

52.
И.
Щ

ОПЫТЪ

КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДѢЛЕНІЯ

МИКРООРГАНИЗМОВЪ

ВЪ ВЫДЫХАЕМОМЪ ВОЗДУХѢ.

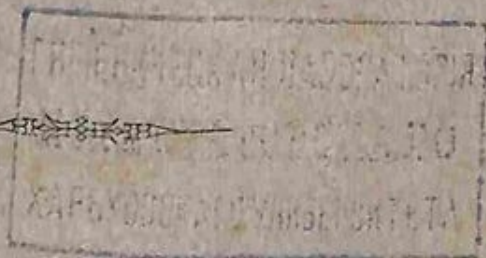
Изъ гигиенической лабораторіи проф. А. П. Доброславина.

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

6401

Лекаря Іосифа Шабловскаго.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Н. А. Леведева. Невскій просп., д. № 8.

1886.

БИБЛИОТЕКА
Кафедры Общей Гигиены
Харьковского Медицинского Института

ОПЫТЪ

КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДѢЛЕНІЯ

МИКРООРГАНИЗМОВЪ

ВЪ ВЫДЫХАЕМОМЪ ВОЗДУХѢ.

Изъ гигиенической лабораторіи проф. А. П. Доброславина.

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

Лекаря **Юсифа Шабловскаго.**

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРІЯ
МИКРООРГАНИЗМОВЪ
ХАРЬКОВСКАГО УНИВЕРСИТЕТА

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Н. А. Лебедева. Невскій просп., д. № 8.

1886.

1891
Лечебн.

1068

1068

Перечисл. 89

7 - ИЮН 1907

Докторскую диссертацию лекаря *Шабловскаго* под заглавием: «Опыт количественнаго опредѣленія микроорганизмовъ въ выдыхаемомъ воздухѣ», печатать разрѣшается съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи оной было представлено въ Конференцію Императорской Военно-Медицинской Академіи 500 экземпляровъ ея. С.-Петербургъ, Ноябрь 12 дня 1886 г.

Ученый секретарь *В. Папугинъ.*

Мед. Вѣстн.
 П. АУН. ЗАВѢЩАН. БИБЛ.

84019

Вопросъ о томъ, содержится-ли въ выдыхаемомъ воздухѣ пыль, а съ нею и микроорганизмы, или-же этотъ воздухъ является «оптически чистымъ», въ различное время, различными авторами, какъ будетъ видно изъ ниже приведенной литературы, рѣшался различно.

Д-ръ *Лемеръ*, въ статьѣ своей: «Recherches sur la nature des miasmes fournis par le corps de l'homme en santé»¹⁾, задалшись идею изслѣдовать какъ самую натуру миазмы, такъ и ея источники, началъ съ изслѣдованія атмосфернаго воздуха какъ въ мѣстностяхъ здоровыхъ, такъ равно и отличавшихся своею болѣзненностью, а также въ казармахъ и казематахъ, достаточно хорошо вентилированныхъ и педано занятыхъ солдатами.

При изслѣдованіи атмосфернаго и казарннаго воздуха *Лемеръ*, для выдѣленія изъ него микроорганизмовъ, пользовался холодомъ. Признанный способъ состоялъ въ слѣдующемъ: стеклянный шаръ, наполненный льдомъ, помещался въ воздухѣ, подлежащемъ изслѣдованію, водяные шары, находившіяся въ воздухѣ, приходи въ соприкосновеніе съ охлажденною поверхностью, конденсировались на ней, увлекая съ собою взвѣшенные пыльными частички. Собранныя съ шара въ особые приемники вода подвергалась затѣмъ микроскопическому изслѣдованію. Исслѣдуя микроскопически воду, полученную такимъ образомъ изъ воздуха жилыхъ помѣщеній, *Лемеръ* находилъ въ ней всегда большія коли-

¹⁾ Dr Lemaire. Gazette Médicale de Paris 1867. N. 39 et 43 pag. 593 et 657.

чества «microphytes et microzoaires», чѣмъ въ водѣ, собранной на открытомъ воздухѣ; кромѣ того вода, собранная на открытомъ воздухѣ въ мѣстности здоровой, содержала ихъ меньше, чѣмъ такая-же, собранная въ мѣстности нездоровой. По мнѣнію Лемера, микроорганизмы живыхъ помѣщений попадаютъ въ ихъ воздухъ главнымъ образомъ съ поверхности кожи живущихъ тамъ людей, развиваясь на ней въ остаткахъ отъ кожныхъ выдѣлений.

Въ различныхъ отдѣленіяхъ слизистыхъ оболочекъ здоровыхъ людей, какъ то: въ слани носа, рта, глотки, уретры, вагины и мочрегі, вопреки прежнимъ авторамъ, Лемеръ не нашелъ никакихъ микроорганизмовъ (?); за то имъ найдены многочисленныя бактерии и вибрионы въ остаткахъ пищи и въ слюбѣ, собираемой на зубахъ, а у субъектовъ, имѣющихъ каріозныя зубы и больныя десны, кромѣ того, были получены громадныя количества *spirillum volutans* и мовалъ.

Микроорганизмы эти по Лемеру весьма легко увлекаются изъ полости рта токомъ выдыхаемаго воздуха, что будто-бы можно легко доказать, заставивъ субъекта, грязно содержащаго полость рта и имѣющаго каріозныя зубы, дышать на сосудѣ, наполненный льдомъ и насыщающаю воду, получившую изъ осажденныхъ такимъ образомъ паровъ дыханія; въ выдохнутомъ же воздухѣ человѣка здороваго, съ здоровыми зубами и чисто содержащую полостью рта, по мнѣнію Лемера, никакихъ микроорганизмовъ быть не можетъ ¹⁾. Чтобы доказать это, Лемеръ произвелъ, въ присутствіи Шевреля, слѣдующій опытъ: утромъ, натощакъ, чтобы избѣжать загрязненія полости рта пищею и питьемъ, выполоскавъ предварительно всю полость рта и глотки 2% воднымъ растворомъ *Acid. tartarici*, который убиваетъ «les microzoaires», а потомъ чистою водою, онъ производитъ выдыханіе черезъ трубку, снабженную шарообразными расширениями и погруженную въ ледъ, одинъ конецъ которой онъ,

¹⁾ По всей своей работѣ Лемеръ ни слова не упоминаетъ о микроорганизмахъ, которые могли быть въ выдыхаемомъ воздухѣ, какъ будто всѣ исследования изъ субъектовъ дышали очищеннымъ воздухомъ.

въ продолженіи всего опыта, держитъ между губами, избѣгая попадания слюны въ трубку. Двадцати минутъ достаточно, чтобы получить нѣсколько граммъ воды изъ оставшихъ паровъ. *Жидкость эта, въ моментъ ея полученія, содержитъ обломки эпителия, очень мелкія шарики и такія-же мелкія черныя зернышки; эти послѣднія, какъ кажется, суть частички угля.* Собранная такимъ образомъ жидкость, помѣщенная въ флаконъ, закупоренный хорошо пришлифованной пробкой, исследовалась микроскопически черезъ каждые два дня, въ продолженіи мѣсяца. Никогда въ ней не было найдено ни «microphytes», ни «microzoaires» и она оставалась совершенно прозрачною. Такихъ опытовъ было произведено болѣе десяти, всѣ съ одинаковымъ результатомъ. Авторъ сохранялъ, полученную такимъ образомъ жидкость въ продолженіи года и она осталась такою-же прозрачною, какою была въ первый день.

На основаніи этихъ опытовъ Лемеръ приходитъ къ заключенію, что воздухъ, выдыхаемый совершенно здоровымъ человекомъ, не содержитъ ни «microphytes», ни «microzoaires».

На международномъ медицинскомъ конгрессѣ въ Амстердамѣ въ сентябрѣ 1879 г. ¹⁾, проф. Спелленъ сдѣлалъ сообщеніе объ антисептикѣ при глазныхъ операціяхъ. Въ возникшихъ по поводу этого сообщенія преніяхъ, проф. Беккеръ, изъ Гейдельберга, обратилъ вниманіе на ту опасность, которой подвергается оперируемый глазъ подъ вліяніемъ дыханія оператора и окружающихъ, выдыхающихъ воздухъ, переполненный бактеріями.

При поверхностномъ взглядѣ въ дѣло, говоритъ проф. Гуннингъ, мнѣніе Беккера имѣетъ много вѣроятія, такъ какъ исследованіями Левенгука, Кабса, Раппина, Вериха и многихъ другихъ доказано

¹⁾ Prof. Gunning. Werden mit der Expirationsluft Bacterien aus dem Körper entführt? Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde 1882. Рефераты этой статьи: Revue des sciences médicales 1885, T. XXV, p. 72 и Centralblatt für die Medicinische Wissenschaften 1882 p. 203 et 751.

присутствие многочисленных микроорганизмов в полости рта, глотки, носа, а также в слизи, покрывающей эти полости; но принимая во внимание опыты Негели и Бухнера, доказавших, что с влажных поверхностей микроорганизмы как при испарении, так равно и самыми сильными токами воздуха не могут быть удалены, можно сомневаться в вѣрности высказанного Беккером мнѣнія.

Дальѣ, приводя мнѣіе Негели, что «выдохнутый нами воздух никогда не содержит ни заразительныхъ веществъ, ни грибныхъ споръ, ибо слизистыя оболочки, по которымъ оны проходятъ, влажны», Гуннингъ говоритъ, что ни Негели, ни другіе исследователи не подтверждали этого предположенія достаточно точными опытами.

Затѣмъ, переходя къ известнымъ опытамъ Тиндаля, доказавшимъ, что воздухъ, выдыхаемый изъ глубокихъ частей легкихъ, «оптически чистъ» и не содержитъ пыли, такъ какъ прерываетъ слѣдъ электрическаго луча, Гуннингъ полагаетъ, что во-первыхъ, мы не можемъ себѣ представить абсолютной темноты, а во-вторыхъ, ссылается на Негели, по мнѣію котораго, въ атмосферномъ воздухѣ носятя троякаго рода пылинки: одніи грубыя, видимыя уже при слабомъ освѣщеніи, другія, зримыя только при освѣщеніи солнечнымъ лучемъ и наконецъ такия, которыя не могутъ быть замѣчены даже при освѣщеніи солнечнымъ лучемъ. Къ этой послѣдней категоріи и принадлежать, по Негели, зародыши низшихъ грибовъ. Такимъ образомъ, по мнѣію Гуннинга, даже абсолютная темнота, прерывающая ходъ электрическаго луча, еще не доказываетъ, что воздухъ чистъ, ибо оны можетъ быть переполненъ зародышами низшихъ организмовъ, которые не дадутъ свѣтлорасвѣнія. Не находя такимъ образомъ въ существующей литературѣ точныхъ экспериментальныхъ исследований по этому вопросу, Гуннингъ самъ рѣшился произвести исследование выдохнутаго воздуха. Предположивъ сначала, что если выдыхаемый воздухъ въ состояніи вынести низшіе организмы изъ тѣла, то эти послѣдніе, большею

частью, должны были отдѣлиться съ поверхности полости рта ¹⁾, такъ какъ жидкости, покрывающая эту поверхность, въ высшей степени способна вызывать гніеніе, что можно заключить а priori по ея богатству микроорганизмами²⁾, Гуннингъ сдѣлалъ нѣсколько приввокъ въ стерилизованный нейтральный бульонъ какъ чистой слюны, такъ и жидкости, собранной изъ полости рта (gesammlen Mundflüssigkeit). Обѣ жидкости вызвали быстрое разложеніе бульона, при чемъ послѣдняя оказалась, по своему дѣйствию, гораздо сильнѣе, чѣмъ первая.

Эти опыты дали возможность Гуннингу сдѣлать дальнѣйшія предположенія. Оны говоритъ: «выдыхаемый воздухъ, проходя по полости рта, имѣетъ полную возможность захватить съ собою гнилостные зародыши, но дѣйствительно-ли это такъ?»

«Чтобы отвѣтить на этотъ вопросъ, мною были произведены исследования съ помощью аппарата, изображеннаго на фиг. 1-ой: А—кобочка съ питательною жидкостью ³⁾. Шейка В дѣлится на два плеча С и D, изъ которыхъ D, въ свою очередь, дѣлится на Е и F. Отверстія въ С, Е и F заткнуты ватными пробками. Пробка въ F сидитъ въ каучуковомъ кольцѣ, которое плотно прилегаетъ къ стѣнкамъ трубки F. Закупоривъ ватными пробками отверстія С, Е и F и простерилизовавъ жидкость кипяченіемъ, аппаратъ оставляютъ нѣсколько дней въ покой для контроля. Убѣдившись, что жидкость совершенно чиста и не загнила, проводятъ тогда выдыхаемого воздуха черезъ F. Для этого конецъ трубки F берется въ ротъ и сначала, въ продолженіи нѣсколькихъ минутъ, воздухъ пропускается мимо трубки F, чтобы удалить вовсе изъ рта, могущій быть тамъ передъ опытомъ воздухъ. Между тѣмъ какъ губы

¹⁾ Микроорганизмы выдыхаемаго воздуха Гуннингъ, какъ и Лемеръ, очевидно вовсе не пытался ни рассчитать, такъ какъ упомянуть о нихъ только въ заключеніи.

²⁾ Отваръ мяса, 1% белковый растворъ Саггера съ прибавленіемъ Либиховскаго экстракта, разведенная нейтральная моча и мясной или телчій нейтрализированный бульонъ.

крѣпко обхватываютъ трубку, каучуковое кольцо вѣсть съ пробкой удаляютъ языкомъ и начинаютъ выдыхать черезъ аппаратъ въ продолженіи 20—30 минутъ. Водяные пары выдыхаемаго воздуха осаждаются на внутренней поверхности трубки D и могутъ быть, если это нужно, совершенно сматы въ колбу, при усиленномъ ихъ осажденіи, посредствомъ лопаванія эфира. Конденсированная вода стекаетъ по шлангу въ кобочку съ питательной жидкостью, что можно еще облегчить наклоненіемъ аппарата. Прежде чѣмъ перестать выдыхать, пробку изъ E передвигаютъ въ трубку D. Случайно содержащиеся въ выдохнутомъ воздухѣ бактеріи должны, вмѣстѣ съ конденсированными парами, перейти въ питательную жидкость и произвести ея загниваніе.»

«Во всѣхъ однако же опытахъ жидкость не разу не загнила.»

«У меня въ настоящее время хранятся два аппарата, изъ которыхъ одинъ наполненъ отваромъ свѣа, а другой телячьимъ бульономъ, съ которыми произведенъ вышеописанный опытъ 19 ноября 1879 г. и въ которыхъ нѣтъ ни малѣйшаго слѣда помутнѣнія.»

