

7-01 4981

П

П. В. Р. 1885

О ГАЗООБМѢНѢ

Харьковскій медицинскій институтъ
№ 4981
Измѣръ

У ГОЛОДАЮЩИХЪ СОБАКЪ.

Изъ лабораторіи Общей и Экспериментальной Патологіи
проф. В. В. Пашутина.



64236

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

В. Посажнаго.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Н. А. Леведева, Невскій просп., 8.

1886.

3743

Первыи

612.33
7-61
1886

Харьковскаго Медицинскаго
№ 4981

О ГАЗООБМѢНѢ

У ГОЛОДАЮЩИХЪ СОБАКЪ.

7-ноя 200

- 33

Изъ лаборатории Общей и Экспериментальной Патологии
проф. В. В. Пашутина.

3743
1886

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

В. Посажнаго.

Имя. В. ПОСАЖНАГО
№ 1-го Харьк. Мед. Института

Пероучет
1906 г.

С. ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Н. А. Левякина. Невскій просп., 8.
1886.

1950

Перевчет-60

7 - ноя 1902

Докторскую диссертацию левака *Посажнаго* под заглавием: «О газообмѣнѣ у голодающихъ собакъ» печатать разрѣшается съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи оной было представлено въ Конференцію Императорской Военно-Медицинской Академіи 500 экземпляровъ ея. С.-Петербургъ, Апрѣля 7 дня 1886 г.

Ученый секретарь *В. Пашутинъ*.

I.

Голоданіе и явленія, сопровождающія это патологическое состояніе, служило предметомъ многочисленныхъ изслѣдованій въ разное время и особенно въ послѣднія десятилѣтія. Но въ то время, какъ сравнительно подробно изучены продолжительность жизни и общее состояніе животныхъ за время голоданія, — измѣненія въ са тѣла и температуры голодающихъ, — патологическія измѣненія ихъ органовъ и тканей, — вопросъ о газовомъ обмѣнѣ веществъ у голодающихъ при различныхъ условіяхъ животныхъ представляетъ еще много пробѣловъ. Можно даже сказать, вопросъ этотъ едва лишь затронуть экспериментаторами и, конечно, потребуетъ еще для своего разрѣшенія большихъ и большихъ усилій въ будущемъ. Зависитъ этотъ пробѣлъ въ патологій голоданія не отъ того, по- лятно, чтобы у ученыхъ составилось убѣжденіе въ маловажно- сти значенія этого вопроса для объясненія явленій, происходящихъ въ голодающемъ организмѣ, — причины неудовлетворительнаго ра- зрѣшенія его лежатъ въ трудности изслѣдованія, въ чрезвычайной сложности методовъ, отсутствіи приборовъ, которые вмѣстѣ съ про- стотой устройства давали бы точныя опредѣленія при улавливаніи газообразныхъ продуктовъ метаmorphоза за время голоданія и т. д. И какъ результатъ всей этой сложности изслѣдованія — самый взглядъ на значеніе газообмѣна при голоданіи до сихъ поръ еще не установился. Одни изъ экспериментаторовъ, наприм. Bidder и Schmidt ¹⁾ говорятъ, что «необходимый minimum метаmorphоза вы-

¹⁾ Bidder und Schmidt. Die Verdauungssäfte und der Stoffwechsel. 1852, стр. 292.

водится из наблюдений надъ животнымъ въ состояніи голодапія, причѣмъ вѣрнѣе брать плотоядныхъ животныхъ (кошекъ), которыя могутъ переносить долгое голодапіе безъ существеннаго нарушенія функций органовъ». Bischoff ¹⁾, напротивъ, высказываетъ, что по обмѣну веществъ у голодающихъ нельзя судить объ обмѣнѣ вообще, такъ какъ «тѣра обмѣна въ состояніи голодапія бываетъ больше или меньше, смотря потому, лучше или хуже упитано животное». Подобную мысль выражаютъ также Voit ²⁾ и въ послѣднее время д-ръ Каганъ ³⁾. Послѣдній говоритъ, что «изученіе обмѣна веществъ надъ голодающими животными можетъ вести къ ошибочнымъ результатамъ».

Мы съ своей стороны такъ же думаемъ, что по газообмѣну у голодающихъ нельзя дѣлать заключеній относительно нормальнаго состоянія животнаго организма, или физиологіи метаморфоза, но такъ какъ весьма значительная часть больныхъ голодаетъ, то и изученіе метаморфоза у голодающихъ представляетъ дѣло капитальной важности для патологіи. Проф. Пашутинъ ⁴⁾ говоритъ: «рѣдкій субъектъ, считающійся въ обычномъ смыслѣ больнымъ, не представляетъ на себѣ какой-либо изъ формъ голодапія».

Въ виду такого положенія вопроса о газообмѣнѣ вообще у голодающихъ мы, по предложенію профессора В. В. Пашутина, занялись весной 1884 года изслѣдованіемъ надъ газообмѣномъ у подвергнутыхъ полному голодапію собакъ съ опредѣленіемъ количества потребляемаго животными при этомъ состояніи кислорода.

Со времени выхода въ свѣтъ, въ 1869 году, труда профессора В. А. Манассеяна ⁵⁾ «Материалы для вопроса о голодапіи»,

въ русской медицинскои литературѣ появился цѣлый рядъ работъ по вопросу о голодапіи вообще, какъ-то: В. Маньковского ¹⁾, Розенбаха ²⁾, Петрова ³⁾, Скориченко ⁴⁾, Альбицкаго ⁵⁾, Кагана, Охотина ⁶⁾, Л. Попова ⁷⁾ и др., — въ которыхъ, кромѣ многосторонняго изученія различныхъ явленій голодающего организма, подробно перечислены и разобраны труды иностранныхъ авторовъ, изучавшихъ голодапіе. Въ виду этого издѣліе было бы вѣдаться намъ въ подробное разсмотрѣніе всего литературнаго матеріала по интересующему насъ вопросу, тѣмъ болѣе, что одно изложеніе нашего фактическаго матеріала расширило до значительныхъ размѣровъ объемъ нашей работы. При детальномъ разсмотрѣніи добытыхъ нами данныхъ, мы будемъ пользоваться тѣми литературными указаніями, которыя прямо относятся къ тому или другому затронутому нами вопросу. Подробнѣе же разсмотримъ здѣсь лишь ту литературу, гдѣ дѣло касается исключительно газообмѣна у голодающихъ животныхъ и въ особенности собакъ.

При этомъ мы должны оговориться, что, истративъ много времени (около 2 лѣтъ) на выработку метода и производства экспериментовъ, словомъ на такую работу, которая занимала весь рабочій день, а иногда и ночь, мы не имѣли возможности посвящать достаточно времени для изученія литературы, и потому предполагаемъ, что въ нашемъ очеркѣ имѣется много пробѣловъ. Мы

¹⁾ Маньковский. Къ вопросу о голодапіи, дисс. 1882 г.

²⁾ Розенбахъ. О вліяніи голодапія на нервныя центры, дисс. 1883 г.

³⁾ Петровъ. Къ вопросу о голодапіи. Три варіаціи одной изъ формъ такъ назыв. «неполнаго голодапія». Прилож. къ протоц. засѣд. Имп. В. Мед. Акад. 1884 г.

⁴⁾ Скориченко. Исслѣдов. влѣяющихъ факторовъ голодапія. Тамъ же.

⁵⁾ Альбицкій. О вліяніи голодапія на нервныя центры, дисс. 1884 г.

⁶⁾ Охотинъ. Патолого-анатом. извѣст. и газетный обмѣнъ у голод. кроликовъ, дисс. 1885 г.

⁷⁾ Л. Поповъ. Добавленіе къ статьѣ Руперта: «Случай съжуженія пищи» и пр. и нѣкотор. замѣчанія относит. проц. голодапія вообще. Клинич. Сборникъ, наблюд. и замѣтки госпит. терапевт. клиннки И. В. Унив. 1885 г.

¹⁾ Bischoff. Der Harnstoff als Maas des Stoffwechsels. 1853, стр. 33—34.

²⁾ Руководство къ энтологіи Германа, русск. перев. 1885 г. Т. VI, ч. I, стр. 101—128.

³⁾ Каганъ. Кровь и кровяное давленіе у голодающихъ, дисс. 1884 г., стр. 101.

⁴⁾ Лекціи Общей Патологіи, Т. II, стр. 16.

⁵⁾ Въ Арх. вѣстн. внутр. бол. Боткина, 1869 г. Т. I.

вовсе удержались от литературного обзора по разработкѣ того метода изслѣдованія, который составилъ главную задачу нашей работы, — вопросъ о голоданіи собственно въ преслѣдованной нами задачѣ игралъ второстепенную роль, — удержались потому, что профессоръ В. В. Памутинъ высказалъ желаніе сдѣлать такой очеркъ, и статья его появится въ литературѣ, вѣроятно, ранѣе выхода въ свѣтъ нашей работы. Но если бы она почему либо и запаздала, то опозданіе это будетъ во всякомъ случаѣ незначительно, и читатель найдетъ въ ней интересующія его данныя какъ по литературѣ разсматриваемаго вопроса, такъ и по историческому развитію выработаннаго подъ руководствомъ профессора новаго *респираторнаго метода* изслѣдованія. Нашъ трудъ есть только одно изъ звеньевъ въ совмѣстной работѣ многихъ лицъ, работавшихъ по указанію профессора.

При обзорѣ литературы газообмѣна у голодающихъ сперва разсмотримъ труды авторовъ, представившихъ изслѣдованія количества выдыхаемой животными углекислоты, какъ окончательнаго продукта газоваго метаморфоза, за весь періодъ голоданія, а затѣмъ приведемъ тѣ литературныя данныя, которыя относятся къ газообмѣну или за начальный періодъ процесса голоданія или только за отдѣльные дни.

Bidder и Schmidt¹⁾ въ своемъ извѣстномъ опытѣ надъ голодавшей (съ водой) кошкой, кромѣ анализовъ на содержаніе азота, сѣрни и фосфора — въ уратахъ, сульфатахъ и фосфатахъ — опредѣляли углеродъ, выдыхаемый въ видѣ углекислоты, для чего эти авторы сажали животное каждый день на нѣсколько часовъ въ ящикъ, протягивая черезъ него 15—20 литровъ воздуха въ часъ аспирантомъ. Опредѣливъ непосредственно перечисленные продукты метаморфоза, къ опредѣленію остальныхъ, какъ-то водорода и кислорода, для улавливанія которыхъ не располагали точными

¹⁾ Bidder und Schmidt, цитир. сочин.

способами, названные авторы прибѣгали къ непрямому способу — къ вычисленію.

Приборъ, употребленный Bidder'омъ и Schmidt'омъ для улавливанія углекислоты въ основѣ совершенно подходитъ на аппаратъ Marchand'a и Boussingault'a.

Finckler²⁾ на морскихъ свинкахъ, подвергнутыхъ голоданію, дѣлалъ опыты изо дня въ день до смерти животныхъ, опредѣляя газообмѣнъ. Но благодаря употребленію имъ способа (аппаратъ Pflüger'a, устроенный по системѣ аппарата Regnault'a и Reiset'a) продолжительность опыта каждый разъ была 120—160 мин. Полученныя за такой короткій срокъ цифры количества углекислоты и потребленнаго изъ резервуара кислорода онъ вычислялъ на кило вѣса и проч. Нѣкоторыя изъ морскихъ свинокъ автора получали воду. Опредѣленія количества поглощеннаго кислорода сдѣланы на всѣхъ 5 животныхъ, взятыхъ для опытовъ, а углекислота только на 3. Особенность опытовъ Finckler'a состояла въ томъ, что температура, окружающая животное, колебалась въ очень широкихъ предѣлахъ, — наприм. надъ свинокю № III опыты 1, 3 и 5 произведены при +27°C, а опыты 2, 4 и 6 при +3,5°. Водяныхъ паровъ, выдыхаемыхъ животными, авторъ не опредѣлялъ.

Rubner²⁾ подвергъ голоданію 5 кроликовъ и у трехъ изъ нихъ, съ помощію малаго аппарата Voit'a, изслѣдовалъ углекислоту съ промежутками въ одинъ-два дня до смерти животнаго; такъ что изъ 37 сутокъ, прожитыхъ этими тремя кроликами, углекислота опредѣлялась только за 20 сутокъ, причѣмъ продолжительность опыта была равна 22 часамъ. Количество выдыхаемыхъ кроликами водяныхъ паровъ авторъ не опредѣлялъ. Изслѣдованія Rubner'a имѣютъ за собой то достоинство, что обнимаютъ весь углеродъ и азотъ, выдѣляемые кроликами за каждые сутки голоданія, для чего авторъ

¹⁾ Finckler. Über die Respiration in der Inanition въ Pflüger's Archiv für die gesam. Physiologie d. Mensch. und d. Thiere, 1890, Bd. XXIII, 175—204.

²⁾ Rubner. Über den Stoffverbrauch im hungernden Pflanzfresser въ Zeitschrift f. Biolog. 1881, Bd. XVII, 214—238.

анализировать экскременты и мочу, которую выводить катетеромъ.

Подобные же опыты произвел Kuckein ¹⁾ на двухъ курахъ, голодавшихъ съ водой, определяя за каждые сутки углеродъ и азотъ въ испражненияхъ. Углекислота определена на 3—5 и 7 сутки у шутуха, погибшаго на 9-й день голодания и на 2—4—6—8 и 10 сутки у курицы, прожившей 12 дней. Кровъ углекислоты, прочихъ газообразныхъ продуктовъ метаморфоза авторъ не улавливалъ.

Hugo Schulz ²⁾ въ аппаратъ Pflüger'a производилъ опыты надъ голодающими лягушками (R. esculenta). Подъ колоколъ, гдѣ помещались лягушки, вводились отфильтрованныя количества чистаго кислорода, образующаяся отъ дыхания углекислота поглощалась растворомъ калийнаго щелоча въ муллеровскихъ склянкахъ. Продолжительность опытовъ была отъ 1 ч. 10 мин. до 34 ч. 30 мин.

Докторъ Охотинъ ³⁾ по респирационному способу профессора В. В. Пашутина и въ его лабораторіи изучалъ газообмѣнъ надъ тремя абсолютно голодавшими кроликами, прямо определяя углекислоту и водяные пары, выдыхаемые животными (за время отъ 21 до 23 часовъ) и получая путемъ вычисления количества потребляемаго за время опыта кислорода.

Исслѣдованія этого автора среди разсмотрѣнныхъ нами отличаются наибольшей полнотой и продолжительностію. Надъ кроликомъ № 3, напр., погибшемъ на 6 сутки, опыты ставились изо дня въ день, причѣмъ продолжительность каждаго опыта была равна 23 часамъ.

Изъ авторовъ, изучавшихъ газовой метаморфозъ у животныхъ въ ранніе періоды голоданія при опытахъ, поставленныхъ съ рав-

нообразными дѣлами, прежде всего назовемъ Regnault и Reiset ¹⁾.

При своихъ первоходныхъ изысканіяхъ надъ дыханіемъ животныхъ разныхъ классовъ Regnault и Reiset произвели также нѣсколько опытовъ и надъ голодавшими собаками, кроликами и проч. Но опыты надъ собаками поставлены были только въ періодъ первыхъ двухъ-трехъ сутокъ голоданія. Методъ, призмѣнный названными учеными, допускать точныя опредѣленія выдыхаемой животными углекислоты, азота, болотнаго газа и количество поглощаемого за время опыта кислорода, не позволяя прямо улавливать выдыхаемыхъ водяныхъ паровъ.

Pettenkofer и Voit ²⁾, помѣщая въ свои извѣстные аппараты животныхъ и человѣка, опредѣляли выдыхаемую углекислоту, по опредѣленія послѣдней производились черезъ извѣстные промежутки, наприм. черезъ 2 часа, и полученныя цифры переносились на все время опыта или на 24 часа, что не могло не вліять на конечный выводъ, уменьшая или увеличивая цифру суточного количества углекислоты.

Что касается опредѣленія выдыхаемыхъ водяныхъ паровъ, то съ помощію разсматриваемаго способа точно опредѣлать ихъ не удавалось, — полученныя названными экспериментаторами цифры очень несогласны. Ошибка такъ велика ³⁾, что въ настоящее время едва ли кто рѣшится пользоваться способомъ Петтенкофера для опредѣленія потерь, несомнѣнныхъ животными чрезъ выдыханіе водяные пары.

Производить прямыя опредѣленія количества поглощаемого животными за время опыта кислорода совсѣмъ нельзя при работахъ съ аппаратами Pettenkofer-Voit'a. Эти ученые опредѣляли кисло-

¹⁾ Regnault et Reiset. Recherches chimiques sur la respiration des animaux de div. classes въ Annals. d. chim. et d. physiol., 1849, 3-ème serie. T. XXVI

²⁾ Pettenkofer and Voit, Respirationversuche am Hunde bei Hunger. Zeitschr für Biolog. 1869, Bd. V.—Voit, Über d. Verschiedenheiten d. Eiweisszersetzung beim Hungern. Z. f. Biol. 1866. Bd. II.

³⁾ C. E. Voit und Forster. Über die Bestimmung des Wassers mittelst d. Pettenkofer'schen Respirationapparates. Z. f. Biol. 1875. Bd. XI.

¹⁾ Kuckein. Beitrag zur Kenntniss des Stoffverbrauchs beim hungernden Hahn въ Zeitschr. f. Biolog., 1882, Bd. XVIII, 17—40.

²⁾ H. Schulz. Ueber d. Abhângigkeitsverhâlniss zwischen Stoffwechsel u. Kôrpertemperatur bei den Amphibien въ Pflüger's Arch. f. ges. Physiol. 1876, Bd. XIV.

³⁾ Цитир. диссерт.

родъ вычисленіемъ. Малый аппаратъ Voit'a ¹⁾, устроенный по принципу большого Pettenkofer'овскаго аппарата, заключаетъ тѣ же достоинства и недостатки, хотя даетъ уже большую точность при опредѣленіяхъ сравнительно съ аппаратомъ Pettenkofer'a.

Pettenkofer и Voit изучали между прочими изслѣдованіями и газообмѣнъ у голодавшихъ съ водой собакъ; но цифры приведены ими только за 6 и 10 сутки голоданія въ одномъ опытѣ, и въ другомъ за 2—5 и 8.

При многихъ изслѣдованіяхъ въ аппаратѣ Pettenkofer'a, Ranke ²⁾ три раза у самого себя опредѣлялъ газовый метаморфозъ за первые сутки голоданія, — въ двухъ случаяхъ принимая отрицательное количество воды и въ одномъ при полномъ лишеніи всякой пищи. Онъ изслѣдовалъ за время опыта потерю вѣса, чувствительныя и нечувствительныя потери и количества воспринятаго кислорода, опредѣляя послѣдніи путемъ вычисленія.

Senator ³⁾ изучалъ газовый обмѣнъ въ первые два дня голоданія у собакъ, подъ кожу которыхъ потомъ выскрывался гной съ цѣлю опредѣленія отдачи тепла при наступающей лихорадкѣ. Часть опытовъ Senator'a имѣла продолжительность всего одинъ—два часа, воздухъ черезъ калориметръ, въ которомъ помещалось животное, протягивался съ помощью двухъ аспираторовъ, вмѣщающихъ всего 112,5 литра и углекислота опредѣлялась пробой Pettenkofer'a. Въ остальной-же части—надъ 3 собаками—опыты были продолжительнѣе (4—5 часовъ), такъ какъ авторъ пригнѣтилъ Бузеновскую водяную помпу, имѣвшую тягу въ 300 литровъ въ часъ; количества проходящаго за время опыта воздуха измѣрялись газовыми часами. Въ этихъ опытахъ воздухъ, идущій отъ живот-

наго, протягивался черезъ систему приемниковъ съ хлористымъ кальціемъ, сѣрной кислотой и растворомъ ѣдкаго кали, гдѣ улавливались водяные пары и углекислота, выдыхаемые животными. Но количества углекислота по крайней мѣрѣ, въ первыхъ четырехъ серияхъ опытовъ едва ли могутъ считаться вѣрными, такъ какъ опыты были кратковременны. Относительно же водяныхъ паровъ Senator самъ замѣчаетъ ⁴⁾, что здѣсь числа недѣйствительны, потому что вентиляция была на столько несовершенна, что при выниманіи собаки, по окончаніи опыта, внутренніи стѣнки аппарата и поверхность животнаго были всегда мокры.

Количество поглощаемаго кислорода авторъ не опредѣлялъ.

Силуановъ ²⁾, при изученіи вліянія гнилостныхъ веществъ на голодающихъ, опредѣлялъ (по способу Liebermeister'a, т. е. протягивая воздухъ черезъ камеру аспираторомъ), выдыхаемую углекислоту у собакъ, голодавшихъ съ водой, въ первые 4 дня.

С. Д. Костюринъ ³⁾, при калориметрическихъ изслѣдованіяхъ надъ собаками съ поврежденнымъ въ нижней части спиннымъ мозгомъ опредѣлялъ, по системѣ проф. Пашутина, углекислоту, выдыхаемую не оперированными еще собаками на первые сутки абсолютнаго голоданія.

Бочаровъ ⁴⁾, по тому же способу, улавливалъ углекислоту и водяные пары, вычисляя при этомъ количества потребляемаго кислорода, въ теченіи первыхъ сутокъ голоданія у собакъ, у которыхъ потомъ вызывалъ заболѣваніе гнилостнымъ отравленіемъ.

Кромѣ разсмотрѣнныхъ работъ, мы могли бы указать еще нѣсколько изслѣдованій, гдѣ дѣло касалось самыхъ начальныхъ стадій голоданія, ограничиваясь известными часами наблюденія. На-

¹⁾ Voit. Beschreibung eines Apparates z. Untersuchung d. gasförm. Ausscheid. d. Thierkörpers, вѣ Abhandl. d. Mathem. — Physic. Class. d. Königl. Bayer. Acad. d. Wissenschaft. 1876. Bd. XII.

²⁾ Ranke. Kohlenstoff- und Stickstoff-Ausscheidung des ruhenden Menschen. Reichert's Archiv für Anatomie etc. 1862.

³⁾ Senator. Untersuch. ueber d. fieberhaften Process u. seine Behandlung. Berlin, 1873.

¹⁾ Ibid. стр. 10.

²⁾ Силуановъ. Къ ученію о лихорадочн. состояніи В. Мед. Ж. 1870 г., ч. 109.

³⁾ Костюринъ. О вліяніи поврежденій нижней части спиннаго мозга на метаморфозъ въ тѣлѣ, дисс. 1884.

⁴⁾ Бочаровъ. Метаморфозъ въ тѣлѣ при септис. интоксикаціи, дисс. 1884.

прим., можем упомянуть о работах Scharling'a ¹⁾, определявшего углекислоту у людей наощак; Colasanti ²⁾, который въ аппаратъ Pfüger'a, производил опыты надъ газообъемомъ у морскихъ свинокъ, спустя 12 час. послѣ ихъ кормленія.

Познакомившись съ литературою вопроса, мы увидѣли, что изслѣдованія надъ газообъемомъ у голодающихъ далеко не отличаются полнотой и систематичностью, какія желательны въ виду важности этого вопроса. Наблюденія производились или не за все время голоданія или, — благодаря отсутствию точныхъ методовъ и не совершенствъ методовъ примѣняемыхъ, — не обнимали всѣхъ газообразныхъ продуктовъ превращенія. Главнымъ образомъ нѣтъ достаточнаго числа наблюденій съ прямыми опредѣленіями количества кислорода, поглощаемого животными за весь періодъ ихъ голоданія.

Изъ существующихъ респираторныхъ аппаратовъ производить прямыя опредѣленія количества потребляемаго за время опыта кислорода можно только при работахъ съ аппаратами Regnault и Reiset'a и Pfüger'a, представляющимъ небольшое видоизмѣненіе перваго, гдѣ животное въ теченіи опыта дышетъ заранѣе приготовленными и точно измѣренными количествами чистаго кислорода, — по убыли изъ запаса и судятъ о величинѣ потребления. При работахъ съ другими дыхательными приборами, напр. Pettenkofer'a и Voit'a, непосредственно измѣрять кислорода нельзя, и авторы, рабствовавшіе съ этими аппаратами, кислородъ опредѣляли не прямымъ способомъ, т. е. вычисленіемъ.

