

**O vliianii lakirovaniia i niekotorykh drugikh razdrazhenii kozhi na gazoobmien u zhivotnykh : eksperimental'noe izsliedovanie (iz laboratorii obshchei i eksperimental'noi patologii professora V.V. Pashutina) : dissertatsiia na stepen' doktora meditsiny / P. Ugriumova.**

### **Contributors**

Ugriumov, P.  
Maxwell, Theodore, 1847-1914  
Royal College of Surgeons of England

### **Publication/Creation**

S.-Peterburg : Tip. D-ta Udielov, 1886.

### **Persistent URL**

<https://wellcomecollection.org/works/ym4j4d9m>

### **Provider**

Royal College of Surgeons

### **License and attribution**

This material has been provided by This material has been provided by The Royal College of Surgeons of England. The original may be consulted at The Royal College of Surgeons of England. where the originals may be consulted. This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.



Wellcome Collection  
183 Euston Road  
London NW1 2BE UK  
T +44 (0)20 7611 8722  
E [library@wellcomecollection.org](mailto:library@wellcomecollection.org)  
<https://wellcomecollection.org>

# О ВЛІЯНІИ

*Угрюмовъ*

ЛАІ ч | Ugrimuoff (P.) or Ougrūmoff, Effect of varnishing and other-  
wise irritating the skin on gaseous metamorphosis [in Russian]. St. P. 1886 II

608  
НА ГАЗООБМѢНЪ У ЖИВОТНЫХЪ. 2

Экспериментальное изслѣдованіе.

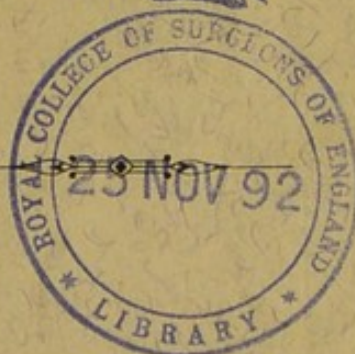
(Изъ лабораторіи общей и экспериментальной патологіи профессора В. В. Пашутина).

Съ рисункомъ.

Диссертація

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

П. УГРЮМОВА.

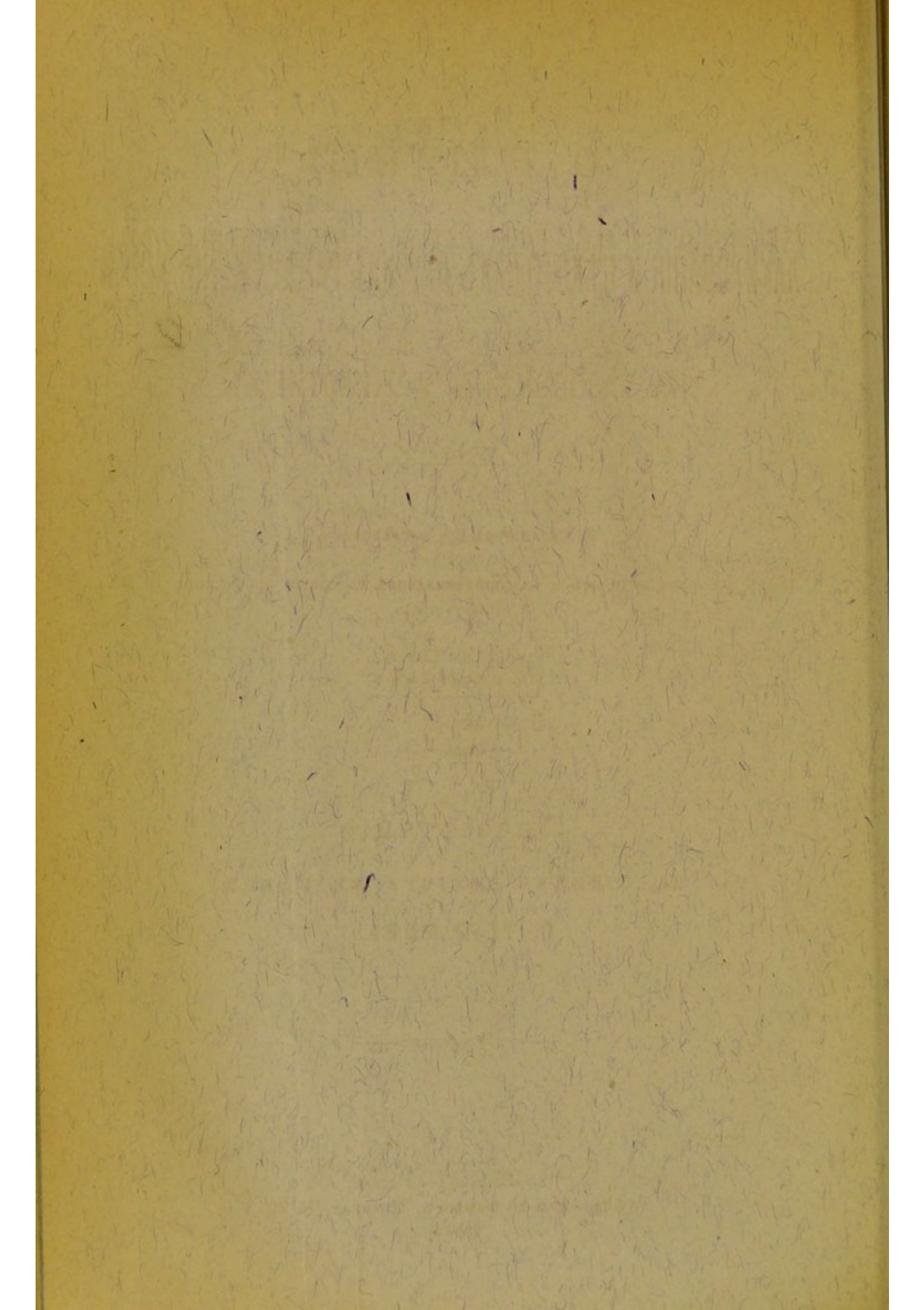


С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Д-та Удѣловъ, Моховая, № 36.

1886.





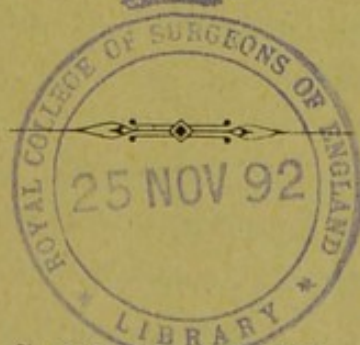
О ВЛІЯНІИ  
ЛАКИРОВАНІЯ И НѢКОТОРЫХЪ ДРУГИХЪ РАЗДРАЖЕНІЙ КОЖИ  
НА ГАЗООБМѢНЪ У ЖИВОТНЫХЪ.

Экспериментальное изслѣдованіе.

(Изъ лабораторіи общей и экспериментальной патологіи профессора В. В.  
Пашутина).

Съ рисункомъ.

Диссертація  
НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ  
П. УГРЮМОВА.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Д-та Удѣловъ, Моховая, № 36.

1886.



Докторскую диссертацию лекаря П. Угрюмова, подъ заглавіемъ: «О вліяніи лакированія и нѣкоторыхъ другихъ раздраженій кожи на газообмѣнъ у животныхъ», печатать разрѣшается съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи оной было представлено въ Конференцію Императорской Военно-Медицинской академіи 500 экземпляровъ ея. С.-Петербургъ, Ноября 15 дня 1886 года.

Ученый секретарь В. Пашутинъ.



Со временъ Lavoisier, когда выяснилась химическая сторона ды-  
ханія, появились попытки опредѣлить вліяніе внѣшнихъ условій  
на количество выдыхаемой животнымъ угольной кислоты. Многочи-  
сленныя работы по этому вопросу выяснили, что на величину об-  
мѣна оказываютъ рѣзкое вліяніе тѣ внѣшнія насилія, которыя дѣй-  
ствуютъ на кожу и что кожа слѣдовательно есть органъ, стоящій  
въ тѣсной связи съ обмѣномъ веществъ въ тѣлѣ. Я не могу подробно  
вдаваться здѣсь въ литературу этого вопроса, такъ какъ это увлекло  
бы меня далеко въ сторону отъ моей задачи. Но такъ какъ, вмѣстѣ  
съ тѣмъ, полученные мною результаты близко касаются значенія  
кожи, какъ регулятора обмѣна, то я считалъ необходимымъ указать  
на наиболѣе существенныя стороны въ постепенной разработкѣ  
этого вопроса.

*Crawford* <sup>1)</sup> былъ первый указавшій на усиленное поглощеніе  
кислорода подъ вліяніемъ пониженія внѣшней температуры. Это на-  
блюденіе было вскорѣ затѣмъ подтверждено *Lavoisier* и *Seguin*'омъ <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Versuche und Beobachtung. über die Wärme der Thiere, übersetzt von  
Crell. 1789.

<sup>2)</sup> Oeuvres de Lavoisier Tome II. Paris. 1862.



Около того же времени *Delaroche* <sup>1)</sup> нашелъ, что и количество выдыхаемой угольной кислоты увеличивается подъ вліяніемъ низкой температуры окружающей среды. По мѣрѣ улучшенія методовъ изслѣдованія всѣ эти данныя были подтверждены цѣлымъ рядомъ работъ (*Letellier*, <sup>2)</sup> *Vierordt* <sup>3)</sup>, *Souders-Ezn* <sup>4)</sup>). Въ такомъ положеніи находился этотъ вопросъ, когда *Liebermeister* <sup>5)</sup> и *Kernig* <sup>6)</sup> калориметрическими наблюденіями доказали, что подъ вліяніемъ холодной внѣшней среды усиливается выработка тепла въ тѣлѣ. Такимъ образомъ усиленное выдѣленіе угольной кислоты и усиленное поглощеніе кислорода являлись выраженіемъ способности животнаго тѣла покрывать усиленные тепловые потери увеличенною выработкою тепла. Этотъ фактъ долженъ былъ несомнѣнно увеличить интересъ, представляемый такими изслѣдованіями и потому въ послѣднее время появляются многочисленныя работы (*Gildemeister* <sup>7)</sup>, *Voit*, <sup>8)</sup>, *Röhrig u Zuntz* <sup>9)</sup>, *Pflüger* <sup>10)</sup>, *Colossanti* <sup>11)</sup>, *Finkler* <sup>12)</sup>, *Herzog Carl v. Bayern* <sup>13)</sup>, и друг.) показавшія, что въ организмѣ существуютъ регуляторные аппараты, помощію которыхъ теплопродукція въ тѣлѣ можетъ повышаться соотвѣтственно тепловымъ потерямъ и благодаря которымъ температура тѣла, не смотря на громадныя потери тепла можетъ поддерживаться приблизительно на нормальной высотѣ. Противъ этой теоріи возражалъ *Senator* <sup>14)</sup> доказывая, что усиленное выдѣленіе угольной кислоты зависитъ не отъ увеличеннаго образованія ея въ тѣлѣ, но отъ увеличеннаго выведенія ея изъ тѣла усиленною дѣятельностію дыхательныхъ органовъ. Изслѣдованія *Senator*'а не могли однако поколебать результатовъ предшествовавшихъ

<sup>1)</sup> Journal de Physique de Chimie, d'hist. natur. et des arts 1813 T. 77.

<sup>2)</sup> Annal. de chimie et de physique 1845 T. 13.

<sup>3)</sup> Physiologie des Athmens. 1845.

<sup>4)</sup> Ber. der Sächs. Gesell. der Wissensch. 1867.

<sup>5)</sup> Deutsche Klinik 1859.—Arch. f. Anat. und Physiol. 1860—1862.—Deutsch. Arch. f. Klin. Med. 1868—1872.—см. также Handb. der Pathol. und Therap. des Fiebers.

<sup>6)</sup> Experim. Beiträge zur Kenntniss der Wärmeregulir. beim Mensch. 1864

<sup>7)</sup> Ueber die Kohlensaureproduct. bei der Anwend. von kalt. Bädern etc. 1870.

<sup>8)</sup> Zeitschr. für Biologie Bd. XIV.

<sup>9)</sup> Arch. für die gesam. Physiol. 1871 Bd. IV.

<sup>10)</sup> ibid. Bd. XIV. 1877.

<sup>11)</sup> ibid. Bd. XIV. 1877.

<sup>12)</sup> ibid. Bd. XV. 1877.

<sup>13)</sup> Zeitschrift für Biologie. Bd. XIV.

<sup>14)</sup> Arch. für Anat. u. Physiol. 1872.



ислѣдователей. Спрашивается въ чемъ же состоитъ сущность регуляціи тепла при усиленныхъ тепловыхъ потеряхъ? Сущность эта должна состоять, конечно, въ дѣйствіи низкихъ температуръ на кожу. По этому поводу *Pflüger* <sup>1)</sup> говорить: «Die Temperaturzustände der Haut, welche allein durch Erregung der Hautsinnesorgane die Temperaturempfindungen auslösen, werden die Energie der reflectorischen Innervation der Organe beherrschen». Если сущность этого дѣйствія заключается въ раздраженіи чувствующихъ нервовъ кожи, то уже а priori можно предположить, что и помимо усиленной потери тепла, однимъ только раздраженіемъ кожныхъ нервовъ можно вызвать увеличенное образованіе тепла въ тѣлѣ и слѣдовательно усиленное выдѣленіе углекислоты и усиленное потребленіе кислорода. Въ этомъ отношеніи литература еще очень бѣдна, но уже и тѣ немногія данныя, которыя существуютъ, указываютъ на полную справедливость такого предположенія. *Paalzow* <sup>2)</sup>, изслѣдуя газообмѣнъ у кроликовъ подѣ влияніемъ горчичниковъ, нашелъ, что количество поглощаемого кислорода и количество выдыхаемой угольной кислоты при этихъ условіяхъ увеличивается. Далѣе *Röhrig* <sup>3)</sup> приводитъ также опыты вліянія химическихъ и электрическихъ раздраженій кожи на температуру животныхъ. Опыты эти показываютъ, что раздраженія кожи, если онѣ не чрезмѣрно сильны, повышаютъ температуру животныхъ. Кромѣ того *Röhrig* <sup>4)</sup> получалъ усиленное выдѣленіе угольной кислоты и воды съ раздражаемыхъ участковъ кожи на людяхъ. Этимъ, сколько мнѣ извѣстно, и исчерпывается все, что до сихъ поръ получено по вопросу о вліяніи раздраженій кожи на обмѣнъ, если не считать нѣсколькихъ наблюденій надѣ дѣйствіемъ соляныхъ ваннъ, не давшихъ рѣзкихъ результатовъ.