«Во второй серіи опытовъ выдыхаемый воздухъ прямо прогонялся черезъ питательную жидкость.* Для этой цѣли употреблялся аппаратъ, изображенный на фиг. 2-ой. Воздухъ, послѣ удаленія языкомъ пробки D, продувался черезъ A и содержащуюся тамъ питательную жидкость и, передъ окончаніемъ опыта, пробка E продвигалась ниже отхода вѣтви D. Чтобы избѣгать попадания слюны, трубка D слегка изогнута. Чтобы прослѣдить вліаніе температуры, чего не дѣлалось въ первой серіи опытовъ, аппаратъ, послѣ окончанія опыта, помѣщался на 8 дней въ водяную баню при 1° отъ 25° до 30°. И при этихъ опытахъ жидкость также не загнивала.»

На основаніи этихъ опытовъ, Гуннингъ приходитъ къ заключенію:

1. Что при выдыханіи воздухъ очищается отъ содержащихся въ немъ бактерій.
2. Что съ выдыхаемымъ воздухомъ изъ тѣла никакіе микроорганизмы не выдѣляются.

3. То, что относится къ микроорганизмамъ, нормально существующимъ въ полости рта и дыхательныхъ путей, то же имѣетъ и въ тѣмъ, которые тамъ развиваются при патологическихъ процессахъ.

Въ то время какъ Гуннингъ вовсе отвергаетъ присутствіе микроорганизмовъ въ выдыхаемомъ воздухѣ какъ у здоровыхъ, такъ и у больныхъ людей, Лемеръ же, очевидно, защищаетъ это мнѣніе относительно только здоровыхъ, нижеприводимые исследователи, производя свои изслѣдованія надъ больными, пришли къ совершенно противоположныхъ результатамъ.

Пуле, въ своей статьѣ: «Note sur la présence d'infusoires dans l'air expiré pendant le cours de la coqueluche»¹⁾ говорить, что изслѣдуя подъ микроскопомъ воду, полученную осажденіемъ паровъ выдыхаемаго воздуха отъ двухъ дѣвочекъ 5 лѣтъ, находившихся во второмъ періодѣ коклюша, и сестры ихъ 8 мѣсяцевъ—въ первомъ періодѣ коклюша, нашелъ въ этой жидкости «un véritable monde de petites infusoires, identiques dans tous les cas». Большая часть, полученныхъ такимъ образомъ, микроорганизмовъ могла быть отнесена къ виду, описанному подъ названіемъ *Monas termo* или *Bacterium termo* другихъ авторовъ; остальные относились къ виду бактерій, описанныхъ Мюллеромъ подъ именемъ *Monas punctum*, Эрэнбергомъ — *Vodo punctum* и которые микрографы обыкновенно причисляютъ къ бактеріямъ подъ названіемъ *Bacterium bacillus*.

Такимъ образомъ коклюшь, говорить Пуле, по измѣненіямъ въ выдохнутомъ воздухѣ, долженъ быть причисленъ къ инфекціоннымъ болезнямъ, какъ оспа, скарлатина и тифъ.

Артуръ Рэнсомъ²⁾ въ статьѣ своей подъ заглавіемъ: «On the nature and quantity of the organic matter contained in respired air»

¹⁾ Poulet. Gazette Médicale de Paris. 1867, p. 513.

²⁾ Arthur Ransome. On stethometry. London. 1876. Appendix.

следующим образом описывает свой способ, употребляемый им для анализа выдыхаемого воздуха: он заставлял больных дышать в широкую стеклянную фляжку, предварительно вымытую дистиллированной водой и погруженная в охлаждающую смесь из льда, сахара и соли, которая понижала температуру фляжки на несколько градусов ниже нуля. Конденсированные таким образом пары дыхания собирались и исследовались микроскопически.

Съе полученной таким образом жидкости всегда были найдены в значительном количестве эпителии, в различных стадиях перерождения, при чем клетки его развивались сообразно возрасту больного; принадлежавшие молодым больным — были значительно правильнее и светлее. В одном случае почечного заболевания они были зернисто перерождены, в другом случае оспы — темного цвета. По всему вероятно, большая часть органического вещества выдыхаемого воздуха состоит из этих эпителиальных частиц. Очень мало было найдено спор в свежесобранной жидкости, но после 12-ти часового стояния, даже в том случае, если эта жидкость содержалась в холодном месте, в ней находили мириады делящихся вибрионов и много спор. В одном случае дифтерита были найдены прямалоточковые, зеленоватого цвета волокна конферв (Straightcelled, greenish-coloured confervoid filaments); в четырех других случаях: двух случаях кори, одном случае коклюша и одном случае чумки с альбуминурией — многочисленные образцы узких, круглобачточковых конферв, похожих на *penicillium glaucum*, увеличивавшихся в числѣ и величинѣ въ продолженіи двухъ дней, послѣ чего они перестали развиваться. Пассаду въ позднѣйшей работѣ своей тѣмъ-же способомъ выдыхаемый воздухъ больныхъ туберкулезной чахоткой, Рэнсомъ въ двухъ случаяхъ открылъ въ этомъ воздухѣ туберкулезныхъ бациллъ. Чтобы заключавшіяся въ жидкости бациаллы, при высушиваніи предметнаго стеклышка, удерживались на немъ, въ этой жидкости предварительно добавлялось немного свѣжаго бѣла

или слизи. Препараты затѣмъ окрашивались по методу Генджа или Джинса и въ такомъ видѣ исследовались¹⁾.

Пуде и Рэнсомъ, также какъ Демеръ и Гуанингъ, при своихъ исследованияхъ не производили одновременно анализа наружного воздуха и не принимали въ расчетъ его микроорганизмовъ, что и повело перваго изъ нихъ къ вышеприведенному ложному выводу.

Д-ръ Чарльзъ Смитъ²⁾ заставлялъ больныхъ туберкулезной чахоткой дышать черезъ респираторъ, употребляемый рабочими, толкущими перецъ. Наружная поверхность респиратора покрывалась слоемъ простой ваты, а внутренняя, обращенная ко рту больного, слоемъ пироксилина. Выдыхаемый больнымъ воздухъ, проходя черезъ наружный слой ваты, оставался на немъ свои микроорганизмы, микроорганизмы-же выдыхаемого воздуха оставались въ слое пироксилина. Пироксидинъ растворялся въ смеси спирта съ эфиромъ и полученнымъ колодеземъ покрывались, возможно тонкимъ слоемъ, покрывательная стеклышка. Окрашивая послѣдня по способу Эраха или Джинса, Смиту легко удавалось открыть туберкулезныя бациаллы.

Попытки найти въ выдыхаемомъ воздухѣ больныхъ туберкулезной чахоткой патогнистическіе для этой болѣзни микроорганизмы, были повторены Челли и Гуариери³⁾ и затѣмъ Шарреномъ и Картомъ⁴⁾, но безуспѣшно.

¹⁾ Arthur Ransome. On the discovery of bacilli in the condensed aqueous vapour of the breath of persons affected with phthisis. The British Medical Journal 1882, Dec. 16 p. 1221.

²⁾ Dr. Charnley Smith. On the detection of the bacilli of tubercle in the breath of consumptive patients. The British Medical Journal 1883, vol I p. 105.

³⁾ Celli et Guarieri. Intorno alla profilassi della Tuberculosi. Archivio per le Scienze Mediche Vol VII, № 16, 1884.

⁴⁾ Charrin et Karth. Virulence de la tuberculose suivant les humeurs et les tissus des tuberculeux. Revue de médecine 1885 p. 661; рефератъ о томъ же Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den Pathogenen Microorganismen 1886, p. 77.

Опытами Негели ¹⁾ и Бухнера ²⁾, в настоящее время, твердо установлен факт, что пылинки, равно как и зародыши низших организмов из жидкостей или влажных поверхностей ни испарением, ни даже сильными токами воздуха не могут быть удалены, а потому Негели (I. c. p. 107) энергично возражает против мнѣнія Копа, а также против мнѣній, распространенныхъ въ разныхъ руководствахъ и учебникахъ, будто-бы изъ испаряющихся жидкостей, при обыкновенной температурѣ, могутъ подниматься въ воздухъ зародыши низшихъ организмовъ, напр.: съ испарениями болотъ, и будто-бы выдыхаемый воздухъ выноситъ изъ полости рта и носа зародышей, находящихся въ нихъ грибовъ ³⁾. На основаніи своихъ исследований, Негели приходитъ къ заключенію, что «die von uns ausgeathmete Luft enthält niemals Infektionsstoffe noch auch Pilzsporen, weil die Schleimhäute, an denen sie vorbeistreicht, benetzt sind» (I. c. p. 112), т. е. тѣхъ споръ и заразныхъ веществъ, которыя содержатся въ нашемъ тѣлѣ. Мѣсто это, цитированное Гупнигомъ въ его работѣ, очевидно было имъ неправильно понято. (см. выш. стр. 6).

Разбирая затѣмъ условия распространенія заразныхъ веществъ, Негели полагаетъ, что, съ большою вѣроятностью, они разносятся воздухомъ въ видѣ сухой пыли, а потому, вѣроятно всего, зараженіе происходитъ отъ вдыханія этихъ веществъ, такъ какъ въ легочныхъ альвеолахъ даны самыя лучшія условия для перехода микроорганизмовъ въ кровь (I. c. p. 120). Далѣе онъ говоритъ: «doch ist aller Wahrscheinlichkeit nach auch durch die Lungen nur ein beschränkter Eintritt möglich. Obgleich die Miasmenpilze ziemlich reichlich in der Luft, die wir athmen, enthalten sind, so

¹⁾ Nägeli. Die niederen Pilze in ihren Beziehungen zu den Infektionskrankheiten und der Gesundheitspflege. München, 1877.

²⁾ Buchner. Ueber die Bedingungen des Uebergangs von Pilzen in die Luft und über die Einathmung derselben. Aerztliches Intelligenz Blatt. 1880, № 50, 51 et 52.

³⁾ Какъ это утверждать и вышериведенные исследователи—Листеръ, Пузе, Ренсомъ и Смитъ.

wird doch ein Theil derselben wieder ausgeathmet und weitaus der grösste Theil, der den Körper vorerst nicht mehr verlässt, bleibt an den benetzten Wandungen der Mund—und Rachenhöhle, des Kehlkopfes, der Luftröhre und der Bronchialäste hängen, um sich nicht wieder loszumachen, sondern um gelegentlich mit dem übrigen Staub und Schleim ausgeworfen zu werden» (I. c. p. 122). Такимъ образомъ очевидно, что Негели допускаетъ присутствіе микроорганизмовъ въ выдыхаемомъ воздухѣ, которые попадаютъ туда не изъ самыхъ легкихъ, а напротивъ не улетѣвъ въ нихъ обсть изъ вдохнутого воздуха. Это мнѣніе, высказанное Негели только теоретически и не подтвержденное имъ экспериментальнымъ путемъ, прошло незамѣченнымъ въ литературѣ и даже Гупнигъ, цитирующий его, вовсе не обратилъ вниманія на это, важное для его работы, мѣсто.

Проф. Листеръ, въ статьѣ своей, помѣщенной въ The British Medical Journal 14 Jan. 1871 г. ¹⁾, рассуждая о причинахъ, влѣдствіе которыхъ кровь, излившаяся въ полость плевры при простомъ подкожномъ переломѣ ребра, сопровождающемся проломами легкаго острой оконечностью сломанной кости, не загниваетъ, пришелъ къ тому убѣжденію, что это зависитъ отъ отсутствія въ воздухѣ, проникающемъ черезъ раненное легкое въ полость плевры, микроорганизмовъ, потому что «воздухъ, прошедшій черезъ легкое, естественно долженъ быть очищенъ отъ споръ зародышей при своемъ прохожденіи черезъ воздушные пути, такъ какъ одно изъ ихъ отправленій и заключается именно въ задерживаніи выдыхаемыхъ частичекъ пыли и въ недопущеніи ихъ въ легочные пузырьки». Тиндалъ, (I. c. p. 50 и 51), приводя это мнѣніе пр. Листера, говоритъ: «Въ этихъ словахъ мы видимъ догадку, которая носитъ на себѣ явную печать тенія, по которой должна быть все-таки повѣрена путемъ опыта. Такое доказательство доставляютъ наши опыты съ световымъ лучемъ. Однажды вечеромъ, въ концѣ 1869 года, когда я проложилъ поперекъ пыльного пути свѣ-

¹⁾ Цитировано по Тиндалю «Гигіенѣ и зараза». Спб. 1883 г., стр. 39 и 40.

тищагося луча одинъ за другимъ различныя чистыя газы, мнѣ пришло на мысль попоробовать употребить въ это этихъ газовъ свое собственное дыханіе. И я замѣтилъ тогда впервые ту необыкновенную темноту, которую производитъ выдыхаемый воздухъ *къ концу выдыханія*.

«Позвольте мнѣ повторить этотъ опытъ въ вашемъ присутствіи. — Я наполняю свои легкія обыкновеннымъ воздухомъ¹⁾ и затѣмъ выдыхаю его черезъ стеклянную трубку въ горизонтальномъ направленіи, поперекъ свѣтлагого луча. Ступеніе водяныхъ паровъ моего дыханія обнаруживается образованіемъ свѣтлаго, бѣлаго облачка, очень слабого очертанія. Мы уничтожаемъ это облачко или предварительнымъ осушеніемъ выдыхаемого воздуха, передъ тѣмъ какъ выпустить его въ лучъ, или — еще проще — нагрѣваніемъ нашей стеклянной трубочки. *Въ теченіи некотораго времени выдыхаемый воздухъ не прерываетъ свѣтлагого пути луча, потому что возвращающаяся изъ легкихъ пыль вознаражаетъ въ значительной степени за разогнанныя выдыхаемыя частички, но, черезъ нѣкоторое время, лучъ оказывается какъ бы пробураннымъ чрезвычайною черною дыркой, въ которой невозможно различить никакихъ рѣшительно частичекъ. И такъ, это доказываетъ, что более глубокий воздухъ легкихъ безусловно свободенъ отъ возмущеннаго вещества, сдѣдовательно онъ находится въ томъ состояніи, которое требуется объясненіемъ проф. Листера²⁾.*

¹⁾ Очевидно въ этомъ случаѣ, чтобы сдѣлать опытъ болѣе продолжительнымъ и демонстративнымъ, Тиндаль производитъ какъ усиленный вдохъ, такъ и усиленный выдохъ, а какое это имѣетъ значеніе для занимающаго насъ вопроса, — мы увидимъ ниже.