Въ дѣлѣ же сужденія о газовомъ метаmorphозѣ веществъ животнаго организма величина потребления кислорода играетъ очень видную роль, представляя крупную единицу какъ въ количествен-

¹⁾ Scharling. Versuche ueber die Quantität der, von einem Menschen in 24 Stund. angeathmen, Kohlensäure въ Ann. d. Chem. u. Pharm. v. Wöhler u. Liebig, 1843, Bd. XLV.

²⁾ Colasanti. Über d. Einfluss d. umgebend. Temperatur auf d. Stoffwechsel d. Warmblüter, въ Pfüger's Archiv etc. 1876, Bd. XIV.

номъ отношеніи, такъ и еще болѣе въ качественномъ. „Всякое изслѣдованіе дыханія безъ примаго опредѣленія количества воспріятого кислорода остается неполнымъ“, говоритъ Гоппе Зейлеръ ¹⁾. И „для сужденія объ энергій обіива веществъ можетъ доставить опору только одновременное изученіе потребления кислорода“ ²⁾.

Такимъ образомъ предстоитъ вопросъ: по какому способу вести опредѣленія кислорода при нашихъ изслѣдованіяхъ? Зная съ одной стороны трудность добыванія кислорода въ чистомъ видѣ и особенно храненія большихъ запасовъ этого газа, требовавшихся сущностью дѣла, съ другой — имѣя въ виду неточность выводовъ безъ одновременнаго опредѣленія всѣхъ ингредиентов газоваго обіива, мы рѣшили вмѣстѣ съ опредѣленіемъ углекислоты и воды вести прямыя измѣренія величины поглощаемого животнымъ за время голоданія кислорода, для чего, по мысли и указаніямъ проф. В. В. Пашутина, располагая къ тому же выборомъ приборовъ въ его лабораторіи, примѣнили *объемный способъ*.

Не касаясь принципиальной стороны употребленнаго нами объемнаго метода, которая будетъ описана въ статьѣ професс. В. В. Пашутина, мы скажемъ нѣсколько словъ объ опредѣленіи углекислоты и водяныхъ паровъ и затѣмъ перейдемъ къ описанію устройства нами аппарата.

Способъ для опредѣленія водяныхъ паровъ и углекислоты въ работахъ въ лабораторіи проф. Пашутина нашими предшественниками д-рами: Петерманомъ и С. Д. Костюринымъ ³⁾ и уже описанъ этимъ послѣднимъ, а также Бочаровымъ ⁴⁾ и Охотинимъ ⁵⁾ въ ихъ диссертациахъ.

Для нашей цѣли потребовались, однако, нѣкоторые дополненія. Костюригъ и Бочаровъ заставляли дышать животныхъ обыкновеннымъ лабораторнымъ воздухомъ, вводя при вычисленіяхъ по-

¹⁾ Гоппе Зейлеръ. Физиологическая химія, русск. переводъ, 1882 г., стр. 602.

²⁾ Finckler, 1. с. стр. 203.

³⁾ Костюригъ, дисс. стр. 47—50.

⁴⁾ Бочаровъ, оп. с. стр. 68.

⁵⁾ Охотинъ, оп. с. стр. 33 и слѣд.

правку на содержащиеся в нем водяные пары и углекислоту. В наших же опытах количества входящего к животному воздуха измѣрились, почему и было необходимо предварительно очищать воздух. Съ этою цѣлью передъ ацикомъ съ животнымъ мы ввели рядъ склянокъ — *первый рядъ поглотителей* — съ соответственными реактивами, гдѣ эти примѣсы и осаждались. Экспериментальнымъ путемъ найдена необходимость въ слѣдующемъ числѣ поглотителей первого ряда (см. рис. фиг. I):

a — съ растворомъ ѣдкаго кали въ отношеніи 1 : 20;

bbb — съ палочками *KNO*, слегка смачиваемыми дистиллированной водой передъ опытомъ;

cc — съ растворомъ *BaH₂O*;

d — резервуаръ для испаряющейся изъ часовъ № 1 воды. Эта склянка имѣетъ также назначеніе принять въ себя, въ случаѣ обратнаго тока воздуха, сѣрную кислоту, которая иначе можетъ перебросятся въ часы.

Четыре большихъ склянки *ddd* съ сѣрной кислотой, очищаемой предварительно кипяченіемъ. Въ нихъ наливалось кислоты до 20 фунт.

Поглотители первого ряда не взвѣшивались.

Введя описанный рядъ поглотителей, мы тѣмъ самымъ увеличили препятствіе для струи воздуха, проходящаго во время опыта черезъ цѣпь приборовъ и, слѣдовательно, разрѣженіе. Чтобы избѣжать этого неблагоприятнаго обстоятельства, начали оставлять въ нѣкоторыхъ склянкахъ съ сѣрной кислотой концы трубокъ погруженными въ слой жидкости, въ другихъ же склянкахъ погружали неглубоко. Благодаря этому приспособленію, отрицательное давленіе въ аппаратѣ уменьшилось вдвое противъ бывшаго въ первыхъ опытахъ, — въ ящикѣ съ животнымъ, напр., съ — 40 до — 18 мм.

Склянки или *поглотители второго ряда* (на столѣ *D*), назначаемыя для улавливанія выдыхаемыхъ животными водяныхъ паровъ и углекислоты, ставились въ такомъ порядкѣ:

Поглотитель съ хлористымъ кальціемъ, который помѣщался въ ящикѣ съ животнымъ, будетъ описанъ ниже (стр. 17).

Далѣе слѣдуютъ 3 склянки *ggg* съ сѣрной кислотой — отъ 400 до 700 грм. въ каждой,

i — съ дистиллированной водой.

kkk — съ растворомъ (500—600 грм.) ѣдкаго кали, 1 : 5.

lll — содержатъ *KNO* въ палочкахъ; въ каждой изъ склянокъ заключается около 600 грм. реактива.

mmm — съ сѣрной кислотой для собиранія воды, улетающей изъ предъидущихъ 8 склянокъ.

nn — съ растворомъ барита, какъ *cc* въ первомъ ряду.

Кромѣ послѣднихъ двухъ, склянки второго ряда взвѣшивались до и послѣ каждаго опыта.

И такъ, наиболѣе существенная разница въ постановкѣ нашихъ опытовъ та, что животныя при нашихъ опытахъ получали воздухъ, лишенный углекислоты, воды и прочихъ примѣсей. Другія различія менѣе важны. Поглотителей съ твердымъ *KNO* мы употребляли для каждаго опыта не менѣе 4, при опытахъ же съ здоровыми собаками даже 5, въ виду большей продолжительности нашихъ опытовъ.

Вместо кусковъ ѣдкаго барита (Костюринъ), мы нашли болѣе удобнымъ брать растворъ, причѣмъ въ первую склянку, считая по направленію струи воздуха, наливали болѣе насыщенный, а во вторую, передъ самыми газовыми часами, слабый растворъ. Для каждаго опыта растворы приготавливались свѣжіе. Представляя чрезвычайно чувствительный реактивъ для *CO₂*, баритовая вода служить въ тоже время, нагляднымъ указателемъ того, что вся углекислота осаждается, а это есть первое условіе для вѣрности результатовъ опыта.

Въ склянкѣ *i*, первой послѣ склянокъ съ сѣрной кислотой, вместо раствора щелочи мы держали воду (700—800 грм.) и вотъ почему: въ эту склянку входилъ воздухъ совершенно сухой и уносить изъ нея значительную часть воды; въ сгустившемся растворѣ легко могутъ образоваться кристаллы углекислой щелочи и мало по малу закрыть просвѣтъ трубки, угрожая прекращеніемъ доступа

воздуха и, слѣдов., задушеніемъ животному, если опытъ не будетъ во время снятъ *).

Аппаратъ.

Главныя части аппарата слѣдующія:

I. Ящикъ для животнаго съ приборомъ для собиранія мочи во время опыта.

II. Извращатель тока воздуха.

III. Газовые часы № 1 и № 2, и

IV. Цилиндръ для калиброванія часовъ.

Ящикъ А для животнаго сдѣланъ изъ толстыхъ цинковыхъ листовъ, имѣетъ форму четырехугольника съ углубленнымъ дномъ, вмѣстимостью въ 40 литровъ.

Верхніе края ящика огогнуты снаружу въ видѣ карниза; на нихъ накладывается круглая каучуковая прокладка, на которую уже ложится крышка ящика. Последняя состоитъ изъ толстой желѣзной рамы съ впрессованнымъ въ нее толстымъ зеркальнымъ стекломъ, размѣры котораго равнялись шарнирѣ просвѣта ящика. Крышка къ краямъ ящика прижималась съ помощью 10 — 12 струбцинокъ.

Продольныя стѣнки ящика сплошныя, поперечныя же имѣютъ по 5 симметрически расположенныхъ отверстій, въ которыя впаиваются цинковыя же трубочки діаметромъ въ 1 1/2 цент. и длинной въ 7—8 цент. снаружи ящика; на нихъ надѣваются каучуковыя трубки для соединенія ящика съ соответственными частями аппарата. По

*) Такъ какъ при производствѣ опытовъ съ газообмѣномъ, много расходуется дорогого стоящаго жидкаго кали, то, желая найти ему суррогатъ, нами было сдѣлано нѣсколько пробныхъ опытовъ съ жидкой известью (въ видѣ гидрата окиси кальція). Были наполнены известью дѣльные трубки и бутылки изъ перваго ряда поглотителей; но удерживающая углекислоту способность этого вещества оказывалась слишкомъ незначительной, въ виду же хлорокислаго наполненія и особенно отчетливыя свѣтлоскопическія свойства скорпо останить и обратиться къ КНО. Последнее мы употребляли завода Schöning's, другихъ заводовъ, напр. Merk's, дешевѣе, но и хуже приготовлено.

два отверстія (фиг. IV) съ каждой стороны ящика назначены для входа и выхода воздуха по вентиляціоннымъ трубкамъ, другія два для прониканія воздуха отъ перваго ряда поглотителей во второму; затѣмъ одно отверстие для манометра М₂, укрѣпленнаго на наружной сторонѣ бака В.

Дно ящика, покатою къ серединѣ, имѣетъ здѣсь отверстие съ направленною въ него стеклянной трубочкой для стока мочи въ стѣлку и. Чтобы дать возможность животному сидѣть на ровной плоскости, на дно ящика вкладывается желѣзная рама съ туго натянутой проволокою стѣткой; подъ этой стѣткой, надъ самымъ отверстиемъ для стока мочи, для зашиты отъ засоренія эскрементами, шерстью и проч., накладывалась еще другая маленькая, но болѣе частая стѣточка.

Параллельно поперечной стѣнкѣ ящика А, той, чрезъ отверстие которой вытягивается воздухъ, ставился на время опыта узкій и высокій, жѣдный ящикъ і (фиг. IV) съ поперечно расположенными отдѣленіями, сдѣланными изъ проволоки на подобіе боковыхъ кармановъ, въ которые насыпались куски свѣжеспрокаленнаго хлористаго кальція. Ящикъ і вставлялся въ футляръ изъ желѣзной проволоки на столько толстой, что собака при своихъ попыткахъ выдѣсть изъ ящика не могла разорвать когтями или зубами и, слѣдовательно, распылить въ своемъ положеніи кальція. Поверхъ футляра, тотчасъ стало быть подъ стекломъ крышки ящика А, въ желобѣ футляра для поглотителя і, укрѣпленъ термометръ т^о для наблюденія за температурою внутри камеры съ животнымъ.

Ящикъ А настолько проченъ, что выдерживалъ разрѣженіе до — 180 мм.

Съ цѣлью предупредить случайныя толчки, а главное — съ цѣлью удерживать равномерную температуру вокругъ мѣста пребыванія животнаго въ теченіи опыта, ящикъ А, при помощи особаго приспособленія, былъ подвижно укрѣпленъ за ножки на дѣл досчататаго бака В, наполненнаго водой, совершенно закрывавшей во время опыта весь приборъ съ собакой.

64236

Для вытравливания мочи, выводимой животным в ящик во время хода опыта, был устроен *аспиратор* *E*, состоящий из толстостенного стеклянного шара (емкостью в 2,8 литра), вытянутого на своих противоположных полюсах в открытой трубки и укрепленного на высокому штативу. Верхняя трубка шара соединяется длинной стеклянной трубкой со склянкой *и*, нижняя — с воронкой *Q*. Шарь наполнялся насыщенным раствором хлористого натрия, с целью понизить коэффициент поглощения водой газов, особенно углекислого. Раствор наполнял как шарь, так и трубку, идущую к воронке *Q* и дно самой воронки. На часть трубочки, идущей из ящика *A* к *и*, следовательно близ наружной стѣнки бака, накладывался зажим. Когда требовалось вытравить мочу, что дѣлалось 5—6 разъ за время опыта, то отпирался оба краника шара *E*, и жидкость по тяжести переходила в нижепомѣщенную воронку *Q*. Тогда снимали зажим передъ банкой для мочи и послѣдняя изливалась в образовавшееся разбѣренное пространство в *и*. Затѣмъ перемѣщеніемъ воронки *Q* вверх, воздухъ, вышедшій изъ ящика *A* в *и* и *E*, выталкивался обратно поступившимъ в шарь соевымъ растворомъ. При такомъ способѣ собиранія, моча не застаивается долго в помѣщеніи для животного и воздухъ, измѣренный часами № 1, т. е. бывшій уже в ящикѣ съ животнымъ, не исключался изъ общаго количества, проходящаго черезъ аппаратъ, такъ какъ, благодаря этому приспособленію, выталкивался обратно в ящикъ *A*.

II. Извращатель тока воздуха.

Такъ какъ необходимо было установить давленіе и скорость тока воздуха черезъ аппаратъ, прежде чѣмъ отмѣчать время начала опыта, т. е. прежде, чѣмъ животное начнетъ отдавать в поглотители продукты своего дыханія, — требовалось отыскать способъ извращать токъ, быстро вводя в чѣмъ аппарата ящикъ *A* или изолируя его. Это и было достигаемо при помощи описываемаго аппарата.

На концахъ скамейки *C* укреплены деревянные бруски или вальки,

по одному на каждомъ концѣ, покрытые толстой резиновой пластинкой, поверхъ которой протянуты по два плотныхъ круглыхъ резиновыхъ жута *r*. Точно также устроенные вальки укреплены и на концахъ нижней поверхности качающейся доски (коромысла *C*). Такимъ приспособленіемъ достигалась возможность полного сдвиганія резиновыхъ трубокъ, идущихъ попеременно черезъ вальки, — стоило только надавить рукою конецъ коромысла и положить на него тяжесть. Черезъ вальки, представленный на рис. зажатымъ, перегибаются двѣ трубки; черезъ противоположный же, раскрытый, — три. Ходъ этихъ трубокъ слѣдующій: трубка *e*, идя отъ склянокъ *ddd* и манометра *M*, избѣгаетъ перегиба; трубка *e*, идя отъ T-образную трубку *x*, отъ верхняго рожка которой, перегибается черезъ валекъ, проходитъ подъ скамейкой *и*, огибая край бака, двумя вѣтвями (см. *e* на фиг. IV) впадаетъ въ ящикъ *A*. Ея продолженіе, такъ сказать, составляетъ трубка *f*, которая, выйдя съ противоположной стороны ящика *A*, проходитъ снизу вверхъ изъ-подъ скамейки черезъ валекъ (въ обратномъ къ первой, т. е. къ трубкѣ *e*, направленіи: *e* идетъ съ валька подъ скамейку, *x* — изъ-подъ скамейки на валекъ), соединяется съ однимъ изъ отростковъ второй T-образной трубки *x'* и впадаетъ въ склянку *ggg*, помѣщающуюся на столѣ *D*. Отъ нижняго рожка T-образной трубки *x* начинается вторая вѣтвь трубки *e*; она (вѣтвь) подъ скамейкой огибаетъ раскрытый валекъ, гдѣ лежитъ между трубками *o* и *p* и подъ скамейкой же переходитъ въ отростокъ T-образной трубки *x'*, и далѣе по *f* въ склянку *ggg*. Это обводная вѣтвь $e_{11}-f_1$. Слѣдовательно, направленіе тока воздуха, — въ томъ случаѣ, когда коромысло извращателя находится въ положеніи, представленномъ на рис., — будетъ таково: изъ трубки *e* по нижней ея вѣтви e'' черезъ раскрытый валекъ въ трубку *f*, т. е. минуя ящикъ *A*. При обратномъ же положеніи коромысла *C*, т. е. когда нижняя или обводная вѣтвь трубки *e* очутится зажатой, токъ воздуха устремится по трубкѣ *e* въ ящикъ *A* и выйдеть оттуда по трубкамъ $f-x'$ въ склянку *ggg*.

Длина трубок e и f , отъ одной Т-образной трубки x до другой x_1 , только нѣсколькими сантиметрами превышала длину нижней или обводной вѣтви, висащей подъ скамейкой.

Ходъ вентиляціонныхъ трубокъ. Имѣя въ своемъ началѣ край (о роли котораго, равно какъ и дѣйствиіи вентиляціоннаго аппарата будетъ сказано при описаніи хода опыта) и перегибаясь черезъ раскрытый валежъ, трубка o направляется въ ащикъ двумя вѣтвями (фиг. IV— o). Съ противоположной стороны ящика въ видѣ трубки p она подходитъ къ тому же валежу и, обогнувъ его полнымъ кольцомъ, направляется къ третьему кранику пумы (F—F₁).

III. Объемы воздуха, проходящаго черезъ аппаратъ за время опыта, измѣрялись *газовыми часами* (Passe Gasuhr). Часы № 1 (см. рис.) показываютъ количества воздуха, входящаго въ ащикъ А въ животному, и часы № 2—воздуха, выходящаго оттуда по направлению къ насосу. Нами были взяты часы ¹⁾, каждый оборотъ большой стрѣлки которыхъ равняется одному литру прошедшаго черезъ внутренний ихъ механизмъ воздуха. На большомъ циферблатѣ часовъ, показывающемъ десятыя и сотыя части литра, имѣется четыре малыхъ циферблата для показанія единицъ, десятковъ, сотенъ и тысячъ литра.

Установка часовъ. На невысокой деревянной скамейкѣ положенъ цинковый кругъ съ отогнутыми вверхъ краями, имѣющей въ диаметръ около 46 центим. Въ кругъ впаивы 5 цинковыхъ трубочекъ для пропуска слѣдующихъ стеклянныхъ трубокъ: входной и выходной для воздуха изъ часовъ, для манометра, для пока-

зателя и наконецъ для высасыванія воздуха изъ подъ стекляннаго колокола, покрывающаго часы. На кругѣ поставлена небольшая желѣзная скамейка съ совершенно горизонтальною (опредѣленною ватерпасомъ) площадкой, на которой и установлены часы.

Для нашей дѣли потребовалось сдѣлать нѣкоторыя спеціальныя приспособленія въ часахъ—обихъ одинаковыя, состояція въ слѣдующемъ: въ отверстіе часовъ, предназначенное для манометра (Luftschraube), вправлена плотная резиновая пробка, черезъ которую проходитъ виллообразная стеклянная трубочка. Къ одному рожку этой послѣдней прикрѣпленъ манометръ М, висащій сбоку часовъ, т. е. подъ колоколомъ; къ другому же рожку—трубка, проходящая черезъ одно изъ отверстій цинковаго круга и направляющаяся изъ подъ скамейки къ большому манометру М., отвѣсно укрѣпленному на стѣнѣ.

Къ ртутнымъ манометрамъ М и М₁, д-ръ Угрюмовъ послѣдствіемъ прибавилъ еще и водяные, видоизмѣнивъ ихъ слѣдующимъ образомъ (фиг. II): въ высокіе стаканы a' и a'' съ водою опущены длинныя градуированныя трубки c' и c'' , соединяющіяся съ такими-же трубками d' , которыя выходятъ изъ меньшихъ стакановъ b'' со ртутью, и направляющіяся къ соответственнымъ часамъ. Для уничтоженія колебанія столба воды, что мѣшаетъ отсчитыванію показаній манометровъ, въ нижній конецъ каждой трубки вкладывается узенькая въ видѣ воронки трубочка f'' съ вытянутымъ въ волосное отверстіе концемъ.

Видѣго гайки g —(фиг. V), заправляющей отверстіе часовъ, находящееся сзади внизу и предназначенное для стока всей жидкости (Wasserschraube), вмѣщающейся въ часахъ, такъ же вправлена пробка, пропускающая Т-образную трубку. Къ одному отроску этой послѣдней прикрѣплена стеклянная трубочка v , проходящая черезъ дно цинковаго сосуда и укрѣпленная вертикально на деревянной пластинкѣ впереди стекляннаго колпака. Это—показатель высоты уровня воды въ часахъ. Другой конецъ Т-образной трубки, продолженный при помощи трубочки b' (водяной манометръ), входитъ черезъ

¹⁾ Фабрика Siry, Lizar's et Cie въ Лейпцигѣ.—Изобрѣтенныя въ 1815 г. Samuel Clegg'омъ газовыя часы были забыты и почти черезъ 50 лѣтъ снова сдѣланы Malam'омъ. Заслуга введенія газовыхъ часовъ для измѣренія объемовъ газовъ при лабораторныхъ аналитическихъ принадлежностяхъ Pettenkofer'у (Pettenk. Ueber die Beweg. d. Messtrommel in d. nassen Gasuhr въ Dingler's polytechn. Journal 1862, № 163; того же авт.: Ueber die Respiration въ Anual. d. Chem. n. Pharmac. II Suppl., erste H., 1862—1863, S. 12—13; C. и E. Voit и Förster, Ueber d. Bestimmung d. Wassers mittelst d. Pettenk. Respirat. Apparates въ Zeitschr. f. Biol., 1875, XI, S. 131, 147 и др.).

пробку, запирающую отверстие d' часов для вливания в них жидкости (Füllschraube).

Во входное отверстие часов (Eingang), обознач. стрѣлками, (фиг. V), при помощи крѣпких каучуковыхъ смычекъ, ввязана толстостѣнная стеклянная трубка, диаметромъ въ $1\frac{1}{2}$ цент., проходящая черезъ дно цинкового сосуда и смыкающаяся съ соответственнымъ рядомъ поглотителей. Въ выходное отверстие (Ausgang) установлена виллообразная стеклянная трубка c' , одинъ отростокъ которой герметически закрывается вправленнымъ въ него термометромъ t_2 , находящимся, следовательно, на пути тока воздуха при выхѣдѣ послѣдняго изъ часовъ.

Когда всѣ перечисленные части были надлежащимъ образомъ скрѣплены, а часы, установленныя на совершенно горизонтальной площади, наполнены дистиллированной водой до Waterlinia—производилось испытаніе прибора разръженіемъ до -80 мм. воздуха внутри часовъ. Въ такомъ видѣ приборъ оставался на сутки и, если ртуть въ манометрѣ оставалась на отгѣченной высотѣ, то всѣ каучуковыя смычки ¹⁾, при разръженіи же воздуха въ нихъ, тщательно смазывались разогрѣтымъ саломъ, толстымъ слоемъ котораго наливался также на все дно цинкового сосуда и—часы со всѣми приспособленіями покрывались толстостѣннымъ стекляннымъ цилин-

¹⁾ Мы брали каучуков. трубки, имѣвшія толщину стѣнокъ около 3—4 мм., и предварительно долго ихъ вываривали въ салѣ, нагрѣваемомъ на водяной банѣ. Послѣ такой обработки трубки дѣлаются болѣе эластичными и плотными.