Приводя этотъ краткій очеркъ, я имѣлъ въ виду указать на тотъ интересъ, который представляетъ изученіе газообмѣна подѣ вліяніемъ различныхъ раздраженій кожи и, такъ сказать, объяснить причину появленія на свѣтъ моей работы. По предложенію проф. В. В. Пашутина я занялся газообмѣномъ подѣ вліяніемъ лакированія кожи. Результаты этихъ изслѣдованій побудили меня впоследствии нѣсколько расширить эту задачу и къ опытамъ съ лакированіемъ прибавить еще нѣсколько опытовъ съ другими раздраженіями кожи.

<sup>1)</sup> Arch. für die ges. Physiol. Bd XIV 1877 стр. 454.

<sup>2)</sup> Arch. für die ges. Physiol. Bd. IV. 1871.

<sup>3)</sup> Deutsche Klinik, 1873.

<sup>4)</sup> Physiologie der Haut, 1876.



## I.

При лакированіи, на поверхность кожи не только наносится слой вещества, могущій производить раздраженіе чувствующихъ нервовъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ кожа ставится въ условія, способствующія задержкѣ нормальныхъ продуктовъ выдѣленія кожи. Такъ какъ въ число этихъ продуктовъ входятъ угольная кислота и вода, измѣненіе которыхъ, подѣ влияніемъ лакированія, было предметомъ моихъ изслѣдованій, то для меня важно было опредѣлить то количество этихъ продуктовъ, которое выводится кожей при нормальныхъ условіяхъ. Поэтому для моихъ изслѣдованій необходимъ былъ аппаратъ, который давалъ бы возможность не только опредѣлять общую сумму выдѣляемыхъ животнымъ угольной кислоты и воды, но и позволялъ бы изслѣдовать легочное и кожное дыханіе отдѣльно другъ отъ друга.

Для этой цѣли, я устроилъ, по мысли проф. В. В. Пашутина, слѣдующій аппаратъ (см. рис.). Аппаратъ этотъ состоитъ изъ ящика *I* и бутылѣ или баллона *B*, соединенныхъ между собою трубкою *B*. Ящикъ *I* сдѣланъ изъ толстыхъ цинковыхъ листовъ и въ стѣнкахъ своихъ имѣетъ отверстія, въ которыя впаяны цинковыя же трубочки, діаметромъ въ  $1\frac{1}{2}$  сантиметра и длиною въ 7—8 сант., снаружѣ ящика. На эти трубочки надѣваются каучуковыя трубки для соединенія ящика съ соотвѣтственными частями аппарата. Верхнее отверстіе ящика герметично закрывается крышкой, состоящею изъ толстой желѣзной рамы со вправленнымъ въ нее толстымъ стекломъ. Крышка эта прижимается къ краямъ ящика помощію металлическихъ винтовъ. Баллонъ *B* закрытъ каучуковою пробкою, черезъ отверстія которой проходятъ 4 стеклянныя трубки, изъ которыхъ двѣ оканчиваются въ верхней части, третья доходитъ до середины, а четвертая до дна баллона. Трубка *B*, соединяющая баллонъ съ ящикомъ, начинается изъ верхней части баллона, проходитъ черезъ стѣнку ящика и оканчивается свободнымъ концомъ въ полости ящика. Проходя черезъ стѣнку ящика, трубка *B* вполне плотно закрываетъ соотвѣтствующее отверстіе ящика; для большей герметичности этого соединенія на трубку *B* надвинута короткая каучуковая трубка, которая однимъ концомъ плотно охватываетъ трубку *B*, а другимъ надѣта на цинковую трубочку, впаянную въ соотвѣтствующее отверстіе ящика. Обѣ части аппарата снабжены отдѣльными предварительными и отдѣльными послѣдовательными поглотителями. Предвари-



тельные поглотители для ящика обозначены на рисункѣ буквою *P*, состоятъ изъ 9 склянокъ, между которыми вставлены газовые часы *O*, служащiе для измѣренiя проходящаго воздуха. Считая по направленiю воздушной тяги (слѣдовательно отъ края рисунка къ его срединѣ) поглотители эти суть слѣдующiе. Комнатный воздухъ входитъ въ банку, наполненную (приблизительно до середины) крѣпкимъ растворомъ (1:5) ѣдкаго кали; затѣмъ идетъ черезъ 3 склянки съ твердымъ ѣдкимъ калиемъ. Лишенный здѣсь угольной кислоты, воздухъ проходитъ черезъ 5-ую склянку, содержащую воду и, насыщенный водяными парами, входитъ въ часы. Отсюда воздухъ проходитъ черезъ 4 склянки съ сѣрною кислотою, гдѣ лишается влаги и идетъ по трубкѣ *Ж* къ ящику (направленiе воздуха обозначено на рисункѣ простою стрѣлкою). Передъ входомъ въ ящикъ трубка *Ж* снабжена краномъ съ микрометрическимъ винтомъ. Помощiю этого крана, доступъ воздуха къ ящику легко можетъ быть регулированъ. Изъ ящика воздухъ направляется по трубкѣ *З* (направленiе воздуха обозначено тою же стрѣлкою) въ послѣдовательные поглотители *T*, которые, по направленiю тяги, состоятъ изъ: 2-хъ Дрекслевскихъ промывалокъ съ сѣрною кислотою, 2-хъ Дрекслевскихъ промывалокъ съ слабымъ растворомъ (1:10) ѣдкаго калия, 2-хъ склянокъ, наполненныхъ твердымъ ѣдкимъ калиемъ и 1-ой Дрекслевской промывалки съ сѣрною кислотою. Изъ этихъ поглотителей воздухъ направляется по трубкѣ *Ф* къ воздушно-водяному насосу. При самомъ началѣ трубки *Ф*, слѣдовательно тотчасъ по выходѣ изъ поглотителей, имѣется кранъ, которымъ можетъ регулироваться тяга воздуха.

Предварительные поглотители *П*, предназначенные для воздуха идущаго въ баллонъ никакой разницы отъ поглотителей *P* не представляютъ, а потому я и не буду описывать ихъ. Воздухъ прошедшiй черезъ эти поглотители идетъ (направленiе воздуха на рисункѣ показано стрѣлкою расщепленною) по трубкѣ *Г* къ баллону. Трубка *Г* передъ входомъ въ баллонъ имѣетъ кранъ съ микрометрическимъ винтомъ, войдя же въ баллонъ оканчивается въ верхней его части на одномъ уровнѣ съ трубкою *В*. Изъ баллона воздухъ уходитъ по трубкѣ *Д* въ послѣдовательные поглотители *C*, состоящiе изъ: 2-хъ Дрекслевскихъ промывалокъ съ сѣрною кислотою, 1-ой Дрекслевской промывалки съ водою, 2-хъ (на рисункѣ изображена только одна) Дрекслевскихъ промывалокъ съ крѣпкимъ растворомъ (1 : 5) ѣдкаго калия, 3-хъ стклянокъ съ твердымъ ѣдкимъ калиемъ и 2-хъ Дрекслевскихъ промывалокъ съ сѣрною кислотою. Изъ поглотителей *C* воздухъ идетъ по трубкѣ *У* къ воздушно-водяному насосу,



не доходя до котораго, трубка У сливается съ трубкою Ф въ одну общую трубку Х. У самаго начала трубки У имѣется кранъ для регулированія тяги воздуха.

Назначеніе послѣдовательныхъ поглотителей не требуетъ, собственно говоря, поясненій, такъ какъ назначеніе ихъ было описано проф. В. В. Пашутинымъ<sup>1)</sup> и лицами работавшими до меня съ тѣмъ же методомъ опредѣленія газообмѣна (проф. Костюринъ, д-ра Бочаровъ, Охотинъ, Посажный, Садовень). Вкратцѣ я напому только, что выходя отъ животнаго, воздухъ оставлялъ выдохнутые водяные пары въ первыхъ стеклянкахъ съ сѣрною кислотою; затѣмъ отдавалъ угольную кислоту въ банкахъ съ твердымъ и жидкимъ ѣдкимъ калиемъ; въ послѣднихъ же банкахъ съ сѣрною кислотою воздухъ терялъ ту воду, которая захвачена была въ поглотителяхъ съ жидкимъ ѣдкимъ калиемъ.

Описавъ эти части аппарата, я теперь уже могу сказать о тѣхъ цѣляхъ, которыя достигались такимъ устройствомъ. Аппаратъ этотъ давалъ возможность пользоваться какъ одновременно обѣими частями т. е. ящикомъ и баллономъ такъ и каждою частію отдѣльно. Если я закрывалъ отверстіе трубки В и пускалъ тягу воздуха, открывая всѣ краны, то у меня независимо другъ отъ друга вентилировались ящикъ и баллонъ. Закрывая краны одной части и открывая краны другой части аппарата, я могъ, по произволу пускать тягу воздуха или черезъ ящикъ или черезъ баллонъ. Если я бралъ трахеотомированнаго кролика и соединивъ, помощію каучуковой трубки, трахеотомическую канюлю съ трубкою В, пускалъ тягу черезъ обѣ части аппарата, то продукты легочнаго дыханія поступали въ баллонъ, а продукты кожного дыханія поступали въ ящикъ. Изъ ящика и баллона продукты обоого рода уносились тягою отдѣльно другъ отъ друга и удерживались соотвѣтствующими поглотителями.

Чтобы покончить съ описаніемъ аппарата я долженъ упомянуть еще о нѣкоторыхъ приспособленіяхъ, которыя хотя были второстепенными, но тѣмъ не менѣе существенными частями аппарата. Прежде всего описанные выше краны давали мнѣ возможность съ одной стороны регулировать тягу воздуха, а съ другой регулировать доступъ воздуха къ ящику и баллону. Благодаря этимъ кранамъ можно было разрѣжать воздухъ въ ящикѣ или баллонѣ до желательныхъ размѣровъ. Для этого надо было только уменьшить доступъ воздуха и усилить тягу.

Степень разрѣженія воздуха въ ящикѣ опредѣлялась ртутнымъ

<sup>1)</sup> Врачъ. 1886 № 18.



манометромъ (на рисункѣ не показанъ). Степень разрѣженія въ баллонѣ прямо не опредѣлялась, но имѣлся водяной манометръ *К*, которымъ опредѣлялась разни́ца давленія въ ящикѣ и въ баллонѣ. Имѣя указатель этой разни́цы я всегда былъ въ состояніи, помощію крановъ, поддерживать давленіе въ ящикѣ и баллонѣ на одинаковой высотѣ.

Для опредѣленія разни́цы давленія воздуха въ обѣихъ частяхъ аппарата былъ избранъ водяной манометръ, какъ наиболѣе чувствительный. Одно колѣно манометра сообщалось съ полостію ящика, другое—съ полостію баллона. Сообщая аппаратъ съ водянымъ манометромъ я однако рисковалъ, что вода манометра будетъ испаряться и примѣшиваясь къ воздуху ящика и баллона будетъ увеличивать количество влаги, выдѣляемой животнымъ. Слѣдовало по возможности ограничить испареніе воды изъ манометра. Для этого ящикъ и баллонъ соединялись не непосредственно съ колѣнами манометра, но черезъ посредство двухъ не большихъ цилиндровъ, *Л* и *М* содержавшихъ не большое количество воды. Каждый цилиндръ былъ закрытъ пробкою, черезъ которую проходили 2 трубки, окончивавшіяся въ верхней части цилиндра. Одна изъ этихъ трубокъ соединялась помощію узкой стеклянной трубки съ полостію ящика или баллона, другая же съ однимъ колѣномъ манометра. Такимъ образомъ убыль воды въ манометрѣ сводилось къ ничтожной величинѣ (я по крайней мѣрѣ не замѣчалъ разни́цы въ уровнѣ воды въ манометрѣ за все время моей работы), количество же испарившейся изъ цилиндровъ воды могло быть опредѣлено взвѣшиваніемъ ихъ до и послѣ опыта. Разни́ца въ вѣсѣ цилиндровъ вычиталась изъ поглощенной сѣрною кислотою воды. Опытъ показалъ, что количество испарившейся изъ цилиндровъ воды было ничтожно; оно никогда не доходило до 0,01 гр. за 24 часа и въ среднемъ равнялось 0,005 гр. за сутки.

Такъ какъ въ нѣкоторыхъ опытахъ, въ особенности въ опытахъ съ лакированными кроликами, количество водяныхъ паровъ выдѣляемыхъ животнымъ на столько значительно, что сказанныхъ выше поглотителей недостаточно, то, въ предупрежденіе осѣданія воды на стѣнкахъ ящика, внутри послѣдняго (т. е. ящика) ставился еще одинъ поглотитель. Поглотитель этотъ состоялъ изъ плоскаго ящика, наполненнаго хлористымъ кальціемъ. Передняя стѣнка ящика была сдѣлана изъ проволочной сѣтки чѣмъ облегчался доступъ воздуха къ хлористому кальцію. Къ верхней крышкѣ этого ящика былъ прикрѣпленъ термометръ, дававшій возможность наблюдать, черезъ сте-



кло аппарата, за температурою того пространства, въ которомъ находилось животное.