²⁾ „One evening, towards the close of 1869, while pouring various pure gases the dusty track of a luminous beam, the thought occurred to me of using my breath instead of the gases. I then noticed, for the first time, the extraordinary darkness produced by the expired air, *towards the end of the expiration*... The luminous track of the beam is for a time uninterrupted by the breath, because the dust returning from the lungs makes good, in great part, the particles displaced. After a time, however, an obscure disk appears in the beam, the darkness of which increases, until finally, towards the end of the expiration, the

Реньк¹⁾, разбирая вышеописанный способъ Тиндаля, говорить, что такимъ образомъ могутъ быть замѣнены сравнительно грубыя пылинки, но не такія мелкія образованія, какими, по Негели, являются высохшіе зародыши низшихъ грибовъ. Для такого рода изслѣдованій, по его мнѣнію, годится только способъ Этвина. Этотъ изслѣдователь²⁾ именно доказалъ, что въ воздухѣ, не содержащемъ пыли, съ трудомъ происходитъ образованіе тумана, потому что водяной паръ осаждается только на пылевыхъ частичкахъ. Доказывается это слѣдующимъ образомъ: берутъ колбу, емкостью въ 1 литръ или больше, и закупориваютъ ее каучуковою пробкою, пробуранныю въ двухъ мѣстахъ; черезъ оба отверстія вставлены стеклянная трубки, изъ которыхъ одна кончается сейчасъ же подъ пробкой, а другая доходитъ почти до дна колбы. Колба наполнена обыкновеннымъ комнатнымъ воздухомъ и содержитъ немного воды. Если теперь вытнуты изъ колбы черезъ длинную трубку немного воздуха, запирая короткую трубку пальцемъ, то воздухъ въ колбѣ нѣсколько разрѣшается и при томъ охлаждается, вслѣдствіе чего и образуется въ ней ясно видимый туманъ, который опять исчезаетъ, если открыть комнатному воздуху доступъ въ колбу. Повторяя тотъ же опытъ съ воздухомъ, освобожденнымъ предварительно отъ пыли фильтраціею черезъ вату, мы не замѣчаемъ образованія тумана, что объясняется отсутствіемъ въ этомъ воздухѣ пылевыхъ частичекъ. Реньк, изслѣдуя этимъ способомъ воздухъ въ различныхъ мѣстахъ, всегда въ немъ находилъ присутствіе пыли. «Даже выдохнутый воздухъ оказался богатымъ пылью, которая проско-

beam is, as it were, pierced by an intensely black hole, in which no particles whatever can be discerned. The deeper air of the lungs is thus proved to be absolutely free from suspended matter. It is therefore in the precise condition required by Professor Lister's explanation". Patrefaction and infection. John Tyndal. London, 1881. p. 37.

¹⁾ Renk. Untersuchung über den Staubgehalt der Luft. Deutsche Medicinische Wochenschrift. 1881. p. 652.

²⁾ Atkin. Staub, Nebel und Wolken, Der Naturforscher. 1881. p. 69.

дуть из нозли вдыхаемого воздуха. Если вдыхать фильтрованный воздух, то и выдыхаемый воздух оказывается не содержащим пыли.

Вышеприведенными работами исчерывается литература занимающего нас вопроса. Изъ всёхъ этихъ работъ, только работа Тиндаля получила особенную известность и цитируется большинствомъ современныхъ гигиенистовъ въ доказательство того, что выдохнутый воздухъ абсолютно чистъ, такъ какъ вся пыль вдыхаемого воздуха остается въ дыхательныхъ путяхъ.

Мнѣніе объ отсутствіи въ выдыхаемомъ воздухѣ микроорганизмовъ столь утвердилось у насъ, что даже на страницахъ современныхъ руководствъ патологии и гигиены мы находимъ его перьдко; однако-же оно вовсе ни на чемъ не основано, а тѣмъ менѣе на опытѣ Тиндаля, такъ какъ Тиндааль говоритъ (1. с.), что только болѣе глубокой воздухъ легкихъ безусловно чистъ, первая-же порціи выдыхаемого воздуха производятъ сѣтло расфяніе, потому что въ нихъ заключается пыль, возвращающаяся изъ легкихъ.

Въ виду того, что результаты, полученные съ одной стороны Лемеромъ и Гуниингомъ, съ другой стороны Пуде и Рансомомъ, специально занимавшимися этимъ вопросомъ, оказываются диаметрально противоположными, а изслѣдованія Тиндаля подвергались такому превратному толкованію, новыя экспериментальныя изслѣдованія этого вопроса являются не лишними.

Изслѣдованія эти должны распадаться на два отдѣла: во первыхъ, является необходимо доказать присутствіе микроорганизмовъ въ выдыхаемомъ воздухѣ вообще, и во вторыхъ, въ случаѣ утвердительнаго отвѣта на первый вопросъ, изслѣдовать ихъ количество въ единичѣ объема выдыхаемого воздуха.

Сознавая весь интересъ какъ теоретическаго, такъ въ особенности практическаго значенія этихъ вопросовъ, я и занялся, по предложенію проф. Доброславина, ихъ изслѣдованіемъ.

Прежде чѣмъ перейти къ критическому разбору предшествующихъ работъ и описанію моихъ собственныхъ опытовъ, я нахожу необходимымъ остановиться нѣсколько на физиологій нормальнаго дыханія.

При всякомъ вдыханіи въ верхнюю часть легочныхъ путей вводится извѣстное количество сѣжаго воздуха, содержащаго болѣе кислорода и менѣе угольной кислоты, чѣмъ старый, уже находящійся въ легкихъ воздухъ. Вълѣдствіе диффузіи *приливнаго* воздуха, какъ его называютъ, онъ отдаетъ свой кислородъ и принимаетъ взаимѣнь угольную кислоту отъ стараго, или такъ называемаго *стаціонарнаго* воздуха. Такимъ образомъ посредствомъ притока и оттока приливнаго воздуха и посредствомъ диффузіи, совершающейся между нимъ и стаціонарнымъ воздухомъ, легочный воздухъ постоянно возобновляется. При обыкновенномъ дыханіи расширеніе грудной кѣтки никогда не достигаетъ своей наивысшей степени; при помощи усиленнаго мышечнаго сжатія, обуславливающаго усиленное вдыханіе, мы можемъ вызвать добавочное расширеніе грудной кѣтки, которое ведетъ къ вторженію нѣкотораго добавочнаго количества воздуха прежде, чѣмъ равновѣсіе будетъ установлено. Это добавочное количество называется *добавочнымъ* или *дополнительнымъ воздухомъ*. Точно такимъ-же образомъ, при обыкновенномъ дыханіи сжатіе грудной кѣтки никогда не достигаетъ своей максимальной величины. Употребляя въ дѣло добавочныя мышцы, то есть, производя такъ называемое усиленное вдыханіе, мы можемъ выгнать изъ полости груди добавочное количество воздуха, такъ называемый *резервный* или *запасной воздухъ*. Впрочемъ, даже и послѣ самаго усиленнаго вдыханія, въ легкихъ все еще остается значительное количество воздуха, такъ называемый *остаточный воздухъ*. Общая сума дополнительнаго, приливнаго и запаснаго воздуха названа Гитчинсономъ жизненною емкостью и равняется въ среднемъ 3,400 куб. сант. Изъ этого числа 500 куб. сант. принадлежать

1065

приливному воздуху, а остальная часть приблизительно равномерно распределяется между дополнительным и запасным ¹⁾).

Средняя частота дыханий 17 в минуту, следовательно человек в минуту выдыхает около 9 литров воздуха.

Главное упущение, сделанное всеми вышеприведенными исследователями, заключается прежде всего в том, что ни один из них не обратил внимания на самую существенную часть вопроса, именно на то, исследованем ли сущности какого воздуха он занимался: приливного, запасного или обоих вместе. Очевидно, содержание микроорганизмов в них должно быть различно; тогда как $\frac{1}{2}$ литра приливногo воздуха находится в полости легкого только в продолжении $\frac{1}{11}$ минуты и то все это время в сильном движении, запасной мѣняется сравнительно рѣдко, такъ какъ при обыкновенномъ способѣ состоянія мы рѣдко производимъ какъ усиленный вдохъ, такъ равно такой же выдохъ. Совершенно обратное должно было случиться при производствѣ опыта. Желая исследовать какъ можно большее количество выдохнутаго воздуха, какъ Лемеръ, такъ и Гуннингъ, бессознательно, должны были производить усиленный выдохъ. Если же при этомъ, желая избѣжать упрека, что выдыхали воздухъ, находившійся не въ полости легкаго, а только въ полости рта, первую половину выдоха исследователи производили черезъ носъ, а черезъ свои аппараты проводили только вторую половину усиленнаго выдоха, то очевидно они исследовали не приливной воздухъ, которымъ мы в сущности дышемъ и который приноситъ въ легкия пыль, а запасной, относительно долго пробывшій въ легкяхъ и вслѣдствіе этого очищенный.

Исследования Тиндаля яeno уже указываютъ на разницу существующую между приливающимъ и запаснымъ воздухомъ. Очевидно, желая сдѣлать опытъ демонстративнѣе и продолжительнѣе, Тиндаль производилъ усиленный вдохъ съ послѣдующимъ усиленнымъ выдохомъ. Первымъ порціи выдохнутаго воздуха при этомъ всегда давали

¹⁾ Учебникъ эпизоіогіи М. Фостера, пер. прое. Тарханова, 1882 г. Томъ I-II, стр. 528 и 529.

свѣторазсѣяніе и Тиндаль прямо говоритъ, что оно зависѣло отъ возвращавшейся изъ легкыхъ пыли; вторая, большая часть выдоха, являлась «оптически чистой».

Эта вторая часть выдоха, очевидно, состояла изъ запаснаго воздуха, количество котораго, принявша жизненную емкость въ 3,500 куб. сант., равняется приблизительно 1,500 куб. сант., что втрое больше, чѣмъ количество приливнаго.

Въ этомъ нужно искать первую и главную причину отрицательныхъ результатовъ, получаемыхъ Лемеромъ и Гуннингомъ.

Вторая причина полученныхъ ими отрицательныхъ результатовъ очевидно заключается въ неудовлетворительности самихъ способовъ исследования.

На сколько неудовлетворителенъ способъ исследования микроорганизмовъ воздуха посредствомъ осажденія ихъ холодомъ, въместѣ съ находящимися въ воздухѣ парами, показываютъ слѣдующіе, произведенные мною опыты. Принимая во вниманіе предположеніе Соіки ¹⁾, что зародыши низшихъ организмовъ, даже при прохожденіи воздуха черезъ относительно широкія трубки, когда только послѣднія имѣютъ изгибы, могутъ быть задержаны въ нихъ ²⁾, а въместѣ съ тѣмъ желая увеличить охлажденную поверхность, съ которою соприкасается выдыхаемый воздухъ, я приготовилъ слѣдующій аппаратъ: стеклянная трубка, въ 1 сант. въ діаметрѣ, данною въ 60 сант. была изогнута какъ изображено на фиг. 4-й. Въ точкѣ D къ ней присоединяется небольшая стеклянная трубка B, загнута внизъ, на которую, посредствомъ кусочка гуттаперчевой трубки, насажена вытянутая книзу трубка F, тонкій конецъ которой запаянъ; въ E зажимъ. Заткнувъ отверстія A, B и C ватными пробками и простелировавъ весь аппаратъ, также какъ и трубку F, въ водной банѣ въ продолженіи часа при t. 180°С, я соединивъ ко-

¹⁾ Dr. Soyka's Sitzungsberichte der math.-phys. Clas. der Kaiser. Berlin Akad. der Wissensch. 1879. Heft. II, p. 140.

²⁾ Это предположеніе Соіки, впрочемъ, опровергается Бухнеромъ, Aerztliches Intelligenz-Blatt. 1880. p. 559.

нець В съ трубкой Гессе и С съ трубкой F. Ватны пробки изъ В и С удалены передъ ихъ соединеніемъ, изъ А пробка вынималась только на время опыта. Гуттаперчевыя трубки, надутыя на аппаратъ, были предварительно дезинфицированы кипяченіемъ и обмываніемъ въ растворѣ сулемы (2 : 1000) и спирта. Опытъ произведенъ 16-го июля въ гигиенической лабораторіи въ 11 ч. утра.

Какъ черезъ аппаратъ, помѣщенный въ смесь льда съ солью, температура которой во все время опыта держалась около—8° K, соединенный для контроля съ трубкой Гессе, такъ равно и черезъ другую трубку Гессе, служившую для одновременнаго изсаждованія воздуха, пропущено 10 литр. воздуха въ 5,8 м., следовательно, со скоростью 1 литр. въ 5,8 м. (Температура воздуха въ тѣни 18,4°, влажность 54%). По окончаніи опыта, конецъ А заткнуть стерилизованною ватною пробкою, а на гуттаперчевую трубку, соединяющую аппаратъ съ гессовской трубкой, наложены два зажима и трубка между ними перерѣзана, такъ, что одинъ конецъ ее съ зажимомъ остался при аппаратѣ, а другой на трубкѣ Гессе. Во всѣхъ трехъ горизонтальныхъ изгибахъ аппарата оказалось довольно значительное количество замершей жидкости. Запаянный конецъ трубки F обломать и она тотчасъ-же погружена въ колбочку съ стерилизованной водою. Открывъ зажимъ и присасывая ротомъ черезъ конецъ В, втянуто въ аппаратъ около 10 куб. сант. воды. Проподоскавъ аппаратъ водою, ее вылили въ плоскую, стерилизованную бутылочку отъ коньяка, заткнутую ватной пробкой и наполненную 50 куб. сант. стерилизованной, разжиженной, 7% желатинъ съ 1% либиховскаго экстракта. Потомъ втянуто въ аппаратъ еще около 10 куб. сант. воды и эта вода, послѣ промывки, вылита въ ту-же желатину. Желатина тщательно взболтана съ притой водою, и бутылочка подожена боккомъ; въ этомъ положеніи въ ней желатина и застыла, покрывъ тонкими слоями одну изъ широкихъ и плоскихъ сторонъ бутылочки.

Ходъ опыта.

Трубка Гессе, изсаждовавшая воздухъ.	Бутылочка съ желатиной, на которой посѣяна вода, служившая для промывки аппарата.	Контрольная трубка Гессе.
17 июня 0	0	0
18 > 0	0	5 колоній.
19 > 15 колоній.	0	15 >
20 > 35 >	1 грѣб. колоній.	29 >
21 > 42 >	1 > >	34 >
22 > 57 >	1 > >	34 >
23 > 57 (50 грѣб.+7 бак.)	1 > >	34 > (28 грѣб.+6 бак.)

Исследованій воздуха гигиенической лабораторіи этимъ аппаратомъ, но безъ контрольныхъ трубокъ Гессе, было сдѣлано еще 5¹⁾. Въ 2-хъ опытахъ получилось по 4 грибкиныя колоніи, въ 2-хъ желатина въ продолженіи 10 дней осталась совершенно прозрачною и въ 1 мѣ—6 грибкиныхъ колоній.

Такимъ образомъ мы видимъ, что при прохожденіи черезъ аппаратъ воздуха со скоростью 1 литра въ 5,8 мин., большая часть микроорганизмовъ черезъ него проносится, другая часть на столько крѣпко пристаетъ къ внутренней поверхности трубки, что только съ трудомъ можетъ быть отмыта и развѣ незначительное количество ихъ оказывается взвѣшенными въ растаивающей жидкости.