Нѣкоторые отрицаютъ годность каучуковыхъ трубокъ при работахъ съ аппаратами, въ которыхъ производится разръженіе воздуха. (Sraham для аппаратовъ, въ которыхъ производится разръженіе черезъ стѣнку большаго сосуда, Colozanti, наприм., увеличенное содержаніе N при опытахъ Regnault и Reiset'a приписываетъ происшедшей черезъ каучуки диссузаціи газомъ. (См. Colozanti, цитиров. соч. стр. 94—95) Въ лабораторіяхъ В. В. Палутина намъ пришлось много разъ производить испытанія разръженіемъ въ составъ которыхъ входили резиновые прокладки, личинныхъ аппаратовъ, въ составъ которыхъ входили резиновыя прокладки, пробки и трубки различной данны. Доволя разръженіе до *минус* 180 мм., мы не замѣчали пониженія высоты столба ртути въ манометрѣ, черезъ 20 и 30 час., если только приборъ оказывался прочнымъ.

дрическимъ колоколомъ, отшлифованное край котораго ложилось на жѣдный кругъ, припаянный къ цинковому дну сосуда.

Умѣстно сказать здѣсь, почему мы остановились на описанной комбинаціи приборовъ для объемнаго измѣренія количествъ воздуха. Если произойдетъ значительное разръженіе внутри часовъ, ртуть, поднявшись въ замкнутомъ колѣнѣ манометра, можетъ втянуться въ сторону меньшаго сопротивленія, т. е. въ часы, такъ какъ на открытый конецъ манометра давитъ весь столбъ атмосферы. Это обстоятельство могло не только испортить опытъ, но и потребовать хлопотливой очистки часовъ. Вотъ первое соображеніе, заставившее производить разръженіе и снаружи часовъ, т. е. подъ колоколомъ. Кромѣ того, при большомъ разръженіи плотность воздуха внутри часовъ и внѣ ихъ далеко не одинакова и, тогда какъ внутренней механизмъ часовъ вращается въ воздухѣ разръженномъ, стрѣлки снаружи встрѣчаютъ препятствіе при своемъ движеніи.

Наконецъ, стѣнки часовъ могутъ втягиваться внутрь и такимъ образомъ измѣнять емкость аппарата.

Въ виду этихъ соображеній, разръженіе воздуха снаружи часовъ необходимо было доводить до степени разръженія внутри ихъ, такъ чтобы манометръ подъ колоколомъ стоялъ на 0 мм.

Относительно трубочки, служащей *показателемъ* уровня воды въ часахъ, необходимо замѣтить, что черезъ нее легко убавить или прибавить то количество воды, которое во время опыта испарилось изъ часовъ. Вѣрность показанія послѣднихъ безусловно зависитъ отъ надлежащей высоты уровня воды. Но такъ какъ уровень этотъ измѣняется, благодаря испаренію, то необходимо было найти способъ приливать или отливать по окончаніи опыта воду внутри часовъ, не снимая колокола, — это и дѣлалось черезъ выведенную наружу трубочку. Такимъ образомъ устранялась хлопотливая процедура снятия и надѣванія колокола.

Въ нашихъ опытахъ изъ-подъ колокола часовъ № 1 воздухъ высасывался въ краникъ 1, какъ показывается пунтиръ на рисункѣ. Высасываніе это производилось въ томъ случаѣ, когда из-

являлось показание манометра М. Впоследствии трубку *q* соединили съ трубкой *q'*, ведущей изъ стеклянки *c* въ часы № 1, чѣмъ и было достигнуто равновѣсiе въ разряженiи воздуха внутри и внѣ часовъ, подобно тому, какъ въ часахъ № 2, гдѣ такъ же *q* соединяется съ трубкой *a'*, вытягивающей воздухъ изъ часовъ въ кранъ 2 насоса.

IV. *Аппаратъ для калиброванiя часовъ* состоитъ изъ цинковаго цилиндра G (фиг. III), на столько прочнаго, что выдерживаетъ разряженiе = — 80 мм.

На конически суженныхъ концахъ цилиндра находятся цинковыя же трубочки, на которыя прикрѣплены, по одной вверху и внизу, стеклянныя Т-образныя трубки съ зарубками *o* и *o'*. Боковой отростокъ верхней Т-образной трубки соединяется стеклянной трубочкой *h* съ подобнымъ же отросткомъ нижней Т-образной трубки. Это показателъ уровня воды въ цилиндрѣ.

Въ верхнемъ концѣ цилиндра укрѣпленъ термометръ t^3 , шарикъ котораго далеко входитъ въ просвѣтъ цилиндра.

Емкость аппарата опредѣлена взвѣшиваньемъ выходящейся въ него перегнанной воды при $+ 15^{\circ}$ Ц.; она равняется 32,484 литра, съ поправкой на коэффициентъ расширенiя воды.

Дѣйствiе этого аппарата таково: чтобы наполнился цилиндръ, откроемъ кранъ *u*, и черезъ конецъ трубки *e* произведемъ разряженiе, потянувши воздухъ ртомъ. Изъ бутылки К, помѣщенной на полкѣ, вода потечетъ по трубкѣ *i*, черезъ кранъ *u* (*z* закрытъ) станетъ, по законамъ сифона, наполнять снизу цилиндръ; когда послѣднiй наполнится до зарубки *o*, въ это время запирается *u*.

Сосудъ оставляютъ наполненнымъ для того, чтобы уравнялась t^3 частей аппарата и заботятся, чтобы не оставалось пузырьковъ воздуха. Разомкнувъ трубку, ведущую отъ стеклянокъ *cc* въ часы № 1 и, подставивши стеклянку съ водой, въ которой бы едва погружался конецъ трубки (на рис. стеклянка не показана) и наложивши зажимъ на трубку идущую къ δ , откроемъ краны *wo*, *v*, и *z*—вода изъ цилиндра начнетъ выливаться въ *K'*, на ибѣто же убн-

вающей воды станетъ поступать воздухъ сперва въ часы № 1, изъ нихъ по трубкѣ *m*, представленной пунктиромъ, въ часы № 2; далѣе, черезъ кранъ *s*, по трубкѣ *s* въ цилиндръ, заставивъ стрѣлки часовъ вѣртѣться. Когда уровень воды въ цилиндрѣ дойдетъ до помѣтки *o*, въ этотъ моментъ кранъ *s* закрывается и отмѣчается показанiе часовъ. Температура же воздуха часовъ и цилиндра отмѣчается нѣсколько раньше окончанiя опыта проверки.

Ходъ опыта. Приступая къ опыту, мы придерживались слѣдующаго порядка. Наполнивъ свѣжими реактивами необходимое число стеклянокъ второго ряда поглотителей, взвѣшивали ихъ на точныхъ до 0,002 грм. химическихъ вѣсахъ и, разставивъ на столѣ D въ соответственномъ порядкѣ, соединяли другъ съ другомъ смычками, предварительно смазавши концы трубокъ свинымъ саломъ; смычки закрывали проволокой. Сомкнувши рядъ склянокъ, напр., съ йодкимъ кали, испытывали прочность закупорки, производя разряженiе въ стеклянкахъ до—50 мм.

Въ это время приступали къ проверкѣ часовъ цилиндромъ, который обыкновенно наполняли водой за много времени раньше.

Соединивъ всѣ части аппарата и приведя извращателъ тока воздуха въ положенiе, показанное на рис., открываемъ кранъ 3 насоса F, и, когда въ склянкахъ FF пройдетъ maximum разряженiя (манометръ M), слегка открывается кранъ 2. Воздухъ изъ часовъ № 2 устремляется въ разряженное пространство бутылки FF, часы № 2 начинаютъ идти,—въ этотъ моментъ снимаемъ временныя зажимы, накладываемые между склянками съ разнородными реактивами, сперва ближайшiй къ часамъ, затѣмъ и остальные. Получая направленiе въ сторону большаго разряженiя, т. е. въ сосуда, воздухъ начинаетъ переходить изъ сосуда въ сосудъ, разряженiе достигнуто часовъ № 1 и, наконецъ, склянки *a*, трубка которой оставалась одна открытой для входа внѣшняго воздуха въ рядъ приборовъ. Маневрируя краномъ 2, устанавливаемъ необходимую скорость теченiя черезъ аппаратъ воздушной струи, напр. 3—4 литра въ минуту, руководствуясь показанiемъ стрѣ-

локъ часовъ № 1, и даютъ пройти одной—двумъ сотнямъ литровъ. Той порой готовятъ животное къ помѣщенію въ ящикъ, т. е. измѣряютъ температуру и вѣсъ, послѣ чего животное, непосредственно съ вѣсовъ, переносятъ въ ящикъ, куда тутъ же вкладывается взвѣшенный поглотитель *i* съ хлористымъ кальціемъ. Закрывши крышку ящика А, на что нужно 2—3 минуты, такъ какъ при этомъ всегда находился слугитель, начинали вентилировать ящикъ.

Въ то время, какъ я открываю кранъ *o* (см. рис.), слугитель открываетъ кранъ *з*. Водухъ, попадая по вентиляціонной линіи *o—p* въ насосъ, производитъ въ ящикѣ съ животнымъ сильную тягу, пролетая въ первое время со скоростью 10—12 литровъ въ 1'. Давленіе во всемъ аппаратѣ довольно значительно (въ манометрѣ часовъ № 2 съ —60 до —40 мм.) понижается и ходъ часовъ замедляется въ 2—3 раза.

Открываа кранъ *o* то больше, то меньше, устанавливаютъ, наконецъ, въ помѣщеніи для животного, руководствуясь показаніемъ манометра M_2 , разръженіе, равное тому, какое было до начала вентиляціи на манометрѣ M_2 , т. е. передъ ящикомъ А.

Слѣдя за большою стрѣлкой часовъ № 1, слугитель громко отсчитывалъ ея обороты до условленной цифры, напр. до 5 или 10, будучи предувѣдомленъ, что на условленной цифрѣ должно завернуть кранъ *з*. Я сдѣлалъ за часы № 2 и на условленной цифрѣ быстро опрокидывалъ коромысло, приводя его въ положеніе, противоположное представленному на рис. Такимъ образомъ вентиляціонная линія совершенно закрывалась. Вентилированіе длилось обыкновенно 3—4 минуты.

Замедлившаяся быстрота тока воздуха черезъ аппараты и давленіе въ нихъ скоро приходитъ (черезъ одну—двѣ минуты) въ прежній видъ. Впрочемъ, въ часахъ № 2 разръженіе по большей части уже оставалось ниже на 1—2 мм.

Замѣтивши время включенія ящика съ животнымъ въ цѣпь аппарата и показаніе въ этотъ моментъ обоихъ часовъ одновре-

менно, а также разръженіе и ¹° въ нихъ, показаніе барометра и ¹° комнаты, — когда опытъ уже въ ходу, — доливаютъ бакъ водой до тѣхъ поръ, пока ящикъ А совершенно покроется. Минутъ за 20—30 до окончанія опыта отливаютъ часть воды изъ бака и обтираютъ крышку А до-суха. Отжѣтивши, какъ и при началѣ опыта, показанія барометра, манометровъ и термометровъ и обоихъ часовъ одновременно, быстрымъ поворотомъ коромысла исключаютъ ящикъ А изъ цѣпи. Животное переносятъ на вѣсъ и, по опредѣленіи вѣса, измѣряютъ у него температуру.

Скажемъ нѣсколько словъ о порядкѣ прекращенія дѣйствія насоса и разведенія склянокъ. Тутъ легко испортить опытъ, — жидкость, наприм., можетъ обратнымъ токомъ воздуха перелиться изъ одной склянки въ другую и проч., — если не придерживаться того правила, что расцѣплять склянки необходимо, слѣдуя за направлениемъ струи воздуха. Краны (*з* и *2*) насоса закрываютъ не вдругъ, а мало по малу, и только когда разръженіе въ манометрѣ часовъ № 2 приблизится до — 10 или 15 мм., приступаютъ къ разведенію частей аппарата, для чего накладываются зажимы или снимаются смычки прежде всего передъ часами № 1, потомъ позади ихъ, далѣе уже между склянками 2-го ряда поглотителей, содержащими разнородные реактивы; наконецъ, совсѣмъ закрываютъ краны насоса. Послѣ всего этого мы приступали къ провѣркѣ часовъ съ помощью цилиндра и взвѣшиванью склянокъ, бывшихъ въ опытѣ.

Величина разръженія въ аппаратѣ зависитъ: 1) отъ скорости теченія воздуха черезъ аппаратъ, 2) отъ силы сопротивленія, т. е. отъ числа поглотителей и отъ степени погруженія въ нихъ трубокъ.

Чистота опыта много зависитъ отъ равномерности тяги насоса.

Было замѣчено нами (при опытахъ въ февралѣ), что спустя часовъ 8 отъ начала опыта и до конца сутокъ, скорость хода воздуха черезъ приборы, а, слѣдовательно, и показаніе манометровъ уменьшалось. Иногда это уменьшеніе доходило до $\frac{1}{3}$ пер-

воначальной скорости (съ 4 литровъ въ 1' до 2). Это обстоятельство, невыгодно влияющее на среднія числа при вычисленіи объемовъ воздуха, такъ какъ съ замедленіемъ тяги падаетъ и разрѣженіе, породило мысль о регуляторѣ, устроить который пришлось уже д-ру Угрюмову, продолжающему опыты съ объемнымъ опредѣленіемъ.

Принципъ регулятора основанъ на томъ, чтобы уровень жидкости, а слѣдовательно и прѣпятствіе оставались одинаковыми за все время опыта. Это и достигнуто разстановкой сосудовъ въ слѣдующемъ порядкѣ (см. рис.): маленькая стѣянка W пустая и служащая для скопления испаряющейся воды изъ часовъ № 2; V—съ сѣрной кислотой; Z, два высокаго цилиндра съ водой; между ними склянка съ сѣрной кислотой (на рис. не изображена) для поглощенія испаряющейся воды изъ V; лѣвъ высокаго же цилиндра Z, вода испаряется въ бутылки F F. Такимъ образомъ, высота столба жидкости въ общей сложности остается почти одинаковой во все время опыта.

Выше сказано, что въ моментъ введенія ящичка съ животнымъ въ цѣвъ приборовъ были отмѣчаемы какъ показанія обоихъ часовъ одновременно, такъ и показаніе барометра, термометровъ, часовъ и ихъ манометровъ. Подобныя записыванія производились потомъ каждый часъ, 1½ часа, часовъ до 7—8 вечера, затѣмъ часовъ въ 10—11 и наконецъ уже утромъ слѣдующаго дня, такъ что всѣхъ записей за время опыта собралось обыкновенно до 9—11.

При вычисленияхъ бралось среднее изъ показаній барометра, термометровъ и манометровъ часовъ, хотя показаніе послѣднихъ, разъ установившись, въ большинствѣ нашихъ опытовъ не мѣнялось уже до конца опыта. Самые вычисленія производились по формулѣ¹⁾:
$$U' = \frac{U(V-b-T)}{V(1+0,00366t)}$$
 которая выражаетъ тотъ законъ, что объемъ воздуха обратно пропорціоналенъ давленію и прямо

пропорціоналенъ температурѣ. Въ этой формулѣ U' есть исконый объемъ, U—объемъ наблюденный, V—показаніе барометра, b—манометра, T—напряженіе водяныхъ паровъ при данной температурѣ; V'—нормальное давленіе въ 760 мм.; 0,00366 t° есть коэффициентъ расширенія воздуха.

Производа по этой формулѣ съ помощію логарифмическихъ таблицъ параллельно два вычисленія для объемовъ воздуха, прошедшаго черезъ обое часовъ, и введя поправку на % показанія часовъ при провѣркѣ, находили разность или убыль, которую и относили на количество литровъ кислорода, потребленнаго животнымъ за время опыта.

Всѣхъ литра кислорода по Regnault и Reiset = 1,4298 грм.

Количество выдохнутыхъ животнымъ за время опытовъ *водяныхъ паровъ* опредѣлялось по разности въ всѣхъ поглотителяхъ съ хлористымъ кальціемъ и сѣрной кислотой до и послѣ опыта. Такъ какъ ящичъ съ кальціемъ вставлялся въ помѣщеніе къ животному и вынимался лишь несколькими минутами дольше времени всего опыта, то мы вычитали за этотъ излишекъ времени часть выдохнутой воды. Степень насыщенія водяными парами воздуха въ ящичѣ во время опыта была равна приблизительно 0,8% (min. 0,31%, max. 1,35%). При окончаніи опыта, какъ собака такъ и внутреннія стѣнки ящичка были всегда сухи.

Что касается вопроса, какъ великъ былъ % *углекислоты* въ воздухѣ помѣщенія, занимаемаго животнымъ, то отвѣтъ на него можетъ быть лишь приблизительный.

При началѣ вентиляціи, какъ сказано, токъ воздуха черезъ ящичъ шелъ со скоростью 10—12 литровъ въ 1' не долго, а затѣмъ скорость провѣтриванія была равна 2—3 литрамъ въ 1', и % углекислоты, такъ сказать, устанавливался уже въ это время такъ, какимъ онъ оставался все время, до конца опыта. Зная число литровъ прошедшаго черезъ ящичъ воздуха по показанію часовъ № 1 и количество углекислоты, выдохнутой животнымъ за время опыта, можно на основаніи этихъ данныхъ приблизительно

¹⁾ Bausen, Gasometrische Methoden, zw. Ausl. 1877, s. 44

опредѣлить % углекислоты, заключающейся въ пространствѣ, гдѣ помѣщалось животное. Въ среднемъ выводъ этотъ % при нашихъ опытахъ колебался между 2 и 3%; слѣдовательно, немного превышалъ тотъ максимумъ, который ставитъ Voit¹⁾, говоря, что воздухъ, гдѣ помѣщается животное во время опыта, долженъ содержать не болѣе 2% CO_2 . Вообще можно сказать, что наши животныя находились въ условіяхъ удовлетворительной вентиліаціи. При открываніи ящика въ концѣ сутокныхъ даже опытовъ, за рѣдкими исключеніями, не находили особенной порчи воздуха и собаки (говоримъ о здоровыхъ) чувствовали себя вполнѣ хорошо: рѣзвились и ѣли какъ и въ дни, когда не были въ аппаратѣ.

Изъ опытовъ П. М. Альбицкаго²⁾ видно, что собаки начинаютъ испытывать токсическое вліяніе углекислоты только въ томъ случаѣ, когда количество ея въ воздухѣ ящика превышаетъ 10%.

Калибровка часовъ. Главнѣйшею задачей для насъ было выяснитъ, какъ велика ошибка въ показаніяхъ газовыхъ часовъ. Съ этою цѣлю, задолго до начала опытовъ съ животными, мы произвели многочисленныя испытанія часовъ при различныхъ степеняхъ разрѣженія въ нихъ и скорости хода. Испытанія эти производились, во-первыхъ, проталкиваніемъ и во-вторыхъ, протягиваніемъ воздуха черезъ часы.

Для опытовъ съ проталкиваніемъ была взята бутылъ, вмѣстимостью въ 15 литровъ. Черезъ герметическую пробку бутылки идутъ двѣ стѣкляныя трубки, изъ которыхъ въ длинной, доходящей до дна, прикрѣплена сверху посредствомъ каучуковой смѣчки воронка съ помѣткой на шейкѣ; короткая трубка ведетъ въ часы. Весь приборъ ставился на вѣск. Наполнивъ длинную трубку и часть воронки до помѣтки перегнанной водой и наложивъ зажимъ между воронкой и трубкой, приборъ взвѣшивали. Затѣмъ короткую трубку

¹⁾ Voit, Beschreibung eines Apparats etc. 231 стр.

²⁾ Альбицкий. Обманъ веществъ въ животномъ организмѣ подъ вліяніемъ газовой среды, богатой углекислотой. Предвар. сообщ. «Врачъ», 1885 г. № 34, стр. 559.

соединяли съ часами, бутылъ наполняли до верха, заботясь, чтобы вмѣстѣ съ водой не попали въ бутылъ, а слѣдовательно и въ часы, пузырьки воздуха и снова взвѣшивали. По разницѣ между вѣсомъ притой воды и объемомъ прошедшаго черезъ часы воздуха и вычислялся % ошибки показанія часовъ. Этимъ способомъ опредѣлена ошибка въ показаніяхъ часовъ = 0,02%.

Опыты провѣрки газовыхъ часовъ протягиваніемъ производились слѣдующимъ образомъ: соединивъ часы № 1-й и № 2-й съ насосомъ, пропускали съ различной скоростью известное число (до тысячеконныхъ тысячъ) литровъ, отмѣчая во время хода показанія часовъ обоихъ одновременно, причѣмъ одинъ изъ нихъ принимался = 1 и по отношенію къ нему опредѣлялся % показанія другихъ, выравнившійся въ среднемъ выводъ = 0,35%.

Кромѣ того, часы провѣрялись при помощи уже описаннаго цилиндра, съ помощью котораго производилась провѣрка передъ и послѣ каждаго опыта надъ собаками II и III, причѣмъ въ расчетъ принималось среднее изъ полученныхъ до и послѣ опыта чиселъ.

Вѣрность показаній газовыхъ часовъ зависитъ отъ надлежащей высоты уровня воды въ нихъ, кромѣ того отъ состава воздуха и отъ температуры частей калибрующаго прибора. Необходимо, чтобы часы и различныя части калибрующаго прибора имѣли одинаковую температуру, для чего слѣдуетъ держать цилиндръ наполненнымъ задолго до опыта провѣрки, чтобы вода въ часахъ, всегда наполненныхъ, и самую провѣрку оканчивать въ возможно скорое время.

Только послѣ этихъ многочисленныхъ провѣрочныхъ опытовъ, т. е. по полученіи опредѣленныхъ данныхъ относительно точности показанія газовыхъ часовъ, послѣдніе и были установлены въ дни приборовъ, какъ выше сказано.

Прежде чѣмъ приступить къ опытамъ надъ животными съ аппаратами, для того предназначенными, естественно убѣдиться въ вѣрности показаній аппаратовъ самихъ по себѣ. Съ этою цѣлью нами и было произведено въ разное время нѣсколько опытовъ совершенно въ той-же постановкѣ, какъ производились опыты съ животными, съ тою только разницею, что послѣднее не было помещаемо въ ящикъ. При этихъ опытахъ безъ животнаго, кромѣ опредѣленія показанія часовъ, мы сочли небезопаснымъ опредѣлить также происходящія въ относительномъ и абсолютномъ вѣсѣ сдѣлать перемѣны за время опыта, т. е. ставили свѣжіе поглотители и взвѣшивали ихъ до и послѣ каждаго опыта. Къ сожалѣнію, этихъ послѣднихъ опредѣленій сдѣлано нами слишкомъ мало (3), чтобы можно было утвердительно сказать о выводахъ изъ нихъ.

Опытовъ-же съ опредѣленіемъ точности показанія часовъ при ходѣ опыта въ полномъ составѣ приборовъ произведено 6, продолжительностію отъ 2 хъ до 24-хъ часовъ. Передъ каждымъ изъ этихъ опытовъ особенно старательно устанавливался уровень воды въ газовыхъ часахъ. Принявъ показаніе однихъ изъ часовъ рѣшительнымъ *единицею*, по отношенію къ нимъ вычислялся % ошибки показанія другихъ.

Приводимъ протоколы пробныхъ опытовъ—3-го, какъ продолжавшагося наиболѣе короткое время и 6 го, какъ наиболѣе продолжительнаго.

О п ы т ь 3-й.

Начать опытъ . . .	въ 6 ч. 33 мин. 24 іюня 1885 г.
Кончень . . .	» 8 » 29 » того же числа.
Продолжался . . .	1 » 56 »
Показаніе барометра (среднее) за время опыта . . .	758,2 мм.
Температура комнаты	+22,5° С.
Разрѣженіе въ ящикѣ	-16 мм.

Ч а с ы № 1.	Часы № 1 (показаніе ихъ=1)
Показ. час. за время опыта 325,0 литр.	350,4 литр.
Темпер. воздуха въ часахъ +21,7°	+21,6°
Разрѣженіе въ нихъ	-10,6 мм. -62,7 мм.
Часы № 1 при 0° и 760 Нгмм показали	288,66 литр.
Часы № 2	288,76 »
Разность	0,10 литр. или 0,035%

О п ы т ь 6-й.