Въ качествѣ добавочнаго прибора, къ моему аппарату, принадлежала еще клѣтка *А* въ которую сажалось животное. Клѣтка эта (на рисункѣ она изображена стоящею внутри ящика) сдѣлана была изъ цинка; по вмѣстимости своей она была на столько просторною, что большой кроликъ могъ свободно поворачиваться въ ней. При опытахъ съ трахеотомированными кроликами, движеніе и повороты ихъ въ клѣткѣ являлись весьма нежелательными, такъ какъ при этихъ движеніяхъ трубка *В* могла соскочить съ трахеотомической канюли и испортить весь опытъ, что и было въ нѣсколькихъ опытахъ, которые пришлось, по этой причинѣ, исключить изъ числа пригодныхъ для выводовъ. Во избѣжаніе такихъ движеній, приходилось по возможности уменьшить вмѣстимость клѣтки вставленіемъ въ нее металлической-же перегородки всякій разъ когда опытъ производился съ трахеотомированнымъ кроликомъ. Благодаря этой перегородкѣ кроликъ уже не въ состояніи былъ поворачиваться въ клѣткѣ и въ теченіи всего опыта оставался въ одномъ положеніи. Этимъ стѣсненіемъ кролика вносилось однако не совсѣмъ желательное условіе, до нѣкоторой степени, ненормальное (если можно такъ выразиться), стѣсненное положеніе кролика. Этому стѣсненному положенію вѣроятно надо приписать значительное паденіе температуры у нѣкоторыхъ трахеотомированныхъ кроликовъ въ концѣ опыта. Ко дну клѣтки придѣлана была подвижная металлическая тарелка, на которую ставился пріемникъ для мочи, закрытый крышкою съ небольшимъ отверстіемъ, по срединѣ. Черезъ это отверстіе мочепріемникъ сообщался съ внутренностію клѣтки помощію трубки, впаянной въ дно клѣтки. Просвѣтъ трубки былъ на столько малъ, что испареніе выдѣленной мочи если и могло происходить, то въ такомъ ничтожномъ количествѣ, какое не въ состояніи было вліять на результаты опытовъ. Для полного стеканія мочи дно клѣтки было сдѣлано на столько покатымъ, что отдѣлявшаяся моча не задерживалась на днѣ. На дно клѣтки клалась сѣтка, на который и сидѣлъ кроликъ. Сѣтка эта недопускала смачиванія шерсти мочею и слѣдовательно задержку мочи на поверхности самага кролика. Вмѣстѣ съ тѣмъ сѣтка задерживала кало и такимъ образомъ давала возможность взвѣшивать оба эти продукта выдѣленій отдѣльно другъ отъ друга. Взвѣшиваніе кролика производилось на весьма точныхъ десятичныхъ вѣсахъ, двойнымъ взвѣшиваніемъ. Какъ передъ опытомъ такъ и послѣ опыта кроликъ взвѣшивался всегда вмѣстѣ съ клѣткою. Разница между



этими взвѣшиваніями показывала потерю вѣса, приходящуюся на нечувствительныя потери. Если во время опыта кроликомъ были выдѣлены моча и кало, то въ такомъ въ случаѣ кроликъ вынимался изъ клѣтки и послѣдняя взвѣшивалась вмѣстѣ съ чувствительными потерями; наконецъ отдѣльное взвѣшиваніе чувствительныхъ потерь и пустой клѣтки опредѣляло всю потерю вѣса кролика за время опыта и количество чувствительныхъ потерь.

Поглотители угольной кислоты и воды взвѣшивались на химическихъ вѣсахъ, показывающихъ съ точностію до  $\frac{1}{10}$  миллигр.

Употреблявшаяся мною трахеотомическая конюля, была снабжена нѣкоторыми приспособленіями, о которыхъ я долженъ сказать нѣсколько словъ. Дабы избѣжать возможности осѣданія, выдѣляющихся изъ легкихъ, водяныхъ паровъ и слизи на стѣнки трубки и чтобы, слѣдовательно, избѣжать возможности закупорки трубки этими жидкостями, трахеотомическая канюля оканчивалось тотчасъ по выходѣ своемъ изъ дыхательнаго горла расширеніемъ. Расширеніе это имѣло 3 отверстія: одно, обращенное, при сидячемъ положеніи кролика, книзу и два боковыхъ отверстія. Оба боковыхъ отверстія сообщались каждое съ отдѣльною металлическою трубкою, шедшею вокругъ шеи къ затылку, гдѣ обѣ трубки сливались въ одну, направленную кверху, перпендикулярно къ шеѣ.

Такимъ образомъ обѣ эти трубки, вмѣстѣ съ расширеніемъ канюли образовали кольцо, обнимавшее шею кролика. Третье, нижнее отверстіе въ расширенномъ мѣстѣ канюли было предназначено для стеканія осѣвшихъ водяныхъ паровъ и слизи. Для этой цѣли къ этому отверстію привязывался небольшой металлическій сосудецъ, въ который и стекали сказанныя жидкости. Взвѣшиваніемъ этого сосуда опредѣлялось количество водяныхъ паровъ, осѣвшихъ въ трубкѣ и слѣдовательно не попавшихъ въ поглотители.

Наконецъ я долженъ сказать о тѣхъ цифровыхъ данныхъ, которыя необходимы при подобныхъ газометрическихъ изслѣдованіяхъ. Количество воздуха, проходившаго черезъ обѣ части аппарата, опредѣлялось газовыми часами. Давленіе воздуха внутри часовъ измѣнялось пристроеннымъ для этой цѣли манометромъ, одно колѣно котораго сообщалась съ внутренностію часовъ, другое-же было открыто для наружнаго воздуха. Термометръ, вставленный въ выводящую воздухъ трубку, показывалъ температуру воздуха въ часахъ. Такимъ образомъ мнѣ извѣстно было количество, давленіе и температура воздуха прошедшаго во время опыта черезъ часы и я имѣлъ слѣдовательно всѣ данныя для приведенія количества воздуха къ 0° и



760 mm. давленія. Записи температуры и давленія воздуха производились нѣсколько разъ въ сутки (не менѣе 8 разъ) и при вычисленіяхъ бралась средняя, выведенная изъ этихъ записей. Въ ниже слѣдующихъ протоколахъ мною приведены всѣ эти данныя въ среднихъ величинахъ за сутки. Кромѣ этихъ записей производились записи температуры комнатнаго воздуха, температуры воздуха внутри ящика и показанія барометра.

Само вычисленіе выдѣленныхъ за время изслѣдованія угольной кислоты и воды не могло, конечно, состоять только въ записываніи разницы между вѣсомъ поглотителей до и послѣ изслѣдованія. При каждомъ вычисленіи надо было принимать въ расчетъ ту углекислоту, которая оставалась въ минуту прекращенія изслѣдованія въ ящикѣ или въ баллонѣ и которая слѣдовательно, не пройдя черезъ поглотители, осталась не поглощенной. Вытекающая отсюда ошибка легко могла быть исправлена простымъ вычисленіемъ. Зная количество воздуха, прошедшаго черезъ ящикъ или баллонъ, зная количество угольной кислоты за время изслѣдованія (т. е. разницу въ вѣсѣ поглотителей съ ѣдкимъ калиемъ до и послѣ изслѣдованія), зная вмѣстимость ящика (40 литровъ) и баллона (35 литровъ), я всегда могъ опредѣлить количество угольной кислоты, заключавшейся въ объемѣ воздуха, равномъ вмѣстимости ящика или баллона. Это количество угольной кислоты слѣдовало приложить къ тому количеству ея, которое получалось взвѣшиваніемъ поглотителей. Во всѣхъ цифрахъ угольной кислоты, приводимыхъ въ ниже слѣдующихъ протоколахъ, сказанная поправка сдѣлана. Кромѣ этой поправки слѣдовало дѣлать еще поправку на угольную кислоту, содержащуюся въ воздухѣ лабораторіи. Въ то время когда я сажалъ кролика въ ящикъ, воздухъ, заключавшійся въ ящикѣ (или баллонѣ) содержалъ извѣстное количество угольной кислоты. Эта угольная кислота, попадая въ поглотители, увеличивала количество угольной кислоты, выдѣляемой животнымъ и, слѣдовательно, для полученія точной цифры, первую (т. е. углекислоту лабораторнаго воздуха) слѣдовало вычесть изъ послѣдней. Такъ какъ по изслѣдованіямъ проф. *С. Д. Костюрина* \*) въ лабораторіи заключается 0,9 grm. угольной кислоты на 1 куб. метръ воздуха, то въ ящикѣ могло содержаться, при началѣ изслѣдованія 0,036 grm., а въ баллонѣ 0,03 grm. ея. Цифры эти на столько ничтожны, что онѣ не могли измѣнить результатовъ моихъ изслѣдованій и кромѣ того онѣ

\*) О вліяніи поврежденій нижней части спиннаго мозга на метаморфозъ. Спб. 1884. Дисс.



лежали въ предѣлахъ ошибокъ взвѣшиванія. На этомъ основаніи я и не дѣлалъ соотвѣтствующей поправки. Въ опытахъ съ кожнымъ дыханіемъ, вытекающая отсюда ошибка можетъ однако имѣть значеніе, такъ какъ количество угольной кислоты, получаемой помимо легочнаго дыханія, весьма незначительно. Поэтому при опытахъ съ кожнымъ дыханіемъ, ошибка эта исправлена вычитаніемъ изъ общаго количества угольной кислоты, выдѣляемой кожею, 0,036 grm.

## II.

Губительное дѣйствіе лакированія кожи на животныхъ извѣстно было уже *Sanctorius*'у, болѣе точныя наблюденія относятся однако только къ первой половинѣ XIX вѣка. Такъ *Fourcault* <sup>1)</sup> не только описываетъ припадки, вызываемые лакированіемъ кожи, но и приводитъ патолого-анатомическія измѣненія, найденныя имъ у животныхъ погибшихъ отъ лакированія кожи. Въ числѣ припадковъ *Fourcault* наблюдалъ и значительное пониженіе температуры тѣла. Вскорѣ послѣ этой работы, появилась работа *Ducros* <sup>2)</sup>, въ которой между прочимъ, указывается на зависимость болѣе или менѣе быстраго смертельнаго исхода отъ величины смазанной поверхности кожи.

Неминуемая и иногда быстро наступающая смерть лакированныхъ животныхъ не могла не обратить на себя вниманія ученыхъ и не вызвать на свѣтъ рядъ работъ, направленныхъ не только къ изученію тѣхъ явленій, которыми сопровождается лакированіе кожи, но и къ отысканію причинъ смерти лакированныхъ животныхъ. Тѣ или другія патолого-анатомическія измѣненія, тѣ или другіе припадки лакированія служили исходной точкой для различныхъ предположеній о причинѣ смерти. Такихъ предположеній было высказано много, всѣ они однако могутъ быть подведены подъ 3 главныя категоріи: 1) смерть наступаетъ вслѣдствіе отравленія какимъ-нибудь задержаннымъ въ тѣлѣ вреднымъ веществомъ; 2) смерть есть результатъ чрезмѣрнаго охлажденія тѣла и наконецъ; 3) смерть есть результатъ, вызываемыхъ лакированіемъ, разстройствъ нервной системы.

Теорія о задержаніи вредныхъ веществъ въ тѣлѣ, впервые высказана была *Gluge* <sup>3)</sup>. Находя при вскрытіи лакированныхъ жи-

<sup>1)</sup> Comptes rendus. 1838. и Gasette medicale, 1843.

<sup>2)</sup> Frorieps. Notiz. Bd. XIX, 1841.

<sup>3)</sup> Abhandl. zur Path. und Physiol. Jena. 1841.



вотныхъ темную, жидкую кровь въ сердцѣ, отеки головного и спиннаго мозга, отеки мышцъ, сывороточныя изліянія въ грудной и брюшной полостяхъ, *Gluge* сравниваетъ эти явленія съ явленіями при вырѣзываніи почекъ и проводитъ аналогію между ними.

*Magendie* <sup>1)</sup>, нашедшій при вскрытіи гиперемію внутреннихъ органовъ и безкровное состояніе периферическихъ сосудовъ, склонялся къ предположенію, что смерть лакированныхъ происходитъ отъ задушенія.

Тоже самое предположеніе, но болѣе утвердительно высказалъ *Gerlach* <sup>2)</sup>. Опыты свои онъ производилъ на кроликахъ и лошадяхъ. Оказалось, что лакированіе губительно не только для такихъ мелкихъ животныхъ, какъ кролики, но и для лошадей, съ тою только разницею, что послѣднія гибли не такъ быстро, какъ кролики. При вскрытіи *Gerlach* наблюдалъ: наполненіе кожныхъ сосудовъ темною кровью; въ предсердіяхъ и желудочкахъ, въ особенности въ правомъ, большіе свѣжіе сгустки; легкія представлялись пурпурно-краснаго цвѣта, гиперемизированными. Явленія, наблюдаемыя при жизни были: учащенный пульсъ, большее наполненіе артерій (въ первое время послѣ лакированія), увеличенное мочеотдѣленіе, ускоренное дыханіе, дрожаніе всего тѣла, быстрое исхуданіе. Въ мочѣ появлялся бѣлокъ, температура падала. Всѣ эти явленія подали поводъ *Gerlach*'у приписать смерть задушенію. Основаніемъ для такого предположенія служатъ *Gerlach*'у, его опыты надъ кожнымъ дыханіемъ. Приходя къ убѣжденію, что кожею выдѣляются значительныя количества  $\text{CO}_2$ , *Gerlach* заключаетъ, что при лакированіи въ тѣлѣ задерживается угольная кислота выдѣляемая, при нормальныхъ условіяхъ, кожей, и, постепенно накопляясь, приводитъ къ медленному задушенію.

Въ 1863 году появляется работа *Edenhuizen*'а <sup>3)</sup> произведенная въ лабораторіи *Krause*. Наблюдая болѣзненные припадки при лакированіи кожи онъ приходитъ къ убѣжденію, что паденіе температуры тѣла не есть неизбѣжное и постоянное явленіе, сопровождающее лакированіе, но что наоборотъ температура тѣла, при извѣстной величинѣ смазанной, поверхности можетъ даже подниматься за предѣлы нормы. Поэтому *Edinhuizen* не придаетъ особенной важности паденію температуры. По его мнѣнію, значительно большую важность имѣетъ разстройство дыханія, при существова-

<sup>1)</sup> Gasette medicale. 1843.

<sup>2)</sup> Müller's Archiv. 1851.

<sup>3)</sup> Henle und Pfeifer's Zeitschr. für rat. Med. 3 Reihe Bd. XVII.



