнивая оба расхода, нашли, что первый въ 15 разъ больше послѣдняго. Не смотря на это, возникло, какъ мы видѣли, большое зло—сильное загрязненіе Сены. Но при томъ же отношеніи количествъ клоаковой и рѣчной воды, какъ и въ Парижѣ, подобныхъ дурныхъ послѣдствій можетъ и не быть. Дѣло въ томъ, что скорость теченія воды въ рѣкѣ имѣетъ существенное значеніе. Если бы Сена, при ея настоящемъ расходѣ, имѣла такое же быстрое теченіе, какъ Изаръ, то въ ней никогда не образовалось бы отложеній изъ коллекторовъ. И наоборотъ, рѣка можетъ быть втрое больше Сены, но имѣть меньшій уклонъ, и въ ней возникнуть еще большія неудобства.

Поэтому-то я придаю такое большое значеніе въ дѣлѣ канализаціи Мюнхена уклону и быстротѣ теченія р. Изаръ и ея рукавовъ. Мы имѣемъ въ этомъ отношеніи естественныя преимущества и не должны пренебрегать ими.

Казалось бы, что при спускѣ въ рѣку, съ теченіемъ времени, въ руслѣ ея все-таки накопится большое количество органическихъ веществъ, которыя загрязнятъ ея дно, ибо оно не выложено изъ камня, какъ дно водосточковъ. Мы имѣемъ возможность разъяснить это обстоятельство. Докторъ Wolffhügel включилъ въ свои изслѣдованія почвы подъ выгребами и водостоками также и почву подъ нашими городскими ручьями.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ мы сопоставляемъ данныя, сюда относящіяся, съ приведенными выше относительно водостоковъ и выгребныхъ ямъ.

Кубическій метръ почвы содержитъ килограммовъ:

| П О Ч В Ы.                                                              | Р а с т в о р и м ы х ъ.           |                                 |                           |        |                       | Нераствори-<br>мыхъ.            |        |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|--------|-----------------------|---------------------------------|--------|
|                                                                         | Твердыя со-<br>ставныя ча-<br>сти. | Потеря при<br>прокалива-<br>нн. | Органическія<br>вещества. | Хлоръ. | Азотная ки-<br>слота. | Потеря при<br>прекалива-<br>нн. | Азотъ. |
| Изъ русла Больш. Штад-<br>баха до его вступленія въ<br>городъ . . . . . | 0,607                              | 0,238                           | 0,368                     | 0,070  | 0,036                 | 0,754                           | 0,013  |
| Изъ русла Швабингербаха<br>при устьи водостока . . .                    | 0,652                              | 0,190                           | 0,820                     | 0,038  | 0,034                 | 5,841                           | 0,096  |
| » » у фабрики Frey'a . . .                                              | 0,580                              | 0,313                           | 0,434                     | 0,040  | 0,047                 | 5,717                           | 0,122  |
| Подъ дномъ водостоковъ . .                                              | 0,217                              | 0,091                           | 0,093                     | 0,021  | 0,018                 | 3,356                           | 0,055  |
| » выгребной ямой . . . . .                                              | 0,603                              | 0,185                           | 1,257                     | 0,110  | 0,019                 | 5,461                           | 0,060  |
| » поглощающей (помой-<br>» . ной) ямой . . . . .                        | 4,710                              | 1,500                           | 2,230                     | 0,330  | 0,460                 | 39,772                          | 0,956  |

Изъ сравненія этихъ данныхъ оказывается, что, въ общемъ, величина загрязненія грунта подъ ручьями, въ которые впущены водостоки, заключается между величинами, соответствующими водостокамъ и выгребамъ, и что загрязненіе, причиняемое поглощающими ямами, въ неизмѣримое число разъ больше.

Мы можемъ поэтому сказать, что дно нашихъ ручьевъ—приемниковъ водостоковъ загрязняется немного болѣе подпочвы подъ хорошо выстроенными и цементированными водостоками. Это происходитъ главнымъ образомъ отъ того, что быстрое теченіе уноситъ большую часть веществъ, а то, что остается и проникаетъ глубже въ грунтъ, измѣняется (по крайней мѣрѣ, въ органическихъ своихъ составныхъ частяхъ) и разлагается. Мы не должны думать, что органическое тѣло, положенное въ воду, не измѣняется въ ней; это можетъ имѣть мѣсто для очень ограниченнаго числа.