Опытъ начать	въ 2 ч. 39 мин. 26 іюля.
» кончень	» 2 » 39 » 27 »
» продолжался	» 24 »
Показаніе барометра за время опыта (среднее)	764,3 мм.
Температура комнаты	+21,4°
Разрѣженіе въ ящикѣ	-15 мм.

Ч а с ы № 1.	Часы № 2 (=1).
Показаніе часовъ	2980,0 литр. 3228,64 литр
t° воздуха въ часахъ	+19,9° +19,7°
Разрѣженіе въ нихъ	-6,5 мм. -63,2 мм.
Часы № 1 при 0° и 760 Нгмм показали	2706,40 литр.
Часы № 2	2710,33 »
Разность	3,93 литр. или 0,145%

Въ общемъ выводѣ изъ всѣхъ пробныхъ опытовъ % разницы въ показаніи газовыхъ часовъ по отношенію другъ къ другу получился=0,73%.

Контрольный опытъ.

Для этого опыта была взята маленькая собака, кобель, съ темной шерстью, дворняжка; молодая, судя по бѣлымъ, неистертымъ зубамъ; нѣсколько вялаго темперамента. До опыта въ лабораторіи прожила около 3-хъ недѣль. Кромѣ сырой говядины охотно ѣла ржаной хлѣбъ; для питья служила вода.

Температура собаки до опыта 38,6°, послѣ—38,5° Ц.

Собака помещена въ приборъ въ 3 ч. 15 м. 12-го марта 1885 г.	
» удалена	» 3 » 15 » 13-го »
» оставалась	24 часа.

Мочи и каловыхъ массъ не выводила.

Показаніе барометра за время опыта (среднее) . . .	779,0 мм.
Температура комнаты	+ 14,8°
Разрѣженіе въ ящикахъ	— 20 мм.

	№ 1.	№ 2.
Показаніе часовъ	4030,0 литр.	4215,6 литр.
t° въ часахъ	14,1°	+ 14,3°
Разрѣшеніе въ нихъ	— 7,5 мм.	— 62,6 мм.

Часы № 1 при 0° и 760 Нгmm. показали	3829,7 литр.
а съ введенной поправкой на показаніе часовъ	3772,6 >
Часы № 2 при 0° и 760 Нгmm. показали	3710,8 >

Разность	61,8 >
Вѣсъ собаки передъ самой посадкой въ аппаратъ	4611,5 грм.
> > тотчасъ по удаленіи	4525,0 >
Потеря вѣса за время пребыванія въ приборѣ	86,5 >

Собака выдѣлила за время опыта:

Водяныхъ паровъ	53,020 грм.
Углекислоты	119,162 >

Сумма выдѣлений 172,182 >

Потреблено О-да за время опыта:

Непрямое опредѣленіе	85,682 грм.
Прямое	88,362 >

Разность + 2,680 >

Ошибка въ %, принимаая за единицу прямое опредѣленіе
= — 3,033%.

II.

Показавъ въ предыдущемъ изложеніи значеніе и пѣлесообразность аппаратовъ, которыми мы пользовались при изслѣдованіи газоваго обмѣна у голодающихъ собакъ, переходимъ къ изложенію данныхъ, полученныхъ при нашихъ опытахъ съ животными.

Идеала провезвети наблюденія одинаковыми, какъ только то возможно при работѣ съ живыми организмами, — мы взяли для опытовъ животныхъ одного рода, пола и возраста (приблизительно), именно собакъ. Последніи были выбраны совершенно здоровыя, дворняжки, кобели съ черной шерстью. Образъ жизни собакъ, послѣ того какъ онѣ поступали подъ наше наблюденіе, былъ таковъ: животное приводилось въ лабораторію задолго до производствна надъ нимъ опытовъ и помѣщалось въ просторной желѣзной клеткѣ, стоявшей въ прихожей. За чистотой клетки смотрѣли тщательно. Когда собака, привыкнувъ къ новой для себя обстановкѣ, начинала брать пищу, ей давали вдоволь молока съ хлѣбомъ, остатки отъ кухни и воду. Вслѣдствіи корнили, уже до начала голоданія, одинъ разъ въ сутки, во второмъ часу дня. Пища состояла изъ достаточнаго количества сырой говядины и ржанаго хлѣба, изрѣзанныхъ въ мелкіе куски. Хлѣба, впрочемъ, давали очень мало, такъ какъ собаки предпочитали мясо; для питья служила простая вода.

Каждый день передъ кормленіемъ, т. е. во второмъ часу дня, собакъ измѣрялась температура и производилось взвѣшиваніе. Но въ дни, когда надъ животнымъ шель опытъ, срокъ этихъ опредѣлений измѣнялся сообразно времени начала и окончанія опыта, уклоняясь на цѣлый часъ, иногда и на два. Температуру въ дни опытовъ измѣряли обыкновенно за 10—15 мин. и столько-же времени спустя послѣ опыта, взвѣшиваніе-же производилось непосредственно передъ самымъ помѣщеніемъ животнаго въ аппаратъ и тотчасъ по удаленіи оттуда.

Для измѣренія температуры употреблялся провѣренный термо-

метр Цельсия, причѣмъ наблюдалось, чтобы шарикъ термометра погружался всегда на одну и ту-же довольно значительную глубину гесті; термометръ удерживали обыкновенно до тѣхъ поръ, пока столбикъ ртути не поднимался уже выше.

Взвѣшивание производилось на точныхъ до 0,5 грм. десятичныхъ вѣсахъ до и послѣ каждого опыта; надъ собаками II и III употреблялся способъ двойнаго взвѣшивания.

Мочу, за каждые сутки отдѣльно, собирали въ банку, подставляемую подъ кѣтку, гдѣ помѣщалось животное; въ дни опытовъ — въ стеклянку и. Суточное количество мочи опредѣлялось взвѣшиваніемъ на химическихъ вѣсахъ; удѣльный ея вѣсъ — ареометромъ или пикнометромъ, когда животное выводило мочи мало; реакція опредѣлялась, по принятому способу, лакмусовой бумажкой; присутствіе бѣлка — кипяченіемъ мочи въ пробиркѣ съ уксусной кислотой, а также примѣнялась реакція съ азотной кислотой. Количественнаго анализа мочи не дѣлали, равно какъ и микроскопическаго изслѣдованія осадковъ. Суточное количество твердыхъ экскрементовъ опредѣлялось взвѣшиваніемъ на точныхъ вѣсахъ.

Приблизительно за недѣлю до начала опытовъ животное начинали приучать къ помѣщенію, гдѣ потомъ производились надъ нимъ опыты, для чего каждый день, послѣ корма, сажали въ ящикъ А, который закрывался и вентилировался съ помощію насоса. Чтобы еще болѣе приучить собаку къ обстановкѣ, въ какой шли опыты, передъ ящикомъ и позади его ставилось нѣсколько склянокъ съ водой, — воздухъ проходитъ черезъ нихъ производилъ шумъ. Этимъ достигалось то, что животное во время опытовъ оставалось въ приборѣ спокойнымъ и не дѣлало уже разрушительныхъ попытокъ къ своему освобожденію.

Мы не приводили своихъ собакъ въ азотное равновѣсіе, но къ опытамъ приступали, когда вѣсъ тѣла животнаго въ теченіи 5—6 дней устанавливался на однихъ и тѣхъ-же цифрахъ.

Для опытовъ съ голоданіемъ послужили нашь всего 3 собаки. Обыкновенно сначала ставилось нѣсколько опытовъ (отъ 2-хъ

до 5-ти), надъ нормальнымъ животнымъ, и, по полученіи опредѣленныхъ данныхъ относительно его газообмѣна въ здоровомъ состояніи, животное подвергалось полному голоданію, со дня коего опыты производились, съ промежутками, уже до смерти. Всего опытовъ произведено 51:

	На здоровой.	На голодающей.	Продолжительность періода голоданія.
Надъ собакой I . . .	2 +	13	19 дней.
» » II . . .	4 +	17	30 »
» » III . . .	2 +	13	30 »

Средняя продолжительность опыта = 22 часамъ.

Первые сутки голоданія считались по истеченіи 24-хъ часовъ отъ послѣдняго кормленія собаки, вторыя — по истеченіи 48-ми час. и т. д.

Протоколы опытовъ надъ собакою I.

Маленькій кобель съ черной, довольно длинной густой шерстью; зубы здоровые, очень рѣзвые; поступилъ въ лабораторію въ маѣ 1884 г. съ вѣсомъ въ 3150 граммъ. До начала голоданія прибавилъ въ вѣсъ на 17,1%; ѣлъ исключительно почти сырую говядину.

Собака I подвергнута полному голоданію съ 5-го сент. Изъ особенностей ея общаго состоянія за періодъ голоданія можно отмѣтить, что эта собака чрезвычайно терпѣливо выносила страданіе, выражая его тихимъ визжаніемъ, и, повидимому, больше мучилась лишеніемъ питья, чѣмъ пищи.

На 14-й день голоданія началась conjunctivitis гѣваго, а черезъ два дня и праваго глаза. Бѣлокъ въ мочѣ появился на 10 сутки. Твердыя испраженія дѣлта смолы вывела на 2 и 15 сутки. Погибла отъ голода въ аппаратѣ, рано утромъ 24-го сентября, на 19 сутки голоданія, потерявши 34,2% изъ своего первоначальнаго вѣса.

Надъ этой собакой, въ ея здоровомъ состояніи, произведено 5

опытовъ, именно 9, 14, 24, 29 авг. и 4-го сент. Опишемъ только послѣдніе два и 13 опытовъ, сдѣланныхъ надъ ней въ теченіи голодавія.

О П Ы Т Ъ 1-Й.

29 — 30 августа 1884 г. За часъ до опыта собака I съѣла обычную порцію сырой говядины и пила много воды.

Температура собаки до опыта 38,8° С.
" " послѣ " 38,5° "

Собака помѣщена въ аппаратъ въ 3 ч. 40 мин. 29 авг.
" вынута изъ аппарата " 3 " 27 " 30 "
" оставалась въ аппаратѣ 23 " 47 "

Испраженія и мочи въ ящикѣ не выводила.

Показаніе барометра за время опыта (среднее) . . . 770,5 мм.
Температура комнаты 17,4°
Разрѣженіе въ ящикѣ съ животнымъ —38 мм.

Ч а с ы № 1.

Показаніе часовъ 15069,0 литр.
Температура въ часахъ . . . +17,4°
Разрѣженіе въ нихъ —17,3 мм.

Ч а с ы № 2.

Часы при 0° и 760 Нгмм показали 13763,0 литр.
а ввода поправку на показаніе часовъ 13680,4 " "
Часы № 2 при 0° и 760 Нгмм показали 13600,0 " "
Разность 80,4 " "

Вѣсъ собаки передъ посадкою въ ящикъ . . . 3920 грм.
" " тогчасъ по удаленіи 3760 " "
Потеря въ вѣсѣ 160 " "

Собака выдѣлила за время опыта:

водяныхъ паровъ . . . 149,806 грмм.
углекислоты 121,208 " "
общая сумма 271,014 грмм.

Потреблено кислорода за время опыта:

непрямое опредѣленіе . . . 111,014 грмм.
прямое 114,956 " "
разность +3,942 " "

Принимая прямое опредѣленіе = единицѣ, ошибка = — 3,53%.

О П Ы Т Ъ 2-Й.

Та-же собака, послѣ пятидневнаго отдыха, накормлена за часъ до опыта обычнымъ порядкомъ.

Температура собаки до опыта 38,8° и послѣ 38,7°.

Взата въ аппаратъ . . . въ 2 ч. 52 м. сент. 4
Вынута " 1 " 20 " 5
Оставалась " 22 " 28 "

Мочи за время опыта 107 грм., кала не было.

Показаніе барометра (среднее) . . . 761,8 мм.
Температура комнаты " +16,2°
Разрѣженіе въ ящикѣ —20 мм.

Ч а с ы № 1.

Ч а с ы № 2.

Показаніе часовъ . . . 7450,0 литр. 8119,5 литр.
Темпер. въ часахъ . . . +16,2° также
Разрѣженіе въ нихъ . . . —8,5 мм. —82,7 мм.
При 0° и 760 Нгмм часы № 1 показали . . . 6844,3 литр.
а ввода поправку 6796,4 " "
Часы № 2 при 0° и 760 Нгмм 6711,0 " "

Разность 85,4 литр.

Вѣсъ собаки передъ помѣщеніемъ въ ящикъ . . . 4040 грм.
" " тогчасъ по удаленіи 3800 " "
Потеря въ вѣсѣ 240 " "

За время опыта животное выдѣлило:

водяныхъ паровъ . . . 119,710 грм.
углекислоты 135,114 " "
мочи 107,000 " "

общая сумма . . . 361,824 грм.

Потреблено О-да за время опыта:

непрямое опредѣленіе . . . 121,834 грм.
прямое 122,106 " "
разность +0,282 грм.

Ошибка въ %, принимая прямое опредѣленіе за единицу: — 0,232%.

О П Ы Т Ъ 3-Й.

Первые сутки полного голодания.

Температура собаки перед опытом . . . 38,8°.

" " послѣ . . . 38,6°.

Собака помещена въ ящикъ . . . въ 3 ч. 30 м. сент. 5

" вынута . . . " 1 " 30 " " 6

" оставалась . . . " 22 " " " 0

Испражнений и мочи не выводила.

Показаніе барометра за время опыта (среднее) . . . 764,2 Нгмм.

Температура комнаты . . . +16,3°

Разрѣженіе въ ящикѣ . . . —29 мм.

Часы № 1.

Часы № 2.

Показаніе часовъ . . . 8740,0 литр. 9884,7 литр.

Темпер. въ нихъ . . . +16,3° таже

Разрѣженіе . . . —13,2 мм. —112,4 мм.

Часы № 1 при 0° и 760 Нгмм показали . . . 8000,6 литр.

а ввода поправку на показаніе часовъ . . . 7904,6 "

Часы № 2 при 0° и 760 . . . 7830,9 "

Разность . . . 73,7 литр.

Вѣсъ собаки передъ посадкой въ ящикъ . . . 3750 грм.

" " тотчасъ по удаленіи . . . 3670 "

Потеря . . . 80 "

За время опыта собака выдѣлила:

водяныхъ паровъ . . . 79,384 грм.

углекислоты . . . 109,423 "

сумма . . . 188,807 грм.

Потреблено О-да за время опыта:

непрямое опредѣленіе . . . 108,807 грм.

прямое . . . 108,376 "

разность . . . —2,431 грм.

Принимая прямое опредѣленіе за 1, ошибка = + 2,285%.

О П Ы Т Ъ 4-Й.

Вторая сутки голоданія.

Температура собаки передъ опытомъ . . . 38,6°

" послѣ . . . 38,4°

Собака помещена въ аппаратъ . . . въ 4 ч. 25 м. 6 числа.

" вынута . . . " 2 " 3 " 7 "

" оставалась въ приборѣ . . . 21 " 38 "

Мочи и испражнений въ ящикѣ не дала.

Температура комнаты . . . 16,5°

Разрѣженіе въ ящикѣ . . . —29 мм.

Вѣсъ тѣла животнаго до помещенія въ приборъ . . . 3610 грм.

" " " тотчасъ по удаленіи . . . 3590 "

Потеря . . . 20(?) "

За время опыта животное выдѣлило:

водяныхъ паровъ . . . 53,739 грм.

углекислоты . . . 94,710 "

сумма . . . 148,449 грм.

Непрямое опредѣленіе поглощеннаго О-да—128,449 (?).

Въ этомъ опытѣ показанія часовъ отмѣчены не точно, почему ихъ и не приводимъ.

О П Ы Т Ъ 5-Й.

Та-же собака на 3 сутки голоданія.

Температура ея передъ опытомъ . . . 38,7°

" послѣ . . . 38,5°

Помѣщено животное въ ящикъ . . . 7-го сент. въ 3 ч. 20 м.

Вынута . . . 8-го " " 1 " 35 "

Оставалось . . . 22 " 15 "

Испражнений и мочи не дала за время пребыванія въ ящикѣ.

Температура комнаты . . . 15,5°

Разрѣженіе въ ящикѣ . . . —25 мм.

Вѣсъ тѣла собаки предъ посадкою въ ящикъ . . . 3550 грм.

" " " тотчасъ по окончаніи опыта . . . 3500 "

Потеря въ вѣсѣ . . . 50 "

Собака за время опыта выдѣлила:

водяныхъ паровъ . . . 42,272 грм.

углекислоты . . . 86,842 "

Общая сумма . . . 129,114 грм.

Потреблено за то же время кислорода:
 непрямым определением 79,114 грм.

Прямое же определение количества потребленного О-да в этом опыте произвести не удалось, так как показания часов отмечены неверно.

О п ы т ь 6-й.

4-я сутки полного голодания.

Температура собаки до и послѣ опыта 38,7°.

Собака взята въ аппаратъ 8-го въ 3 ч. 55 м.

" удалена 9 " " 1 " 35 "

" пробита 22 " " 50 "

Мочи за время опыта вывела 25 грм., кака не было.

Температура комнаты +17°.

Разрѣженіе въ ящикѣ —22 мм.

Вѣсъ животного передъ посадкою въ приборъ . . . 3470 грм.

" " тотчасъ по удаленіи 3410 "

Потери вѣса за опытъ 60 "

Собака выдѣлила за время опыта:

водяныхъ паровъ 43,669 грм.

углекислоты 23,444 (?) "

мочи 25,000 "

общая сумма 92,113 грм.

Въ этомъ опытѣ съ точностію определены только водяные пары. Что касается СО₂, то при взвѣшиваніи поглощенной вѣроятно произошла ошибка при записываніи разновѣсковъ. Иначе объяснить такую малую величину (23 гр.) этого продукта выдѣленія—трудно.

Показания газовыхъ часовъ также отмечены неверно.

О п ы т ь 7-й.

5-мя сутки голоданія. Та-же собака передъ опытомъ имѣла t° 38,8° и 38,7° С.

Собака помещена въ приборъ 9-го сент. въ 3 ч. 20 м.

" вынута 10-го " " 1 " 04 "

" оставалась 21 " " 44 "

Испраженій и мочи за время опыта не было.

Показаніе барометра (среднее) 765,0 мм.

Температура комнаты +15,7°

Разрѣженіе въ ящикѣ —19 мм.

Ч а с ы № 1.

Ч а с ы № 2.

Показаніе часовъ 7510,0 литр. 8447,3 литр.

Температура въ нихъ +15,7 " таже

Разрѣженіе —10,5 мм. —103,3 мм.

Часъ № 1 при 0° в 760 Ндмм показали 6926,3 литр.

а съ введенной поправкой на показаніе 6855,0 "

Часъ № 2 при 0° в 760 " 6815,3 "

Разность 39,7 литр.

Вѣсъ собаки предъ посадкою въ ящикъ 3400 грм.

" " тотчасъ по удаленіи 3350 "

Потера въ вѣсѣ за время опыта 50 "

Собака выдѣлила за тотъ періодъ:

водяныхъ паровъ 37,402 грм.

углекислоты 65,992 "

всего 103,394 грм.

Потреблено за время опыта О-да:

непрямым определением 53,394 грм.

прямым 56,763 "

разность +3,369 грм.

Ошибка, принимая прямое равнымъ единичъ = —5,935%.

О п ы т ь 8-й.

6-мя сутки голоданія.

Температура собаки до опыта . . . 38,7°, послѣ . . . 38,3°.

Собака помещена въ ящикъ 10-го въ 4 ч. 45 м.

" вынута изъ ящика 11-го " 1 " 25 "

" оставалась въ ящикѣ 20 ч. 40 м.

Испраженій въ ящикѣ не дала, мочи выдѣлила 22,7 грм.

Показаніе барометра (среднее) 764,4 мм.

Температура комнаты +18,2°.

Разрѣженіе въ ящикѣ —20 мм.

Ч а с ы № 1.

Ч а с ы № 2.

Показаніе часовъ 10640 литр. 11962,7 литр.

Температура въ нихъ +18,2° " таже

Разрѣженіе —16 мм. —106 мм.

Часы № 1 при 0° и 760 Нгмм. показали . . .	9619,7	литр.
а съ введенной на их показаніе поправкой . . .	9523,5	"
Часы № 2 при 0° и 760 Нгмм.	9475,5	"
Разность	48,0	литр.
Вѣсъ собаки передъ посадкой въ аппаратъ . . .	3340	грамм.
" тотчасъ по удаленіи	3290	"
Потеря за время опыта	50	грамм.

Собака выдѣлила за время опыта:

водяныхъ паровъ	33,793	грамм.
углекислоты	66,719	"
мочи	22,700	"
сумма	123,212	грамм.

Потреблено О-да за время опыта:

Непрямое опредѣленіе	73,212	грамм.
Прямое "	68,630	"
Разность	—4,582	грамм.

Ошибка въ ‰, принимая прямое опредѣленіе за единицу, + 6,259‰.

О п ы т ь 9-й.

7-мя сутки голоданія.

Температура собаки до опыта	38,7°	послѣ оп.	38,5° С.
Собака посажена въ приборъ	11-го въ 4 ч. 15 мин.	" удалена изъ прибора	12-го " 1 " 40 "
" пробывъ въ приборѣ 21 ч. 25 м.			

Испражнений въ ящикѣ не дала, мочи 25 грамм.

Показаніе барометра (среднее)	765,5	мм.
Температура комнаты	+17,4°	
Разрѣженіе въ ящикѣ	—25	мм.

Ч а с ы № 1.

Ч а с ы № 2.

Показаніе часовъ	5885,0	литр.	6467,2	литр.
Температура въ нихъ	+17,4°		тоже	
Разрѣженіе	—10,4	мм.	—92,7	мм.
Часы № 1 при 0° и 760 Нгмм. показали . . .	5360,16	литр.		
а вводя поправку на показаніе часовъ . . .	5306,56	"		
часы № 2 при 0° и 760 Нгмм. показали . . .	5264,0	"		
разность	42,56	литр.		

Вѣсъ собаки передъ помѣщеніемъ въ ящикъ	3270	грамм.
" " тотчасъ по удаленіи	3200	"
Потеряла въ вѣсѣ за время опыта	70	"

За время опыта собака выдѣлила:

водяныхъ паровъ	34,423	грамм.
углекислоты	67,033	"
мочи	25,000	"
общая сумма	126,456	грамм.

Потреблено О-да за время опыта:

Непрямое опредѣленіе	56,456	грамм.
Прямое "	60,852	"
Разность	+4,396	грамм.

Ошибка въ ‰, принимая прямое опредѣленіе за единицу, —7,225‰.

О п ы т ь 10-й.

10-мя сутки голоданія.

Температура собаки до опыта	38,5°
" " послѣ	38,4°

Собака помѣщена въ приборъ	14-го въ 3 ч. 25 мин.
" удалена изъ прибора	15-го " 1 " 41 "
" оставалась въ приборѣ 22 ч. 18 мин.	

Испражнений за время опыта не дала, мочи вывела 19 грамм.

Показаніе барометра (среднее)	765,9	мм.
Температура комнаты	+18,2°	
Разрѣженіе въ ящикѣ	—16	мм.

Ч а с ы № 1.

Ч а с ы № 2.

Показаніе часовъ	6520,0	литр.	7317,2	литр.
Температура въ нихъ	+18,2°		тоже	
Разрѣженіе	— 8,5	мм.	—87,8	мм.
Часы № 1 при 0° и 760 Нгмм. показали . . .	5967,2	литр.		
" № 2 " 0° и 760 " "	5981,0	"		
а съ введенной поправкой на ихъ показаніе . . .	5921,2	"		
Разность	46,0	литр.		
Вѣсъ собаки передъ помѣщеніемъ въ приборъ . . .	3100	грамм.		
" " тотчасъ по удаленіи	3050	"		
Потеря въ вѣсѣ	50	"		

За время опыта собака выдѣлила:

водяных паров	81,864 грм.
углекислоты	66,110 "
мочи	19,000 "
<hr/>	
всего	116,974 грм.