ни котораго смертоносное дѣйствіе лакированія становится несомнѣннымъ, хотя бы даже температура тѣла лакированнаго животнаго повышалась. Сказанное разстройство дыханія состоитъ въ замедленныхъ и вмѣстѣ съ тѣмъ затрудненныхъ дыхательныхъ движеніяхъ. Если существуютъ такія разстройства, то не смотря на повидимому хорошее общее состояніе животнаго, признаки близкой смерти могутъ появиться весьма скоро. Наоборотъ, если при значительномъ пониженіи температуры тѣла дыханіе мало или вовсе не затруднено, то животное можетъ скоро оправиться. Изслѣдуя далѣе, *Edenhuisen* нашель, что свободная отъ лака поверхность кожи выдѣляетъ какую-то летучую щелочь, а въ крови смазанныхъ животныхъ содержаніе амміака замѣтно увеличено.

Наконецъ изслѣдованіе подкожной клѣтчатки у погибшихъ отъ смазыванія кроликовъ показало отложеніе въ ней значительнаго количества фосфорныхъ солей. Отсюда *Edenhuisen* заключаетъ, что, въ нормальномъ состояніи, кожа выдѣляетъ азотъ въ формѣ летучей щелочи, которая при смазываніи задерживается въ тѣлѣ и вызываетъ раздраженіе нервной системы, выражающееся припадками, наблюдаемыми у лакированныхъ и ведущее наконецъ къ смерти.

Кромѣ того работа *Edenhuisen*'а указала на зависимость болѣзненныхъ явленій и продолжительности жизни отъ величины смазанныхъ участковъ кожи. Согласно его опытамъ смазываніе болѣе  $\frac{1}{6}$  всей поверхности кожи вызывало неминуемую смерть тогда какъ послѣ смазыванія  $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{8}$  животныя оправлялись. Хотя на зависимость быстрого исхода отъ величины смазанной поверхности указывалъ уже *Ducros* <sup>1)</sup>, но почему-то это не было общепризнаннымъ. По крайней мѣрѣ позднѣе *Cl. Bernard* <sup>2)</sup> утверждалъ, что яко бы достаточно оставить незмазанною незначительную поверхность кожи въ нѣсколько сантиметровъ, чтобы смазываніе переносилось безъ вреда лошадьми, гибнущими при полной смазкѣ кожи.

Такимъ образомъ наибольшее число работавшихъ по лакированію кожи склонялось въ то время къ предположенію объ отравленіи какимъ-то задержаннымъ въ тѣлѣ вреднымъ веществомъ. Предположеніе это было однако отодвинуто на второй планъ, появившеюся вскорѣ послѣ работы *Edenhuisen*'а, статьею проф. *Лашкевича* <sup>3)</sup>,

<sup>1)</sup> l. c.

<sup>2)</sup> Leçons sur les propriétés physiologiques et les alterations pathologiques des différents liquides de l'organisme. Tome II. 1859.

<sup>3)</sup> Медицинскій Вѣстникъ, 1868, № 6.



приводившею основательные доводы въ пользу охлажденія тѣла, какъ причины смерти.

Въ защиту *Edenhuiizen*'а выступилъ *Lang* <sup>1)</sup>, работавшій также въ лабораторіи проф. *Krause*. Приводя противъ *Лаликевича* тотъ фактъ, что завертываніе въ вату не спасаетъ кроликовъ отъ смерти, *Lang* поддерживаетъ предположеніе *Edenhuiizen*'а о задержкѣ въ тѣлѣ какого-то вреднаго вещества и снова обращаетъ вниманіе на отложеніе въ кожѣ кристалловъ фосфорныхъ солей. Хотя ни *Edenhuiizen*'у, ни *Lang*'у не удалось доказать присутствія этихъ кристалловъ при жизни, но *Lang* всегда находилъ ихъ спустя 2 часа послѣ смерти животнаго. Поэтому *Lang* и полагаетъ, что въ организмѣ должно задерживаться какое-то быстро разлагающееся тѣло, дающее въ числѣ продуктовъ распада амміакъ и образующее, въ соединеніи съ находящеюся въ организмѣ фосфорно-кислую магнезію, сказанные кристаллы. Такъ какъ съ другой стороны у всѣхъ смазанныхъ кроликовъ найдено было пораженіе витыхъ почечныхъ канальцевъ, то и явилась мысль о задержкѣ этого тѣла въ крови. Найдя мочевины въ мышцахъ, *Lang* приходитъ къ убѣжденію, что кристаллы фосфорныхъ солей суть продукты, происходящія при разложеніи задержанной въ тѣлѣ мочевины и что задержаніе ея вызвано заболѣваніемъ почечныхъ канальцевъ. *Lang* объясняетъ слѣдовательно всѣ явленія, наблюдаемыя у лакированныхъ, уреміею.

Къ числу защитниковъ теоріи о задержкѣ вреднаго вещества въ тѣлѣ принадлежитъ и *Н. И. Соколовъ* <sup>2)</sup>. По его мнѣнію лакированіе кожи вызываетъ задержку нормальныхъ продуктовъ метаморфоза въ тѣлѣ или, быть можетъ, при этомъ вырабатывается въ кожѣ особое вещество, которое и производитъ тѣ анатомическія и функціональныя разстройства органовъ, которыми сопровождается лакированіе и которыя приводятъ къ смерти. Пониженіе температуры *Н. И. Соколовъ* считаетъ за результатъ уменьшеннаго окисленія, происходящаго вслѣдствіе разстройствъ дыханія, вызываемыхъ дѣйствіемъ яда на нервныя аппараты, иннервирующіе дыхательные органы. Относительно природы этого яда *Соколовъ* съ положительностію не высказывается, въ пользу же существованія такого яда приводитъ опыты, гдѣ впрыскиваніе крови, взятой отъ лакированнаго, здоровому животному вызываетъ у послѣдняго появленіе бѣлка въ мочѣ.

<sup>1)</sup> Archiv der Heilkunde Jahrg XIII 1872.

<sup>2)</sup> Вліяніе на организмъ животныхъ искусственной задержки кожной перспираціи. Дисс. 1872.



Предположеніе объ охлажденіи тѣла, какъ причинѣ смерти, было впервые высказано *Becquerel* и *Breschet* <sup>1)</sup>. Данныя, на которыхъ они строили свой выводъ были однако очень скудны и состояли только въ наблюденіи температурныхъ измѣненій у лакированныхъ животныхъ. Наблюдая сильное паденіе температуры тѣла они и объясняютъ смерть этимъ паденіемъ.

Вѣсскія данныя въ пользу этой теоріи были приведены проф. *Лашкевичемъ* <sup>2)</sup>, который поэтому справедливо и считается родоначальникомъ этой теоріи. Измѣряя температуру на лакированномъ и нелакированномъ участкахъ кожи проф. *Лашкевичъ* нашелъ, что лакированный участокъ представлялъ болѣе высокую температуру, но вмѣстѣ съ тѣмъ и терялъ болѣе тепла при помѣщеніи кролика въ холодную комнату. Калориметрическіе опыты показали, что потеря тепла у лакированныхъ дѣйствительно была рѣзко увеличена по сравненію съ нелакированными. Отсюда проф. *Лашкевичъ* объясняетъ всѣ патологическія явленія усиленною потерей тепла. По его мнѣнію, лакированіе дѣйствуетъ, подобно параличу всѣхъ сосудовъ, вызывая расширеніе сосудовъ кожи и подкожной клѣтчатки, которое содѣйствуетъ охлажденію тѣла. Противъ теоріи *Edenhuisen*'а проф. *Лашкевичъ* возражаетъ тѣмъ, что признаетъ найденную первымъ летучую щелочь, нормальнымъ продуктомъ, обусловленнымъ распаденіемъ волосъ и эпидермиса. Теорію *Gerlach*'а онъ опровергаетъ опытомъ, въ которомъ кроликъ выдерживается въ теченіи 6 часовъ подъ водою; на морду животного надѣта была маска, сообщавшаяся съ наружнымъ воздухомъ. Опытъ этимъ доказывается, что причиною смерти не могло быть задушеніе, вызванное задержаніемъ углекислоты, выделяемой нормально кожею.

Нѣсколько отлична отъ этой теоріи, теоріа *Krieger*'а <sup>3)</sup> Онъ объясняетъ усиленную отдачу тепла физическими свойствами лака и вызываемымъ лакированіемъ механическимъ нарушеніемъ функціи кожи. Расширеніе и гиперемія кожныхъ сосудовъ есть результатъ этой усиленной отдачи тепла и происшедшаго отсюда термическаго раздраженія чувствующихъ нервовъ. *Krieger* признаетъ, однако, что одною усиленною потерей тепла невозможно объяснить всѣ явленія, наблюдаемыя у лакированныхъ и ссылаясь на опыты,

<sup>1)</sup> Archiv. gener. de med. 1841.

<sup>2)</sup> Медиц. Вѣстникъ 1868 и Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaft. Medicin 1868.

<sup>3)</sup> Zeitschrift für Biologie 1869. Bd. V.



доказывающія уменьшеніе газообмѣна при лакированіи, признаетъ смерть послѣдствіемъ паралича теплопродукціи.

*Ломиковский* <sup>1)</sup>, опредѣляя термоэлектрическимъ приборомъ потерю тепла съ лакированной и нелакированной поверхности кролика, приходитъ къ убѣжденію, что причиною смерти должно быть охлажденіе тѣла.

Наконецъ третья теорія была высказана *Feinberg*'омъ <sup>2)</sup>. Указывая на разнообразныя разстройства нервной системы у лакированныхъ животныхъ, *Feinberg* сопоставляетъ ихъ съ патолого-анатомическими измѣненіями, находимыми послѣ смерти. Послѣднія измѣненія состоятъ въ расширеніи подкожныхъ сосудовъ, сильномъ растяженіи легочныхъ капилляровъ, въ частыхъ экстравазатахъ плевры, въ растяженіи вѣтвей воротной вены и центральныхъ венъ, съ частыми экстравазатами въ печеночной ткани; постоянныя кровоподтеки слизистой оболочки желудка; наполненіе кровью всѣхъ капиллярныхъ сосудовъ серозной оболочки кишекъ. Кромѣ этихъ явленій, *Feinberg* находитъ значительныя измѣненія нервной ткани. Периферическіе нервы пронизаны расширенными капиллярами; въ нервахъ этихъ почти постоянно находятся экстравазаты. Оболочки центральной нервной системы налиты кровью. Сѣрое вещество шейной части мозга темно-краснаго цвѣта, нерѣдко содержитъ кровяныя точки. Менѣе инъецировано сѣрое вещество грудной и поясничной части спиннаго мозга. Микроскопическое изслѣдованіе пораженныхъ частей показываетъ: расширеніе капилляровъ и многочисленные экстравазаты съ разрушеніемъ вещества или безъ онаго. Кромѣ того во многихъ случаяхъ значительное разрастаніе *neurogliae* въ спинномъ мозгу. Изъ всѣхъ этихъ данныхъ *Feinberg* дѣлаетъ выводъ; что раздраженіе всѣхъ кожныхъ нервовъ, вызываемое лакированіемъ, производитъ не только возбужденіе сосудодвигательнаго центра, но и быстро ведетъ къ параличу этого центра. Параличъ сосудистыхъ нервовъ можетъ въ короткое время повести къ остановкѣ сердца и къ смерти. Паденіе температуры тѣла содѣйствуетъ быстрому летальному исходу.

*Schleicher* <sup>3)</sup> также считаетъ раздраженіе чувствующихъ нервовъ кожи за причину разстройствъ, вызываемыхъ лакированіемъ. Онъ оспариваетъ мнѣніе *Feinberg*'а о рефлекторномъ параличѣ сосудодвигательнаго центра. Расширеніе сосудовъ не всегда бываетъ

<sup>1)</sup> Journal de l'anatomie et de physiol. 1873.

<sup>2)</sup> Virchow's Archiv 1874.

<sup>3)</sup> Annal. de la Société de med. de Gand 1881. Vol. LIX.



такимъ распространеннымъ явленіемъ. *Schleicher* наблюдалъ напр. расширеніе однихъ только кожныхъ сосудовъ и даже только сосудовъ, соотвѣтствовавшихъ лакированной поверхности. Вообще явленія, наблюдаемыя при вскрытіи довольно разнообразны: иногда сосуды кожи являются мало расширенными, иногда же это расширеніе значительно и распространяется на тонкія вѣтви. *Schleicher* возстаеъ также и противъ усиленной отдачи тепла. Въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ сосуды кожи сильно расширены, они находятся скорѣе въ состояніи пассивной гипереміи, нежели активной. Допуская даже активную гиперемію, эта послѣдняя, если не перейдетъ въ воспаление, то окончится застоемъ крови. Какъ въ томъ, такъ и въ другмъ случаѣ отдача тепла должна уменьшиться. По мнѣнію *Schleicher*'а раздраженіе кожи можетъ вызвать смерть путемъ истощенія нервной системы или же рефлекторнымъ угнетеніемъ кровообращенія и питанія.

Кромѣ выше приведенныхъ работъ, существовали такія, которыя были направлены къ исключительной цѣли изученія обмѣна подѣ влияніемъ лакированія. Такія работы всего ближе связаны съ моею темою и потому имѣють для меня наибольшій интересъ.

Газовый обмѣнъ у лакированныхъ былъ впервые изслѣдованъ *Regnault et Reiset* <sup>1)</sup>. Они произвели 2 опыта, одинъ надъ кроликомъ другой надъ собакою. Опытъ съ кроликомъ длился 23 часа; за все это время кроликъ паходился въ состояніи полного голоданія. Полученныя для угольной кислоты и поглощеннаго кислорода цифры незначительно превышали таковыя же, свойственныя голодающему кролику, но были меньше цифръ полученныхъ для кролика не голодающаго. Опытъ съ собакою не далъ какихъ либо положительныхъ результатовъ.

Рѣзко измѣнялся газообмѣнъ у лакированныхъ кроликовъ въ извѣстныхъ опытахъ *Valentin*'а <sup>2)</sup>. Измѣненіе это въ общемъ состояло въ уменьшеніи выдыхаемой угольной кислоты и поглощеннаго кислорода, въ частности же на газообмѣнъ оказывала немаловажное значеніе температура среды, въ которой находился кроликъ. Если кроликъ находился въ средѣ, нагрѣтой не выше 20° C, то температура его тѣла быстро падала и вмѣстѣ съ этимъ падало и количество выдыхаемой угольной кислоты до такой степени рѣзко, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ количество послѣдней доходило до  $\frac{1}{10}$  по сравненію съ количествомъ угольной кислоты, выдѣляемой тѣмъ же

<sup>1)</sup> Annales de Chimie et de physique 1849. Serie III. Tome XXVI.