органическихъ веществъ. Большею частью оно уничтожается низшими органическими существами, какъ это бываетъ и въ землѣ.

Интересно видѣть, какая дѣятельная органическая жизнь кишитъ въ землѣ, вынимаемой со дна Швабингербаха ниже впаденія водостоковъ. То, что проникаетъ въ грунтъ, служитъ пищей этимъ организмамъ. Ни выше, ни ниже этого мѣста мы ихъ болѣе не встрѣчаемъ. Они держатся преимущественно на мѣстахъ, гдѣ въ ручей впадаютъ водостоки.

Совершенно подобное же явленіе наблюдалось при изслѣдованіяхъ комиссіи, назначенной въ Парижѣ для устраненія вреда, приносимаго Сенѣ коллекторами. Комиссія сдѣлала предметомъ своихъ изслѣдованій, между прочимъ, и опредѣленіе количества кислорода, содержащагося въ водѣ Сены въ различныхъ мѣстахъ ея теченія. Пробы воды были взяты изъ Сены выше Парижа и въ самомъ городѣ до и послѣ впаденія коллекторовъ. Оказалось, что выше Парижа, гдѣ вода еще совершенно чиста, въ 1 литрѣ содержатся 9,3 куб. сантим. кислорода; въ самомъ городѣ у Анберскаго моста, выше коллектора—5,34 куб. сент., у Клиши ниже устья коллектора—4,60 куб. сент., у С.-Дени, въ правомъ рукавѣ, выше устья коллектора—2,65 куб. сент., тамъ же ниже устья коллектора и р. Крюль—1,02 куб. сент. Отсюда Сена болѣе не принимаетъ водостоковъ, и содержаніе кислорода начинаетъ постепенно увеличиваться: у Безопъ—1,54 к. см., у Марли—1,91 к. см., у Мезонъ-Лафитъ—3,74, у Пуассен—6,12, у Триэль—7,07, у Меланъ—8,17 и у Руанъ—10,42.

Это показываетъ, что органическія вещества, спускаемая въ воду, отнимаютъ у нея кислородъ. Вотъ причина, почему рыбы не могутъ жить въ такой нечистой водѣ: онѣ должны задохнуться отъ недостатка кислорода. Поэтому же, при перевозкѣ живой рыбы, нужно часто взбалтывать воду, въ которой онѣ находятся, для того, чтобы удалить угольную кислоту и возобновить кислородъ. Поэтому же рыбные торговцы пускаютъ въ садки струю воды,

падающую съ нѣкоторой высоты для того, чтобы струя эта увлекала съ собою воздухъ.

Изъ вышесказаннаго видно также, что даже очень загрязненный потокъ чрезъ нѣкоторое время самъ собою очищается. Поэтому не нужно думать, что загрязненіе рѣки остается навсегда, если только оно произведено присутствіемъ органическихъ растворимыхъ или нерастворимыхъ веществъ.

Кажется, я сообщилъ всѣ существенные факты, имѣющіе значеніе при рѣшеніи вопроса о канализаціи и вывозѣ нечистотъ. Я думаю, что для нашихъ мюнхенскихъ условій факты разъяснены настолько, что вопросъ этотъ можно подвергнуть обсужденію и придти къ надлежащему рѣшенію.

Я позволю себѣ сдѣлать еще нѣсколько замѣчаній по поводу послѣдняго упрека, дѣлаемаго системѣ сплавной канализаціи, именно упрека въ томъ, что она похищаетъ у земледѣлія очень цѣнное удобреніе. Упрекъ этотъ вполне основателенъ, и на него можно отвѣтить одно: нельзя требовать, чтобы интересы земледѣлія были вмѣстѣ и интересами общественной гигиѣны. Земледѣліе можетъ имѣть свои интересы и должно стараться соблюдать ихъ; точно также и общественная гигиѣна имѣетъ свои интересы, которые она также должна соблюдать; каждый дѣлаетъ то, что ему кажется лучшимъ. Если при этомъ одинъ можетъ попользоваться чѣмъ нибудь отъ другаго, тѣмъ лучше. Но я рѣшительнымъ образомъ встаю противъ того, чтобы въ предѣлахъ города гигиѣна подчинила свои интересы интересамъ земледѣлія.