Потреблено О-да за время опыта:

Непрямое опредѣленіе	66,974 грм.
Прямое	65,771 "
<hr/>	
Разница	- 1,203 грм.

Ошибка въ %, принимая прямое опредѣленіе за единицу +1,829 %.

О п ы т ь 11-й.

Таже собака I на 11 сутки полного голоданія.

Температура собаки до опыта	35,7°	послѣ	38,4°
Собака помещена въ приборъ	15-го въ 3 ч. 34 мин.		
" вынута изъ прибора	16-го " 1 " 27 "		
" пробыла въ приборъ 21 ч. 53 мин.			

Мочи за время опыта вывела 16 грм.; испражнений не было.

Показаніе барометра (среднее)	768,2 Нгм.
Температура комнаты	+18,3°
Разрѣженіе въ ящикѣ	-17 мм.

Ч а с ы № 1.	Ч а с ы № 2.	
Показаніе часовъ	7180,0 литр.	8297,0 литр.
Температура въ часахъ	+18,3°	тоже
Разрѣженіе въ нихъ	- 9,4 мм.	- 93,5 мм.
Часы № 1 при 0° и 760 Нгм. показали	6580,4 литр.	
Часы № 2 при 0° и 760 Нгм.	6743,7 "	
а съ введенной поправкой на ихъ показаніе	6541,4 "	
<hr/>		
Разность	39,0 литр.	
Вѣсъ собаки передъ помещеніемъ въ приборъ	3040 грм.	
" " тотчасъ по удаленіи	2990 "	
Потеря въ вѣсѣ	50 "	

За время опыта животное выдѣлило:

водяных паров	34,497 грм.
углекислоты	57,308 "
мочи	16,000 "
<hr/>	
сумма	107,805 грм.

Потребила О-да:

Непрямое опредѣленіе	57,805 грм.
Прямое "	55,762 "
<hr/>	
Разность	- 2,043 грм.

Ошибка въ %, принимая за единицу прямое опредѣленіе +3,664 %.

О п ы т ь 12-й.

12-я сутки.

Температура собаки до опыта	38,5,	послѣ	38,3°
Собака посажена на аппаратъ	16-го въ 4 ч. 12 мин.		
" удалена изъ аппарата	17-го " 4 " 08 "		
" оставалась въ аппаратѣ 23 ч. 56 мин.			

Испражнений въ ящикѣ не было, мочи выдѣлила 13,2.

Показаніе барометра среднее	76,8 мм.
Температура комнаты	+18,5°
Разрѣженіе въ ящикѣ	-16 мм.

Ч а с ы № 1.	Ч а с ы № 2.	
Показаніе часовъ	7390,0 литр.	8105,6 литр.
Температура въ часахъ	+18,5°	тоже
Разряженіе въ нихъ	- 8,1	- 66,2
Часы № 1 при 0° и 760 Нгм. показали	6721,4 литр.	
" № 2 " 0° и 760 " "	6852,3 "	
а съ введеніемъ на ихъ показаніе поправки	6681,0 "	
<hr/>		
Разность	40,4 литр.	
Вѣсъ собаки передъ посадкой въ приборъ	2980 грм.	
" " тотчасъ по удаленіи	2920 "	
<hr/>		
Потеря за время пребыванія въ ящикѣ	60 грм.	

Животное выдѣлило за время опыта:

водяных паровъ	38,851 грм.
углекислоты	64,461 "
мочи	13,200 "
<hr/>	
общая сумма	116,512 грм.

Потребила О-да за время опыта:

Непрямое опредѣленіе	56,512 грм.
Прямое "	57,764 "
<hr/>	
Разность	+1,252 грм.

Ошибка въ %, принимая прямое опредѣленіе за единицу, = -2,167%.

О п ы т ь 13-й.

14-я сутки голодания.

Температура собаки до опыта 38,6° и послѣ 38,7°.
Собака помѣщена въ ящикъ . . 18-го числа въ 4 ч. 53 мин.
» вынута 19-го » 1 » 25 »
» пробыла 20 » 32 »

Испражнений не дала, мочи за время опыта 24 грм.

Показаніе барометра 772,3 mm.
Температура комнаты 18,5°
Разрѣженіе въ ящикѣ -20,20—22 mm.

Ч а с ы № 1.

Ч а с ы № 2.

Показаніе часовъ 5980,0 литр.
t° въ часахъ +18,5°
Разрѣженіе въ нихъ -10,6 mm.

Часы № 1 при 0° и 760 Нгmm показали 5509,45 литр.
а ввода поправку на показаніе часовъ 5539,20 »
Часы № 2 при 0° и 760 Нгmm 5494,85 »

Разность 44,35 литр.

Вѣсъ собаки передъ помѣщеніемъ въ приборъ 2860 грм.
» » тотчасъ по удаленіи 2810 »
Потеря въ вѣсѣ тѣла 50 »

Выдѣлила за время опыта:

водяныхъ паровъ 35,168 грм.
углекислоты 57,485 »
мочи 24,000 »
сумма 116,653 грм.

Потреблено О-да за время опыта:

непрямое опредѣленіе 66,653 грм.
прямое 63,412 »
разность -3,241 грм.

Принимая прямое опредѣленіе за единицу, имѣемъ ошибку +5,111%.

О п ы т ь 14-й.

15-я сутки голоданія.

Температура собаки до опыта 38,8°, послѣ 38,6°.
Собака взята въ ящикъ 19-го въ 4 ч. 32 м.
» удалена 20-го » 3 » 22 »
» оставалась 22 ч. 50 м.

Испражнений за время опыта не было, мочи вывела 25,32 гр.

Показаніе барометра среднее 773,0 mm.
Температура комнаты +18,5°
Разрѣженіе въ ящикѣ -22 mm.

Ч а с ы № 1.

Ч а с ы № 2.

Показаніе часовъ 6830,0 литр.
t° въ часахъ +18,5°
Разрѣженіе въ нихъ -12,2 mm.

Часы № 1 при 0° и 760 Нгmm показали 6270,5 литр.
а съ введенной на ихъ показаніе поправкой 6330,7 »
Часы № 2 при 0° и 760 Нгmm 6290,1 »

Разность 40,6 литр.

Вѣсъ собаки передъ посадкой въ ящикъ 2790 грм.
» » тотчасъ по удаленіи 2720 »

Потеря въ вѣсѣ 70 грм.

Выдѣлила за время опыта:

водяныхъ паровъ 37,184 грм.
углекислоты 63,563 »
мочи 25,320 »
сумма 126,067 грм.

Потребила О-да за время опыта:

непрямое опредѣленіе 56,067 грм.
прямое 58,040 »
разность +1,973 грм.

Принимая прямое опредѣленіе за единицу, имѣемъ ошибку —3,399%.
Слѣдующій за тѣмъ опытъ не удался, вследствие засоренія одной изъ трубокъ подъ колоколомъ часовъ № 2 саломъ, поправимъ изъ каучуковой смѣлки, почему и пришлось прервать опыты и потратить время на разборку и установку этой части аппарата.

О п ы т ь 15-й.

Та-же собака I на 19-я сутки полного голоданія.

Температура собаки до опыта 36°, послѣ 22° (?).
Собака помѣщена въ ящикъ 23-го въ 2 ч. 19 м.
Трупъ собаки вынутъ 24-го » 9 »

Оставалась въ ящикѣ 18 ч. 41 м.; часть смерти животнаго съ точностію неизвѣстна.

Легкия проходими для воздуха, малокровны. Печень малокровна, мускатнаго цвѣта. Желчный пузырь растянутъ желчью. Слизистая оболочка желудка блѣдна, покрыта слизью. Желудокъ и кишки пусты. Сосуды нижней части гесті гиперемированы.

Опыты надъ собакой II.

Кобель, дворняжка съ черной доснящейся шерстью, зубы здоровы, темперамента рываго. Въ лабораторію приведенъ въ среднихъ числахъ ноября 1884 г. съ вѣсомъ въ 4700 грм., ко дню голода-нія увеличился въ вѣсѣ на 34,4%.

Голодать началъ съ 24-го января 1885 г. Состояніе свое, особенно въ теченіи первыхъ 10—12 дней голода, собака выражала громкими и мучительнымъ лаемъ, во время опытовъ сидѣла въ ящикѣ не спокойно, обнаруживая попытки высвободиться.

На 26-й день голода-нія замѣченъ conjunctivitis лѣваго глаза.

Твердыя чернаго цвѣта испражненія вывели на 14 и 26-й день голода-нія.

На 30-я сутки животное погибло въ аппаратѣ отъ задушенія (см. проток. оп. 21), потерявъ 39,2% своего первоначальнаго вѣса.

Надъ собакой II произведено 4 опыта въ ея здоровомъ состоя-ніи и 17—за періодъ голода-нія. Средняя продолжительность опыта = 23 ч. 12'.

Опытъ 1-й.

Собака II за часъ до опыта накормлена.
Температура собаки до и послѣ опыта 39,4° С.

Собака помѣщена въ приборъ. 15-го янв. въ 2 ч. 18 м.
удалена 16-го » » 2 » 18 »
оставалась 24 часа.

Испражнений въ ящикѣ не дала, мочи 26,1 грм.

Показаніе барометра (среднее). 751,5 мм.
Температура комнаты » +15,7°
Разрѣженіе въ ящикѣ —21 мм.

Часы № 1.	Часы № 2.
Показание часовъ . . . 6100,0 литр.	6472,2 литр.
t° в часахъ . . . +15,5°	+15,5°
Разрѣженіе въ нихъ . . . -10,6 mm.	-70,1 mm.

Часы № 1 при 0° 760 Нгmm показали . . .	5528,0 литр.
а съ введенной поправкой на показаніе часовъ . . .	5496,2 »
Часы № 2 при 0° и 760 . . .	5385,8 »

Разность . . . 110,4 литр.

Вѣсъ собаки передъ посадкой въ приборъ . . .	7260 грм.
» » тотчасъ по удаленіи . . .	7120 »

Потеря въ вѣсѣ за время пребыванія въ ящикѣ . . . 140 грм.

Собака выдѣлила за время опыта:

водяныхъ паровъ	92,265 грм.
углекислоты	167,945 »
мочи	26,100 »

общая сумма выдѣлений. 286,300 грм.

Потребила за время опыта кислорода:

непрямое опредѣленіе	146,300 грм.
прямое	157,850 »

разность . . . +11,550 грм.

Ошибка въ ‰, принимаемая прямое опредѣленіе за единицу -7,318‰.

По окончаніи этого опыта поверхность собаки и внутреннія стѣнки ящика были мокры, такъ какъ поглотитель съ хлористымъ кальціемъ не былъ вставленъ въ ящикъ съ животнымъ; водяные пары не всѣ собраны.

О п ы т ь 2-й.

Та-же собака за часъ до опыта ѣла сырую говядину и пила воду вдоволь.

Температура собаки до опыта	39,3°
По окончаніи опыта	39,6°

Собака посажена въ ящикъ	въ 3 ч. 17 м. 18 янв.
» вынута	» 1 » 17 » 19 »
» оставалась въ приборѣ	22 часа.

Мочи за время опыта собрано 180,0 грм., кала не было.

Показаніе барометра (среднее)	758,6 mm.
Температура комнаты	+15,6° Ц.
Разрѣженіе въ ящикѣ	-20 mm.

Часы № 1. Часы № 2.

Показаніе часовъ	4595,0 литр.	4801,5 литр.
t° в часахъ	+15,0°	+15,3°
Разрѣженіе въ нихъ	-8,5 mm.	-61,6 mm.

Часы № 1 при 0° и 760 Нгmm показали	4226,4 литр.
а вводя поправку на показаніе часовъ	4197,7 »
Часы № 2 при 0° и 760 Нгmm	4096,4 »

Разность . . . 101,3

Вѣсъ собаки передъ посадкой въ приборъ	7361 грм.
» » тотчасъ по удаленіи	7105 »

Потеря вѣса . . . 256 грм.

Выдѣлено животнымъ за время опыта:

водяныхъ паровъ	68,548 грм.
углекислоты	156,061 »
мочи	180,000 »

сумма . . . 404,609 грм.

Поглощено O-да за время опыта:

непрямое опредѣленіе	148,609 грм.
прямое	144,839 »

разность . . . -3,770 грм.

Ошибка въ ‰, принимаемая прямое опредѣленіе за единицу +2,603‰.

О п ы т ь 3-й.

Та-же собака послѣ двухчасоваго промежутка, накормленная, имѣла температуру передъ опытомъ 39,4 и послѣ опыта 39,3 С.

Собака помещена въ приборъ	19 янв. въ 3 ч. 26 м.
» вынута	19 » » 5 » 27 »
» оставалась	2 ч. 1 м. *)

Испраженій и мочи въ ящикѣ не было.

Показаніе барометра за время опыта (среднее)	761,2 mm.
Температура комнатнаго воздуха	+15,5° Ц.
Разрѣженіе въ ящикѣ	-20 mm.

*) Опытъ прекращенъ прежде времени по случаю ремонта водопроводной трубы въ зданіи, снабжающей бакъ для насоса.

Часы № 1.	Часы № 2.
Показание часовъ . . . 410,0 литр.	432,1 литр.
Температура въ часахъ . . . +15,3°	+15,1° С
Разрѣженіе въ нихъ . . . -10,6 мм.	-70,1 мм.

Часы № 1 при 0° и 760 Нгтмм дали	376,87 литр.
а вводя поправку на показаніе часовъ	374,01 "
Часы № 2 при 0° и 760 Нгтмм показали	365,45 "

разность 8,56 литр.

Вѣсъ собаки передъ помѣщеніемъ въ ящикъ	7140 грм.
" " тотчасъ по удаленіи	7132 "

Разность 8 грм.

Собака выдѣлила за время опыта:

водяныхъ паровъ	6,917 грм.
углекислоты	13,584 "

сумма 20 501 грм.

Поглощено за время опыта О-да.

непрямое опредѣленіе	12,501 грм.
прямое	12,239 "

разность -0,262 грм.

Ошибка въ ‰, принимая прямое опредѣленіе за 1 — +2,141‰.

О п ы т ь 4-й.

Та-же собака накормлена сирымъ мясомъ за часть до опыта; воду пила съ большой противъ обыкновеннаго жаждой.

Температура собаки до опыта 39,5, послѣ опыта 39,2° С.

Собака помѣщена въ приборъ	23-го янв. въ 2 ч. 51 м.
" вынута	24-го " " 12 " 41 "
" оставалась	21 ч. 56 м.

Мочи за время опыта собрано 12,4 грм., кака не было.

Показаніе барометра (среднее)	761,2 мм.
Температура комнаты	+16,5°
Разрѣженіе въ ящикѣ	-30 мм.

Часы № 1.	Часы № 2.
Показаніе часовъ . . . 4100,0 литр.	4374,9 литр.
t° въ часахъ +15,6°	+15,6°
Давленіе въ нихъ . . . -9,4° мм.	-62,5 мм.

Часы № 1 при 0° и 760 Нгтмм показали	3799,5 литр.
а вводя поправку на показаніе часовъ	3769,1 "
Часы № 2 при 0° и 760 Нгтмм показали	3680,3 "
Разность	88,8 литр.

Вѣсъ собаки передъ посадкою въ ящикъ	7265 грм.
" " тотчасъ по удаленіи	7170 "

Потеря въ вѣсѣ 95 грм.

Собака выдѣлила за время опыта:

водяныхъ паровъ	71,878 грм.
углекислоты	142,807 "
мочи	12,400 "

общая сумма 237,085 грм.

Поглощено за время опыта О-да:

непрямое опредѣленіе	132,085 грм.
прямое	126,966 "

разность -5,119 грм.

Ошибка въ ‰, принимая прямое опредѣленіе за единицу, +4,032‰.

О п ы т ь 5-й.

Та-же собака лишена пищи и питья.

Температура собаки до опыта и послѣ = +39,3° С.

Собака посажена въ ящикъ	въ 3 ч. 5 м. 24-го янв.
" вынута	" 1 " 5 " 25-го "
" оставалась въ ящикѣ	22 часа.

Испраженій и мочи въ ящикѣ не выводила.

Показаніе барометра	765,8 мм.
Температура комнатнаго воздуха	+15,8° Ц.
Разрѣженіе въ ящикѣ	-19 мм.

Часы № 1.	Часы № 2.
Показаніе часовъ . . . 5790,0 литр.	6086,5 литр.
Давленіе въ нихъ . . . -8,5 мм.	-60,9 мм.
t° въ часахъ +15,4°	+15,3°

Часы № 1 при 0° и 760 Нгтмм показали	5367,9 грм.
а вводя поправку на показаніе часовъ	5325,0 "
Часы № 2 при 0° и 760 Нгтмм показали	5248,1 "

Разность 76,9 грм.

Весь собаки перед посадкой в ящик	6950 грм.
„ „ тотчас по удалении	6880 „
Потери в весе	70 грм.

Собака выдѣлила за время опыта:

водяных паров	60,397 грм.
углекислоты	122,800 „
сумма	183,197 грм.

Поглощено О-да за время опыта:

непрямое определѣніе	113,197 грм.
прямое	109,952 „
разность	—3,245 грм.

Ошибка в %, принимаемая прямое определѣніе за 1, +2,951%

Опытъ 6-й.

2-мя сутки полного голоданія. — Температура собаки до и послѣ опыта 39,4°.

Собака помѣщена в ящик	в 2 ч. 57 м. 25 янв.
„ вынута	„ 2 „ 57 „ 26 „
„ оставалась	24 часа.

Испражнений в ящикѣ не было, мочи собрано 18,4 грм.

Показаніе барометра	766,3 мм.
Температура комнаты	+15,2° Ц.
Разрѣженіе в ящикѣ	—16—15 мм.

Часы № 1.		Часы № 2.	
Показаніе часовъ	3365,0 литр.	3492,4 литр.	
Давленіе в нихъ	—8,0 мм.	—58,1 мм.	
° в часахъ	+15,1°	+15,1°	

Часы № 1 при 0° и 760 Нгмм показали	3127,9 литр.
а ввода поправку на показаніе часовъ	3104,6 „
Часы № 2 при 0° и 760 Нгмм показали	3028,6 „
Разность	76,0 литр.

Весь собаки перед посадкой в ящик	6790 грм.
„ „ тотчас по удалении	6700 „
Потери в весе за время опыта	90 грм.

Выдѣлено животнымъ за время опыта:

водяных паровъ	63,988 грм.
углекислоты	115,452 „
всего	179,440 грм.

Поглощено О-да:

непрямое определѣніе	107,840 грм.
прямое	108,665 „
разность	+0,825 грм.

Ошибка в %, принимаемая прямое определѣніе за единицу, —0,759%.

Опытъ 7-й.

4-я сутки полного голоданія. Температура собаки до опыта 39,3°, послѣ опыта 39,0° Ц.

Собака посажена в ящик	27-го янв. в 1 ч. 32 мин.
„ вынута	28-го „ „ 1 „ 32 „
„ оставалась в ящикѣ	24 часа.

Мочи и кала за время опыта не выводила.

Показаніе барометра	771,0 мм.
Температура комнаты	+16,0° Ц.
Разрѣженіе в ящикѣ	—17 мм.

Часы № 1.		Часы № 2.	
Показаніе часовъ	5120,0 литр.	5415,5 литр.	
Давленіе в нихъ	—8,0 мм.	—63,8 мм.	
° часовъ	+14,9°	+15,0°	

Часы № 1 при 0° и 760 Нгмм показали	4794,5 литр.
а ввода поправку на показаніе часовъ	4765,7 „
Часы № 2 при 0° и 760 Нгмм показали	4691,2 „
Разность	74,5 литр.

Весь собаки перед посадкой в ящик	6550 грм.
„ „ тотчас по удалении	6490 „
Разность	60 грм.

Собака выдѣлила за время опыта:

водяных паровъ	57,470 грм.
углекислоты	114,926 „
общая сумма	172,396 грм.

Поглощено О-да за время опыта:

непрямое определение	112,396 грм.
прямое	<u>106,520 "</u>
разность	-5,876 грм.

Ошибка в %, принимаая прямое определение за единицу, +5,508%.

О п ы т ь 8-й.

6-я сутки голода. Температура собаки до опыта 39,3, послѣ опыта 39,2°

Собака посажена въ ящикъ	въ 2 ч. 23 мин. 29-го янв.
" вынута	" 2 " 23 " 30-го "
" оставалась	24 часа.

Мочи и испражнений за время опыта не выводила.

Показаніе барометра за время опыта	770,7 Нgmm.
Температура комнаты	15,7° Ц.
Разрѣженіе въ ящикѣ съ животнымъ	-20 мм.

Часы № 1. Часы № 2.

Показаніе часовъ	5603,0 литр.	5887,5 литр.
t° въ часахъ	+15,4°	+15,4°
Разрѣженіе въ нихъ	-8,2 мм.	-60,0 мм.

Часы № 1 при 0° и 760 Нgmm показали:	5232,7 литр.
а вводя поправку на показаніе часовъ	5190,8 "
Часы № 2 при 0° и 760 Нgmm показали:	5116,5 "

Разность 74,3 литр.

Вѣсъ собаки передъ помѣщеніемъ въ аппаратъ	6280 грм.
" " тотчасъ по удаленіи	<u>6210 "</u>

Потеря въ вѣсѣ во время опыта 70 грм.

Собака выдѣляла за время опыта:

водяныхъ паровъ	59,360 грм.
углекислоты	<u>114,907 "</u>
сумма	174,267 грм.

Потреблено О-да за время опыта:

непрямое определение	104,267 грм.
прямое	<u>106,234 "</u>
разность	+1,967 грм.

Ошибка в %, принимаая прямое определение за единицу—1,851%.

О п ы т ь 9-й.

8-я сутки. Температура собаки до опыта 39,1°, послѣ 39,2° С.

Собака помѣщена въ ящикъ	въ 1 ч. 59 мин. 31-го янв.
" удалена	" 1 " 59 " 1-го февр.
" оставалась	24 часа.

Испражнений и мочи за время опыта не было.

Показаніе (среднее) барометра изъ теченіе опыта	771,1 мм.
Температура комнаты	+15,6° Ц.
Разрѣженіе въ ящикѣ	-20 мм.

Часы № 1. Часы № 2.

Показаніе часовъ	4600,0 литр.	4809,5 литр.
t° въ часахъ	+15,5°	+15,3°
Разрѣженіе въ нихъ	-10,0 мм.	-62,7 мм.

Часы № 1 при 0° и 760 Нgmm показали:	4284,3 литр.
а съ введенной на показаніе часовъ поправки.	4237,0 "
Часы № 2 при 0° и 760 Нgmm показали:	4168,0 "

Разность 69,0 литр.

Вѣсъ собаки передъ посадкой въ ящикъ	6046,5 грм.
" " тотчасъ по удаленіи	<u>5981,0 "</u>

Потеря въ вѣсѣ за время опыта 65,5 грм.

Животное выдѣляло за время опыта:

водяныхъ паровъ	51,104 грм.
углекислоты	<u>108,154 "</u>
сумма	159,258 грм.

Потреблено О-да за время опыта:

непрямое определение	93,758 грм.
прямое	<u>98,656 "</u>
разность	+4,898 грм.

Ошибка в %, принимаая прямое определение за единицу—4,968%.

О п ы т ь 10-й.

Температура собаки до опыта 39,2

" послѣ » 39,0° С.

Собака взята въ аппаратъ въ	2 ч. 11 м. 4 февр.
" удалена	" 1 " 11 " 5 "
" пробыва	23 часа.

Испражнений и мочи за время опыта не дала.

Часы № 1 при 0° и 760 Нггм показали . . . 3743,6 литр.
а съ введено поправкой на показаніе часовъ . 3701,4 »
Часы № 2 при 0° и 760 Нггм показали . . . 3639,5 »

Разность . . . 61,9 литр.