<sup>2)</sup> Archiv für physiol. Heilkunde Bd. II. 1858.



кроликомъ при нормальныхъ условіяхъ. Количество поглощеннаго кислорода также падало, однако не столь рѣзко какъ количество угольной кислоты. Если же лакированный кроликъ согрѣвался, то количество угольной кислоты повышалось, на столько, что иногда въ 4 раза превышало то количество ея, которое было выдѣлено при обыкновенной температурѣ окружающей среды. То же самое повторялось и съ кислородомъ. Отношеніе угольной кислоты къ поглощенному кислороду было всего значительнѣе при обыкновенной температурѣ, падало при согрѣваніи, оставаясь все таки больше того, которое получалось у нормальныхъ кроликовъ.

При обсужденіи въ дальнѣйшемъ результатовъ, полученныхъ мною, для меня будутъ имѣть значенія тѣ условія, при которыхъ ставились опыты *Valentin'*омъ, поэтому я здѣсь и укажу на эти условія. Обыкновенны опыты эти ставились по истеченіи долгаго времени послѣ лакированія, такъ напр. иногда опытъ ставился только на другой день, наименьшее же разстояніе отъ лакированія равнялось 4 часамъ. Во всѣхъ опытахъ газообмѣнъ изслѣдовался въ то время когда эффектомъ лакированія были такія явленія, которыя указывали на близкую смерть животнаго т. е. сильное паденіе температуры ( $20^{\circ}$  C и даже ниже) и упадокъ дыханія. Не смотря на такія неблагопріятныя условія, въ одномъ изъ опытовъ съ согрѣваніемъ, получилось количество угольной кислоты на 33% превышавшее количество ея, полученное у нормальнаго кролика. Наконецъ продолжительность опытовъ была обыкновенно менѣе 1 часа.

Кромѣ этихъ опытовъ существуютъ еще опыты *Erler'a*, <sup>1)</sup> который также изслѣдовалъ животныхъ въ то время когда температура тѣла ихъ значительно падала и который также получилъ уменьшеніе выдыхаемой угольной кислоты.

Въ 1881 году *d'Arsonval*, <sup>2)</sup> сообщая результаты своихъ изслѣдованій о животной теплотѣ, между прочимъ, говоритъ, что кроликъ смазанный масломъ развиваетъ въ 2—3 раза больше тепла, нежели нормальный. Подробностей столь интереснаго явленія, онъ къ сожалѣнію не приводитъ. Такое усиленное развитіе тепла наводитъ на мысль объ усиленномъ обмѣнѣ при сказанныхъ условіяхъ, что является полнымъ противорѣчіемъ съ опытами *Valentin'a*.

Наконецъ въ недавнее время опубликованы были результаты изслѣдованія д-ра Вилижанина <sup>3)</sup> объ азотистомъ метаморфозѣ при ча-

<sup>1)</sup> Ueber das Verhalten der CO<sub>2</sub>—Abgabe zum Wechsel der Körperwärme 1875.

<sup>2)</sup> Comptes rendus de la société de Biologie 1881.

<sup>3)</sup> St. Petersburg medic. Wochenschrift. 1886 № 7.



стичномъ лакированіи кожи у собакъ. Результаты эти показываютъ, что азотистый метаморфозъ при сказанныхъ условіяхъ увеличивается

Переходя къ изложенію своихъ опытовъ, я начну съ постановки ихъ. Кроликъ, предназначенный для лакированія, изслѣдовался сперва, въ теченіи двухъ сутокъ, нормальнымъ. Обыкновенно я поступалъ слѣдующимъ образомъ. Кроликъ взятый съ пищи, прямо сажался въ аппаратъ, гдѣ и оставался приблизительно въ теченіи сутокъ, по истеченіи которыхъ опытъ прерывался, и кроликъ кормился въ продолженіи 4 часовъ. Накормленный кроликъ снова сажался на сутки въ аппаратъ. По окончаніи этого опыта кроликъ уже не кормился, а подвергался полному голоданію въ теченіи 3-хъ сутокъ, при чемъ газообмѣнъ изслѣдовался за каждые сутки отдѣльно. Послѣ голоданія кроликъ откармливался до первоначальнаго вѣса и въ это время (за исключеніемъ 2-хъ кроликовъ) газообмѣнъ не изслѣдовался. По достиженіи первоначальнаго вѣса кроликъ лакировался и снова подвергался полному голоданію, при чемъ опять же газообмѣнъ изслѣдовался, вплоть до смерти, за каждые сутки отдѣльно. Продолжительность каждаго суточного опыта была различна. Я старался, чтобы каждый опытъ длился по возможности не менѣе 20 часовъ; въ нѣкоторыхъ опытахъ однако, побочныя обстоятельства, сопряженные съ изслѣдованіемъ (какъ напр. провѣрка часовъ и т. п.) заставляли меня прерывать опытъ ранѣе. Поэтому въ числѣ моихъ опытовъ существуютъ такіе, продолжительность которыхъ равнялось 15 часамъ. Съ другой стороны я иногда былъ вынуждаемъ выдерживать кролика въ аппаратѣ долѣе сутокъ.

Составъ для лакированія приготовлялся изъ гумми-арабика, желатины, глицерина и воды. На 800 гр. лака приходилось примѣрно: 200 гр. гумми-арабика, 100 гр. желатины, 35 гр. глицерина и 465 гр. воды. Все это варилось на водяной банѣ до образованія равномерной киселеобразной жидкости. Приведенныя цифры составныхъ частей лака, конечно только приблизительны, такъ какъ въ приготовленіи лака приходилось руководствоваться густотою его и въ случаѣ слишкомъ большой густоты разбавлять его водою или же наоборотъ прибавлять желатины или клея, если лакъ выходилъ жидокъ. Сказанный составъ лака былъ избранъ потому, что вещества, входящія въ него индифферентны для кожи, тогда какъ другіе сорта лака, какъ напр. вареное масло могло дѣйствовать помимо задержки перспираціи, содержащимися въ немъ пригорѣлыми продуктами.



Лакомъ покрывался весь кроликъ за исключеніемъ головы и лапъ. Покрытый лакомъ кроликъ просушивался въ теченіи 1 часа передъ каминомъ если же въ ящикѣ, черезъ который протягивался осушенный и нагрѣтый воздухъ.

При наступленіи смерти, каждый кроликъ подвергался вскрытію. Чтобы избѣжать повторенія, я здѣсь приведу главнѣйшія макроскопическія измѣненія, встрѣчавшіеся при вскрытіи. Оболочки головного мозга представлялись налитыми кровью. Ткань мозга представлялась блестящею, какъ бы отечною, желудочки пусты; сѣрое вещество рѣзко отдѣлялось отъ бѣлаго. Сердце у быстро погибшихъ кроликовъ представлялось сильно растянутымъ кровью, въ особенности правый желудочекъ, стѣнка макроскопически не представляла рѣзкихъ измѣненій. Въ продолжительныхъ случаяхъ такого сильного растяженія сердца не наблюдалось; въ полостяхъ сердца было мало сгустковъ, большая часть крови представлялась не свернувшеюся, жидкою. Ткань сердца дрябла, блѣдна. Легкія представлялись ярко-краснаго цвѣта, были проходимы. Кровоподтеки на плеврѣ принадлежали къ обычнымъ явленіямъ. Печень представлялась темно-краснаго цвѣта, гиперемированною; ткань печени мягка. Желчный пузырь содержалъ довольно много желчи. Селезенка также гиперемирована; ткань ея мягка. Почки нормальной величины; капсула ихъ снималась легко. Въ разрѣзѣ кортикальный слой представлялся утолщеннымъ, темно-краснаго цвѣта; мозговой слой по сравненію съ кортикальнымъ представлялся блѣднымъ. Кровоподтеки на слизистой оболочкѣ желудка составляли постоянное явленіе. Слизистая оболочка тонкихъ кишекъ представлялась блѣдно-розоваго цвѣта, гиперемированною. Язвъ на слизистой оболочкѣ кишекъ мнѣ не случилось видѣть, за исключеніемъ одного случая, гдѣ на слизистой оболочкѣ тонкихъ кишекъ я нашелъ двѣ небольшія язвы съ приподнятыми, блѣдными краями. Брюшная полость обыкновенно содержала небольшое количество серезной жидкости. Кожные сосуды налиты кровью. Подкожная клѣтчатка отечна.

### Опытъ № 1.

#### а) Здоровое животное.

*Сутки 1.* Бѣлый кроликъ (самецъ) посаженъ въ аппаратъ накормленнымъ. Изслѣдованіе продолжалось 22 часа 38 минутъ. Воздуху прошло за это время 4618,86 литр. Давленіе въ аппаратъ — 14 м. м. Температура животнаго до начала изслѣдованія 39,0, послѣ изслѣдованія 39,5°.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . . .	1634 grm.
» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . . .	1598 »
За время изслѣдованія животное потеряло въ вѣсѣ . . . . .	36 »



За это время животное выдѣлило въ граммахъ:

Со. . . . .	30,088
Водяныхъ паровъ. . . . .	37,03
Мочи . . . . .	1,68

Общая сумма потерь. . . 68,798

Разница между общею суммою потерь и потерей вѣса должна быть (всецѣло?) отнесена на счетъ поглощеннаго кислорода. Въ данномъ случаѣ количество поглощеннаго кислорода должно, такимъ образомъ, равняться 32,798 grm.

Отношеніе кислорода угольной кислоты къ поглощенному кислороду = 1:1,4. Такое высокое отношеніе я встрѣчалъ часто при изслѣдованіи газобѣна у кроликовъ, посаженныхъ въ первый разъ, прямо съ пищи, въ аппаратъ. Это объясняется быть можетъ тѣмъ, что кроликъ, привыкшій ѣсть, когда ему вздумается, ставится, при посадкѣ въ аппаратъ, въ условія голоданія.

По вынутіи изъ аппарата, кроликъ посаженъ былъ на 4 часа къ пищѣ, по истеченіи которыхъ снова посаженъ въ аппаратъ.

*Сутки 2.* Изслѣдованіе продолжалось 21 часа 47 минутъ. Воздуху прошло черезъ аппаратъ 4298,51 литр. Температура тѣла животного передъ началомъ изслѣдованія 39,0; тотчасъ послѣ изслѣдованія 39,2.

Вѣсъ животного передъ началомъ изслѣдованія . . . 1582 grm.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1548 »

За 21 ч. 47 мин. животное потеряло въ вѣсѣ . . . 34 »

За это время животное выдѣлило въ граммахъ:

Угольной кислоты . . . . .	36,384
Водяныхъ паровъ. . . . .	30,388

Общая сумма потерь. . . 66,772

Количество поглощеннаго кислорода = 32,772.

Отношеніе кислорода угольной кислоты къ поглощенному кислороду = 1:1,2.

#### б) Г о л о д а ю щ е е ж и в о т н о е .

*Сутки 1.* Изслѣдованіе продолжалось 23 часа. Воздуху прошло черезъ аппаратъ 4508,78 литр. Давленіе въ аппаратѣ = —14. Температура тѣла животного передъ началомъ изслѣдованія = 39,1; тотчасъ послѣ изслѣдованія = 39,3°.

Вѣсъ животного передъ началомъ изслѣдованія . . . 1494 grm.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1463 »

За 23 часа животное потеряло въ вѣсѣ . . . 31 »

За это время животное выдѣлило въ граммахъ:

Угольной кислоты . . . . .	34,357
Водяныхъ паровъ. . . . .	31,174

Общая сумма потерь. . . 65,531

Разница между общею суммою потерь и потерей вѣса животного, т. е. количество поглощеннаго кислорода = 34,531.



Отношеніе кислорода угольной кислоты къ поглощенному кислороду = 1:1,38.

*Сутки 2.* Изслѣдованіе продолжалось 21 часъ 55 минутъ. Воздуху прошло черезъ аппаратъ 3873,38 литр. Давленіе въ аппаратѣ = —14 м. м. Температура тѣла животнаго передъ началомъ изслѣдованія = 39,3; тотчасъ послѣ изслѣдованія = 39,0°.

Вѣсъ животнаго передъ началомъ изслѣдованія . . . 1459 gtm.

» » » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1373 »

За 21 ч. 55 мин. животное потеряло въ вѣсѣ . . . 86 »

За это время животное выдѣлило, въ граммахъ:

Угольной кислоты . . . . . 29,116

Водяныхъ паровъ . . . . . 28,08

Мочи . . . . . 55,3

Кала . . . . . 0,6

Общая сумма потерь . . . 113,096

Поглотило кислорода . . . . . 27,096

Отношеніе кислорода CO<sub>2</sub> къ поглощенному кислороду = 1:1,27.

*Сутки 3.* Изслѣдованіе продолжалось 18 часовъ 35 минутъ. Воздуху прошло черезъ аппаратъ 3992,53 литр. Давленіе въ аппаратѣ = —14. Температура тѣла животнаго передъ началомъ изслѣдованія = 39,1; тотчасъ послѣ изслѣдованія = 38,1.

Вѣсъ тѣла животнаго передъ началомъ изслѣдованія . . 1352 gtm.

» » » » » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . 1334 »

За 18 час. 35 мин. животное потеряло въ вѣсѣ . . . 18 »

За это время животное выдѣлило, въ граммахъ:

Угольной кислоты . . . . . 23,673

Водяныхъ паровъ . . . . . 14,444

Общая сумма потерь . . . 38,117

Поглотило кислорода . . . . . 20,117

Отношеніе кислорода CO<sub>2</sub> къ поглощенному кислороду = 1:1,16.

#### в) Откармливаемое животное.

*Сутки 1.* По окончаніи предъидущаго изслѣдованія кроликъ посаженъ былъ на 4 часа къ пищѣ.