Эти наблюденія, я думаю, достаточно ясно указываютъ на невѣрность результатовъ, даваемыхъ способами, основанными на

¹⁾ Два 15 июня, два—20 июня и одно 25 июля. Стерилизованная вода, служившая для промывки аппарата, какъ и въ первомъ опытѣ, засвѣдалась на разжиженной желатинѣ, налитой въ плоскія бутылочки отъ коньяка. Бутылочки эти, заткнутыя ватными пробками, дезинфицировались сначала елабораніемъ, а послѣ разлили въ нихъ желатинъ—нагрѣваніемъ въ теплую воду около аппарата Коха.

осаждения микроорганизмов холодомъ, вмѣстѣ съ парами воздуха. Это равно относится какъ къ способу Лемера, такъ и къ первому способу Гуннига; у послѣдняго, кромѣ того, скорость прохожденія воздуха черезъ горлышко кофбы была слишкомъ велика, что такъ же не могло не имѣть значенія.

Кромѣ того, Лемеръ очевидно работалъ съ предвзвѣтой идеею, ибо, находя многочисленныя микроорганизмы въ жидкости, собранной изъ выдохнутаго воздуха у людей, имѣвшихъ каріозныя зубы и нечисто содержащую подостъ рта, онъ въ то-же время не находить ихъ при противоположныхъ условіяхъ; хотя и у людей, съ чисто содержащею подостью рта, онъ наблюдалъ въ этой жидкости эпителии, крупицы угля и еще какія-то зернышки, но ни одного микроорганизма. Что касается второго ряда опытовъ Гуннига, то они были повторены мною въ немного измѣненномъ видѣ.

5 сентября было взято 5 колбочекъ, емкостью въ 100 куб. сант. каждая. Колбочки вымыты чистою водою, затѣмъ растворомъ сулемы (2:1000) и наконечъ алкогелемъ, чтобъ удалить сулему, и закупорены такъ же дезинфицированными пробками, черезъ которыя проходили двѣ стеклянныя трубочки. Одна трубочка кончалась точасъ же надъ пробкой, другая, на нижнемъ концѣ вытанутая и кончавшаяся отверстіемъ приблизительно въ 1 мм. въ діаметръ, достигала почти до дна колбочки. Наружный конецъ длинной трубки былъ изогнутъ такъ, какъ показано на фиг. 3-ей; изгибъ этотъ сдѣланъ для того, чтобы при дыханіи въ колбочку не попадала слюна. Выстояще надъ пробкой концы трубочекъ заткнуты ватными пробками и колбочки помѣщены въ текучепаровой аппаратъ. Кофа, гдѣ онѣ стерилизовались при t 100° С въ продолженіи 2-хъ часовъ.

Послѣ стерилизаци колбочки до половины налиты 5% желатиной съ 1% либиховскаго экстракта и помѣщены снова, для вторичной стерилизаци, въ текучепаровой аппаратъ, гдѣ онѣ пребыли 15 мин. при t 100° С. До 11 сентября желатина въ нихъ оставалась совершенно прозрачною, безъ всякихъ сѣдѣвъ помутненія.

11 сентября, погруженіемъ колбочекъ въ горячую воду, желатина въ нихъ разжижена и черезъ всякую изъ нихъ, въ продолженіи 20—30 минутъ, пропускался токъ запаснаго воздуха. Выдыханіе производилось слѣдующимъ образомъ: ватная пробка изъ наружнаго конца длинной трубки вынималась, на трубку надѣвалась кусочекъ дезинфицированной гуттаперчевой трубки съ зажимомъ; гуттаперчевая трубка бралась между зубами и, послѣ обыкновеннаго выдоха черезъ носъ, которымъ удалялся весь приливной воздухъ, посредствомъ усиленнаго выдыханія прогонялся черезъ колбочку и заключающуюся въ ней желатину токъ запаснаго воздуха. Въ продолженіи всего опыта гуттаперчевая трубка не выпускалась изъ зубовъ, и дыханіе все время производилось черезъ носъ. Послѣ всякаго выдыханія зажимъ закрывался. Въ двѣ колбочки выдыханіе производилось въ кролятникѣ физиологической лабораторіи, во время его уборки и кормленія кроликовъ; въ остальныхъ три въ моей квартирѣ, въ которой производилось усиленное пыленіе подметаніемъ половъ и выбиваніемъ мебели. Не смотря на то, что вдыхаемый воздухъ содержалъ громадное количество пыли и микроорганизмовъ, до 20 сентября желатина во всѣхъ колбочкахъ осталась безъ измѣненій.

20 сентября черезъ тѣ же колбочки, послѣ предварительнаго разжиженія желатина, пропущенъ въ продолженіи 20—30 минутъ токъ приливнаго воздуха, при тѣхъ же предосторожностяхъ, какъ и въ предыдущихъ опытахъ. Выдыхалась только вторая половина приливнаго воздуха, первая же выпускалась черезъ носъ. Всѣ 5 опытовъ произведены въ моей квартирѣ, при чемъ въ ней производилось усиленное пыленіе.

Колбочки, какъ въ первой серіи опытовъ, такъ и во второй, послѣ опыта сохранились на столѣ моей комнаты при t отъ 15—17° К.

Ходъ опыта.

	Колбочка № 1.	Колбочка № 2.	Колбочка № 3.
21 сентября	0	0	0
22 »	0	0	0
23 »	2 бакт.	2 грлб.	4 бак.
24 »	8 бакт.	2 б. + 2 гр.	10 б. + 1 гр.
25 »	10 б. + 6 гр.	7 б. + 5 гр.	12 б. + 2 гр.
26 »	23 б. + 11 гр. = 34 к.	16 б. + 6 гр. = 22 к.	19 б. + 2 гр. = 21 к.

	Колбочка № 4.	Колбочка № 5.
21 сентября	0	0
22 »	0	0
23 »	1 б. + 1 гр.	2 бак.
24 »	6 б. + 3 гр.	8 б. + 4 гр.
25 »	12 б. + 5 гр.	10 б. + 8 гр.
26 »	21 б. + 5 гр. = 26 к.	16 б. + 10 гр. = 26 к.
27 »	Дальнейший счетъ колоній невозможенъ.	

Хотя счетъ колоній въ этихъ опытахъ былъ въ высшей степени затруднителенъ, такъ какъ, вслѣдствіе шарообразной формы колбъ, развившіеся въ толщѣ застывшей желатины колоніи находились въ различныхъ плоскостяхъ, тѣмъ не менѣе при продолжительномъ и внимательномъ пересчитываніи колоній, сосчисленіе ихъ доводилось до достовѣрныхъ цифръ. Особенно красиво выглядели грибныя колоніи, представлявшія въ видѣ совершенно правильнаго шара, изъ центра котораго къ периферіи дучеобразно расходились тончайшія нити мицелія.

Эти опыты, я думаю, достаточно ясно указываютъ на присутствіе микроорганизмовъ въ выдыхаемомъ воздухѣ и на разницу, существующую между прилавнымъ и запаснымъ воздухомъ, а также на ошибочность полученныхъ Гуннигомъ результатовъ, которая только и можетъ быть объяснена тѣмъ, что онъ исследовалъ, самъ того не сознавая, запасной воздухъ, такъ какъ даже при всей неудовлетворительности его аппаратовъ, все-таки въ нихъ должно было задержаться хотя небольшое количество микроорганизмовъ и произвести загниваніе питательной жидкости.

Всѣ остальные исследователи находили въ выдыхаемомъ воздухѣ большее или меньшее количество микроорганизмовъ, или-же, какъ Тиндаль и Ренкъ, констатировали фактъ присутствія въ немъ пыли. Мои собственныя исследованія, какъ видно изъ выше приведенныхъ опытовъ, подтвердили фактъ присутствія многочисленныхъ микроорганизмовъ въ выдыхаемомъ воздухѣ, а потому я счелъ первую часть выше поставленнаго вопроса: присутствуютъ-ли микроорганизмы въ выдыхаемомъ воздухѣ?—рѣшенною въ утвердительномъ смыслѣ.

Теперь перейдемъ къ опытахъ съ количественнымъ опредѣленіемъ микроорганизмовъ въ выдыхаемомъ воздухѣ.

Въ настоящее время существуютъ два главныхъ метода количественнаго опредѣленія микроорганизмовъ воздуха. Первый методъ, разработанный преимущественно французскими учеными, состоитъ въ протягиваніи воздуха черезъ аппараты, наполненные жидкой питательной средой; второй методъ, разработанный нѣмецкими учеными, преимущественно Кохомъ и его школою, основанъ на осажденіи микроорганизмовъ изъ воздуха на липкую и плотную питательную среду, состоящую изъ желатиной студени. Изъ приборовъ первой категоріи лучшими нужно считать пипетки Микеля ¹⁾ а и аппаратъ Эммериха ²⁾. Но всѣ аппараты, предложенные для работы съ жидкою питательною средою, представляютъ слѣдующіе существенные недостатки: воздухъ, проходя черезъ жидкую питательную среду, даже мелкими пузырьками, можетъ увлечь заарядши микроорганизмовъ, не оставая ихъ въ жидкости. Во-вторыхъ, не всѣ изъ осѣвшихъ въ жидкой питательной средѣ микроорганизмовъ могутъ развиваться и быть констатированы, такъ какъ развивающіеся быстрее и энергичнѣе не дадутъ развиваться болѣе слабымъ. Въ-третьихъ, трудно раздѣлить и получить чистыя культуры изъ развившейся смѣси микроорганизмовъ и въ-четвертыхъ, никогда нельзя поручиться, что всѣ развившіеся организмы выдѣлены

¹⁾ Miquel. Les organismes vivantes dans l'atmosphère. Thèse. Paris. 1883.

²⁾ Emmerich. Archiv f. Hygiene B. I. 1883. p. 169—209.

и констатированы микроскопическим исследованием, так как многие формы микроорганизмов, а в особенности микрококков, различаются между собою не формой и величиною, а только больше или меньше характерным ростом колоний.

Совершенно иные результаты получают при работах с плотной питательной средой. Микроорганизмы воздуха получаются здесь в видъ отдѣльно лежащихъ колоній, изъ которыхъ каждая составляетъ поколѣние одного зародыша. Колоніи эти могутъ быть сочтены прямо невооруженнымъ глазомъ, что даетъ понятие о количествѣ зародышей въ известномъ данномъ объемѣ воздуха; облегчается микроскопическое исследование микроорганизмовъ и легко изучается форма колоній, цвѣтъ ихъ, быстрота роста и т. п.

Аппараты, предложенные для работы съ плотными питательными средствами, дѣлятся на двѣ категоріи. Къ первой категоріи принадлежатъ аппараты Коха ¹⁾ и д-ра Ковальковского ²⁾, основанные на принципѣ самоосажденія микроорганизмовъ изъ воздуха на плотную среду, которая въ способѣ Коха помещается въ плоской чашкѣ, стоящей на днѣ высокаго цилиндра, закупореннаго ватной пробкой, а въ способѣ Ковальковского какъ на днѣ, такъ и на бокахъ цилиндра. Цилиндры эти открываются въ пространство, воздухъ котораго желаютъ исследовать, и, когда они наполнены исследуемымъ воздухомъ, снова закрываются. По количеству развившихся колоній судятъ о количествѣ микроорганизмовъ въ исследуемомъ воздухѣ. Ко второй категоріи принадлежитъ аппаратъ Гессе ³⁾, въ послѣднее время извѣстный Павловскимъ ⁴⁾. Принципъ этихъ аппаратовъ основанъ тоже на самоосажденіи микроорганизмовъ изъ воздуха при протягиваніи известнаго количества его, съ опредѣленною

скоростью черезъ трубки, дно которыхъ покрыто застывшею желатиною. Микроорганизмы, находящіяся въ воздухѣ, при медленномъ его прохожденіи надъ слоемъ застывшей желатины, вслѣдствіе своей тяжести, осѣдаютъ на ней и развиваются въ ясно замѣтныя, даже для невооруженнаго глаза, колоніи.

Принимая во вниманіе преимущества, представляемая плотною средою въ сравненіи съ жидкою, я при своихъ исследованияхъ остановился на способѣ Гессе, такъ какъ способы Коха и Ковальковского, очевидно, не годились для исследования выдыхаемаго воздуха.

Трубки Гессе, употреблявшіяся при моихъ опытахъ, имѣли въ длину 66 сант. и 3,5 сант. въ поперечникѣ. Одинъ конецъ трубки закупоривался гуттаперчевой пробкой, черезъ которую проходила стеклянная трубка въ 1 сант. въ діаметрѣ; на другой конецъ трубки надѣвался гуттаперчевый колапакъ съ круглымъ отверстіемъ въ центрѣ, діаметръ котораго, какъ и стѣнной трубки, находившейся въ пробкѣ, равнялся 1 сант. Сверхъ этого колака надѣвался другой цѣльный гуттаперчевый колапакъ. Въ тѣхъ трубкахъ, которая служили для анализа выдыхаемаго воздуха, колаки закрывались гуттаперчевою пробкою, съвязь которую проходила стеклянная трубка съ діаметромъ въ 1 сант. На трубку эту надѣвался кусочекъ гуттаперчевой трубки, длиною сантиметровъ въ 7, съ винтовымъ или пружиннымъ зажимомъ на концѣ.

Стерилизація трубокъ производилась слѣдующимъ образомъ: всѣ гуттаперчевыя части сначала, въ продолженіи 1 или 1½ часа, вымачивались въ растврѣ сулемы (2:1000), а затѣмъ обмывались алкоголемъ. Собранный аппаратъ прополаскивался также сначала растворомъ сулемы (2:1000), а затѣмъ суема эта удалялась обильнымъ прополаскиваніемъ аппарата алкоголемъ. Затѣмъ стеклянная трубка, находившаяся въ гуттаперчевой пробкѣ, затыкалась гипроскопической ватой и весь аппаратъ, для окончательной стерилизаціи, помещался въ большой тепуценаровой аппаратъ Коха, гдѣ стерилизовался при t° 100° С. отъ 1 до 2 часовъ.

¹⁾ Koch. Mittheil. aus der Kaiserl. Gesundheitsamt. 1881 p. 32.

²⁾ Ковальковский. Способомъ количественнаго опредѣленія низшихъ организмовъ въ воздухѣ. Дессер. Сиб. 1885 г.

³⁾ Hesse. Ueber quantitative Bestimmung der in der Luft enthaltenen Microorganismen. Mittheil. aus d. Kaiserl. Gesundheitsamt. Bd. II. 1884 p. 182.

⁴⁾ Павловскій. Бактеріологическія исследования. Вып. I.