Вѣсъ собаки передъ посадкой въ ящикъ . . . 5409,0 грм.
» » тотчасъ по удаленіи . . . 5327,0 »

Потеря въ вѣсѣ за время опыта . . . 82,0 грм.

Собака выдѣлила за время опыта:

Водяныхъ паровъ . . . 45,429 грм.
Углекислоты . . . 95,079 »
Мочи . . . 29,000 »

Сумма . . . 169,508 грм.

Потреблено за время опыта О-да:

Непрямое опредѣленіе . . . 87,508 грм.
Прямое . . . 88,505 »

Разность . . . +0,997 грм.

Принимая прямое опредѣленіе за единицу, имѣемъ ошибку == -1,126%.

О п ы т ь 13-й.

17-я сутки голоданія. Температура собаки до опыта 39,0° послѣ 38,9°.

Собака посажена въ ящикъ . . . въ 2 ч. 53 м. 9-го февр.
» вынута . . . 12 » 21 » 10-го »
» осталась . . . 21 часъ 28 мин.

Испражнений и мочи за время опыта не выводила.

Показаніе барометра . . . 764,5 мм.
Температура комнаты . . . +15,3°
Разрѣженіе въ ящикѣ . . . -19 мм.

Ч а с ы № 1.

Ч а с ы № 2

Показаніе часовъ . . 3775,0 литр. 3955,7 литр.
t° въ часахъ . . . +14,8° +14,6°
Разрѣженіе -13,8 мм. -65,6 мм.

Часы № 1 при 0° и 760 Нггм показали . . . 3479,7 литр.
а съ введенной на показаніе поправкой . . . 3448,4 »
Часы № 2 при 0° и 760 Нггм показали . . . 3393,9 »

Разность . . . 54,5 литр.

Вѣсъ собаки передъ посадкой въ приборъ . . . 5261 грм.
» » тотчасъ по удаленіи . . . 5217 »

Потеря въ вѣсѣ за время опыта . . . 44 грм.

Собака выдѣлила за время опыта:

водяныхъ паровъ . . . 35,400 грм.
углекислоты . . . 84,763 »

Поглощено за время опыта кислорода:

непрямое опредѣленіе . . . 76,163 грм.
прямое . . . 77,924 »

разность . . . +1,761 грм.

Ошибка въ %, принявая прямое опредѣленіе за единицу == -2,259%.

О п ы т ь 14-й.

18-я сутки голоданія. Температура собаки до опыта 39,0, послѣ 39,3.

Собака помѣщена въ приборъ . . . въ 3 ч. 10-го февр.
» удалена . . . 3 » 11-го »
» пробыла . . . 24 часа.

Испражнений въ ящикѣ не дала, мочи собрано 3,0 грм.

Показаніе барометра . . . 771,0 мм.
Температура комнаты . . . +14,9°
Разрѣженіе въ ящикѣ . . . -20 мм.

Ч а с ы № 1.

Ч а с ы № 2.

Показаніе часовъ . . 5445,0 литр. 5741,5 литр.
t° въ часахъ . . . +15,1° +14,9°
Разрѣженіе въ нихъ . . -11,2 мм. -67,0 мм.

Часы № 1 при 0° и 760 Нггм показали . . . 5071,6 литр.
а съ введенной поправкой на показаніе часовъ . 5015,8 »
Часы № 2 при 0° и 760 Нггм показали . . . 4953,2 »

Разность . . . 62,6 грм.

Вѣсъ собаки передъ посадкой въ приборъ . . . 5188,5 грм.
» » тотчасъ по удаленіи . . . 5141,5 »

Потеря за время опыта . . . 47,0 грм.

Собака за время опыта выдѣлила:

водяныхъ паровъ . . . 39,480 грм.
углекислоты . . . 92,225 »
мочи . . . 3,000 »

всѣхъ выдѣлений . . . 134,705 грм.

Потреблено кислорода за время опыта:
 непрямоe определение 87,705 грм.
 прямоe 89,505 " "
 разность +1,800 грм.

Принимая прямоe определение за единицу, получена ошибка — 2,011%.

О п ы т ь 15-й.

20-я сутки голодания. Температура собаки до и послѣ опыта 39,4.

Собака посажена въ ящикъ . . . въ 2 ч. 15 м. 12-го фев.
 " вынута " 2 " 15 " 13-го "
 " оставалась 24 часа.

Испражнений не было, мочи въ ящикѣ дала 16 грм.

Показаніе барометра за время опыта 766,6 мм.
 Температура комнаты +17,^o
 Разрѣженіе въ ящикѣ —18 мм.

Ч а с ы № 1 Ч а с ы № 2.

Показаніе часовъ . . . 2895,0 литр. 2999,0 литр.
 t° въ часахъ +16,5^o +16,3^o
 Разрѣженіе въ нихъ . . . —8,1 мм. —60,0 мм.

Часы № 1 при 0° и 760 Нгтмм показали . . . 2674,4 литр.
 а ввода поправку на показаніе часовъ 2642,3 " "
 Часы № 2 при 0° и 760 Нгтмм показали . . . 2580,3 " "
 Разность 62,0 литр.

Всѣ собаки передъ похищеніемъ въ ящикъ . . . 5048 грм.
 " " тотчасъ по удаленіи 5000 " "

Потеря въ всѣхъ за время опыта 48 грм.

Собака выдѣлила за время опыта:

водяныхъ паровъ 38,198 грм.
 углекислоты 84,544 " "
 мочи 16,000 " "
 общая сумма 138,742 грм.

Поглощено кислорода за время опыта:

непрямоe определение 90,742 грм.
 прямоe 88,648 " "
 разность —2,094 грм.

Ошибка въ %, принимая прямоe определение за единицу + 2,373%.

О п ы т ь 16-й.

21-я сутки голодания.

Температура собаки до и послѣ опыта—39,4° С.

Собака помѣщена въ ящикъ въ 3 ч. 27 мин. 13-го
 " удалена " 12 " 57 " 14-го
 " оставалась 21 часъ 30 мин.

Испражнений и мочи въ ящикѣ не выдѣлила.

Показаніе барометра (среднее) за время опыта . 767,2 Нгтмм.
 Температура комнаты +16,6^o
 Разрѣженіе въ ящикѣ —18 мм.

Ч а с ы № 1 Ч а с ы № 2.

Показаніе часовъ . . . 3150,0 литр. 3284,9 литр.
 t° въ часахъ +16,4^o +16,4^o "
 Разрѣженіе въ нихъ . . . —10,1 мм. —63,0 мм.

Часы № 1 при 0° и 760 Нгтмм показали: . . . 2906,4 литр.
 а ввода поправку на показаніе час. получаемъ . 2872,4 " "
 Часы № 2 при 0° и 760 Нгтмм показали: . . . 2815,1 " "

Разность 57,3 литр.

Всѣ животного до посадки въ приборъ 4980 грм.
 " " тотчасъ по удаленіи 4940 " "

Потеря въ всѣхъ за время пребыванія въ ящикѣ . 40 грм.

Собака выдѣлила за время опыта:

водяныхъ паровъ 36,267 грм.
 углекислоты 83,897 " "
 сумма 120,164 грм.

Потреблено О-да за время опыта:

непрямоe определение . . . 80,164 грм.
 прямоe 81,927 " "
 разность 1,763 грм.

Ошибка въ %, принимая прямоe определение за единицу—2,152%.

О п ы т ь 17-й.

22-я сутки голодания.

Температура собаки до опыта 39,4, послѣ 39,2° С.

Собака помѣщена въ приборъ . . .	въ 3 ч. 27 мин.	14-го февр.
" вынута	" 3 " 27 "	15-го "
" пробыла	24 часа.	

Испражнений и мочи въ ящикѣ не было.

Отъ начала опыта и до 11 часовъ 35 мин. утра слѣдующаго дня, т. е. въ теченіе 20 часовъ 8 мин. наблюдево:

(среднее) показаніе барометра	763,4 мм.
" температура комнаты	16,2°
" разряженіе въ ящикѣ	-18 мм.

Часы № 1.

Часы № 2.

Показаніе часовъ:	2120,0 литр.	2176,5 литр.
t° въ часахъ	+16,3°	+16,0°
Разряженіе въ нихъ	-9,6 мм.	-59,0 мм.

Часы № 1 при 0° и 760 Нгмм показали:	1963,80 литр.
а съ введенной поправкой на показаніе час.	1940,20 "
Часы № 2 при 0° и 760 Нгмм показали:	1885,40 "

Разность 54,80 литр.

Съ 11 часовъ 35 мин. до 3 час. 27 мин., т. е. за 3 ч. 52 мин. до конца опыта:

(среднее) показаніе барометра	773,0 Нгмм.
" температура комнаты	+16,0°
" разряженіе въ ящикѣ	-20 мм.

Часы № 1.

Часы № 2.

Показаніе часовъ:	770,0 литр.	870,2 литр.
t° въ часахъ	+16,0°	+15,9°
Разряженіе въ нихъ	-10,1 мм.	-63,0 мм.

Часы № 1 при 0° и 760 Нгмм показали:	717,26 литр.
а ввода поправку на показаніе часовъ получ.	708,65 "
Часы № 2 при 0° и 760 Нгмм показали:	699,18 "
Разность	9,47 литр.

Вѣсъ собаки передъ помѣщеніемъ въ ящикъ	4894,5 грм.
" " тотчасъ по удаленіи	4859,5 "

Потеряно за время пребыванія въ ящикѣ 35,0 грм.

Собака выдѣлила за время опыта:

водяныхъ паровъ	38,983 грм.
углекислоты	84,918 "

Потреблено О-да за время опыта:

непрямое опредѣленіе	88,901 грм.
прямое (54,80+9,47)=	91,893 "

Разница 2,992 грм.

Ошибка въ % , принимая прямое опредѣленіе за единицу —3,256%.

Въ этомъ протоколѣ представлены два вычисленія объемовъ прошедшаго за время опыта черезъ аппаратъ воздуха на слѣдующемъ основаніи: скорость тока воздуха черезъ аппаратъ въ началѣ этого опыта была установлена равною 3½ литр. въ 1'. Къ утру же слѣдующаго дня произошло замедленіе этой скорости почти въ два раза, влѣдствіе чего водяные пары, выдѣляемые животнымъ, стали осаждаться внутри ящика (стекло крышки потускѣло). Чтобы устранить недостаточную вентиляцію, увеличили снова скорость до первоначальной степенни. Это достигался, безъ прекращенія хода опыта, простымъ поворотомъ, т. е. увеличеніемъ просвѣта крана 2 насоса. Но такъ какъ вѣтвь съ увеличеніемъ скорости измѣняется и разряженіе въ частяхъ прибора, — въ часахъ № 2, наприѣр, измѣненіе въ данномъ случаѣ выразилось 4 мм., то въ подобныхъ случаяхъ не слѣдуетъ брать среднія числа, а необходимо производить отдѣльныя вычисленія показаній часовъ при наблюденныхъ условіяхъ, какъ только эти условія измѣнились.

О п ы т ь 18-й.

25-я сутки голоданія.

Температура собаки до опыта 39,5, послѣ 38,7° С.

Собака взята въ ящикъ	въ 1 ч. 58 мин.	17-го февр.
" удалена	" 12 " 48 "	18-го "
" оставалась	22 ч. 50 мин.	

Испражнений и мочи за время опыта не выдѣлила.

Показаніе барометра за время опыта (среднее)	766,4 мм.
Температура комнаты	+16,0°
Разряженіе въ ящикѣ	-18 мм.

	Часы № 1.	Часы № 2.
Показание часовъ	4785,0 литр.	5068,7 литр.
t° въ часахъ	+15,4°	+15,6°
Разрѣженіе въ нихъ	-9,0 мм.	-67,5 мм.

Часы № 1 при 0° и 760 Нгмм показали:	4436,7 литр.
а съ введенной поправкой на показаніе час.	4387,9 "
Часы № 2 при 0° и 760 Нгмм показали:	4326,8 "
Разность	61,1 литр.

Вѣсъ собаки передъ посадкой въ ящикъ	4709,3 грм.
" " тотчасъ по удаленіи	4679,0 "
Потери въ вѣсѣ	30,3 грм.

Собака выдѣлала за время опыта:

водяныхъ паровъ	36,685 грм.
углекислоты	81,026 "
сумма	117,711 грм.

Поглощено за время опыта О-да:

непрямое опредѣленіе	87,411 грм.
прямое	87,361 "
разность	0,050 грм.

Ошибка въ %, принимаая прямое опредѣленіе за единицу = + 0,057%.

О П Ы Т Ъ 19-й.

26-я сутки голоданія.

Температура собаки до и послѣ опыта = 39,0° С.

Собака посажена въ приборъ	въ 3 ч. 05 м. 18-го февр.
" вынута	" 1 " 51 " 19-го "
" оставалась	22 часа 46 мин.

Испраженій и мочи въ приборѣ не дала.

Показаніе барометра за время опыта	765,4 мм.
Температура комнаты	+16,8°
Разрѣженіе въ ящикѣ	-18 мм.

	Часы № 1.	Часы № 2.
Показаніе часовъ	4165,0 литр.	4404,2 литр.
t° въ часахъ	+15,9°	+16,0°
Разрѣженіе въ нихъ	-9,6 мм.	-69,3 мм.

Часы № 1 при 0° и 760 Нгмм показали	3844,0 литр.
а съ введенной поправкой на показаніе часовъ	3798,7 "
Часы № 2 при 0° и 760 Нгмм показали	3736,8 "
Разность	61,9 литр.

Вѣсъ собаки передъ помѣщеніемъ въ ящикъ	4641,3 грм.
" " тотчасъ по удаленіи	4616,5 "
Потери за время пребыванія въ ящикѣ	24,8 грм.

Собака выдѣлала за время опыта:

водяныхъ паровъ	31,938 грм.
углекислоты	81,434 "
сумма	113,372 грм.

Потреблено О-да за время опыта:

непрямое опредѣленіе	88,672 грм.
прямое	88,505 "
разность	0,067 грм.

Ошибка въ %, принимаая прямое опредѣленіе за единицу = + 0,076%.

О П Ы Т Ъ 20-й.

28-я сутки голоданія.

Температура собаки передъ опытомъ 39,5, послѣ 39,0° С.

Собака помѣщена въ приборъ	въ 2 ч. 25 м. 20-го февр.
" вынута	" 2 " 25 " 21-го "
" оставалась	24 часа.

Мочи и испраженій за время опыта не вывела.

Показаніе барометра за время опыта	762,4 мм.
Температура комнаты	+17,°
Разрѣженіе въ ящикѣ	-18 мм.

	Часы № 1.	Часы № 2.
Показаніе часовъ	3775,0 литр.	3986,4 литр.
t° въ часахъ	+16,2°	+15,9°
Разрѣженіе въ нихъ	-6,9 мм.	-68,0 мм.

Часы № 1 при 0° и 760 Нгмм показали	
а съ введенной поправкой на показаніе часовъ	3433,2 литр.
Часы № 2 при 0 и 760 Нгмм	3375,6 "
Разность	57,6 литр.

Вѣсъ собаки передъ посадкой въ приборъ . . . 4508,5 грм.
 " " тотчасъ по удаленіи . . . 4471,5 "

Потера въ вѣсѣ за время пребыв. въ ящикѣ . . . 37,0 грм.

Собака выдѣлена за время опыта:

водяныхъ паровъ 33,448 грм.
 углекислоты 84,010 "
 сумма . . . 117,458 "

Поглощено О-да за время опыта:

непрямое опредѣленіе 80,458 грм.
 прямое 82,356 "
 разность . . . 1,898 грм.

Ошибка въ %о, принимая прямое опредѣленіе за единицу = - 2,305%о.

О п ы т ь 21-й.

30-ня сутки голоданія.

Температура собаки до опыта 39°.

Животное взято въ ящикъ въ 2 ч. 10 м. 22 февр.

Утромъ слѣдующаго дня опыты найдены остановившимися и животное погибшимъ. Температура трупа, еще теплаго, не была измѣрена. Причина остановки опыта заключается въ томъ, что, по недосмотру, была взята склянка съ очень концентрированнымъ растворомъ КНО, а такъ какъ изъ этой склянки (3-й и во второмъ ряду поглотителей) уносится много воды въ стоящія позади склянки съ твердымъ кали, то и произошло образованіе кристалловъ углекислой соли, закрывшихъ просвѣтъ трубочки.

Трупъ вынуть въ 8 ч. 10 м. 23 февр.

Испраженій и мочи въ ящикѣ не найдено.

Вѣсъ собаки передъ посадкой къ приборъ . . . 4379,5 грм.
 " трупа по удаленіи 4359,5 "

Потера въ вѣсѣ . . . 20,0

[Собрано водяныхъ паровъ 14,433 грм.
 " углекислоты 52,584 "
 Непрямое опредѣленіе кислорода . . . 47,017]

№	Имя	Вѣсъ	Температура	Время	Потеря	Водяные пары	Углекислота	Кислорода
1	Анна	4508,5	39,0	22.02	37,0	33,448	84,010	80,458
2	Анна	4471,5	39,0	22.02	37,0	33,448	84,010	80,458
3	Анна	4379,5	39,0	22.02	20,0	14,433	52,584	47,017
4	Анна	4359,5	39,0	22.02	20,0	14,433	52,584	47,017

Труп собаки II вскрыть 23-го февраля, вскрыть по удалении из аппарата.

Подкожная клетчатка содержит достаточное количество жира.

Dura mater гиперемирована, вещество мозга блѣдно на разрьѣ, желудочки мозга жидкости не содержатъ.

Мышцы сердца слегка дряблы, съ желтоватымъ кое-гдѣ оттънкомъ на разрьѣ. Правое сердце содержитъ значительное количество темной, жидкой крови. Верхняя и нижняя полая вены въ грудной полости переполнены кровью. Легкія полнокровны: сосуды трахеи незначительно инъецированы.

Брюшная полость: сальникъ содержитъ значительное количество жира; въ желудкѣ находится слизь, окрашенная желтымъ цвѣтомъ; слизистая оболочка желудка вообще блѣдна, около дуоденума инъецирована.

Duodenum наполнено значительнымъ количествомъ слизи интенсивно-желтого цвѣта, слизистая ея оболочка блѣдна.

Тонкія кишки пусты, содержатъ такую-же слизь желтого цвѣта; на блѣдной слизистой оболочкѣ ихъ мѣстами встрѣчаются инъекціи. Серозная оболочка инъецирована.

Въ слѣпой и толстой кишкѣ небольшое количество полугустого кала.

Мочевой пузырь полонъ. Желчный пузырь наполненъ желчью.

Печень темнобурого цвѣта, при разрьѣ вытекаетъ немного темной крови. Ткань печени, мѣстами, съ рѣзкимъ желтоватымъ оттънкомъ.

Капсула почек содержитъ жиръ, корковый слой рѣзко отдѣляется.

На разрьѣзахъ селезенки — немного крови.

Протоколы опытов надъ собакой III.

Кобель-дворяшка, шерсть черная, короткая; зубы бѣлые, здоровые; въ лабораторію поступилъ въ концѣ февраля 1885 г. съ вѣсомъ въ 5670 грм., къ началу голоданія получилъ приростъ вѣса на 1021 грм. или 15,1%. Голоданію подвергнуть съ 6 апрѣля.

На 2, 3 и 4 сутки голоданія температура этой собаки представляла довольно значительное (на 1°) повышеніе противъ нормальной.

Бѣлокъ въ мочѣ показался на 11, а воспаленіе глазъ на 21 день голоданія.

Животное погибло отъ голода въ аппаратѣ въ началѣ 31 сутокъ съ потерей 52% своего первоначальнаго вѣса.

Опытовъ надъ этой собакой въ ея здоровомъ состояніи произведено 2 и 13—за періодъ голоданія.

О п ы т ь 1-й.

Собака 3-я, накормленная за часъ до опыта.

Температура собаки передъ опытомъ 39,4°

" " послѣ опыта 39,8°

Животное помещено въ аппаратъ въ 2 ч. 52 мин. 2-го апр.

" вынута 2 " 52 " 3-го "

" пробито 24 часа.

Мочи за время опыта собрано 223,1 грм., кала не было.

Показаніе барометра за время опыта (среднее) 748 мм.

Температура комнаты " " " " " " 13,8°

Разрѣженіе въ ящикѣ " " " " " " -23 мм.

Часы № 1.

Часы № 2.

Показаніе часовъ . . . 6670,0 литр. 7104,5 литр.

Температура въ часахъ . . . 13,6° 13,6°

Разрѣженіе въ вѣхъ . . . -10,6 мм. -76,8 мм.

Часы № 1 при 0° и 760 Ндгмм показали 6067,8 литр.

а съ введенной на показаніе часовъ поправкой 5995,0 "

Часы № 2 при 0° и 760 Ндгмм показали 5873,5 "

Разность 121,5 литр.

Вѣсъ собаки передъ посадкой въ приборъ 6984,5 грм.

" " тотчасъ по удаленіи 6621,5 "

Потеря въ вѣсѣ за время опыта 363,0 грм.

За время опыта собака выдѣляла:

водяныхъ паровъ 100,400 грм.

углекислоты 210,717 "

мочи 223,100 "

общая сумма выдѣлений 534,217 грм.

Кислорода потребила за время опыта:

непрямое опредѣленіе 171,217 грм.

прямое 173,721 "

разность +2,504 грм.

Принимая прямое опредѣленіе=1, ошибка=-1,445%.

О п ы т ь 2-й.

Та же собака за часъ до опыта накормлена.

Температура собаки до опыта 39,8°

" " послѣ опыта 39,7°

Помѣщена въ ящикъ 5-го апр. въ 3 ч. 23 мин.

Вынута 6-го " " 3 " 23 "

Оставалась 24 часа.

Мочи за время опыта выдѣляла 224,860 грм.; испраженій не было.

Показаніе барометра (среднее) 768,0 мм.

Температура комнаты +15,2°.

Разрѣженіе ящика -20 мм.

Часы № 1.

Часы № 2.

Показаніе часовъ . . . 6100,0 литр. 6536,7 литр.

t° въ часахъ 14,3° 14,4°

Разрѣженіе -9 мм. -76,5 мм.

Часы № 1 при 0° и 760 Ндгмм. показали: 5696,8 литр.

а съ введенной поправкой на показаніе 5674,7 "

Часы № 2 при 0° и 760 Ндгмм. 5550,2 "

Разность 124,5 литр.

Вѣсъ собаки передъ самымъ опытомъ 7020 грм.

" " тотчасъ послѣ опыта 6691 "

Потеряно въ вѣсѣ 329 грм.

Собака выдѣлила за время опыта:

водяныхъ паровъ	78,215 грм.
углекислоты	206,806 "
мочи	224,860 "
сумма	509,881 грм.

Потреблено О-да за время опыта:

непрямое опредѣленіе	180,701 грм.
прямое	178,010 "
разность	-2,621 грм.

Ошибка въ ‰, принимая прямое опредѣленіе за единицу = +1,512‰.

О П Ы Т Ъ 3-Й.

Таже собака на 10-я сутки полного голоданія.

Температура собаки до опыта	39,2°
" " послѣ опыта	39,5
Посажена въ ящикъ	15-го апр. въ 2 ч. 28 мин.
Вывута	16-го " " 12 " 28 "
Оставалась	22 часа.
Показаніе барометра (среднее)	763,2 мм.
Температура комнаты	+17,0—+16,6° С.
Разрѣженіе въ ящикѣ	-21 мм.

Часы № 1. Часы № 2.

Показаніе часовъ	5955,0 литр.	6368,0 литр
° въ часахъ	+15,9°	+15,9°
Разрѣженіе въ нихъ	-10,6 мм.	-73,8 мм.

Часы № 1 при 760 Нгмм и 0°	5473,6 литр.
а ввода поправку на показаніе часовъ	5429,8 "
Часы № 2 при 760 Нгмм и 0°	5368,6 "
Разность	61,2 литр.