Говоря о городскихъ нечистотахъ, обыкновенно подразумѣваютъ только человѣческіе экскременты. Дѣйствительно, калъ и моча содержатъ въ себѣ три составныхъ элемента, имѣющихъ наибольшее значеніе для земледѣлія, именно: фосфорную кислоту, кали и аммоніакъ. Разсчитывали, какое сказочное богатство заключается въ этихъ веществахъ. Такъ Brady нашель, что годовыя нечистоты Лондона, имѣютъ цѣнность въ 1,444,177 фунтовъ стерлинговъ;

Либихъ оцѣниваетъ ихъ даже въ 4 милліона фунтовъ стерлинговъ (т. е. около 30 мил. руб.).

Казалось бы поэтому, что эти цѣнности заслуживаютъ нѣкотораго вниманія. Но при ближайшемъ разсмотрѣніи эксплуатація ихъ оказалось бы на столько же выгодною, какъ напр. промывка золота на рр. Иннъ и Изаръ. Дѣйствительно, въ пескѣ этихъ рѣкъ есть золото, и промывка его продолжалась даже до послѣдняго времени. Стоимость этого золота опредѣляли милліонами, а золотопромышленники все-таки остались бѣдняками. Наши выгребы, въ которыхъ больше всего сконцентрировано нечистотъ, суть подобны же золотыя розсыпи; однако всѣ пудретные фабриканты, перерабатывавшіе содержимое этихъ выгребовъ, раззорились. Массы слишкомъ разбавлены и разсѣяны. Добываніе ихъ и превращеніе въ товаръ, удобный для перевозки и продажи, оказались невыгодными, какъ невыгодно промывать золото на р. Иннъ. Съ гигиенической точки зрѣнія, мы можемъ оставить земледѣлію его право, и сказать: мы требуемъ только, чтобы съ экскрементами обращались такъ, чтобы они не заражали почвы и воздуха нашихъ жилищъ, остальное—дѣло денежнаго расчета.

Я уже говорилъ, что введеніемъ рациональной вывозной системы съ подвижными выгребами и вентилированной ретирадной трубой, мы можемъ предохранить воздухъ и почву нашихъ жилищъ отъ загрязненія. Кто хочетъ ввести у себя это устройство, тому, съ точки зрѣнія гигиены, нельзя сдѣлать никакого упрека. Но совершенно другое дѣло, когда защитники вывозной системы увѣряютъ, что, съ введеніемъ ея, намъ дѣлается ненужною дорого стоящая канализація. Это ложь. Канализаціи намъ все-таки нужна, потому что именно жидкіе отбросы домашняго обихода и по количеству больше и значенія имѣютъ больше, нежели твердые. Если мы хотимъ здоровѣе жить, мы должны лучше дренировать наши жилища, мы должны вытащить ихъ изъ этихъ ямъ. А если такъ, если канализація, хорошая промывка водостоковъ и обильное водоснабженіе необходимы, то это вопросъ ужъ чисто финан-

совый, — спускать ли экскременты въ водостоки, или собирать ихъ и вывозить. Въ послѣднемъ случаѣ, земледѣліе можетъ очень хорошо ими воспользоваться. Но тогда оно должно доставить домохозяевамъ возможность сбыта этихъ нечистотъ, оно должно платить за нихъ. Теперь земледѣльцы хотятъ заставить насъ возить имъ удобреніе на поля и за это еще приплачивать. Эти отношенія ненормальны, а потому они никогда и не получаютъ развитія, особенно въ большихъ городахъ. Транспортъ водою выгоднѣе и здѣсь, какъ и вездѣ. Въ этомъ и заключается простая причина того, что пока земледѣліе не будетъ платить за вывозъ, экскременты будутъ спускаться въ водостоки.