Въ теченіи 4 часовъ кроликъ принялъ твердой пищи . . 58,65 gtm.

» » 4 » » » » воды . . . . . 90,5 »

Выдѣлилъ кала . . . . . 3,15 »

Увеличился въ вѣсѣ на . . . . . 146,0 »

По истеченіи 4 часовъ кроликъ снова посаженъ въ аппаратъ.

Изслѣдованіе продолжалось 17 часовъ 25 минутъ. Воздуху прошло черезъ аппаратъ 3537,87 литр. Давленіе въ аппаратѣ = —16. Температура тѣла животнаго передъ началомъ изслѣдованія = 39,5; тотчасъ послѣ изслѣдованія = 39,2.

Вѣсъ тѣла животнаго передъ началомъ изслѣдованія . . 1480 gtm.

» » » » » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . 1453 »

За 17 часовъ 25 минутъ животное потеряло въ вѣсѣ . . 27 »



За это время животное выдѣлило, въ граммахъ:

Угольной кислоты . . . . .	27,834
Водяныхъ паровъ. . . . .	25,210

Общая сумма потерь. . . . . 53,044

Поглотило кислорода. . . . . 26,044

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду = 1:1,28.

*Примѣчаніе.* При дальнѣйшемъ откармливаніи газообмѣнъ не изслѣдовался.

### г) Лакированное животное.

*Сутки 1.* Изслѣдованіе продолжалось 23 часа 45 минутъ. Воздуху прошло черезъ аппаратъ 4444,12 литр. Давленіе въ аппаратѣ = —16. Температура тѣла животного передъ смазываніемъ  $39,5^\circ$ ; тотчасъ послѣ смазыванія  $40,2^\circ$ ; тотчасъ послѣ изслѣдованія  $38,8$ .

Вѣсъ тѣла животного передъ смазываніемъ. . . . .	1565 gtm.
» » » » началомъ изслѣдованія . . . . .	1996 »
Количество лака потраченного на смазываніе . . . . .	431 »
Вѣсъ тѣла животного тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . . .	1919 »
За 23 часа 45 мин. животное потеряло въ вѣсѣ . . . . .	77 »

За это время животное выдѣлило, въ граммахъ:

Угольной кислоты. . . . .	55,567
Водяныхъ паровъ. . . . .	67,325

Общая сумма потерь. . . . . 122,892

Поглотило кислорода. . . . . 45,892

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду = 1:1,13.

*Примѣчаніе.* Кроликъ былъ посаженъ въ аппаратъ и на слѣдующія сутки, въ концѣ которыхъ былъ усмотрѣнъ мертвымъ. Такъ какъ время смерти осталось неизвѣстнымъ, то цифры, за вторыя сутки послѣ лакированія, не приводятся.

*Переводя найденныя за каждое изслѣдованіе цифры на 24 часа и на 1 кило вѣса тѣла, получимъ:*

Кроликъ выдѣлилъ угольной кислоты за 24 часа, въ граммахъ:

	Нормаль- ный.	Голодаю- щій.	Откармли- ваемый.	Лакирован- ный.
1 сутки. . . . .	31,904	35,85	38,354	56,151
2 » . . . . .	38,896	31,883	—	—
3 » . . . . .	—	30,573	—	—

Выдѣлилъ водяныхъ паровъ за 24 часа, въ граммахъ:

	Нормаль- ный.	Голодаю- щій.	Откармли- ваемый.	Лакирован- ный.
1 сутки. . . . .	39,26	32,529	34,739	68,033
2 » . . . . .	33,48	30,749	—	—
3 » . . . . .	—	18,618	—	—



Количество угольной кислоты на 1 кило вѣса въ 24 часа, въ граммахъ:

	Нормаль- ный.	Голодаю- щій.	Откармли- ваемый.	Лакирован- ный.
1 сутки . .	18,91	23,99	25,914	35,87
2 > . .	24,58	21,852	—	—
3 > . .	—	22,613	—	—

Количество водяныхъ паровъ на 1 кило вѣса въ 24 часа, въ граммахъ:

	Нормаль- ный.	Голодаю- щій.	Откармли- ваемый.	Лакирован- ный.
1 сутки . . .	24,02	21,7	23,466	34,08
2 > . .	21,16	21,071	—	—
3 > . .	—	13,77	—	—

*Примѣчаніе.* Высчитываніе количествъ угольной кислоты и водяныхъ паровъ, приходящихся на 1 кило вѣса у лакированныхъ животныхъ представляетъ значительныя затрудненія. Вѣсъ тѣла животнаго извѣстенъ только за первые сутки лакированія, какъ напр. въ данномъ случаѣ вѣсъ животнаго равнялся 1565 гр. За вторыя-же сутки лакированія вѣсъ тѣла животнаго остается неизвѣстнымъ, такъ какъ потеря вѣса за первыя сутки зависитъ не только отъ потери вѣса тѣла, но и отъ потери вѣса лака, которымъ покрыта кожа животнаго. Такъ напр., въ этомъ опытѣ, вѣсъ животнаго вмѣстѣ съ лакомъ въ концѣ первыхъ сутокъ равнялся 1919 гр. Если-бы пришлось разсчитывать количество угольной кислоты на 1 кило вѣса за вторыя сутки послѣ лакированія, то разсчетъ не могъ-бы быть сдѣланъ на 1919 гр., такъ какъ въ такомъ случаѣ въ разсчетъ вошелъ-бы вѣсъ лака, а между тѣмъ лакъ угольной кислоты не выделяетъ. Поэтому я принялъ за правило разсчитывать угольную кислоту, за каждыя отдѣльныя сутки, на вѣсъ тѣла до лакированія. Такимъ образомъ разсчитывая, я получаю точныя цифры угольной кислоты на 1 кило вѣса только за первыя сутки; за послѣдующія-же количество это будетъ меньше дѣйствительнаго.

Такой разсчетъ нельзя было примѣнить къ водянымъ парамъ, такъ какъ значительное количество водяныхъ паровъ, въ особенности въ первыя сутки, зависитъ отъ испаренія лака. Поэтому при вычисленіи водяныхъ паровъ брался вѣсъ животнаго въ началѣ cadaго изслѣдованія.

## Опытъ № 2.

### а) Нормальное животное.

*Сутки 1.* Бѣлый кроликъ (самецъ) посаженъ въ аппаратъ прямо съ пищи. Изслѣдованіе продолжалось 21 часъ 45 минутъ. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 3667,06 литр. Давленіе въ аппаратѣ = —16 мм. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 38,8; тотчасъ послѣ изслѣдованія 38,9°.



Вѣсъ тѣла животнаго передъ началомъ изслѣдованія .	1502	g <sup>m</sup> .
» » » тотчасъ послѣ изслѣдованія . .	1445	»
За 21 часъ 45 минутъ животное потеряло въ вѣсѣ .	57	»

За это время животное выдѣлило, въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . .	27,018
Водяныхъ паровъ . . . . .	35,125
Мочи . . . . .	19,7
Кала . . . . .	0,21

Общая сумма потерь. . . . . 82,053

Животное поглотило кислорода . . . . . 25,053

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду = 1:1,27.

По окончаніи изслѣдованія животное посажено на 4 часа къ пищѣ.

*Сутки 2.* Послѣ 4-хъ часоваго кормленія животное снова посажено въ аппаратъ. Изслѣдованіе продолжалось 15 часовъ 50 минутъ.

По истеченіи этого времени замѣчено было, что одна изъ гуттаперчевыхъ трубокъ, соединяющихъ склянки съ послѣдовательными поглотителями, лопнула и тяга воздуха шла помимо аппарата къ животному. Опытъ былъ тотчасъ-же прекращенъ. Кроликъ, находившійся въ аппаратѣ, былъ совершенно спокоенъ и никакихъ явленій затрудненнаго дыханія не представлялъ. На основаніи этого можно думать, что нарушеніе тяги усмотрѣно было вскорѣ послѣ того, какъ оно произошло. Предположеніе это тѣмъ болѣе вѣроятно, что при осмотрѣ аппарата незадолго передъ этимъ тяга шла вполне правильно.

Въ теченіи 15 часовъ 50 минутъ черезъ аппаратъ прошло 2965,18 литр. воздуха. Давленіе въ аппаратѣ = — 14 мм. Температура тѣла животнаго передъ началомъ изслѣдованія 38,9; тотчасъ послѣ изслѣдованія 38,4°.

Вѣсъ тѣла животнаго передъ началомъ изслѣдованія .	1452	g <sup>m</sup> .
--	------	------------------

» » » тотчасъ послѣ изслѣдованія . .	1422	»
--------------------------------------	------	---

За 15 часовъ 50 мин. животное потеряло въ вѣсѣ .	30	»
--	----	---

За это время животное выдѣлило, въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . .	18,275
Водяныхъ паровъ . . . . .	24,880

Общая сумма потерь. . . . . 43,155

Поглощенный кислородъ . . . . . 13,155

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду = 1:0,98.

#### б) Голодающее животное.

*Сутки 1.* Изслѣдованіе продолжалось 24 часа 45 минутъ. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 4724,98 литр. Давленіе въ аппаратѣ = — 14 м. м. Температура тѣла животнаго передъ началомъ изслѣдованія 38,4; тотчасъ послѣ изслѣдованія 38,4°.

Вѣсъ тѣла животнаго передъ началомъ изслѣдованія .	1422	g <sup>m</sup> .
--	------	------------------

» » » тотчасъ послѣ изслѣдованія . .	1390	»
--------------------------------------	------	---

За 24 часа 45 мин. животное потеряло въ вѣсѣ . .	32	»
--	----	---



За это время животное выдѣлило, въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . .	42,133
Водяныхъ паровъ . . . . .	30,04
Кала. . . . .	0,35

Общая сумма потерь. . . 72,523

Поглощенный кислородъ . . . . . 40,523

Отношеніе кислорода  $CO_2$  къ поглощенному кислороду = 1:1,32.

*Сутки 2.* Изслѣдованіе продолжалось 19 часовъ 25 минутъ. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 3765,1 литр. Давленіе въ аппаратѣ = —14 м. м. Температура тѣла животнаго передъ началомъ изслѣдованія 38,9°; тотчасъ послѣ изслѣдованія 38,5°.

Вѣсъ тѣла животнаго передъ началомъ изслѣдованія . 1312 grm.

» » » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . 1289 »

За 19 час. 25 мин. животное потеряло въ вѣсѣ . . 23 »

За это время животное выдѣлило, въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . .	23,665
Водяныхъ паровъ . . . . .	21,355
Мочи. . . . .	0,8

Общая сумма потерь. . . 45,82

Поглощено кислорода. . . . . 22,82

Отношеніе кислорода  $CO_2$  къ поглощенному кислороду = 1:1,32.

*Сутки 3.* Изслѣдованіе продолжалось 22 часа 5 минутъ. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 4366,38 литр. Давленіе въ аппаратѣ = —14 мм. Температура тѣла животнаго передъ началомъ изслѣдованія 38,7°; тотчасъ послѣ изслѣдованія 38,8°.

Вѣсъ тѣла животнаго передъ началомъ изслѣдованія . 1287 grm.

» » » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . 1267 »

За 22 час. 5 мин. животное потеряло въ вѣсѣ . . 20 »

За это время животное выдѣлило, въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . .	25,470
Водяныхъ паровъ . . . . .	21,88

Общая сумма потерь. . . 47,35

Поглощено кислорода. . . . . 27,35

Отношеніе кислорода  $CO_2$  къ поглощенному кислороду = 1:1,47.

#### в) Откармливаемое животное.

*Сутки 1.* Тотчасъ по окончаніи предыдущаго изслѣдованія животное посажено было на 4 часа къ корму. Въ теченіи этихъ 4 часовъ, кроликъ:

Принялъ твердой пищи . . . . .	69,55 grm.
» воды . . . . .	70,0 »
Выдѣлилъ мочи. . . . .	47,55 »
Увеличился въ вѣсѣ на . . . . .	92,0 »



Послѣ 4-хъ часового кормленія кроликъ снова посаженъ въ аппаратъ. Изслѣдованіе продолжалось 19 часовъ 10 минутъ. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 3794,08 литр. Давленіе въ аппаратѣ = —16 м. м. Температура тѣла животнаго передъ началомъ изслѣдованія 38,8; тотчасъ послѣ изслѣдованія 38,8°.

Вѣсъ тѣла животнаго передъ началомъ изслѣдованія .	1359	gms.
» » » тотчасъ послѣ изслѣдованія .	1333	»
За 19 часовъ 10 мин. животное потеряло въ вѣсѣ .	26	»

За это время животное выдѣлило, въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . .	25,20
Водяныхъ паровъ . . . . .	25,046
Кала . . . . .	0,185

Общая сумма потерь. . .	45,431
-------------------------	--------

Поглощено кислорода. . . . .	24,431
------------------------------	--------

Отношеніе кислорода CO<sub>2</sub> къ поглощенному кислороду = 1:1,33

По окончаніи изслѣдованія кроликъ снова посаженъ на 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> часовъ къ корму.

*Сутки 2.* Во время кормленія кроликъ:

принялъ твердой пищи . . . . .	101,401	gms.
» воды . . . . .	17,55	»
выдѣлилъ мочи . . . . .	53,52	»
» кала . . . . .	23,431	»
увеличился въ вѣсѣ на . . . . .	42,0	»

По истеченіи 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> часовъ отъ начала кормленія, кроликъ снова посаженъ въ аппаратъ. Изслѣдованіе продолжалось 18 ч. 15 мин. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 3794,08 литр. Давленіе въ аппаратѣ = —16 мм. Температура животнаго передъ посадкою въ аппаратъ 38,8; тотчасъ послѣ изслѣдованія 38,7.