Вѣсъ собаки передъ посадкой въ ящикъ	5178 грм.
" " тотчасъ послѣ удаленія	5095 "

Собака выдѣлила за время опыта:

водяныхъ паровъ	57,250 грм.
углекислоты	106,784 "
сумма	164,034 грм.

Потреблено О-да за время опыта:

непрямое опредѣленіе	81,034 грм.
прямое	87,504 "
разность	+6,470 грм.

Ошибка въ ‰ (прямое) = -1-7,394‰.

О П Ы Т Ъ 4-Й.

13-я сутки голоданія.

Температура собаки до опыта	39,3°
" " послѣ опыта	39,2°
Собака помещена въ ящикъ	18-го апр. въ 3 ч. 40 мин.
" вынута	19-го " " 3 " 40 "
" оставалась	24 часа.

Испраженій въ ящикѣ не дала, мочи -23,0 грм.

Показаніе барометра. Среди	763,7 мм.
Температура комнаты	+17° мм.
Разрѣженіе въ ящикѣ	-16—17 мм.

Часы № 1. Часы № 2.

Показаніе часовъ	5130,0 литр.	5483,8 литр
° въ часахъ	+16,3°	+16,3°
Разрѣженіе въ нихъ	-6,9 мм.	-71,5 мм.

Часы № 1 при 760 Нгмм и 0°	4714,5 литр.
а ввода поправку на показаніе	4679,9 "
Часы № 2 при 760 Нгмм и 0°	4619,5 "

Разность 60,4 литр.

Вѣсъ собаки передъ началомъ опыта	4817 грм.
" " тотчасъ по окончаніи	4720 "

Потеря въ вѣсѣ за время опыта 97 грм.

Собака выдѣлила за время опыта:

водяныхъ паровъ	53,105 грм.
углекислоты	106,526 "
мочи	23,000 "
сумма выдѣленій	182,631 грм.

О-да потреблено за время опыта:

непрямое определение	85,631 грм.
прямое	86,360 "
разность	+0,729 "

Ошибка в %, принимаая прямое определение за единицу = -0,856%.

О П Ы Т Ъ 5-й.

Та-же собака на 17-й сутки голодания.

Температура собаки до опыта	39,3°
" " послѣ опыта	39,1

Собака помещена въ ящикъ	22-го часа въ 1 ч. 54 мин.
" выпута	23-го " " 1 " 54 "
" оставалась	24 часа.

Испражнений не было; мочи 31,58 грм.

Показаніе барометра	757,9 мм.
t° комнаты	+15,8°
Разрѣженіе въ ящикѣ	-15 мм.

Часы № 1.

Часы № 2

Показаніе часовъ	4855,0 литр.	5179,0 литр.
t° въ часахъ	+16,1°	+16,1°
Разрѣженіе въ нихъ	-6,4 мм.	-68,0 мм.

Часы № 1 при 760 Нгмм и 0°	4452,2 литр.
а съ поправкою на показаніе	4416,6 "
Часы № 2 при 760 Нгмм и 0°	4352,9 "

Разность 63,7 литр.

Вѣсъ собаки передъ помещеніемъ въ ящикъ	4419 грм.
" " тотчасъ по удаленіи	4325 "

Потеря въ вѣсѣ 94 "

Животное выдѣлило за время опыта:

водяныхъ паровъ	50,690 грм.
углекислоты	101,443 "
мочи	31,580 "
сумма	183,713 грм.

О-да потреблено за время опыта:

непрямое определение	89,713 грм.
прямое	91,078 "
разность	+1,365 грм.

Ошибка в %, принимаая прямое определение за единицу = -1,499%.

О П Ы Т Ъ 6-й.

Та-же собака на 20 сутки абсолютнаго голоданія.

Температура собаки до опыта 39,5° С.
" " послѣ " 39,0° "

Собака посажена въ приборъ	25 апр. въ 3 ч. 52 м.
" выпута	26 " " 12 " 52 "
" оставалась	21 часъ.

Мочи выдѣлана въ ящикѣ 21,6 грм., кала не было.

Показаніе барометра за время опыта (среднее)	751,6 мм.
Температура комнаты " " " "	+17,0°
Разрѣженіе въ ящикѣ " " " "	-17 мм.

Часы № 1.

Часы № 2.

Показаніе часовъ	4040,0 литр.	4326,4 литр.
Темпер. въ часахъ	+16,1°	+16,4°
Разрѣженіе въ нихъ	-6,9 мм.	-70,1 мм.
Часы № 1 при 760 Нгмм и 0° показаніи	3670,7 литр.	
а ввода поправку на показаніе	3639,0 "	
Часы № 2 при 760 Нгмм и 0°	3555,8 "	

Разность 53,2 литр.

Вѣсъ животнаго до посадки въ приборъ	4136 грм.
" " тотчасъ по удаленіи	4060 "

Потеря въ вѣсѣ за время пребыванія въ аппаратѣ 76 грм.

Собака выдѣлила за время опыта:

водяныхъ паровъ	45,950 грм.
углекислоты	82,940 "
мочи	21,600 "
общая сумма	150,490 грм.

Потреблено О-да за время опыта:

непрямое определение	74,490 грм.
прямое	76,066 "
разность	1,576 грм.

Принимая прямое определение за единицу, ошибка = -2,072%.

О п ы т ь 7-й.

21-я сутки голодания.

Температура собаки до опыта 39,4, послѣ 39,1° С.

Помѣщена въ приборъ 26-го апр. въ 3 ч. 22 м.
 Вынута 27-го " " 12 " 22 "
 Оставалась 21 часть.

Мочи за время опыта собрано 15,2 грм., кала не было.

Показаніе барометра за время опыта 753,1 мм.
 Температура комнаты 17 и 16,9°
 Разрѣженіе въ ящикѣ —16 мм.

	Ч а с ы № 1.	Ч а с ы № 2.
Показаніе часовъ	4080,0 литр.	4354,8 литр.
Температура въ нихъ	+16,2° "	+16,2° "
Разрѣженіе	—6,4 мм.	—64,3 мм.
Часы № 1 при 760 Нгмм и 0° показали	3714,8 литр.	
а съ введенной поправкой на показаніе	3702,9 "	
Часы № 2 при 760 Нгмм и 0°	3651,8 "	
Разность	51,1 литр.	
Вѣсъ собаки предъ позавкою въ ящикъ	4043 грм.	
" " тотчасъ по удаленіи	3970 "	
Потеря въ вѣсѣ	73 "	

Собака выдѣлила за время опыта:

водяныхъ паровъ 43,240 грм.
 углекислоты 84,780 "
 мочи 15,200 "
 сумма 143,220 грм.

Израсходовано О-да за время опыта:

непрямое опредѣленіе 70,220 грм.
 прямое 73,083 "
 разность +2,843 грм.

Ошибка — 3,891%.

О п ы т ь 8-й.

22-я сутки полного голоданія.

Температура собаки до опыта 39,4°, послѣ 38,9° С.

Посажена въ ящикъ 27-го апр. въ 3 ч. 44 м.
 Вынута 28-го " " 3 " 40 "
 Оставалась 23 ч. 56 м.

Кала не выводила, мочи — 28,2 грм.

Показаніе барометра 759,9 мм.
 Температура комнаты +16,8°
 Разрѣженіе въ ящикѣ —16 мм.

	Ч а с ы № 1.	Ч а с ы № 2.
Показаніе часовъ	5400,0 литр.	5707,7 литр.
Температура въ нихъ	+15,9° "	+15,9° "
Разрѣженіе	—6,4 мм.	—62,7 мм.
Часы № 1 при 760 Нгмм. и 0° показали	4968,8 литр.	
а вводя поправку на показаніе	4917,1 "	
Часы № 2 при 760 Нгмм. и 0°	4853,1 "	
Разность	64,0 литр.	
Вѣсъ собаки предъ помѣщеніемъ въ приборъ	3958 грм.	
" " тотчасъ по удаленіи	3877 "	
Потеря въ вѣсѣ	81 грм.	

За время опыта животное выдѣлило:

водяныхъ паровъ 50,000 грм.
 углекислоты 90,500 "
 мочи 28,200 "
 сумма 168,700 грм.

Потреблено О-да за время опыта:

непрямое опредѣленіе 87,700 грм.
 прямое " 91,506 "
 разность +3,806 грм.

Ошибка въ %, принимая за единицу прямое опредѣленіе = —4,159%.

О п ы т ь 9-й.

25-я сутки.

Температура собаки до опыта 39,0, послѣ 38,7° С.

Собака взята въ ящикъ 30 апр. въ 2 ч. 21 мин.
 " вынута изъ ящика 1 мая " 12 " 21 "
 " оставалась въ ящикѣ 22 ч.

Испражнений не выводила, мочи собрано 24,8 грм.

Показаніе барометра (среднее) 756,6
 Температура комнаты +16,2°
 Разрѣженіе въ ящикѣ —16 мм.

Ч а с ы № 1. Ч а с ы № 2.

Показание часовъ . . .	4670,0 литр.	5004,65 литр.
Температура въ часахъ . . .	+15,6° "	+15,6° "
Разрѣженіе въ нихъ . . .	— 7,4 мм.	— 69,1 мм.
Часы № 1 при 760 Нгм и 0° показали . . .	4278,3 литр.	
а съ введенной на показаніе поправкой . . .	4252,6 "	
часы № 2 при 760 Нгм. и 0° . . .	4200,5 "	

разность 52,1 литр.

Вѣсъ собаки передъ самымъ началомъ опыта . . .	3711 грм.
" " точнось по окончаніи	3630 "
Потеряла въ вѣсѣ	81 "

Собака выдѣлила за время опыта:

водяныхъ паровъ	45,130 грм.
углекислоты	81,118 "
мочи	24,800 "

сумма 151,048 грм.

Потреблено О-да за время опыта:

Непрямое опредѣленіе	71,048 грм.
Прямое "	74,493 "

Разность 3,445 грм.

Ошибка = — 4,624%, если прямое опредѣленіе = 1.

О п ы т ь 10-й.

26-я сутки голоданія.

Температура собаки до опыта	38,9, послѣ 38,3° С.
Собака помѣщена въ ящикъ	1-го мая въ 3 ч. 32 мин.
" вынута изъ ящика	2-го " " 12 " 32 "
" оставалась въ ящикѣ 21 ч.	

Мочи за время опыта собрано 21,4 грм.; кала не было.

Показаніе барометра за время опыта (среднее) . . .	754,4 мм.
Температура комнаты	+16,7
Разрѣженіе въ ящикѣ	— 16 мм.

Ч а с ы № 1. Ч а с ы № 2.

Показаніе часовъ	3805,0 литр.	3880,8 литр.
Температура въ часахъ	+ 15,4°	+ 15,2
Разрѣженіе въ нихъ	— 7,4 мм.	— 56,4 мм.

Часы № 1 при 760 Нгм. и 0° показали	3478,7 литр.
а вводя поправку на показаніе час., получаемъ	3447,4 "
Часы № 2 при 760 Нгм. и 0°	3399,9 "

Разность 47,5 литр.

Вѣсъ животного передъ началомъ опыта	3626 грм.
" " точнось по окончаніи	3557 "
Потеря въ вѣсѣ за время опыта	69 "

Собака выдѣлила за время опыта:

водяныхъ паровъ	41,000 грм.
углекислоты	74,458 "
мочи	21,400 "

сумма 136,858 грм.

Поглощенный О за время опыта:

Непрямое опредѣленіе	67,858 грм.
Прямое "	67,915 "

Разность +0,057 грм.

Ошибка въ %, принимая прямое опредѣленіе = 1, = — 0,084%.

О п ы т ь 11-й.

Та же собака на 27-я сутки голоданія.

Температура собаки до опыта 38,5, послѣ	37,6°
Собака помѣщена въ ящикъ	2-го въ 4 ч. 30 мин.
" вынута изъ ящика	3-го " 1 " 30 "
" оставалась въ ящикѣ 21 часъ.	

Испражнений за время опыта не было, мочи 20 грм.

Показаніе барометра за время опыта (среднее) . . .	762,7 мм.
Температура комнаты	+16,0
Разрѣженіе въ ящикѣ	— 14 мм.

Ч а с ы № 1. Ч а с ы № 2.

Показаніе часовъ	3910,0 литр.	4135,5 литр.
Температура въ часахъ	+15,2°	+15,2°
Разрѣженіе въ нихъ	— 6,4 мм.	— 62,7 мм.
Часы № 1 при 760 Нгмм. и 0° показали	3623,5 литр.	
а вводя поправку на показаніе, получаемъ	3590,8 "	
Часы № 2 при 760 Нгмм. и 0° показали	3541,8 "	

Разность 49,0 литр.

Вѣсъ собаки до посадки въ ящикъ	3531 грм.
" " " " " " " " " " " " " " " " " "	3465 "
Потеря вѣса за время пребыванія въ ящикѣ	66 "

За время опыта собака выдѣлила:

водяныхъ паровъ	41,690 грм.
углекислоты	76,147 "
мочи	20,000 "
общая сумма	137,837 грм.

Потребила О-да:

Непрямое опредѣленіе	71,787 грм.
Прямое " " " " " " " " " " " " " "	70,050 "
Разность	— 1,737 грм.

Ошибка въ %, принимаемая за единицу прямое опредѣленіе = + 2,479%.

О п ы т ь 12-й.

28-ия сутки голоданія.

Температура собаки до и послѣ опыта 37,9° С.

Собака помещена въ ящикъ	3-го въ 3 ч. 49 мин.	
" " " " " " " " " " " " " " " " " "	4-го " 12 " 49 "	
" " " " " " " " " " " " " " " " " "	оставалась	21 часть.

Мочи собрано 21,0 грм.; испражнений не выводила.

Показаніе барометра	761,8 мм.
Температура комнаты	+15,8°
Разрѣженіе въ ящикѣ	— 10 мм.

Ч а с ы № 1. Ч а с ы № 2.

Показаніе часовъ	2680,0 литр.	2778,45 литр.
" " " " " " " " " " " " " " " " " "	+15°	+14,9°
Разрѣженіе въ нихъ	— 5,8 мм.	— 54,7 мм.

Часы № 1 при 760 Нгмм и 0° показали	2484,7 литр.
а съ введенной на показаніе час. поправки	2457,4 "
Часы № 2 при 760 Нгмм и 0°	2407,7 "
Разность	49,7 литр.

Вѣсъ собаки до помещенія въ ящикъ	3457 грм.
" " " " " " " " " " " " " " " " " "	3395 "
Потеря въ вѣсѣ	62 грм.

Собака выдѣлила за время опыта:

водяныхъ паровъ	37,300 грм.
углекислоты	74,560 "
мочи	21,000 "
сумма	132,860 грм.

О-да потреблено:

непрямое опредѣленіе	70,860 грм.
прямое " " " " " " " " " " " " " "	71,051 "
разность	+0,191 грм.

Ошибка въ %, принимаемая за 1 прямое опредѣленіе = — 0,263%.

О п ы т ь 13-й.

29-ия сутки голоданія.

Температура собаки до опыта	38,0°, послѣ	36,4°
Помѣщена въ приборъ	4-го въ 3 ч. 43 мин.	
Вынута	5-го " 12 " 43 "	
Находилась	21 часть.	

Испражнений въ ящикѣ за время опыта не дала, мочи 26,1 грм.

Показаніе барометра (среднее)	754,3 мм.
Температура комнаты	+15,4°
Разрѣженіе въ ящикѣ	— 10 мм.

Ч а с ы № 1.

Ч а с ы № 2.

Показаніе часовъ	2665,0 литр.	2796,9 литр.
" " " " " " " " " " " " " " " " " "	+14,8°	+14,6°
Разрѣженіе въ нихъ	— 3,7 мм.	— 58,4 мм.
Часы № 1 при 760 Нгмм и 0° показали	2455,2 литр.	
а вводя поправку на показаніе часовъ	2436,1 "	
Часы № 2 при 760 Нгмм и 0°	2387,8 "	

Разность 48,3 литр.

Вѣсъ собаки передъ помещеніемъ въ приборъ	3379 грм.
" " " " " " " " " " " " " " " " " "	3116 "

Потеря въ вѣсѣ 63 "

Собака выдѣлила за время опыта:

водяныхъ паровъ	35,680 грм.
углекислоты	71,327 "
мочи	26,000 "
сумма	133,107 грм.

Потреблено О-да за время опыта:

непрямое определение 70,107 грм.
 прямое " 69,079 "

разность -1,028 грм.

Ошибка в %о, принимая за 1 прямое определение = +1,488%о.

О п ы т ь 14-й.

30-я сутки голодания.

Температура собаки до опыта 36,5° С.

" " после опыта 28,5° С.

Помещена в ящик в 5-го часа в 3 ч. 37 м.

Удалена 6-го " " 12 " 37 "

Осталась 21 часть.

Мочи за время опыта собрано 36,45 грм.; кала не было.

Показание барометра (среднее) 750,8 мм.

Температура комнаты +15,5

Разрѣженіе в ящикѣ -17 мм.

	Часы № 1.	Часы № 2
Показание часовъ	2180,0 литр.	2269,3 литр
" в часяхъ	+14,9°	+14,7°
Разрѣженіе в нихъ	-3,7 мм.	-50,1 мм.

Часы № 1 при 760 Нгмм и 0° показали 1997,9 литр.

а ввода поправку на показание получ. 1975,1 "

Часы № 2 при 760 и 0° показали 1950,0 "

Разность 25,1 "

Вѣсъ собаки до посадки в приборъ 3305 грм.

" " тотчас по удаленіи 3232 "

Потера в вѣсѣ 73 грм.

За время опыта собака выдѣлила:

водяныхъ паровъ 33,780 грм.

углекислоты 36,551 "

сумма 70,331 грм.

О-да убито за время опыта:

непрямое определение 33,781 грм.

прямое 35,888 "

разность +2,107 грм.

Ошибка в %о, принимая за 1 прямое определение = -5,871%о.

О п ы т ь 15-й.

31-я сутки голодания.

Температура собаки до опыта 28,5° С.

" (група) после опыта 22,0° С.

Собака посажена в приборъ 6-го часа в 1 ч. 37 мин.

Вынуть груду 6-го " " 4 " 47 "

Собака осталась 3 часа 50 мин.

Испражнений в ящикѣ не дала; мочи собрано 23 грм.

Показание барометра 754,3 мм.

Температура комнаты +15

Разрѣженіе в ящикѣ -10 мм.

Часы № 1.

Часы № 2.

Показание часовъ 300,0 литр. 320,0 литр.

" в часахъ +15,1° +14,9°

Разрѣженіе в нихъ -3,0 мм. -59,6 мм.

Часы № 1 при 760 Нгмм и 0° показали 276,25 литр.

а ввода поправку на показание часовъ 273,49 "

Часы № 2 при 760 Нгмм и 0° 272,05 "

Разность 1,44 литр.

Вѣсъ собаки передъ посадкой в ящикъ 3232 грм.

" группа по удаленіи 3206 "

Потера в вѣсѣ за время пребывания в ящикѣ 26 грм.

Выдѣлила за время опыта:

водяныхъ паровъ 2,895 грм.

углекислоты 2,565 "

мочи 23,000 "

общая сумма 28,460 грм.

Потреблено О-да:

непрямое определение 2,460 грм.

прямое 2,059 "

разность -0,401 грм.

Ошибка в %о, принимая за 1 прямое определение = +19,476%о.

Въ виду большой слабости животного, необходимо было поторопиться помѣщеніемъ его въ аппаратъ, почему и не было сдѣлано проверки часовъ до опыта. Вскрытіе произведено 7-го мая. Вѣсъ трупа 3200 грм.

Подкожная *клетчатка* совершенно лишена жира.

Головной мозгъ. Поверхность мозга слегка отечна, *pia* спадается легко, ткань мозга мягка и слегка отечна. Въ *спиромъ* веществъ мозга на разрьѣзъ точечныя кровоизліянія въ небольшомъ количествѣ. На поверхности мозга, особенно на основаніи, сосуды инъецированы. На поперечныхъ и продольныхъ разрьѣзахъ спиннаго мозга сѣрое вещество инъецировано (розоваго цвѣта).

Легкія блѣднаго цвѣта, малокровны, ткань вездѣ проходима для воздуха.

Печень малокровна. Желчный *пузырь* *растянутъ желчью.*

Почки. *Капсула* отдѣляется легко, ткань почки блѣдна, на разрьѣзъ желтовато-сѣраго цвѣта по мѣстамъ; корковый слой отдѣляется не рѣзко. *Мочевой* пузырь пустъ, слизистая оболочка блѣдна.

Кишечный каналъ. Въ желудкѣ небольшое количество слизи, окрашенной въ зеленовато-желтый цвѣтъ. Въ *duodenum* и верхней части тонкихъ кишекъ слизистая оболочка покрыта слизью желтоватаго цвѣта въ небольшомъ количествѣ; въ *соесисъ*—каль. Стѣнки толстыхъ кишекъ истончены. Въ нижнемъ отрьѣзѣ гестіи сосуды расширены.

Сердце содержитъ — больше правое — сгустки темнокрасной крови; мышцы дряблы, блѣдны, мѣстами желтовато-сѣраго цвѣта.

Сальникъ жиру содержитъ едва замѣтное количество.

Приступая къ обзору добытыхъ нами данныхъ, прежде всего остановимся на опытахъ, въ которыхъ было произведено прямое опредѣленіе количества поглощаемого животными (за время опыта) кислорода. Этихъ опытовъ, какъ видно изъ протоколовъ А, В и С, сдѣлано надъ первой собакой — 12, надъ второй — 20 и надъ

третьей—15, причѣмъ въ каждомъ изъ этихъ опытовъ примѣнено и не прямое опредѣленіе кислорода, получаемое путемъ вычисления. Разность или ошибку между этими двумя опредѣленіями количества поглощаемого кислорода представляемъ въ слѣдующей таблицѣ, принявъ прямое опредѣленіе = 100 и по отношенію къ нему вычисливъ % ошибки:

Опыты надъ собакой I.		II.		III.	
+	—	+	—	+	—
2,285	3,533	2,603	7,318	1,512	1,445
6,259	0,232	2,141	0,759	2,479	7,394
1,829	5,935	4,032	1,851	1,488	0,856
3,664	7,225	2,951	4,968	(19,476)	1,499
5,111	2,167	5,508	1,080	—	2,072
7,166	3,399	2,373	4,152	—	3,891
—	—	0,057	1,126	—	4,159
—	—	0,076	2,259	—	4,624
—	—	—	2,011	—	0,084
—	—	—	2,152	—	0,268
—	—	—	3,256	—	5,871
—	—	—	2,305	—	—

Среднее: +4,386 —3,749 +2,466 —2,770 +1,826 —2,924

Изъ этой таблицы видно, что наибольшая абсолютная ошибка, равная 7,2%, получилась въ опытахъ съ собакой I, а наименьшая = 0,057%. (По причинѣ, указанной въ протоколѣ, мы исключаемъ ошибку въ опытѣ 15 съ собакой III). Что касается *средних* ошибок, то наиб. ея получилась для перваго ряда опытовъ; здѣсь ошибка колеблется около 4% въ ту и другую сторону; для опытовъ надъ II собакой ошибка уже меньше почти вдвое и для 3 ряда получается минимум, равняющійся +1,83% и —2,92%. Далѣе, нельзя не замѣтить, что въ значительномъ большинствѣ опытовъ преобладаетъ *минусъ* показанія для прямого опредѣленія кислорода. Это-же имѣемъ и въ контрольномъ опытѣ съ собакой, гдѣ ошибка выразилась также *минусъ* 3,033%.

Таблица 1. Температура голодавших животных.