Итательная желатина приготавлилась, по указаниям Коха ¹⁾, следующим образом: 50 грам. хорошей бызой желатины, мелко нарезанной, помещались в двухлитровую колбу, заткнутую ватной пробкой и наливалась 500 куб. сант. холодной, дистиллированной воды, в которой желатина размачивалась в продолжении $1/2$ —1 часа, а затем растворялась слабым нагреванием на водяной бане. В то же время, в другой, меньшей колбе приготавливался раствор лиохвисаного жидкого экстракта из 10-ти грам. на 500 куб. сант. дистиллированной воды. Колба закрывалась ватной пробкой и раствор этот кипятился в продолжении $1/2$ —1 часа. Горячий раствор бульона выливался в колбу с расплавленной желатиной и смесь нейтрализовалась основным фосфорнокислым натром (натrum phosphoricum). До появления слабо-щелочной реакции на литр смеси обыкновенно нужно было добавить 17 грам. фосфорнокислого натра. Смесь нейтрализовалась горячей, потому что в горячей смеси скорее растворяется фосфорнокислый натр, а за темъ, помещенная в соляную ванну, горячая смесь скорее закипает, чымъ избегается столь вредное для желатины перегревание. После нейтрализации смесь дѣлается сильно мутною, грязно-желто-бѣлаго цвѣта, от образующагося осадка.

Кипячение желатины производилось в соляной ваннѣ, куда она помещалась тогда, когда вода в послѣдней кипѣла, что называется, «ключень». Обыкновенно через 10—15 минутъ, если до погружения в ванну желатина была достаточно подогрѣта, началось закипание. Кипячение желатины производилось не долѣе 20 минутъ, потому что иначе она перегрѣвается и потомъ слабо или даже вовсе не свертывается. Вынутая изъ ванны желатина быстро остывается, при чемъ сверху получается совершенно чистый и прозрачный, цвѣта португвйна, слой желатины, а на днѣ колбы обильный, хлопчатый, грязно-бѣлаго цвѣта осадокъ. Фильтрація такимъ образомъ приготавливаемой желатины совершалась очень легко и быстро черезъ

¹⁾ Mittheil. v. d. K. Gesundh. V. 1. S. 24.

Плавтатуровскую воронку съ двойнымъ фильтромъ изъ обыкновенной фильтровальной бумаги, в стерилизованную колбу. Стерилизація колбъ производилась накачиваньемъ ихъ в продолженіи часа въ воздушной банѣ при t. 180° C.

Во всякую, предварительно стерилизованную, трубку Гессе наливалось 100—120 куб. сант. желатины и трубки помещались для вторичной стерилизаціи въ текучепаровой аппаратъ Коха, гдѣ и держались въ продолженіи 15—20 мин. при t. 100° C.

Д-ръ Келдыш ¹⁾, находя вышеописанный способъ стерилизаціи трубокъ недостаточнымъ, предложилъ измѣненіе трубки Гессе, состоящее въ томъ, что всѣ гуттаперчевыя части изъ нея удалены и замѣнены стеклянными. Оба конца трубки сжаты, какъ горлышки въ бутылки, и закрыты шлифованными стеклянными колпачками, на вытянутыхъ концахъ которыхъ находятся отверстія съ діаметромъ въ 1 сант., затыкаемые ватой. Во избежаніе соствальзыванія колпачковъ съ трубки, они прижаты къ послѣдней посредствомъ особыхъ металлическихъ зажимовъ.

Трубка такая стерилизуется сначала въ воздушной банѣ при t. 180° C., а послеъ наливанія желатины—въ той-же банѣ при t. 120° C. «отъ половины до часу, такъ что все это время желатина кипитъ».

Измѣненіе, предложенное Келдышемъ, мнѣ кажется изминимымъ, такъ какъ простерилизовавъ по способу Коха болѣе чымъ 50 трубокъ, я ни въ одной изъ нихъ не получилъ загрязненія, хотя многія изъ нихъ, особенно сужившія для опытовъ съ запыленнымъ воздухомъ, находились подъ наблюденіемъ до 2-хъ недѣль и болѣе.

Вынутыя изъ Коховскаго аппарата трубки улаживались горизонтально на столѣ и въ такомъ положеніи желатина въ нихъ застывала, покрывъ слойъ, толщину въ 0,5 сант., одну изъ сторонъ трубки.

¹⁾ Измѣненіе аппарата Гессе. Русская Медицина, № 39, 1888 г.

Въ первыхъ своихъ опытахъ Гессе покрывалъ желатиной всю внутреннюю поверхность трубки, но потомъ убѣдился, что это бесполезно, такъ какъ микроорганизмы развиваются только на нижней поверхности трубки, что Гессе доказалъ слѣдующимъ опытомъ: наливъ двѣ одинаковыя трубки желатиной, покрывавшей только дво трубокъ, онъ одну изъ нихъ помѣстилъ желатиной вверхъ, а другую желатиной внизъ и протолкнулъ черезъ обѣ одинаковое количество воздуха. Въ первой трубкѣ развились только 3 колоніи и то на днѣ, гдѣ было немного желатины, во второй—10 колоній. Совершенно противоположное утверждаетъ Павловскій: покрывалъ желатиной всю внутреннюю поверхность трубки, онъ получалъ развитіе колоній по бокамъ, вверхъ и внизъ трубки (I. с. опыты на стр. 128 и 129). Мои наблюденія въ этомъ случаѣ не согласны съ наблюденіями Павловскаго. Въ опытахъ I, III и IV, приведенныхъ ниже, въ которыхъ желатиной была покрыта вся внутренняя поверхность трубокъ (въ 6-ти трубкахъ), я, какъ и Гессе, получалъ развитіе колоній *только на днѣ трубокъ*. Очевидно иначе и быть не можетъ, такъ какъ микроорганизмы, не смотря на свою минимальную величину, все таки должны имѣть известныя вѣсь.

Для аспираціи воздуха употреблялись бутылки, емкостью въ 12 литровъ, на стѣнкахъ которыхъ были наклеены бумажныя снапы, раздѣленные на литры. Дѣланы эти нѣсколько разъ тщательно были пробѣрены. Горлышко бутылки замыкалось платно пробкою, черезъ которую проходили двѣ стеклянныя трубки съ диаметромъ въ 1 сант., изогнутыя подъ прямымъ угломъ. Одна трубка кончалась точчасъ-же подъ пробкою, другая доходила до два бутылки. Пробка, вмѣстѣ съ проходящими черезъ нее трубками, и горлышко бутылки тщательно были замазаны менделѣвской замазкой, чтобы исключить возможность попадания въ бутылку воздуха помимо приводящей трубки. Короткая трубка соединялась съ трубкою Гессе, на длинную, доходящую до дна бутылки трубку, надѣвалась гуттаперчевая трубка, служившая для истеченія жидкости. Скорость

истеченія жидкости изъ аппарата регулировалась, вставлявшися въ конецъ отводящей воду гуттаперчевой трубки, стеклянными трубками различныхъ диаметровъ, скорость истеченія изъ которыхъ одного литра воды предварительно опредѣлялась.

При своихъ опытахъ я употреблялъ трубки, пропускавшія одинъ литръ воды въ 4 минуты. По мѣрѣ пониженія уровня жидкости въ бутылки, скорость истеченія, вслѣдствіе паденія давленія, постепенно уменьшалась, такъ что первый литръ вытекалъ въ 4 минуты, а десятый въ 8 минутъ. Средняя скорость, съ которою дѣйствовала аспираторъ, равнялась такимъ образомъ одному литру въ 6,6 минуты.

Средняя скорость для аспираціи воздуха по Гессе должна равняться на открытомъ воздухѣ 1 литръ въ 2—3 мин., въ закрытомъ помѣщеніи 1 литръ въ 3—4 минуты; въ моихъ опытахъ эта скорость была отъ 5, 2 до 7 минутъ литръ. Павловскій находитъ скорость, употребленную Гессе, нѣмновѣрно большою, вслѣдствіе чего бактерии должны проносится черезъ трубку, не осѣдая въ ней, а въ трубкѣ будутъ осѣдять только болѣе тяжелые грибы (I. с. стр. 125); а потому, по его мнѣнію, скорость эта должна быть не болѣе, какъ одинъ литръ въ часъ; при такой только скорости Павловскому удавалось получить самое большое количество бактерій. Въ доказательство этого Павловскій приводитъ слѣдующіе опыты:

«Опытъ 1-й и 2-й 20 декабря 1885 г. Пропущено 2 литр. воздуха сѣкціонной комнаты патолого-анатомической лабораторіи со скоростью 1 литръ въ 2 мин. черезъ 2 трубки Гессе, соединенныхъ стерилизованной гуттаперчевой трубкой:

22 декабря въ 1-й трубкѣ 4, во 2-й—3 колоніи.

24 декабря въ 1-й трубкѣ 5, во 2-й—8 колоній.

Опытъ 3 и 4-й 15 января 1885 г. пропущено 1 литръ воздуха въ полчаса, черезъ двѣ трубки Гессе.

18 января 11 колоній бактерій, большинство ихъ у выходящаго отверстія. Во 2-й трубкѣ 30 бактерійныхъ колоній и двѣ грибки.

19 января тоже. В первой трубкѣ—3 грибныхъ колоній, болѣе къ входному отверстию.

Опытъ 5. 20 января. Воздухъ секціонный комнаты лабораторіи, послѣ вскрытія, 1 литр. въ 1 часъ. Пропущено 2 литра.

22 января. Вѣ первой трубкѣ 39 кол. Во второй—маленькая кучка изъ нѣсколькихъ бактеріальныхъ колоній по серединѣ трубки.

23. Вѣ первой трубкѣ—41 колонія.

24. Тоже. Опытъ данъ до 28 января. (I. с. стр. 129 и 130).

Изъ этихъ опытовъ мы видимъ, во-первыхъ, что, по мѣрѣ уменьшенія скорости аспираціи, количество получавшихся бактеріальныхъ колоній рѣзко увеличилось, а во-вторыхъ, что даже при такой медленной аспираціи, какъ 1 литръ въ часъ, въ серединѣ контрольной трубки получилась вѣсело кучка бактеріальныхъ колоній, болѣе чѣмъ на 100 сант. отъ входа. Эти результаты д-ра Павловскаго едва-ли не вызваны какиъ-либо проходящими и незамѣченными имъ условіемъ при производствѣ опыта.

Бухнеръ ¹⁾, дѣлая опыты надъ минимальною скоростью воздушной струи, которая способна еще увлечь зародки микроорганизмовъ, пришелъ къ заключенію, что при скорости воздушной струи въ 2—3 мм. въ секунду ея еще увлекаться отдѣльные микроорганизмы, и только при скорости $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ мм. въ секунду воздушная струя уже неспособна увлечь ихъ.

Опредѣливъ теперь ту скорость, которая будетъ въ различныхъ отдѣлахъ Гессеяской трубки сначала при прохожденіи 1 литра въ 5, 2 минуты, какъ это было въ большей части моихъ опытовъ, а потомъ со скоростью 1 литра въ 60 мин., какъ этого требуетъ Павловскій.

Обозначимъ некую скорость черезъ x . Объемъ газа, проходящаго черезъ данное сѣченіе трубки, въ данную единицу времени черезъ v и площадь сѣченія черезъ p , получимъ $x = \frac{v}{p}$.

¹⁾ Buchner. Aerztliches Intelligenz-Blatt 1880. p. 558.

Во входномъ отверстіи трубки Гессе, диаметръ котораго равенъся 1 сант., при прохожденіи 1 литр. въ 5,2 мин. скорость въ одну секунду тогда будетъ слѣдующая:

$$p = \pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \times 1^2}{4}$$

$$v = \frac{1000}{5,2 \times 60} = \frac{1000}{312}$$

$$x = \frac{1000 \times 4}{312 \times 3,14} = \frac{1000}{244,92} = 4,083 \text{ сант. въ секунду.}$$

Въ самой трубкѣ Гессе при тѣхъ-же условіяхъ и при диаметрѣ въ 3,5 сант. эта скорость, въ любомъ поперечномъ сѣченіи, будетъ слѣдующая:

$$p = \frac{3,14 \times (3,5)^2}{4} = 9,616 \text{ сант.}$$

$$v = \frac{1000}{5,2 \times 60} = \frac{1000}{312}$$

$$x = \frac{1000}{312 \times 9,616} = \frac{1000}{3000,192} = 0,333 \text{ сант. въ секунду.}$$

Если-же черезъ ту-же трубку Гессе будетъ проходить 1 литр. въ 60 мин., то скорость во входномъ отверстіи будетъ:

$$p = \frac{3,14 \times 1^2}{4}$$

$$v = \frac{1000}{60 \times 60} = \frac{1000}{3600}$$

$$x = \frac{1000 \times 4}{3600 \times 3,14} = \frac{4000}{11204} = 0,356 \text{ сант. въ секунду.}$$

Скорость въ любомъ поперечномъ сѣченіи той-же трубки будетъ:

$$p = \frac{3,14 \times (3,5)^2}{4} = 9,616 \text{ сант.}$$

$$v = \frac{1000}{60 \times 60} = \frac{10}{36}$$

$$x = \frac{10}{36 \times 9,616} = \frac{10}{346,176} = 0,028 \text{ сант. или } 0,28 \text{ мм. въ сек.}$$

Такимъ образомъ, еслии скорость, полученная Бухнеромъ путемъ опыта, отвѣчаетъ истинѣ, то въ первомъ случаѣ (при ско-

рости 1 литр. в 5,2 мин.) зародыши микроорганизмов должны проноситься в трубках на известное расстояние, во втором (при скорости 1 литр. в 60 мин.) — падать точнось-же у самого входа, так как только во входном отверстии скорость достигает 3,56 мш. в секунду. Опыты мои именно это и подтверждают; тогда как при скорости 1 литр. в 5—7 минуте самая дальняя колония, в среднем, находится на 45 сант. от входа, следовательно приблизительно на той-же расстоянии как у Гессе, при скорости 1 литр. в 60 мин. самая дальняя колония находилась на 5 сант. от входа, а не на 100, как в вышеприведенных опытах Павловского, что видно из следующего опыта:

23 сентября через трубку Гессе протянуто в моей комнате, в которой усильно пыляли, выбивая мебель, 1 литр. воздуха в 60 минут.

24 и 25 сентября желатина чиста.

26 сент. 6 бак. + 3 гриб. колони.

27 > 10 > +3 > >

28 > 10 > +3 > >

29 > 10 > +3 > >

Всё колонии расположены у самого входного отверстия. Самая дальняя двѣ бактериальная колонии — одна на 4 и другая на 5 сантиметров от входа.

Этим же опытом опровергается также и предположение Павловского, будто бы, употребляя предложенную им скорость, мы будем получать в трубках одиѣ бактериальная колонии, так как тяжелые зародыши грибов вовсе не попадут в трубку; в моем же опыте на 10 бактерий попались 3 гриба; да и у самого Павловского, при требуемой им скорости 1 литр в час, часто получалось больше грибных колоний, чем бактериальных, а потому им кажется несколько странным его категорическое заявление на стр. 131: «При быстром токе воздуха в наших опытах (в 2 мин. 1 литр) грибная колония развивалась в поразительном изобилии, так что заглушила развитие бактерий, между

тем, как при медленном (в 1 час в 1 литр) развивались» более легки бактерии, а более тяжелые зародыши грибов даже не попадают в аппаратъ. На основании своих собственных опытов, я не берусь решить, какие зародыши тяжелее: грибные или бактериальные, так как часто грибная колония развивалась далее от входа, чем бактериальная.