Вѣсъ тѣла животнаго передъ началомъ изслѣдованія . .	1375	gms.
» » » тотчасъ послѣ изслѣдованія . .	1342	»
За 18 час. 15 мин. животное потеряло въ вѣсѣ . . .	33	»

За это время животное выдѣлило, въ граммахъ:

угльной кислоты . . . . .	28,995
водяныхъ паровъ . . . . .	27,090
кала . . . . .	0,135

Общая сумма потерь .	56,22
----------------------	-------

Поглотило кислорода . . .	23,22
---------------------------	-------

Отношеніе кислорода CO<sub>2</sub> къ поглощенному кислороду = 1:1,1

*Сутки 3.* По окончаніи предъидущаго изслѣдованія кроликъ посаженъ былъ на 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> часа къ корму. За это время кроликъ увеличился въ вѣсѣ на 28 граммъ. Количество принятой пищи осталось неопредѣлено, такъ какъ кроликъ опрокинулъ сосудъ съ водою, назначенною для питья и пролитая вода смѣшалась съ выдѣленною во время кормленія мочею. Послѣ кормленія кроликъ снова посаженъ въ аппаратъ. Изслѣдованіе продолжалось 19 часовъ 21 мин. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 4170,8 литр.



Давленіе въ аппаратѣ = — 16 mm. Температура тѣла животного передъ посадкою въ аппаратъ 39,3; тотчасъ по вынутіи изъ аппарата 38,7.

Вѣсъ тѣла животного передъ посадкою въ аппаратъ . 1370 ggm.  
 » » » по вынутіи изъ аппарата . . . 1339 »  
 За 19 час. 21 мин. животное потеряло въ вѣсѣ . . . 31 »

За это время, кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угольной кислоты . . . . .	40,237
Водяныхъ паровъ . . . . .	28,994

Общая сумма потерь . . . . .	69,231
Поглотило кислорода . . . . .	38,231

Отношеніе кислорода  $CO_2$  къ поглощенному кислороду = 1:1,3.

*Сутки 4.* Откармливаніе продолжалось 4 часа 48 мин. За это время кроликъ:

Принялъ твердой пищи . . . . .	114,521 ggm.
» воды . . . . .	6,38 »
Выдѣлилъ мочи . . . . .	53,52 »
» кала . . . . .	28,381 »
Увеличился въ вѣсѣ на . . . . .	39,0 »

По окончаніи кормленія кроликъ посаженъ въ аппаратъ и находился въ немъ въ теченіи 18 часовъ 58 мин. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 3642,74 литр. Давленіе въ аппаратѣ = — 16 mm. Температура животного передъ посадкою въ аппаратъ 39,4; тотчасъ по вынутіи изъ аппарата 38,7°.

Вѣсъ тѣла животного передъ посадкою въ аппаратъ . 1378 ggm.  
 » » » тотчасъ по вынутіи изъ аппарата. 1344 »  
 За время изслѣдованія животное потеряло въ вѣсѣ . . 34 »

За это время животное выдѣлило, въ граммахъ:

Угольной кислоты . . . . .	31,335
Водяныхъ паровъ . . . . .	26,77
Кала . . . . .	0,368

Общая сумма потерь . . . . .	58,473
Поглотило кислорода . . . . .	25,473

Отношеніе кислорода  $CO_2$  къ поглощенному кислороду = 1:1,1.

Такъ какъ за послѣднія 3 сутокъ вѣсъ тѣла животного не увеличился, а колебался почти въ однихъ и тѣхъ же предѣлахъ, то дальнѣйшее откармливаніе прекращено и приступлено къ лакированію.

#### г). Лакированное животное.

*Сутки 1.* Вѣсъ тѣла животного до лакированія 1344, а послѣ лакированія 1730 ggm. слѣдовательно количество лака, употребленнаго для смазыванія = 386 гр. Послѣ того какъ животное было достаточно обсушено, вѣсъ тѣла его равнялся 1670 ggm. Затѣмъ кроликъ былъ посаженъ въ аппаратъ. Изслѣдованіе продолжалось 22 часа 47 мин. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 4170,8 литр. Давленіе въ аппаратѣ = — 17 mm.



Температура тѣла животного передъ посадкою въ аппаратъ 38,7; тотчасъ по вынутіи изъ аппарата 38,5 (Температура тѣла животного до смазыванія здѣсь не приведена потому, что разницы въ температурѣ до и послѣ смазыванія не было. Въ дальнѣйшихъ опытахъ температура тѣла до смазыванія будетъ точно также приводиться только въ томъ случаѣ, если она разнилась отъ температуры послѣ смазки).

Весь тѣла животного передъ посадкою въ аппаратъ. . 1670 grm.

» » » тогчась по вынутіи изъ аппарата . 1485 »

За 22 часа 47 мин. животное потеряло въ вѣсѣ . . . 185 »

За это время животное выдѣлило, въ граммахъ:

Угольной кислоты . . . . .	52,41
----------------------------	-------

Водяныхъ паровъ . . . . .	86,488
---------------------------	--------

Мочи	86,11
------	-------

Бала . . . . .	12,0
----------------	------

Общая сумма потерь . . . 237,008

Поглотило кислорода	52,008
---------------------	--------

Отношение кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду = 1:1,36.

*Сутки 2.* Такъ какъ по окончаніи предъидущаго изслѣдованія оказалось, что мѣстами кожа была недостаточно смазана, то передъ началомъ изслѣдованія пришлось эти несмазанные участки кожи покрыть новымъ слоемъ лака. Изслѣдованіе продолжалось 21 часъ 35 мин. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 5485,51 литр. Температура тѣла животнаго передъ началомъ изслѣдованія 38,5; тотчасъ послѣ изслѣдованія 37,9°.

Вѣсъ тѣла животнаго передъ посадкою въ аппаратъ . . . 1635 grm.

» » » Тотчасъ по вынутіи изъ аппарата 1545 »

За 21 часъ 35 мин. животное потеряло въ вѣсѣ 90

За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угольной кислоты . . . . .	47,567
----------------------------	--------

Водяныхъ паровъ . . . . .	68,36
---------------------------	-------

Мочи	20,79
------	-------

Общая сумма потерь . . . 136,717

Поглотило кислорода . . .	46,717
---------------------------	--------

Отношение кислорода  $\text{CO}_2$  къ погложенному кислороду = 1:1,35.

*Сутки 3.* Изслѣдованіе продолжалось 22 часа 20 мин. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 5235,09 литр. Давленіе въ аппаратѣ = —16. Температура кролика передъ посадкою въ аппаратъ 38,1; тотчасъ по вынутіи изъ аппарата 38,3°.

Вѣсъ тѣла животного передъ посадкою . . . . . 1525 grm.

Тотчас по вынутіи изъ аппарата	1439	»
--------------------------------	------	---

За 22 часа 20 мин.	животное потеряло въ вѣсѣ . . .	86	>
--------------------	---------------------------------	----	---

За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угольной кислоты	43,475
------------------	--------

Водяныхъ паровъ	50,195
-----------------	--------

Мочи	27.73
------	-------

Бала	21,73
4.47	

Общая сумма потерь . .	125,87
------------------------	--------

Поглотилъ кислорода . . . .	39,87
-----------------------------	-------



Отношеніе кислорода  $CO_2$  къ поглощенному кислороду = 1:1,26.

*Сутки 4.* Изслѣдованіе продолжалось 26 часовъ 41 мин. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 5232,71 литр. Давленіе въ аппаратѣ = —16 мм. Температура животнаго передъ началомъ изслѣдованія 37,6; тотчасъ послѣ изслѣдованія 37,5.

Вѣсъ животнаго передъ началомъ изслѣдованія . . . . . 1399 grm.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . . . 1325 »

За 26 час. 41 мин. животное потеряло въ вѣсѣ . . . . . 74 »

За это время животное выдѣлило, въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . . 45,015

Водяныхъ паровъ . . . . . 44,55

Мочи . . . . . 24,45

Общая сумма потерь . . . . . 114,015

Поглотило кислорода . . . . . 40,015

Отношеніе кислорода  $CO_2$  къ поглощенному кислороду = 1:1,22.

*Сутки 5 и 6.* Изслѣдованіе продолжалось 42 часа 2 минуты. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 8202 литра. Давленіе въ аппаратѣ = —14 мм. Температура животнаго передъ началомъ изслѣдованія 37,9°. По истеченіи 42 час. 2 мин. отъ начала изслѣдованія кроликъ околѣлъ.

Вѣсъ кролика до начала изслѣдованія . . . . . 1322 grm.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . . . 1220 »

За время изслѣдованія животное потеряло въ вѣсѣ . . . . . 102 »

За это время кроликъ выдѣлилъ:

Угльной кислоты . . . . . 93,195

Водяныхъ паровъ . . . . . 65,645

Мочи . . . . . 18,65

Кала . . . . . 4,6

Общая сумма потерь . . . . . 182,09

Поглотило кислорода . . . . . 80,09

Отношеніе кислорода  $CO_2$  къ поглощенному кислороду = 1:1,17.

*Переводя найденныя, за каждое отдѣльное изслѣдованіе, количества угльной кислоты и воды на 24 часа и на 1 кило вѣса животнаго, мы получимъ:*

Кроликъ выдѣлялъ въ 24 часа угльной кислоты, въ граммахъ:

	Нормаль- ный,	Голодаю- щій.	Откармли- ваемый.	Лакирован- ный.
1 сутки. . .	29,812	40,857	31,554	55,208
2 » . .	27,701	29,251	36,148	52,891
3 » . .	—	27,665	49,906	46,719
4 » . .	—	—	39,650	40,487
5 » . .	—	—	—	} 53,212
6 » . .	—	—	—	



Кроликъ выдѣлялъ водяныхъ паровъ въ 24 часа, въ граммахъ:

	Нормальный.	Голодающій.	Откармливаемый.	Лакированный.
1 сутки. . .	38,758	29,929	31,361	91,108
2 > . .	37,712	26,395	33,749	76,014
3 > . .	—	23,779	35,961	53,94
4 > . .	—	—	33,874	40,069
5 > . .	—	—	—	} 37,481
6 > . .	—	—	—	

На 1 кило вѣса за 24 часа приходилось угольной кислоты, въ граммахъ:

	Нормальный.	Голодающій.	Откармливаемый.	Лакированный.
1 сутки. . .	19,84	28,732	23,218	41,07
2 > . .	19,077	22,218	27,016	39,33
3 > . .	—	21,487	36,427	34,74
4 > . .	—	—	28,773	30,1
5 > . .	—	—	—	} 39,57
6 > . .	—	—	—	

На 1 кило вѣса за 24 часа приходилось водяныхъ паровъ въ граммахъ:

	Нормальный.	Голодающій.	Откармливаемый.	Лакированный.
1 сутки. . .	25,8	21,047	23,076	54,55
2 > . .	25,972	20,118	24,544	46,49
3 > . .	—	18,476	26,248	35,37
4 > . .	—	—	24,582	28,64
5 > . .	—	—	—	} 28,35
6 > . .	—	—	—	

Получая такое увеличеніе количествъ выдѣляемыхъ угольной кислоты и водяныхъ паровъ и зная вліяніе согрѣванія животнаго на эти количества, я долженъ, прежде чѣмъ приводить дальнѣйшіе опыты, сказать нѣсколько словъ о температурѣ той среды, въ которой находились кролики во время изслѣдованія. Къ сожалѣнію, въ то время когда я дѣлалъ эти опыты, аппаратъ мой не былъ еще окончательно устроенъ и мнѣ приходилось работать съ другимъ аппаратомъ, въ которомъ не было приспособленій для измѣренія температуры внутри ящика. Поэтому я и не могу привести точныхъ цифръ о температурѣ среды, въ которой находился кроликъ. Я могу однако съ положительностію утверждать, что температура внутри аппарата, во время моихъ опытовъ, колебалась въ предѣлахъ 15—18°C. Работая въ дальнѣйшемъ съ описаннымъ выше аппаратомъ, дѣйствительно имѣлось приспособленіе для измѣренія температуры внутри



ящика, я въ цѣломъ родѣ опытовъ убѣдился, что температура внутри аппарата обыкновенно бываетъ на нѣсколько десятыхъ ( $\frac{1}{10}$ — $\frac{3}{10}$ ) градуса ниже температуры комнаты, въ которой находится аппаратъ. Въ очень рѣдкихъ случаяхъ температура внутри ящика на нѣсколько десятыхъ градуса превышаетъ внѣшнюю температуру, что зависитъ вѣроятно отъ теплоты, развивающейся при поглощеніи водяныхъ паровъ хлористымъ кальціемъ внутри ящика. Такъ какъ въ предъидущихъ опытахъ хлористый кальцій не ставился, то слѣдовательно это условіе и не могло вліять на высоту температуры ящика. Отсюда очевидно, что температура среды, въ которой находился кроликъ зависѣла отъ температуры комнаты, въ которой я работалъ. Такъ какъ всѣ мои опыты съ лакированіемъ дѣлались зимою, когда температура воздуха въ лабораторіи утромъ спускается до  $15^{\circ}$  и даже ниже, а къ вечеру поднимается до  $18^{\circ}$ , то слѣдовательно въ этихъ предѣлахъ колебалась и температура, въ которой находились лакированные кролики. Все сказанное мною выяснится изъ дальнѣйшаго изложенія моихъ опытовъ, въ особенности начиная съ 4-го, такъ какъ 3-й опытъ, вслѣдствіе внезапной порчи аппарата, отчасти обладаетъ тѣмъ-же недостаткомъ, что и первые 2, т. е. отсутствіемъ измѣреній температуры внутри аппарата.

Изъ послѣдующаго изложенія опытовъ будетъ видно, что всѣ опыты съ простымъ лакированіемъ кожи происходили при выше-сказанныхъ колебаніяхъ температуры внутри ящика и только въ опытахъ съ трахеотомированными кроликами температура эта доходила иногда до  $22^{\circ}\text{C}$ ., потому что эти опыты дѣлались лѣтомъ, когда температура воздуха въ лабораторіи была высокою. Сдѣлавъ это маленькое отступленіе, я снова перехожу къ изложенію моихъ опытовъ.

### Опытъ № 3.

#### а) Нормальное животное.

*Сутки 1.* Бѣлый кроликъ (самецъ), взятый прямо съ пищи, посаженъ въ аппаратъ. Изслѣдованіе продолжалось 18 часовъ 43 минуты. Количество прошедшаго черезъ аппаратъ воздуха = 2188 литр. Давленіе въ часахъ = — 8,75 мм. Давленіе внутри ящика = — 18 мм. Средняя температура внѣшняго (т. е. комнатнаго воздуха \*) =  $+17^{\circ}\text{C}$ . Средняя температура воздуха въ часахъ =  $+16,2^{\circ}\text{C}$ . Средняя температура внутри

\*) И въ дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ подъ именемъ внѣшняго воздуха будетъ пониматься комнатный воздухъ, въ противоположность воздуху находящемуся внутри аппарата, въ которомъ помѣщается животное.