Защитники вывозной системы не должны также обольщаться надеждою, что въ канализированныхъ городахъ возможно собрать все экскременты въ бочки. Жидкія нечистоты всегда будутъ большею частью выливаться помимо бочекъ. А такъ какъ въ жидкой части экскрементовъ и заключается большая и самая цѣнная для земледѣлія часть, то вывозная система даетъ земледѣлю только часть удобренія. Спрашивается далѣе: развѣ сплавляемые экскременты абсолютно потеряны для земледѣлія? Сплавная система уже давно поставила этотъ вопросъ. Въ новѣйшее время техника нашла на него удовлетворительный отвѣтъ, и теперь интересы земледѣлія и общественной гигіены начинаютъ идти и работать вмѣстѣ.

Извѣстно, что теперь устроена во многихъ мѣстахъ ирригація, причемъ утилизируютъ клоаковую воду для орошенія полей, на которыхъ частью сѣютъ траву, а частью воздѣлываютъ другіе земледѣльческіе продукты, особенно овощи.

Парижская коммиссія, выяснившая ужасное состояніе р. Сены, не видитъ другаго средства для улучшенія ея, кромѣ орошенія. Она высказывается не за уничтоженіе канализаціи Парижа, а напротивъ, за ея дальнѣйшее распространеніе и усовершенствованіе. Только содержимое водостоконъ не должно болѣе спускаться въ Сену, а должно орошать пространство, отведенное для этой цѣли у Женевилье на полуостровѣ, образуемом Сеной. Прав-

да, сосѣдніе кварталы смотрятъ на это, какъ на отягощеніе, и высказываются противъ этого. Но опытъ до сихъ поръ показалъ, что санитарныя условія вблизи орошаемыхъ полей не хуже, чѣмъ въ другихъ мѣстахъ, и даже воздухъ на недалекомъ разстояніи не хуже, чѣмъ во многихъ населенныхъ кварталахъ.

Вопросъ объ орошеніи полей еще не рѣшенъ окончательно, а потому я и не войду въ подробное его разсмотрѣніе. На ближайшемъ собраніи нѣмецкаго Общества Общественной Гигіены, имѣющемъ быть лѣтомъ нынѣшняго года въ Дюссельдорфѣ, вопросъ этотъ будетъ разъясненъ подробнѣе. Комитетъ общества постановилъ слѣдующіе, относящіеся сюда вопросы: каковы техническія условія для выбора орошаемаго поля и его устройства? и должны-ли англійскія работы этого рода продолжать служить образцомъ для Германіи? Референтомъ заявленъ докторъ Dunkelberg, директоръ сельско-хозяйственной академіи въ Попельсдорфѣ, у Бонна, и инженеръ Bürkli изъ Цюриха.

Мы можемъ спокойно слѣдить за развитіемъ этого вопроса. Я вполне убѣжденъ, что мы въ Мюнхенѣ можемъ безъ всякой опасности устроить канализацію со сплавомъ въ р. Изаръ. Но вся система должна быть устроена такимъ образомъ, чтобы, въ случаѣ желанія земледѣлія утилизировать содержимое водостоковъ, оно могло быть ему доставлено.

Интересующимся ближе вопросомъ объ утилизаціи отбросовъ домашняго обихода я могу указать на появившееся въ Англій сочиненіе профессора гигиены въ лондонскомъ университетѣ, Cogfielda, „Utilisation of sewage“. Онъ также приходитъ къ заключенію, что сплавная канализація все больше будетъ входить въ употребленіе въ большихъ городахъ, и что убытки, причиняемые ею земледѣлію, лучше всего могутъ быть вознаграждены устройствомъ орошаемыхъ полей.

Этимъ я закончу свои лекціи, прочитанныя по желанію Медицинскаго Общества. Благодарю за оказанное мнѣ вниманіе и прошу, особенно практическихъ врачей, по возможности распростра-

нять развитыя здѣсь мною основанія, такъ какъ врачи, какъ прямые совѣтники семействъ во всемъ, относящемся до здоровья, чаще всего имѣютъ случай разяснять важное значеніе основныхъ положеній общественной гигіены.

К о н е ц ъ.