Затѣмъ слѣдуетъ решить вопросъ, действительно ли при данной скорости (отъ 5—7 минуте литр) всѣ бактерии оседаютъ в трубке, или же часть ихъ проносится черезъ нее? Для решения этого вопроса былъ сдѣланъ мною слѣдующій опытъ: 22 августа двѣ трубки, одна Павловского, другая Гессе, положены рядомъ на столѣ для контроля соединены стерилизованными гуттаперчевыми трубками съ двумя трубками Гессе. Черезъ каждую пару трубокъ пропущено по 10 литровъ воздуха в 67 м., слѣд. со скоростью 1 литр. в 6,7 мин. Къ 30 августа в трубкѣ Павловского получилось 10 кол., в трубкѣ Гессе 22 кол., обѣ же контрольные трубки остались совершенно чистыми. 22-го же августа производилось выдыхание черезъ одну трубку Павловского и черезъ одну — Гессе. Обѣ трубки для контроля соединены съ трубками Гессе. Черезъ каждую пару трубокъ выдохнуто 10 литр. воздуха в 52 м. Къ 30 августа в трубкѣ Павловского 11 дрожжевая колония, соединенная съ ней для контроля, трубка Гессе чиста. В трубкѣ Гессе, служившей для выдыхания, 7 колоний, в соединенной съ ней контрольной трубкѣ — одна грибная колония при входѣ в трубку.

Такимъ образомъ мы видимъ, что изъ четырехъ опытовъ, только въ одномъ получилось загрязнение контрольной трубки, и то той, которая была соединена съ трубой, служившей для дыхания. Удельный токъ воздуха былъ неравномерный, а не однородный, что микроорганизмы при данной скорости не должны проходить черезъ трубку, обѣ этомъ можно еще заключить по тому, что во всѣхъ опытахъ выходная треть трубки всегда остается свободной отъ микроорганизмовъ.

Наконѣцъ слѣдуетъ еще решить послѣдній вопросъ, относящійся

въ скорости аспирации, именно вопросъ о вліаніи сосѣднихъ токовъ воздуха на входное отверстіе аспирующей трубки. Это самая слабая сторона всѣхъ аппаратовъ, основанныхъ на принципѣ аспираціи, которая равно присуща какъ аппаратамъ съ жидкою средою, такъ равно и аппаратамъ съ плотною средою. Въ этомъ отношеніи мы попадаемъ въ *circulus vitiosus*, выбраться изъ котораго едва ли когда нибудь удастся. Усиливая быстроту тока аспируемаго воздуха, мы рискуемъ, что всѣ, или большая часть микроорганизмовъ, пролетятъ черезъ аппаратъ, не задержавшись въ немъ; ослабляя эту быстроту, мы рискуемъ, что сосѣдніе, болѣе быстрые токи, или пронесутъ мимо отверстія большинство микроорганизмовъ, а въ аппаратъ попадетъ сравнительно небольшое ихъ количество, или напротивъ, совпадая съ направленіемъ аспирующей струи, будутъ нагнетать въ трубку лишніе микроорганизмы. Уже изъ приведеннаго выше опыта 22 августа видно, какое сильное вліаніе оказываютъ сосѣднія струи воздуха: тогда какъ въ трубкѣ Павловскаго получалась только 10 колоній, въ рядомъ лежавшей съ ней трубкѣ Гессе 22 кол.

23 сентября былъ произведенъ слѣдующій опытъ. Три трубки Гессе и двѣ Павловскаго были расположены горизонтально на столѣ, какъ показано на фиг. 5, и при томъ такъ, что всѣ входныя отверстія находились на одной линіи.

Черезъ № 1 и 2, соединенные съ однимъ аспираторомъ, протянуто по 5 литр. въ 60 мин., слѣд. 1 литр. въ 12 мин.

Черезъ № 3, протянуто 1 литр въ 60 мин.

Черезъ № 4 и 5, соединенные съ однимъ аспираторомъ, — по 5 литровъ въ 65 м. слѣд. 1 литръ въ 13 минутъ.

Всѣ опыты произведены въ моей комнатѣ, въ которой до опыта сильно напылено, выбиваніемъ мебели, во время опыта въ комнатѣ спокойно.

Ходъ опыта.

	№ 1.			№ 2.		№ 3.	
	Трубка Гессе.			Трубка Павловскаго.		Трубка Гессе.	
24 Сент.	0			0		0	
25 „	4			28		0	
26 „	9 6. + 1 гр.			69 6. + 6 гр.		6 6. + 3 гр.	
27 „	желат. развѣд.			78 6. + 7 гр.		10 6. + 3 гр.	
28 „	—			93 6. + 11 гр.		10 6. + 3 гр.	
Итого	въ 5 литрахъ			104 кол.		65 кол.	

	№ 4.		№ 5.	
	Трубка Гессе.		Трубка Павловскаго.	
24 Сент.	0		0	
25 „	6		3	
26 „	62 6. + 2 гр.		20 6.	
27 „	желат. развѣд.		30 6. + 3 гр.	
28 „	—		39 6. + 6 гр.	
Итого	въ 5 литрахъ		—	
			45 кол.	

Разсматривая эту таблицу, мы видимъ, что въ 3-хъ упомянутыхъ опытахъ полученные количества колоній значительно различались. Такъ въ № 2 ихъ $1\frac{1}{2}$ раза болѣе, чѣмъ въ № 3, и въ 2, 3 раза болѣе, чѣмъ въ № 5, который былъ обращенъ входнымъ отверстіемъ въ другую сторону, хотя скорость аспираціи въ данномъ случаѣ почти равнялась скорости № 2. Кроме того, разность этихъ цифръ можетъ еще зависѣть и отъ того, какъ замѣчаетъ Тиндаль ¹⁾, что микроорганизмы въ воздухѣ распределены неравномерно, а облачками; разъ такое облачко можетъ пронестись мимо входнаго отверстія, другой разъ попасть въ него — и, конечно, исслѣдуя воздухъ одного и того же пространства, мы получимъ въ обоихъ опытахъ разныя цифры.

Д-ръ Павловскій, производя опыты съ трубкой Гессе, пришелъ къ убѣжденію, «что трубка Гессе не можетъ служить для коли-

¹⁾ «Гигіеніе и зараза», стр. 132 и 133.

чественного определения бактерий воздуха» (I. с., стр. 131), а потому и предложил свой собственный аппарат.

Аппарат Павловского состоит из пятиколенной трубки (фиг. 5, № 2), вогнутой под углом около $40-45^\circ$, с диаметром в 4 сант. Длина каждой колены около 15 сант. В входном и выходном отверстии (фиг. 5, № 2 а, d) гуттаперчевая пробка, с стеклянными трубками по 1 сант. ширины и 5—10 сант. длины. Помимо входного отверстия, служащего для стерилизации паром, имеется сбоку другое (b)—для аспирируемого воздуха, с диаметром в $2\frac{1}{2}$ сант. На вершинах 2-х углов, образуемых сходящимися коленами трубки, имеются по 2 отверстия (сс), каждое в $1\frac{1}{2}$ —2 сант. в диаметре, для последовательного переноса и дальнейшего разведения развившихся колоний, для микроскопического исследования их и т. д. и, наконец, для чистки трубки» (I. с., стр. 132 и 133). Къ этому аппарату Павловский добавляет еще контрольную часть. Преимущество этой трубки перед Гессовской, по мнению автора, состоит в следующем: «портативность, возможность устанавливать ее в различных положениях, вертикальном, т. е. вершинами углов вверху, или горизонтальном, вершинами углов в ту, или другую сторону по плоскости, большая поверхность для сопоставлений с воздухом, ряд препятствий на пути его, удобство доставания выросших колоний» (I. с., стр. 135). Производя сравнительные опыты исследования воздуха одновременно своей и Гессовской трубкой, при чем быстрота аспирации была одинакова, Павловский в первой трубке получал всегда больше колоний, чем во второй.

Исследование сравнительных достоинств способов, предложенных для количественного анализа воздуха, не составляет труда моей работы, и потому я и не занялся более подробным разбором и освидением опытов Павловского. У меня есть, один только опыт, где воздух одновременно исследовался трубкой Гессе и Павловского, именно вышеприведенный опыт 22 августа, где в трубке Павловского выросло только 10 ко-

лоний, а в рядом лежащей трубке Гессе 22. Во всяком случае я думаю, что, на основании вышеприведенных данных, трубка Павловского менее удовлетворяет своей цели, чем трубка Гессе⁴⁾, потому что, имея входное отверстие в $2\frac{1}{2}$ сант., она больше последней подвержена влиянию соседних с отверстием трубки струй воздуха, что можно заключить из вышеприведенного опыта 23 сентября, где в 2-х трубках Павловского, почти при одинаковой скорости аспирации, по обреченным отверстиям в разных сторонах, получалось такое неодинаковое количество колоний.

Известия, которые я с своей стороны предложил бы сделать в трубке Гессе, состоят в следующем: зашпакать колпачки, закрывающие вход, резиной пробкой, пробуровленной и заткнутой стеклянной палочкой с головной, удалением которой открывалась бы трубка для исследования. Резиновые колпачки неудобны тем, что очень скоро, под влиянием нагревания, растягиваются и затем легко спадают с трубки. Входное отверстие следовало бы сдвинуть до $\frac{1}{2}$ сант. в диаметре, чем можно было бы наблюдать влияние соседних струй, так как быстрота струи в отверстии значительно бы усилилась.

Разсмотрев таким образом аппараты, служившие для исследования, перехожу к самым опытам количественного определения микроорганизмов в выдыхаемом воздухе. Опыты эти делятся на две серии: в первой исследовался приливной воздух, во второй—запасной. Все опыты с выдыхаемым воздухом произведены мною над самим собою; одновременно с выдыхаемым воздухом всякий раз исследовался и воздух того пространства, в котором производилось исследование.

Надтипы желатиной и вторично дезинфицированной в Кохонском аппарате трубки перед каждым опытом подвергались контрольному наблюдению от 4 до 7 дней.

⁴⁾ Къ этому же мнению склоняется и Баукгартенъ в рефератъ своемъ в Jahresbericht über die Fortschritte in d. Lehre v. d. Pathogenen Mikroorganismen. 1886. p. 181.

Трубки Гессе и Павловскаго, служившія для анализа воздуха, клались или горизонтально на столъ, или укрѣплялись въ штативъ.

Трубки, служившія для анализа выдыхаемаго воздуха, располагались такъ, какъ показано на фиг. 6-ой. *a*—гуттаперчевая трубка съ пружиннымъ зажимомъ, которая въ продолженіи всего опыта держалась между зубами. Зажимъ открывался во время выдыханія и по окончаніи его опять закрывался. *b*—стеклянная трубка, предназначенная для удержанія слюны, могущей попасть въ трубку при дыханіи. Трубка эта передъ всякимъ опытомъ фламбировалась при $1^{\circ} 180^{\circ} C$. въ продолженіи часа, при чемъ оба конца ея были заткнуты ватой. Передъ опытомъ сначала вынималась вата изъ одного конца трубки *b*, трубка открытымъ концомъ держалась книзу и на нее тотчасъ же надвѣвалась гуттаперчевая дезинфицированная трубка *a*, закрытая зажимомъ и наполненная спиртомъ. Открывая зажимъ, послѣ соединенія трубокъ, спиртъ выливался. Съ такими же предосторожностями трубка *b* соединялась съ трубкой *c*, зажимъ на которой открывался только на время опыта и по окончаніи его снова закрывался. Во время опыта, чтобы избѣжать осажденія паровъ дыханія въ трубку *b*, она погружалась въ стаканъ съ горячей водой. Эта добавочная часть, впоследствии, при производствѣ опытовъ съ запаснымъ воздухомъ, оказалось излишней, такъ какъ, производя выдыханіе запаснаго воздуха прямо черезъ трубку *c*, я всестян не получалъ ни одной колоніи въ трубкахъ, служившихъ для анализа послѣдняго. *i* трубка Гессе, укрѣпленная зажимомъ на штативѣ *d*. *f* T-образная трубка, соединенная посредствомъ гуттаперчевой трубки *g* съ манометромъ *h* и посредствомъ гуттаперчевой трубки *с* съ аспираторомъ *k*. Въ первыхъ своихъ опытахъ (приведенныхъ ниже подъ № I, II, III, IV) я не употреблялъ манометра и ввелъ его по указанію проф. Доброславина, такъ какъ оказалось, что безъ манометра производился слишкомъ сильный выдохъ, прогонявшій зародыши микроорганизмовъ въ выходному отверстию трубки, а можетъ быть даже нѣкоторыхъ изъ нихъ

и черезъ весь аппаратъ. Въ послѣдующихъ опытахъ выдыханіе совершалось съ такою силою, чтобы ртуть въ манометрѣ не дѣлала большихъ колебаній, какъ отъ 1 до 5 мм. *l*—гуттаперчевая трубка, отводящая изъ аспиратора воду; *m*—стеклянная трубка, регулирующая истеченіе послѣдней.

Выдыханіе производилось слѣдующимъ образомъ: взявъ трубку *a* между зубами и открывъ зажимъ, я высасывалъ изъ добавочной части (т. е. трубокъ *a* и *b*) воздухъ, что было замѣтно по тому, что кончикъ трубки присасывался къ языку и ущемлялъ его; тогда зажимъ на *a* закрывался и открывался зажимъ на *c*. Затѣмъ производился усиленный выдохъ черезъ носъ, которымъ удавался изъ полости рта весь, могущій тамъ быть, наружный воздухъ. Во все время опыта трубка не вытаскивалась изъ зубовъ и дыханіе совершалось только носомъ. Зажимъ на *a* открывался только во время выдыханія и по окончаніи его тотчасъ-же закрывался. При такой постановкѣ опыта въ испытующую трубку могли попасть только микроорганизмы изъ выдыхаемаго воздуха или воздуха, оставшагося въ полости рта. При плотно закрытомъ ртѣ, какъ это было въ моихъ опытахъ, полость рта, какъ полость, вовсе не существуетъ, ибо ее совершенно выполняетъ языкъ, который выдается своимъ основаниемъ въ глотку¹⁾. Мои опыты съ испытываніемъ запаснаго воздуха подтвердили тотъ фактъ, что изъ такимъ образомъ закрытаго рта, когда передъ тѣмъ сдѣлаешь еще усиленный выдохъ, никакихъ микроорганизмовъ въ испытующую трубку попасть не можетъ. Такимъ образомъ микроорганизмы, развившіеся въ испытывавшихъ трубкахъ, несомнѣннымъ образомъ все происходили изъ выдыхаемаго воздуха. Чтобы избѣжать упрека въ томъ, что мною испытывался воздухъ, побывавшій только въ полости глотки, а не въ легкихъ, во всѣхъ опытахъ въ трубку выдыхалась только вторая половина приливнаго воздуха и въ двухъ только опытахъ: № VII и VIII—первая половина.