№ собаки	I.	II.	III.
t° у здоровой . .	38,7	39,4	39,5
1-й день голодания . .	38,8	39,3	39,7
2-й " " "	38,6	39,4	40,8
3-й " " "	38,7	39,4	40,7
4-й " " "	38,7	39,3	39,6
5-й " " "	38,8	39,0	39,7
6-й " " "	38,7	39,3	39,6
7-й " " "	38,7	39,2	39,6
8-й " " "	38,5	39,1	39,5
9-й " " "	38,5	39,2	39,2
10-й " " "	38,6	39,3	39,2
11-й " " "	37,7	39,2	39,3
12-й " " "	38,5	39,2	?
13-й " " "	38,6	39,0	39,3
14-й " " "	38,8	39,2	39,2
15-й " " "	38,6	39,5	39,3
16-й " " "	38,5	39,2	39,6
17-й " " "	38,0	39,0	39,3
18-й " " "	36,0	38,9	39,1
19-й " " "		39,0	31,4
20-й " " "		39,4	39,5
21-й " " "		39,4	39,4
22-й " " "		39,4	39,4
23-й " " "		39,2	39,0
24-й " " "		39,1	39,0
25-й " " "		39,5	39,0
26-й " " "		39,0	38,9
27-й " " "		39,0	38,5
28-й " " "		39,5	37,9
29-й " " "		39,0	38,0
30-й " " "		39,0	36,5
31-й " " "			28,0

(Собака погибла
отъ истощенія).

Изъ этой таблицы видно, что температура собакъ въ теченіи періода ихъ полного голоданія держится на нормальной высотѣ очень долго. Пониженіе температуры начинается за два—три дня (собака I) или нѣсколько ранѣе, какъ у собаки III передъ наступленіемъ смерти. Въ среднихъ стадіяхъ голоданія теченіе температуры представляетъ незначительныя колебанія, то понижалась на 0,5°, какъ у собаки II на 5,13 и др. дни, то довольно рѣзко повышалась, что особенно замѣчается у собаки III. гдѣ температура стала подниматься уже на первый день голоданія; поднятіе это дошло до максим. на 2 и 3 сутки, послѣ чего стало приближаться къ нормѣ. Пониженіе температуры на 1—1,5° происходитъ медленно, а затѣмъ уже быстро наступаютъ окончательное и рѣзкое паденіе ея (собака III). Если сравнить температуру собаки на первые и послѣдніе сутки, то найдемъ разницу въ 2,7° для I собаки и въ 11,5°—для собаки III.

Подобное теченіе температуры у голодавшихъ животныхъ различныхъ классовъ замѣчено уже давно наблюдателями и прежде всего Chossat ¹⁾, потомъ наблюдали Bidder и Schmidt, Frerichs, Voit, В. А. Манассинъ, Finckler и др. Voit говорить, что „кривая температуры за время голоданія имѣетъ прямое направленіе“. Chossat у птицъ преимущественно голубей, видѣлъ разницу между начальнымъ и послѣднимъ днями голоданія въ 16°. Bidder и Schmidt въ послѣдніе три дня голоданія кошки наблюдали пониженіе t° на 6°. Falck ²⁾ говорить, что „температура голодающихъ собакъ начинаетъ понижаться только въ теченіи 9—3 дней передъ наступленіемъ смерти до 37° и затѣмъ передъ самой смертію рѣзко и скоро падаетъ“.

Что касается поднятія температуры, то это также давно замѣчено. Проф. Пашутинъ говоритъ (лит. соч. стр. 49): „иногда въ теченіе голоданія появляется періодъ, когда t° тѣла вѣзго паденія начи-

¹⁾ Chossat, Recherches exper. s. l' inanit. Memoir. pres. p. div. sav. à l'Acad. royal de France, 1843.

²⁾ Falck, Physiol. Studien über d. Ausleerungen d. auf absol. Carenz gesetzten Hundes въ Beiträge z. Physiol., Hygien etc. 1875, Bd. I.

яает подниматься и превосходить даже нормальную высоту^а. Манассенин такое повышение t^о видѣлъ у кроликовъ, Chossat—у птицъ.

Таблица 2. Вѣсъ тѣла голодавшихъ животныхъ.

№ сутокъ голодаванія.	Суточная потеря вѣса			Валовая потеря.					
	Соб. I	II	III	въ грм.	въ о/о	II	I	III	
1	130	290	244,5	3,42	4,05	3,65	3,42	4,05	3,65
2	80	180	216,5	2,18	2,62	3,36	5,53	6,56	6,89
3	90	150	190	2,51	2,24	3,05	7,90	8,65	9,73
4	90	60	195	2,57	0,92	3,23	10,26	9,62	12,64
5	60	210	135	1,76	3,54	2,31	11,84	11,18	14,66
6	60	70	140	1,79	1,12	2,45	13,42	13,39	16,75
7	90	163,5	128	2,74	2,63	2,90	15,79	15,67	18,67
8	50	65,5	132	1,96	1,08	2,43	17,11	16,58	20,64
9	50	181	132	1,59	3,03	2,49	18,42	19,11	22,61
10	50	50	83	1,61	0,86	1,60	19,74	19,80	23,85
11	60	69	155	1,97	1,20	3,04	21,32	20,77	26,17
12	70	41	123	2,34	0,72	2,50	23,16	21,34	28,01
13	60	123	97	2,06	2,18	2,01	24,74	23,05	29,46
14	50	98	90	1,75	1,78	1,91	26,05	24,42	30,80
15	90	92	113,5	3,20	1,70	2,45	28,45	25,70	32,50
16	90	66	97,5	3,31	1,24	2,16	30,79	26,63	33,96
17	30	44	94	1,14	0,84	2,13	31,58	27,64	35,36
18	70	75,5	90	2,09	1,45	2,08	33,42	28,29	36,71
19	30	93,5	99	1,20	1,82	2,34	34,21	29,60	38,19
20	—	48	76	—	0,95	1,84	—	30,27	39,32
21	—	60	90	—	1,20	2,22	—	31,10	40,67
22	—	80,5	93	—	1,63	2,34	—	32,22	46,06
23	—	69,5	94,5	—	1,43	2,44	—	33,19	43,47
24	—	80,7	71,5	—	1,70	1,89	—	34,32	44,57
25	—	30,3	81	—	0,69	2,18	—	34,74	45,75
26	—	62,5	73	—	1,34	2,01	—	35,61	46,84
27	—	108	92	—	2,34	2,59	—	37,12	48,21
28	—	37	70	—	0,83	2,02	—	37,79	49,26
29	—	92	79	—	2,06	2,30	—	38,92	50,44
30	—	(20)	84	—	0,46	2,53	—	39,20	51,70
31	—	—	26	—	—	0,80	—	—	52,09
Среднее	70,27	96,23	116,17	2,14%	1,31%	1,74%	—	—	—

(Разница между вѣсомъ животного въ началѣ и концѣ сутокъ выражаетъ суточную потерю вѣса, % этой потери вычисленъ по

отношенію къ вѣсу въ началѣ сутокъ, % же валовой потери къ начальному вѣсу, съ которымъ животное начало голодать).

Разсматривая таблицу 2, мы видимъ, что наибольшая потеря вѣса голодавшихъ собакъ приходится на 1 день голоданія, затѣмъ долгое время держится около однихъ и тѣхъ же цифръ, подъ конецъ же періода голоданія снова вѣсколько увеличивается и только въ послѣдній день получается наименьшая. (Соб. I и III).

Въ первые сутки голоданія двѣ изъ нашихъ собакъ, I и III, потеряли около 3,5% каждая, собака же II вѣсколько меньше 4%. Это время какъ у I и II собакъ 1/10 потери вѣса рѣзко уменьшился уже на 2 сутки, съ 3,4% до 2,2% у I и съ 4% до 2,6% у II, собака III до 5 дня продолжала терять въ вѣсѣ столько же %, сколько и въ 1 день голоданія, именно больше 3%. Объясненіе этому заключается въ лихорадочномъ повышеніи температуры, какое было въ теченіи первыхъ дней голоданія III собаки.

У животныхъ, которыхъ наблюдалъ Chossat (op. cit. стр. 454), самая большая потеря вѣса замѣчалась чаще всего на первые сутки голоданія, иногда на послѣднія. Проф. Манассенин говорить (цитир. стр. 164), что «наименьшая потеря вѣса безъ исключенія приходилось у его животныхъ на которыя нибудь изъ послѣднихъ сутокъ». Потеря вѣса одного дня иногда превосходитъ потерю другого въ 6 разъ (Chossat) и даже въ 14 (Манассенин). Для нашихъ собакъ отношеніе max. (первые сутки) потери вѣса къ min. получилось слѣдующее: для I собаки какъ 4,3:1, для II—9,7:1 и для III—3,5:1. У Falck'a (op. c. стр. 38) подобное отношеніе меньше. Среднее % суточной потери вѣса нашихъ собакъ очень близко къ цифрамъ другихъ наблюдателей, напр.: взрослая собаки Falck'a (тамъ же, стр. 47) теряли въ сутки—первая 2,79%, вторая—2,66%, третья—1,77%, четвертая (старая) 1,099%. Среднее суточной потери нашихъ собакъ: I—2,142%, II—1,307% и III—1,736%.

Моча. Вѣщныя свойства мочи, выводимой голодавшими собаками, рѣзко измѣнялись по вѣрѣ наступленія болѣе позднихъ пе-

риодов голодания: она дѣлалась густой, въ ней встрѣчались комки слизи; цвѣтъ мочи дѣлается тѣмно-коричневымъ, иногда съ зелено-желтымъ оттенкомъ; уд. вѣсъ много превосходитъ нормальный, напр.: на 12 день голодания у собаки I у. в. былъ 1081 (нормально 1023). Реакція мочи остается сильно кислая. Вѣзловъ встрѣчался въ мочи вѣсъ нашихъ собакъ, о дѣѣ его повлени у каждой собаки упомянуто выше. Подъ конецъ періода голодания собаки, особенно III-ья, испражнялись мочу часто, пошеиную въ нѣсколько приемовъ, почему иногда невозможно было собрать всего суточного количества ея.

Абсолютное количество мочи голодающихъ собакъ уменьшается въ первый же сутки голодания въ 2—2 $\frac{1}{2}$ раза противъ нормального; уменьшение это продолжается еще нѣсколько дней, а затѣмъ въ теченіе всего средняго періода голодания количество выводимой мочи остается приблизительно на одинаковой высотѣ и только за два—три дня передъ наступленіемъ смерти животнаго оно, какъ абсолютно такъ и на кило вѣса, дѣлается снова больше сравнительно съ болѣе ранними днями голодания.

Что касается общаго количества мочи, выдѣленнаго собаками за періодъ голодания, то для собаки I оно составило 528,9 грм. или 40,7% общей суммы потерь животнаго, для собаки III—1189,6 грм.—34,13%; въ послѣднемъ случаѣ гораздо меньше, чѣмъ, наприм., получено Falek'омъ (ор. с. стр. 51). Взрослыя собаки этого автора потеряли мочей: 42,5%—41,8%—53,5 и 40,2%. Отношеніе потери черезъ почки къ общей потерѣ черезъ другіе органы (кожу, легкія, кишки) для нашихъ собакъ получилось слѣд.: для I какъ 1:1,45, для III какъ 1:1,93.

Переходя къ рассмотрѣнію добытыхъ нами данныхъ относительно газообразныхъ продуктовъ метаболизма голодающихъ собакъ, ограничимся здѣсь краткими замѣчаніями прежде всего о *водныхъ парахъ*. Изъ протоколовъ и таблицъ А, В и С видно, что абсолютное количество выдѣляемыхъ водяныхъ паровъ рѣзко понижается уже въ самомъ началѣ голодания, доходя до $\frac{1}{2}$ и $\frac{1}{3}$ (у собаки I на

3 сутки) противъ нормальнаго количества и на этой величинѣ держится съ незначительными колебаніями до послѣднихъ сутокъ жизни животнаго.

При болѣе подробномъ рассмотрѣніи указанныхъ таблицъ мы видимъ, что наши собаки нѣсколько неодинаково отдавали воду за періодъ своего голодания. Собака I, напр., уже на первый день голодания выдѣляетъ водяныхъ паровъ только $\frac{2}{3}$ противъ того количества, какое давала въ нормальномъ состояніи, на 2 сутки—меньше $\frac{1}{2}$, затѣмъ дойдя до $\frac{1}{3}$ сравнительно съ нормальнымъ количествомъ продолжаетъ оставаться долго на этой величинѣ, только въ послѣдній день жизни выдѣляетъ еще меньше. Для собаки же II и III пониженіе отдачи водяныхъ паровъ не такъ рѣзко: для собаки II абсолютное количество Н²О на 1 день голодания падаетъ лишь на $\frac{1}{2}$ меньше противъ нормы и только къ 15 дню голодания понижается до $\frac{1}{3}$, тоже и у собаки III, гдѣ это количество даже въ предпослѣднія сутки голодания остается немного только меньше $\frac{1}{2}$ по сравненію съ нормальнымъ.

А такъ какъ вѣсъ тѣла животнаго по мѣрѣ наступленія позднихъ періодовъ голодания болѣе и болѣе падаетъ, то очевидно, что по отношенію на кило вѣса животнаго количество выдѣляемыхъ водяныхъ паровъ возрастаетъ съ теченіемъ голодания. Такое возрастаніе особенно велико въ послѣднее время періода голодания, исключая развѣ самыхъ послѣднихъ часовъ, какъ это видно изъ разсмотрѣнія потери водяныхъ паровъ на кило вѣса нашихъ собакъ, особенно I изъ нихъ. Эта собака на 6 и 7 сутки голодания на кило теряла 11,7 грм. водяныхъ паровъ, а на 14 и 15 сутки—14,2 грм.; тоже и собака III: на 10—13 дни голодания теряетъ Н²О на кило 11,5 грм., а на 27 день—13,5 грм. Даннымъ, полученныхъ надъ собакой II, погибшей отъ задушенія раньше наступленія послѣдняго періода голодания, мы не беремъ во вниманіе; замѣтимъ, впрочемъ, что эта собака, какъ въ здоровомъ состояніи, такъ и за время голоданія выдыхала водяныхъ паровъ на кило своего вѣса гораздо меньше по сравненію съ двумя другими собаками, наприм.

въ 3 раза меньше собаки I. Эта-же послѣдняя, будучи вдвое меньше въсѣмъ остальныхъ собакъ, выдѣляла H^2O , какъ абсолютно такъ и на кило въса, много больше въ здоровомъ состояніи и съ началомъ голоданія теряла также рѣзче и быстрѣе водяные пары, чѣмъ другія дѣл.

При сравненіи на часъ и кило въса число водяныхъ паровъ, полученныхъ нами, приведемъ данныя авторовъ, работавшихъ надъ газообѣнномъ у голодающихъ по респираторному способу проф. Папугина, такъ какъ этотъ способъ даетъ весьма точныя опредѣленія водяныхъ паровъ, выдыхаемыхъ животными за время опыта.

Водяныхъ паровъ выдѣляли въ грм. (среднее):

	На первые сутки голоданія		послѣднія сутки	
	за 1 часъ:	на кило:	за 1 ч.:	на кило:
Собаки Бочарова .	6,37 грм.	17,39	—	—
Кролики Охотина .	2,40 „	21,25	0,36	17,70 грм.
Собаки наши . . .	2,17 „	16,29	0,69	9,8

Авторы, изучавшіе газообѣнъ по другимъ способамъ, или вовсе не приводятъ количество экспираціонной воды (Regnault et Reiset, школа Pflüger'a), или приводимыя ими числа отличаются лишь приблизительною точностью (Petencoffer, Voit, Senator и др.). Bidder и Schmidt (op. cit. стр., 310) на кило въса кошки получили водяныхъ паровъ 16,04 грм. (среднее) за періодъ ея голоданія.

Уже первыми наблюдателями (Boussingault, Regnault et Reiset, Fierordt, Bidder и Schmidt) установленъ фактъ непрерывнаго уменьшенія выдыхаемой голодающими животными *углекислоты* по мѣрѣ наступленія болѣе позднихъ періодовъ голоданія. Выдѣленіе углекислоты нашими голодавшими собаками въ общемъ напоминаетъ ходъ выдѣленія водяныхъ паровъ съ тою однако разницею, что пониженіе углекислоты совершается не такъ рѣзко и скоро, какъ уменьшеніе воды, и не достигаетъ такой большой степени въ % отношеніи.

Абсолютное количество углекислоты съ каждымъ днемъ голоданія нашихъ собакъ убывало мало-по-малу и только къ 10 сут-

камъ (см. таблицы опытовъ) голоданія понизилось до $\frac{1}{2}$ нормальной величины; дойдя до этой степени, оно продолжаетъ держаться, съ небольшими уклоненіями вверхъ и внизъ, очень долго; затѣмъ въ остальной періодъ голоданія падаетъ еще больше, оставаясь все таки выше $\frac{1}{2}$ противъ нормального и только за сутки (собака III) передъ наступленіемъ смерти животнаго замѣчается дальнѣйшее пониженіе выдѣленія углекислоты уже до нуля.

Что касается *средняго* потери углекислоты за періодъ голоданія на кило въса тѣла, то оно почти одинаково для обѣихъ нашихъ собакъ, именно 24,3 грм. для собаки I и 23 грм. для III, и не отличается рѣзко отъ средняго полученнаго другими экспериментаторами (Bidder и Schmidt, Rubner Kuckein, Охотинъ), изучавшими газообѣнъ за весь періодъ голоданія различныхъ животныхъ, напр. кошка Bidder'a и Schmidt'a за періодъ голоданія выдѣляла въ среднемъ углекислоты на кило въса 21,6 грм., кролики д-ра Охотина около 25,5 грм.

Изъ этой таблицы (см. также табл. А, В и С) видно, что по мѣрѣ наступления болѣе позднихъ периодовъ голодаіи абсолютное количество поглощаемого кислорода уменьшается. Это уменьшеніе идетъ постепенно и очень медленно, оставаясь весь средний (опыты съ собаками I и II) періодъ голодаіи по величинѣ немного превышающей 1/2 того количества, какое было поглощено каждымъ животнымъ въ его нормальномъ состояніи; затѣмъ съ теченіемъ голодаіи количество потребляемого кислорода становится въсколько меньше 1/2 нормы и въ предпоследнія сутки весьма значительно (до 1/3 для собаки III) понижается. Поглощеніе кислорода голодающими животнымъ совершается неравнообразно, представляя колебанія, правда небольшія, отъ прямой въ ту и другую стороны. Если сопоставить уменьшеніе за время голодаіи углекислоты и кислорода, то пониженіе послѣдняго происходитъ не такъ быстро, какъ отдача углекислоты.

Разсматривая далѣе таблицы, мы видимъ, что съ началомъ голодаіи животныя поглощаютъ кислорода на кило вѣса меньше сравнительно съ здоровымъ состояніемъ; но по мѣрѣ того, какъ вѣсъ ихъ тѣла падаетъ, т. е. подлѣ конецъ періода голодаіи, начинаютъ воспринимать кислорода на кило вѣса болѣе и болѣе, исключая, разумѣется, самыя послѣдніе дни. Если взять среднее количество, выдѣленного на кило вѣса здоровыми собаками, за единицу, то въ % отношеніи къ этой нормѣ получимъ для собаки I уменьшеніе поглощенного кислорода на 7, напр., день голодаіи на 32,6%, а на 14-й день только на 16,3%, т. е. другими словами, въ болѣе поздній день періода голодаіи кислорода поглощено животнымъ вдвое болѣе на кило, чѣмъ въ ранній. Для собаки III это отношеніе еще рѣзче: на 10-й день эта собака потребила кислорода меньше противъ нормальнаго количества на 22,6%, на 13-й день меньше на 18,2%, на 27-й только на 9,75%, на 38-й — на 6,47%.

Что воспринятіе кислорода за періодъ голодаіи постепенно уменьшается абсолютно, — въ этомъ сходныя наблюденія всѣхъ

3. Таблица поглощенія кислорода голодающими собаками (прямое опредѣленіе).

Собака I.				Собака II.				Собака III.				
Количество поглощеннаго кислорода въ граммахъ.												
№ опыта.	№ дня.	№ сутки.	На кило.	№ дня.	№ сутки.	На кило.	№ дня.	№ сутки.	На кило.	№ дня.	№ сутки.	На кило.
У 340-решка.	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
1	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
2	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
3	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
4	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
5	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
6	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
7	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
8	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
9	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
10	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
11	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
12	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
13	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
14	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
15	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
16	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
17	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
18	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
19	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
20	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
21	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
22	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
23	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
24	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
25	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
26	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
27	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
28	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
29	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611
30	4,838	110,069	29,003	6,357	157,850	21,742	7,298	173,721	24,872	173,010	25,388	21,611

(Собака отъ погнута въ ампулеттѣ).

авторовъ, изучавшихъ газообитіе у голодающихъ съ опредѣленіемъ кислорода прямымъ или непрямымъ способами (Regnault и Reiset, Voit, Finkler, Senator, Rubner, Kuckein и др.). Regnault и Reiset (op. с. стр. 414 и 428) говорятъ: „количество поглощаемого за время голоданія кислорода мало-по-малу уменьшается, сперва быстро, затѣмъ медленно и правильно“. Bidder и Schmidt (цит. соч. стр. 319), подтверждая это наблюденіе французскихъ ученыхъ, замѣчаютъ, что „подъ конецъ періода голоданія уменьшеніе кислорода происходитъ опять быстро“.

Какъ относится кислородъ, поглощаемый нашими собаками за время голоданія, къ кислороду, выдѣляемому въ видѣ углекислоты?

Это отношеніе (дыхательный коэффициентъ Pfluger'a $\frac{CO_2}{O}$) представлено нами въ послѣдней рубрицѣ таблицъ А, В и С по сравненію съ непрямымъ и прямымъ опредѣленіями кислорода, принятыми = 1. Для нашихъ собакъ это отношеніе измѣняется мало и медленно за весь періодъ голоданія.

Для собаки I, въ здоровомъ ея состояніи $\frac{CO_2}{O}$ равно 1:0,8, къ 14-му дню голоданія понижается до 1:0,6, а подъ конецъ возрастаетъ = 1:1,1; для собаки II съ 1:0,8 понизилось къ 26 дню до 1:0,66, тоже и для собаки III, гдѣ это отношеніе у здоровой = 1:0,9, на 28-й день понижается до 1:0,76, а подъ конецъ повышается, хотя ничтожно.

Regnault и Reiset (op. с. стр. 462) впервые нашли, что дыхательный коэффициентъ измѣняется для одного и того-же животнаго, смотря по роду пищи: при крахмалистой отношеніе это бываетъ какъ 1:0,9, если-же животное кормить сырымъ мясомъ, то какъ 1:0,7. Животное за періодъ голоданія питается исключительно мясомъ, окисляя углеродъ тканей собственного тѣла, поэтому и дыхательный коэффициентъ измѣняется едва замѣтно. Это измѣненіе указываетъ что отдача углекислоты голодающимъ организмомъ совершается быстро, чѣмъ воспріятіе кислорода, и что процессы окисленія мало-по-малу, но неудержимо понижаются.

Приношу искреннюю благодарность глубокоуважаемому профессору Виктору Васильевичу Пашутину за предложеніе темы для настоящей работы, за помощь, которую онъ постоянно оказывалъ словомъ и дѣломъ при моихъ занятіяхъ въ его лабораторіи.

ПОЛОЖЕНИЯ.

1. Газовые часы, хорошо установленные и повторно проверенные, представляют удобный и чрезвычайно точный аппарат для объемного измерения газов.

2. Объемный способ может давать весьма точные определения количества поглощаемого животными за время опыта кислорода, почему имеет большое будущее.

3. Респирационный способ профессора Пашутина, среди других существующих способов, дает наиболее верные данные при уловлении водяных паров и углекислоты, выдыхаемых животными за время опыта.

4. Тщательное изучение явлений в голодающем организме представляет основной пункт для исследования патологических явлений.

5. Кафедра Общей Патологии должна располагать значительным материалом.

6. Каземель, повторно назначаемый в первые дни заболевания скарлатиной, оказывает хорошее влияние на дальнейшее течение этого болезненного процесса.

Имя.	Литовский.
№	1-го Харьк. Мед. Института