¹⁾ Pansch. Grundriss der Anatomie des Menschen, Berlin, 1886 p. 276 et 283.

Обстановка опытов съ послѣдованіемъ запаснаго воздуха пн-тѣмъ не разнилась отъ предшествующей, за исключеніемъ только того, что послѣ обыкновеннаго выдоха, произведеннаго черезъ носъ, въ трубку вгонялась извѣстная часть запаснаго воздуха, посредствомъ усиленнаго выдоха.

Опыты количественнаго опредѣленія микроорганизмовъ въ выдыхаемомъ приливномъ воздухѣ.

ОПЫТЪ I. 7 іюля 1886. г.

Гигіеническая лабораторія, 10 ч. утра, въ лабораторіи совершенно тихо, я одинъ. Двѣ трубки Гессе, покрыты желатиной по всей внутренней поверхности, черезъ одну пропущено 10 литр. воздуха въ 66 м., слѣд. 1 литр. 6,6 м.; черезъ другую выдохнуто 5 литр. воздуха въ 15 мин., слѣд. 1 литр. въ 3 минуты.

Въ трубкѣ исследовавшей воздухъ.	Въ трубкѣ исследовавшей выдохъ.
8 іюля 0	0
9 > 10 кол.	0
10 > 29 >	0
11 > 29 >	1
12 > 29 >	2
13 > 29 > 16 бак.—13 гриб.	3 грибныхъ колоніи.

Колоніи гуще всего располо- жены у самаго входа и до 17¹/₂ сант. отъ него. Самая дальняя колонія грибная на 23 сант. отъ входа. Колонія только на двѣ, на стѣнкахъ нѣтъ ни одной.

Колоніи расположены на 32, 39 и 45¹/₂ отъ входа, всѣ на двѣ, на стѣнкахъ нѣтъ ни одной. Въ выдохнутомъ воздухѣ 20,68% микроорганизмовъ.

ОПЫТЪ II. 8 іюля.

Гигіеническая лабораторія, 9 ч. утра, во время подметанія по- ловъ въ лабораторіи. Двѣ трубки Павловскаго покрыты, желатиной

только на днѣ; черезъ одну пропущено 5 литр. воздуха въ 29 мин., слѣд. 1 литр. въ 5,8 мин.; черезъ другую выдохнуто 5 литръ въ 25 мин., слѣд. 1 литр. въ 5 мин.

Въ трубкѣ вслѣдовавшей воздухъ.	Въ трубкѣ вслѣдовавшей выдохъ.
9 июля 0	0
10 > 0	0
11 > 5 кол.	0
12 > 15 >	6
13 > 32 >	12
14 > 36 >	13
15 > 36 > 6 бак.+30 гриб.	13 грибныхъ колоній.

Самая дальняя колонія гриба на 46 сант. отъ входа. Самая дальняя колонія на 43 сант. отъ входа.

Въ выдохнутомъ воздухѣ 36,1% микроорганизмовъ.

ОПЫТЪ III. 9 июля.

Гигиеническая лабораторія, 10 часовъ утра. Въ лабораторіи совершенно спокойно. Двѣ трубки Гессе, покрыты желатиной по всей внутренней поверхности. Черезъ одну пропущено воздуха 10 литр. 66 мин., слѣд. 1 литр. въ 6,6 м. Черезъ другую выдохнуто 10 литр. въ 54 м., слѣд. 1 литр. въ 5,4 мин.

Въ трубкѣ вслѣдовавшей воздухъ.	Въ трубкѣ вслѣдовавшей выдохъ.
10 июля 0	0
11 > 0	0
12 > 7 кол.	0
13 > 15 >	2 кол.
14 > 23 >	5 >
15 > 29 >	8 >
16 > 31 > 19 гриб.+12 бакт.	8 > 2 бак.+6 гриб.

Самая дальняя колонія гриба на 33 сант. отъ входа. Всѣ колоніи на 46 сант. отъ входа. Всѣ ко-

лоніи на днѣ трубки, ни одной колоніи на днѣ трубки, ни одной на стѣнкахъ.

Въ выдохнутомъ воздухѣ 25,8% микроорганизмовъ.

ОПЫТЪ IV. 16 июля.

Гигиеническая лабораторія, 9 часовъ утра, лабораторія подметсяя. Двѣ трубки Гессе, покрыты желатиной по всей внутренней поверхности. Черезъ одну пропущено 10 литр. воздуха въ 68 мин., слѣд. 1 литр. въ 6,8 м. Черезъ другую выдохнуто 10 литр. въ 56 м., слѣд. 1 литр. въ 5,6 м.

Въ трубкѣ вслѣдовавшей воздухъ.	Въ трубкѣ вслѣдовавшей выдохъ.
17 июля 0	0
18 > 0	0
19 > 15 кол.	7 кол.
20 > 35 >	14 >
21 > 42 >	17 >
22 > 57 >	17 >
24 > 57 > 50 гриб.+7 бак.	17 > 10 гриб.+7 бакт.

Всѣ колоніи расположены на днѣ, на стѣнкахъ нѣтъ ни одной. Гуще всего у входа и до 16 сант. разстоянія отъ него, дагѣ идутъ отдѣльныя кол. на 44, 48, 51 и 58 сант. Самая дальняя колонія грибная на 40 сант. отъ входа.

Въ выдохнутомъ воздухѣ 29,82% микроорганизмовъ.

ОПЫТЪ V. 20 июля.

Гигиеническая лабораторія; 10-ть ч. утра; въ лабораторіи совершенно спокойно. Двѣ трубки Гессе, покрыты желатиной только на днѣ. Черезъ одну пропущено 10 литр. воздуха въ 62 м., слѣд. 1 литр. въ 6,2 м., черезъ другую выдохнуто 10 литр. въ 53 м., слѣдовательно, 1 литр. въ 5,3 мин.

Въ трубкѣ исследовавшей воздухъ.	Въ трубкѣ исследовавшей выдохъ.
21 июля 0	0
22 > 0	0
23 > 1 кол.	1 кол.
24 > 6 >	3 >
25 > 8 >	3 >
26 > 10 >	3 >
27 июля 11 кол. 6 бак.+5 гриб.	3 > 1 бак.+2 гриб.

Бактеріальныя колонія ближе въ входу, а именно на 2, 3, 4, Самая дальняя колонія бакте- ріальная на 40 сант. отъ входа. 7, 5 и 8^{1/2} сант. грибныя на 3, Въ выдохнутомъ воздухѣ 8, 8, 16 и 48 сант. отъ входа. 27,27% микроорганизмовъ.

ОПЫТЪ VI. 3 августа.

Моя квартира. 11-ть ч. утра. Комната недавно подметалась. Двѣ трубки Гессе, покрытыя желатиной только на днѣ. Черезъ одну пропущено 10 литр. воздуха въ 67 м., слѣд. 1 литр. въ 6,7 м., черезъ другую выдохнуто 10 литр. въ 56 мин., слѣд. 1 литр. въ 5,6 минуту.

Въ трубкѣ исследовавшей воздухъ.	Въ трубкѣ исследовавшей выдохъ.
4 августа 0	0
5 > 45 кол.	21 кол.
6 > 64 >	26 >
7 > 139 > 44б.+95 гриб.	50 >
8 желатина разжижилась.	81 > 18 бак.+63 гриб.
	Въ выдохнутомъ воздухѣ 36,97% микроорганизмовъ.

Въ слѣдующихъ двухъ опытахъ VII и VIII, произведенныхъ въ клиникѣ проф. Манассеина, въ палатѣ не ремонтировавшейся длѣйный годъ и занятой 12 больными, исследовалась первая половина выдыхаемаго призываго воздуха. Всѣ послѣдующіе затѣмъ опыты производились съ трубками, покрытыми желатиной только на днѣ.

ОПЫТЪ VII. 10 августа.

Клиника проф. Манассеина. Въ 1 часъ пополудни, въ палатѣ тихо, больные почти всѣ спятъ.

Черезъ одну трубку Гессе пропущено воздуха 10-ть литр. въ 67 мин., слѣд., 1 литр. въ 6,7 мин., черезъ другую трубку Гессе выдохнуто 10 литр. въ 54 м., слѣд., 1 литр. въ 5,4 м.

Въ трубкѣ исследовавшей воздухъ.	Въ трубкѣ исследовавшей выдохъ.
11 августа 0	0
12 > 30 кол.	13 кол.
13 > 46 >	32 >
14 > 50 >	45 >
15 > 61 > 56 б.+5 гриб.	49 > 41 бак. + 8 гриб.
16 желатина разжижилась.	Тоже.

Самая дальняя колонія бакте- ріальная на 43 сант. отъ входа. Самая дальняя колонія бакте- ріальная на 53 сант. отъ входа. Въ выдохнутомъ воздухѣ 80,32% микроорганизмовъ.

ОПЫТЪ VIII. 12 августа.

Клиника проф. Манассеина. Въ 1 часъ дня, въ той-же палатѣ. Больные почти всѣ спятъ.

Черезъ одну трубку Павловскаго пропущено 10 литр. воздуха въ 65 мин., слѣд. 1 литр. 6,5 мин.; черезъ другую трубку Павловскаго выдохнуто 10 литр. въ 55 мин., слѣд. 1 литр. въ 5,5 м.

Въ трубкѣ исследовавшей воздухъ.	Въ трубкѣ исследовавшей выдохъ.
13 августа 0	0
14 > 7 кол.	1 кол.
15 > 34 >	17 >
16 > 51 >	39 >
17 > 51 >	42 >
18 > 52 > 36 б.+16 гриб.	42 > 29 бак. + 13 гриб.

Самая дальняя колония бактериальная в 5-м колбѣ.

Самая дальняя колония бактериальная в 5-м колбѣ.

Въ выдохнутомъ воздухѣ 80,76% микроорганизмовъ.

Въ слѣдующихъ опытахъ, какъ и въ первыхъ шести, исследовалась вторая половина выдыхаемого притивнаго воздуха.

ОПЫТЫ IX и X. 22 августа.

Моя квартира. 9 часовъ вечера. Черезъ двѣ трубки, одну Павловскаго, а другую Гессе, уложенныя рядомъ на столѣ, съ входными отверстиями на одномъ уровнѣ, соединенныя для контроля съ двумя трубками Гессе, пропущено черезъ каждую пару трубокъ по 10 литр. воздуха въ 67 м., слѣд. 1 литр. въ 6,7 ми.

Черезъ двѣ другія трубки, одну Павловскаго, другую Гессе, соединенныя для контроля, какъ и предыдущія, съ Гессевскими трубками, производилось выдыханіе; черезъ трубку Павловскаго отъ 11 ч. 41 м. до 12 ч. 35 м. ночи; черезъ трубку Гессе отъ 1 ч. 33 м. до 2 ч. 25 м. ночи. Черезъ всякую трубку выдохнуто по 10 литр. въ 57 м. Въ комнатѣ совершенно спокойно.

Въ трубкѣ Павловскаго исследовавшей въ воздухѣ. Въ трубкѣ Гессе исследовавшей въ воздухѣ.

23 августа 0	0
24 > 0	0
25 > 1 кл.	8 кл.
26 > 6 >	15 >
27 > 7 >	19 >
28 > 10 >	22 >
29 > 10 >	22 >
30 > 10 > 7 б.+3 гр.	22 > 12 бак.+10 грѣб.

Самая дальняя колония грибая на 23 сант. отъ входа.

Самая дальняя колония бактериальная на 30 сант. отъ входа.

Контрольная трубка до 30 августа чиста.

Контрольная трубка до 30 августа чиста.

Въ трубкѣ Павловскаго исследовавшей выдохъ.

Въ трубкѣ Гессе исследовавшей выдохъ.

23 августа 0	0
24 > 0	0
25 > 0	0
26 > 1 кл.	3 кл.
27 > 1 >	6 >
28 > 1 >	7 >
29 > 1 >	7 >
30 > 1 > дрожжевая на 38 1/2 сант. отъ входа.	7 > 5 бак.+2 грѣб.

Самая дальняя колония бактериальная на 49 сант. отъ входа.

Контрольная трубка до 30 августа чиста.

Въ контрольной трубкѣ у входа 1 грѣб. кол., явившаяся 27 августа.

Въ выдохнутомъ воздухѣ 10% микроорганизмовъ.

Въ выдохнутомъ воздухѣ 31,83% микроорганизмовъ.

ОПЫТЪ XI. 2 сентября.

11 ч. утра, въ большой залѣ физиологической лабораторіи, по время подметанія половъ, черезъ одну трубку Гессе пропущено 5 литр. воздуха въ 35 м., слѣд. 1 литр. въ 7 м. Черезъ другую трубку Гессе выдохнуто 5 литр. въ 30 м., слѣд. 1 литр. въ 6 минутъ.

Въ трубкѣ исследовавшей воздухѣ. Въ трубкѣ исследовавшей выдохъ.

3 сентября 0	0
4 > 14 кл.	6 кл.
5 > 42 >	11 >
6 > 48 >	13 >
7 > 49 >	15 >
8 > 49 > 15 бак.+34 гр.	16 > 9 бак.+7 грѣб.

Самая дальняя колония грибная на 33 сант. отъ входа.

Самая дальняя колония грибная на 40 сант. отъ входа.

Въ выдохнутомъ воздухѣ 32,65% микроорганизмовъ.

ОПЫТЪ XII. 14 сентября.

Моя квартира. 11 часовъ утра, въ комнатѣ усиленно пылить, выбивая мебель и подметая полы.

Черезъ одну трубку Павловскаго пропущено 5 литр. воздуха въ 28 м., слѣд. 1 литр. въ 5,6 м. Черезъ другую трубку Павловскаго выдохнуто 5 литр. въ 28 м., слѣд. 1 литр. въ 5,6 м.

Въ трубкѣ исследовавшей воздухъ, Въ трубкѣ исследовавшей выдохъ.

15 сентября 2 кл. 3 кл.

16 > 17 > 14 > "

17 > 82 > 17 > "

18 > 97 > 22 > "

19 > 109 > 70 бак.+39 гр. 26 > 21 бак.+5 гроб.

Самая дальняя колония грибная на 60 сантиметровъ отъ входа. Самая дальняя колония грибная на 39 сант. отъ входа.

Въ выдохнутомъ воздухѣ 23,35% микроорганизмовъ.

ОПЫТЪ XIII. 14 сентября.

Моя квартира, прежняя обстановка. Опытъ начать въ 12^{1/2} часовъ дня, послѣ окончания предыдущаго.

Черезъ одну трубку Гессе пропущено 5 литр. воздуха въ 28 м., слѣд. 1 литр. въ 5,6 м., черезъ другую трубку Гессе, выдохнуто 5 литр. въ 28 м., слѣд. 1 литр. 5,6 мин.

Въ трубкѣ исследовавшей воздухъ. Въ трубкѣ исследовавшей выдохъ.

15 сентября 6 кл. 17 кл.

16 > 33 > 20 >

17 > 55 > 22 >

18 > 78 > 26 >

19 > 88 > 57 бак.+31 гр. 28 > 26 бак.+2 гроб.

Самая дальняя колония: одна грибная и одна бактериальная на 48 сант. отъ входа. Самая дальняя колония грибная на 48 сант. отъ входа.

Въ выдохнутомъ воздухѣ 31,89% микроорганизмовъ.

Опыты съ исследованіемъ запаснаго воздуха.

ОПЫТЪ I. 2 сентября.

Въ большой залѣ физиологической лабораторіи, въ 1^{1/2} дня, черезъ одну трубку Гессе пропущено 5 литр. воздуха въ 35 м., черезъ другую трубку Гессе выдохнуто 5 литр. запаснаго воздуха въ 35 м.

Опытъ произведенъ безъ надсасочной трубки (фиг. 6., литер. б).

Въ трубкѣ исследовавшей воздухъ.	Въ трубкѣ исследовавшей выдохъ.
3 сентб. 0	
4 > 5 >	желатинна
5 > 32 >	до
6 > 35 >	9 сентября
7 > 37 >	совершенно
8 > 37 >	чиста.
9 > 37 > 10 бак.+27 гроб.	

ОПЫТЪ II. 6 сентября.

Въ моей квартирѣ, въ которой сильно напылено подметаніемъ половъ и выбиваніемъ мебели, черезъ одну трубку Павловскаго пропущено 5 литр. воздуха въ 35 м., слѣд. 1 литр. въ 7 м.; черезъ другую трубку Павловскаго выдохнуто 5 литр. запаснаго воздуха въ 30 мин., слѣд. 1 литр. въ 6 минутъ. Опытъ произведенъ безъ насадочной трубки б.

Въ трубкѣ исследовавшей воздухъ.	Въ трубкѣ исследовавшей выдохъ.
7 сентяб. 7 кол.	до
8 > 24 >	18 сентября
9 > 66 >	желатина совершенно
10 > 85 >	чиста.
11 > 87 >	53 бакт. + 84 гриб.

ОПЫТЪ III. 10 сентября.

Въ моей квартирѣ, въ 10 ч. утра, во время подметанія половъ, черезъ одну трубку Гессе пропущено воздуха 5 литр. въ 35 м., слѣд. 1 литр. въ 7 м., черезъ другую трубку Гессе выдохнуто 5 литр. запаснаго воздуха въ 35 м., слѣд. 1 литр. въ 7 мин. Опытъ произведенъ безъ насадочной трубки б.

Въ трубкѣ исследовавшей воздухъ.	Въ трубкѣ исследовавшей выдохъ.
11 сентяб. 0 кл.	
12 > 8 >	до
13 > 35 >	17 Сентября желатина
14 > 40 >	совершенно
15 > 42 >	чиста.
16 > 42 >	29 бак. + 13 гриб.

ОПЫТЪ IV. 23 сентября.

Въ моей квартирѣ, въ 10 ч. утра, въ которой сильно напылено подметаніемъ половъ и выбиваніемъ мебели, черезъ одну трубку Павловскаго пропущено воздуха 5 л. въ 60 м., слѣд. 1 литр. въ 12 м.; черезъ другую трубку Гессе выдохнуто запаснаго воздуха 5 литр. въ 30 мин., слѣд. 1 литр. въ 6 мин. Опытъ произведенъ безъ насадочной трубки б.

Въ трубкѣ исследовавшей воздухъ.	Въ трубкѣ исследовавшей выдохъ.
24 сентяб. 0 >	0 >
25 > 28 >	0 >
26 > 75 >	1 >
27 > 85 >	3 >
28 > 104 кл. 93 бак. + 11 гриб.	3 кл. 2 бак. + 1 гриб.

Въпротивно, я, во время опыта, печально выдохнулъ разъ, или два часть приливнаго воздуха въ трубку, а потому въ ней и развился 3 колоніи.

Служебныя обязанности и недостатокъ времени, въ социальную, помѣшали мнѣ продолжать начатые опыты, но какъ ни малочисленны полученныя мною цифры, я думаю, что изъ нихъ мы можемъ вывести слѣдующія заключенія.

Во-первыхъ, что запасной воздухъ, называемый Тиндалемъ «болѣе глубокимъ воздухомъ легкихъ», является «оптически чистымъ», т. е. вовсе не содержитъ микроорганизмовъ. Изъ девяти опытовъ исследованія запаснаго воздуха, только въ послѣднемъ опытѣ развились двѣ колоніи бактерий и одна грибная, очевидно, вслѣдствіе того, что случайно въ трубку былъ одинъ или два раза выдохнуть приливной воздухъ.

Во-вторых, из этих-же девяти опытов с запасным воздухом видно также, что тот выдыхаемый воздух никаких микроорганизмов из полости рта не утешает.

В-третьих, рассматривая опыты с анализом приливного воздуха, мы видим, что количество микроорганизмов в нем колеблется в больших размерах. В опытах VII и VIII, где исследовалась первая половина выдыхаемого приливного воздуха, в нем получилось в среднем 80,54% микроорганизмов; во второй половине выдыхаемого приливного воздуха количество их колебалось от 20 до 36%; в среднем из 11 опытов процент этот будет 27,82%. Слишком низкий процент 10%, полученный в опыте IX, очевидно, зависит от того, что выдыхание совершалось не одновременно с анализом воздуха, а после, при том же ночью, когда в комнате было совершенно спокойно. Кроме того, значительная колебания в процентном отношении выдохнутых микроорганизмов могут зависеть и от слабого производства опыта. Так как человек, в среднем, в минуту выдыхает около 9-ти литров, а через трубку в то же время может пройти только около 200 куб. см., то очевидно, о равномерном выдыхании не могло быть и речи; раз выдыхался воздух менее глубоко проникший в легкия, другой раз, может быть, попадал в трубку и запасной воздух. На этот процент также могут оказывать влияние и более или менее ошибочные результаты, даваемые трубками, исследовавшим воздух.

Выводом из этих опытов, из тех, которые получены при анализе первой половины выдоха и второй его половины, получили 54,18%, т. е. что более половины микроорганизмов выдыхаемого воздуха выдыхается обратно с выдохом из легких, как, на основании теоретических соображений, высказал Негели, в его вышеситированной сочинении.

Где остаются 46% недостающих микроорганизмов; трудно сказать при настоящем состоянии вопроса. Вероятно всего, что они остаются на слизистой оболочке верхней части дыхательных пу-

тей, откуда они, в свою очередь, удаляются вместе с различными отделяющимися этими оболочками; в легочных-же альвеолах, по всей вероятности, провирает только самая незначительная часть их, так как приливной воздух не проникает глубоко в легкия и объем его с запасным и остаточным совершается посредством диффузии.

В этом явлении мы должны видеть одно из средств борьбы за существование, которое природа предоставляет в распоряжение существ, дышащих легкими. Если-бы, как предполагают до сих пор многие авторы, вся пыль, вдыхаемая нами, оставалась в легкия, то не было-бы возможно ни одно производство, сопряженное с образованием пыли. Правда, многие рабочие наменноугольных копей, шифровальщики, ткачи и другие забывают в конце концов различными формами пылевых болтушек, но далеко не все, и при том в этом случае вредное влияние пыли должно продолжаться не днями и неделями, а целыми годами.

После окончания опыта, мною всякий раз исследовались микроскопически развшившиеся в трубках колонии и, кроме того, производились утолщина культуры их в желатив, в пробирках. Разновидности микроорганизмов, найденны мною, были следующие:

1. Колонии в виде небольших, величиною в булавочную головку, пятен, насыщенного, молочно-белого цвета, растущие медленно и вовсе не разжижающей желатину.

В культурах в пробирках росли тоже весьма медленно, только по поверхности, не уходя в глубину и не разжижая желатину.

При микроскопическом исследовании оказались состоящими из весьма подвижных моно и диплококов с диаметром в 0,5 м.

2. Колонии лимонно-желтого цвета, в трубках достигают величины конопляного зерна, желатину вовсе не разжижают.

В культурах растут медленно, по поверхности, не уходя в глубь, желатину не разжижают.

При микроскопическом исследовании оказались состоящими из больших коков, соединенных по 2 и 4 вместе, в форме тачков. Диаметр их, измеренный в самом широком месте через 2 соединенных между собою кока, равнялся 2 μ .

Форма его описана Эйзенбергом¹⁾, под названием желтая сарцина.

3. Желтовато-бурого цвета колонии, воронкообразно разжижающая желатину, при чем последняя остается прозрачною, но по всей воронке является зернистость бледноватого цвета. Воронка не глубока, края ее неправильно зазубренные. Растут медленно, но быстрее предыдущих. В культуре тоже.

При микроскопическом исследовании оказались состоящими из неподвижных моно, отчасти диплококов, с диаметром в 1 μ .

4) Бледно-розоватого цвета колонии, являющиеся сначала в виде небольшого, насыщенного бледно-розоватого пятнышка с неровными, зубчатыми краями. При дальнейшем росте вокруг пятна является помутнение, желатина разжижается и вся колония сливается в одну общую бледно-розоватую массу. Растут довольно скоро, быстрее предыдущих видов.

При микроскопическом исследовании оказались состоящими из неподвижных моно и диплококов с диаметром в 0,7 μ .

5. Весьма быстро растущая колония, распространяющаяся по поверхности желатин, при чем последняя превращается в сыворотку жидкую массу. В культурах тоже.

При микроскопическом исследовании оказались состоящими из мелких микроков, часто соединенных по 2 и по 3, с слабым качательным и поступательным движением, с диаметром в 1 μ .

6. Весьма быстро растущая колония, разжижающая желатину, при чем она по поверхности покрывается бледною, бороздчатой, сухой пленкой.

¹⁾ Dr. James Eisenberg. Bacteriologische Diagnostik. 1886.

При микроскопическом исследовании оказались состоящими из споросных, палочкообразных бактерий с быстрым движением, совершенно похожих на *Bacillus subtilis*.

7. Колонии желто-коричневого цвета, круглой формы, с зубчатыми, закругленными краями, весьма медленно растущая только по поверхности желатин.

При микроскопическом исследовании оказались состоящими из больших клеток, весьма неравномерной величины, одиночных, соединенных парно, а иногда группами в виде виноградной кисти, сильно бегущих и абсолютно неподвижных с диаметрами в 1, 1,5 и 2 μ . По всему втроятию дрожжи.

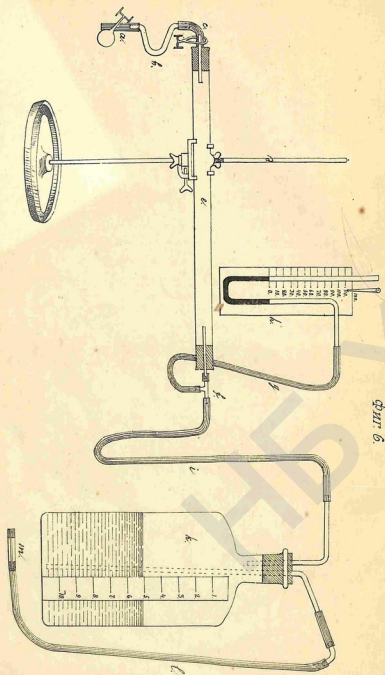
8. Колонии желтовато-бледно-розоватого цвета, весьма медленно растущая и при этом поднимающаяся над уровнем желатин, которую не разжижает.

При микроскопическом исследовании оказались состоящими из неподвижных, крупных, эллипсоидальных клеток, очевидно дрожжевых.

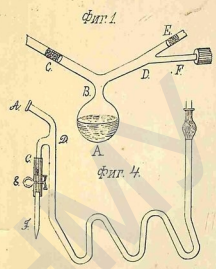
Из плесневых грибов чаще всего развивался *Penicillium glaucum*, реже *Aspergillus glaucus*. Чаще всего в трубках развивались колонии, описанные под № 1, 2, 3 и 4 и затем 7 и 8, реже № 5 и еще реже № 6; по за то, когда в трубке развивалась одна из последних колоний, особенно № 6, то желатина в ней так быстро разжижалась, что наблюдение пропадало.

Настоящая работа произведена в лаборатории профессора Добра-славина.



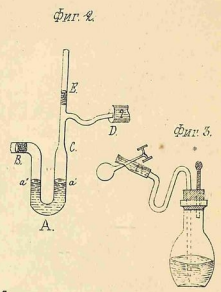


Фиг. 6



Фиг. 1

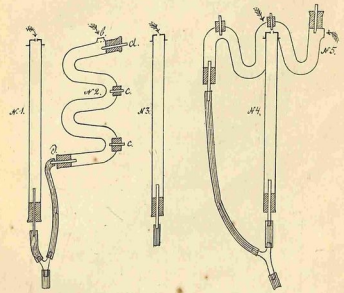
Фиг. 4



Фиг. 2

Фиг. 3

Фиг. 5



ПОЛОЖЕНІЯ.

1. Съ выдыхаемымъ приливымъ воздухомъ изъ легкихъ удаляется болѣе половины микроорганизмовъ, находившихся въ вдохнутомъ воздухѣ.
2. Запасной воздухъ, который можетъ быть удаленъ изъ легкихъ только посредствомъ усиленнаго выдоха, абсолютно чистъ отъ микроорганизмовъ.
3. Попытки найти въ воздухѣ, выдыхаемомъ чахоточными больными, туберкулезную бациллу, на-всегда останутся безуспѣшными.
4. Уничтоженіе большихъ госпиталей въ военномъ вѣдомствѣ и замѣна ихъ лазаретами, выгодная въ экономическомъ, но едва-ли въ гигиеническомъ отношеніи, вредно отзовется на практическомъ образованіи военныхъ врачей.
5. Самые лучшіе результаты, въ смыслѣ антисептики, должны давать операціи, производимыя подъ непрерывнымъ орошеніемъ струею дезинфицирующей жидкости, напр. 2% воднымъ растворомъ карбозовой кислоты.
6. Индукціонный токъ въ свѣжихъ случаяхъ малярійнаго увеличенія селезенки даетъ хорошіе результаты.

7. Электризация селезенки у беременных может вести к выкидышу.

8. Лучшая терапия при лечении затяжных форм перемежающейся лихорадки есть пережигание влимата.

ПОЛОЖИТЕЛЬНО

Вопросы и ответы по акушерству и гинекологии
1. Какое значение имеет селезенка у беременных?
2. Какие заболевания селезенки встречаются у беременных?
3. Как проводится диагностика заболеваний селезенки?
4. Какие методы лечения применяются при заболеваниях селезенки?
5. Каковы осложнения заболеваний селезенки у беременных?
6. Как проводится профилактика заболеваний селезенки?
7. Электризация селезенки у беременных может вести к выкидышу.
8. Лучшая терапия при лечении затяжных форм перемежающейся лихорадки есть пережигание влимата.