ящика =  $-16,7^{\circ}\text{C}$ . Среднее показаніе барометра за время изслѣдованія = 749,35 mm. Температура тѣла животнаго передъ началомъ изслѣдованія  $39,5$ ; тотчасъ послѣ изслѣдованія  $38,1^{\circ}$ .

Вѣсъ животнаго передъ посадкою въ аппаратъ . . . 1543,7 ggm.

» » тотчасъ по вынутіи изъ аппарата . . . 1508,9 »

За 18 час. 43 мин. животное потеряло въ вѣсѣ . . . 34,8 »

За это время животное выдѣлило, въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . . 39,98

Водяныхъ паровъ . . . . . 37,355

Общая сумма потерь . . . 77,335

Поглотило кислорода . . . . . 42,535

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду = 1:1,1.

*Сутки 2.* По окончаніи предъидущаго изслѣдованія кроликъ кормленъ въ теченіи 4 часовъ и затѣмъ снова посаженъ въ аппаратъ. Изслѣдованіе продолжалось 17 часовъ 32 минуты. Количество прошедшаго черезъ аппаратъ воздуха = 2064 литр. Давленіе въ часахъ =  $-8$  mm. Давленіе внутри ящика =  $-16$  mm. Средняя температура внѣшняго воздуха =  $16,6$ . Средняя  $t^{\circ}$  воздуха въ часахъ =  $16,1$ . Средняя  $t^{\circ}$  внутри ящика =  $16,5^{\circ}$ . Показаніе барометра = 755,6 mm. Температура тѣла животнаго передъ началомъ изслѣдованія  $38,9$ ; тотчасъ послѣ изслѣдованія  $38,2^{\circ}$ .

Вѣсъ животнаго передъ посадкою въ аппаратъ . . . 1600,9 ggm.

» » тотчасъ по вынутіи изъ аппарата . . . 1566,7 »

За 17 час. 32 мин. животное потеряло въ вѣсѣ . . . 34,2 »

За это время животное выдѣлило, въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . . 33,48

Водяныхъ паровъ . . . . . 32,78

Общая сумма потерь . . . 66,26

Поглощенный кислородъ . . . . . 32,06

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду = 1:0,9

#### б) Голодающее животное.

*Сутки 1.* Изслѣдованіе продолжалось 19 часовъ. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2257 литр. Давленіе въ часахъ =  $-8$  mm. Давленіе внутри ящика =  $-16$ . Средняя  $t^{\circ}$  внѣшняго воздуха =  $16,5$ . Средняя  $t^{\circ}$  воздуха въ часахъ =  $16,2$ . Средняя  $t^{\circ}$  внутри ящика =  $16,5^{\circ}$ . Барометрическое давленіе = 758,08 mm. Температура тѣла животнаго передъ посадкою въ аппаратъ  $38,2$ ; по окончаніи изслѣдованія  $37,9$ .

Вѣсъ кролика передъ посадкою въ аппаратъ . . . 1558,8 ggm.

» » тотчасъ по вынутіи изъ аппарата . . . 1444,5 »

За 19 часовъ кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . 114,3 »

За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . . 29,815

Водяныхъ паровъ . . . . . 30,05

Мочи . . . . . 84,8

Общая сумма потерь . . . 144,665

Поглощено кислорода . . . . . 30,365

Д-ръ У Г Р Ю М О В ъ . О вліяніи лакированія.



Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду  $= 1:1,4$ .

*Сутки 2.* Изслѣдованіе продолжалось 19 часовъ. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2137 литр. Давленіе въ часахъ  $= - 7,5$  мм. Давленіе внутри ящика  $= - 16$  мм. Средняя  $t^\circ$  вѣшняго воздуха 16,5. Средняя  $t^\circ$  воздуха въ часахъ 15,6. Средняя  $t^\circ$  внутри ящика 16,2°. Барометрическое давленіе  $= 765,7$  мм. Температура животнаго передъ посадкою въ аппаратъ 38,6; тотчасъ по окончаніи изслѣдованія 38,0.

Вѣсъ кролика передъ посадкою въ аппаратъ. . .	1438,7	gmm.
» » тотчасъ по вынутіи изъ аппарата. . .	1416,6	»
За 19 часовъ кроликъ потерялъ въ вѣсѣ. . .	22,1	»
За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:		
Угольной кислоты . . . . .	24,87	
Водяныхъ паровъ . . . . .	24,61	

Общая сумма потерь. . . 49,48

Поглощенный кислородъ . . . . . 27,38

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду  $= 1:1,51$

*Сутки 3.* Изслѣдованіе продолжалось 17 час. 17 мин. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 1892 литр. Давленіе воздуха въ часахъ  $= - 7$  мм. Давленіе воздуха внутри ящика  $= - 14$  мм. Средняя  $t^\circ$  вѣшняго воздуха  $= 15,6$ . Средняя  $t^\circ$  въ часахъ  $= 15,5$ . Средняя  $t^\circ$  внутри ящика  $= 15,6$ . Барометрическое давленіе  $= 767,2$  мм. Температура животнаго передъ началомъ изслѣдованія 38,2; тотчасъ послѣ изслѣдованія 38,2.

Вѣсъ кролика передъ посадкою въ аппаратъ. . .	1412,8	gmm.
» » тотчасъ по вынутіи изъ аппарата. . .	1396,65	»
За 17 час. 17 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ. . .	16,15	»
За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:		
Угольной кислоты. . . . .	30,73	
Водяныхъ паровъ . . . . .	17,114	

Общая сумма потерь. . . 47,844

Поглощенный кислородъ . . . . . 31,694

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду  $= 1:1,41$ .

### в) Лакированное животное.

Въ этомъ и въ послѣдующихъ опытахъ во время откармливанія газо-обмѣнъ не изслѣдовался.

*Сутки 1.* Къ лакированію приступлено по достиженіи кроликомъ 1608 gmm. вѣса. Температура тѣла животнаго передъ началомъ изслѣдованія 38,2; тотчасъ послѣ изслѣдованія 37,0°.

Изслѣдованіе продолжалось 24 часа 10 минутъ.

Вѣсъ кролика передъ посадкою въ аппаратъ . . . . .	2158,5	gmm.
» » тотчасъ по вынутіи изъ аппарата . . . . .	1913,7	»
За 24 часа 10 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . . .	244,8	»



Зъ это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . .	78,641
Водяныхъ паровъ . . . . .	110,77
Мочи . . . . .	122,54
Кала . . . . .	1,77

Общая сумма потерь . . . 313,721

Поглотилъ кислорода . . . 68,921

*Примѣчаніе.* По окончаніи опыта оказалось, что часть водяныхъ паровъ осѣла на стѣнки аппарата. Хотя по вынутіи кролика, аппаратъ былъ просушенъ и осѣвшіе водяные пары собраны, но нѣкоторая часть послѣднихъ неизбѣжно должна была потеряться, какъ напр. часть, осѣвшая на клетку съ животнымъ, равно какъ и часть, осѣвшая на крышку ящика. Поэтому-то вышеприведенная цифра для поглощеннаго кислорода слишкомъ низка.

*Примѣчаніе 2.* Влѣдствіе порчи аппарата, какъ объ этомъ уже было сказано выше, наблюденія надъ лакированнымъ кроликомъ производились въ другомъ аппаратѣ, а потому эти наблюденія страдаютъ неполнотою относительно температуры, окружавшаго кролика, воздуха. Что касается до количества воздуха проходившаго черезъ аппаратъ то онъ не приводится потому, что при отсутствіи полноты всѣхъ данныхъ, принимаемыхъ въ расчетъ во время приведенія количества воздуха къ 0° и 760 mm. давленія, цифры эти имѣли бы мало значенія. Достаточно будетъ сказать, что средняя скорость теченія воздуха въ этихъ изслѣдованіяхъ равнялась 4 литрамъ въ минуту.

*Сутки 2.* Изслѣдованіе продолжалось 21 часъ 39 минутъ. Температура животнаго передъ началомъ изслѣдованія 36,1; послѣ изслѣдованія 37,3°.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . .	1814,3	gmm.
» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . .	1742,7	»
За 21 час. 39 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . .	71,6	»

За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . .	53,245
Водяныхъ паровъ . . . . .	71,865

Общая сумма потерь . . . 125,11

Поглотилъ кислорода . . . . . 53,51

Отношеніе кислорода CO<sub>2</sub> къ поглощенному кислороду = 1:1,38.

*Сутки 3.* Изслѣдованіе продолжалось 26 часовъ 10 минутъ. Температура животнаго передъ началомъ изслѣдованія 37,2; тотчасъ послѣ изслѣдованія 37,6.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . .	1740,2	gmm.
» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . .	1607,7	»
За 26 час. 10 мин. животное потеряло въ вѣсѣ . . .	132,5	»



За это время животное выдѣлило, въ граммахъ:

Угольной кислоты . . . . .	57,499
Водяныхъ паровъ . . . . .	36,635
Мочи . . . . .	87,825

Общая сумма потерь.	181,959
---------------------	---------

Поглотило кислорода . . . . .	48,459
-------------------------------	--------

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду = 1:1,16.

*Сутки 4.* Изслѣдованіе продолжалось 23 часа 30 минутъ. Температура животнаго передъ началомъ изслѣдованія 37,6; тотчасъ послѣ изслѣдованія 36,9.

Вѣсъ животнаго передъ началомъ изслѣдованія . . . 1602,0 grm.

»	»	тотчасъ послѣ изслѣдованія. . . . .	1506,0	»
---	---	-------------------------------------	--------	---

За 23 час. 30 мин. животное потеряло въ вѣсѣ.	96,0
---	------

За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угольной кислоты . . . . .	44,535
Водяныхъ паровъ . . . . .	28,707
Мочи . . . . .	50,79
Кала . . . . .	9,08

Общая сумма потерь.	133,112
---------------------	---------

Поглотило кислорода.	37,112
----------------------	--------

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду = 1:1,1.

*Сутки 5.* Изслѣдованіе продолжалось 19 часовъ 20 минутъ. Температура животнаго передъ посадкою въ аппаратъ 36,8; тотчасъ послѣ изслѣдованія 36,3°.

Вѣсъ животного передъ посадкою въ аппаратъ. . . 1503.6 grm.

послѣ вынутія изъ аппарата . . .	1423,5
----------------------------------	--------

За 19 часовъ 20 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . 80,1 »

За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угольной кислоты . . . . .	33,541
Водяныхъ паровъ . . . . .	20,34
Мочи . . . . .	53,62
Кала . . . . .	6,66

Общая сумма потерь. . . 114,161

Поглотило кислорода . . . . .	34,061
-------------------------------	--------

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду = 1:1,3.

*Сутки 6.* Изслѣдованіе продолжалось 23 часа 15 минутъ. Температура кролика передъ посадкою въ аппаратъ 36,3; тотчасъ по вынутіи изъ аппарата 32,2°.

Вѣсъ кролика передъ посадкою въ аппаратъ . . .	1419,7 grm.
--	-------------

»	»	тотчасъ по вынутіи изъ аппарата.	1354,0
---	---	----------------------------------	--------

За 23 часа 15 минутъ кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . 65,7



За это время кроликъ выдѣлялъ, въ граммахъ:

Угльной кислоты. . . . .	41,322
Водяныхъ паровъ . . . . .	30,35
Мочи. . . . .	47,2

Общая сумма потерь . . . 118,872

Поглотилъ кислорода . . . . . 53,172

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду = 1:1,7.

*Сутки 7.* Изслѣдованіе продолжалось 14 часовъ 30 минутъ, по истеченіи которыхъ наступила смерть животнаго. Температура животнаго передъ посадкою въ аппаратъ 32,2.

Вѣсъ животнаго передъ посадкою въ аппаратъ . . . 1352,1 grm.

» » по вынутіи изъ аппарата . . . 1345,5 »

За 14 часовъ 30 мин. животное потеряло въ вѣсъ. . . 6,6 »

За это время животное выдѣлило, въ граммахъ:

Угльной кислоты. . . . .	10,239
Водяныхъ паровъ . . . . .	5,211

Общая сумма потерь . . . 15,45

Поглотило кислорода . . . . . 8,85

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду = 1:1,18.

*Переводя найденныя, за каждое изслѣдованіе, количества угльной кислоты и водяныхъ паровъ на 24 часа и 1 кило вѣса, получимъ:*

Въ 24 часа кроликъ выдѣлялъ угльной кислоты, въ граммахъ:

	Нормальный.	Голодающій.	Лакированный.
1 сутки . . . . .	51,266	37,661	78,09
2 » . . . . .	45,82	31,414	59,024
3 » . . . . .	—	42,672	52,737
4 » . . . . .	—	—	45,48
5 » . . . . .	—	—	41,637
6 » . . . . .	—	—	42,664
7 » . . . . .	—	—	17,552

Въ 24 часа кроликъ выдѣлялъ водяныхъ паровъ. въ граммахъ:

	Нормальный.	Голодающій.	Лакированный.
1 сутки . . . . .	47,89	37,957	110,0
2 » . . . . .	44,87	31,086	79,666
3 » . . . . .	—	23,764	33,601
4 » . . . . .	—	—	29,31
5 » . . . . .	—	—	25,249
6 » . . . . .	—	—	31,329
7 » . . . . .	—	—	8,933

На 1 кило вѣса тѣла кроликъ выдѣлялъ за 24 часа  $\text{CO}_2$  въ граммахъ:



	Нормаль- ный.	Голодаю- щий.	Лакирован- ный.
1 сутки . . . . .	33,2	24,15	48,56
2 » . . . . .	28,62	21,83	36,7
3 » . . . . .	—	30,2	32,79
4 » . . . . .	—	—	28,28
5 » . . . . .	—	—	25,89
6 » . . . . .	—	—	26,53
7 » . . . . .	—	—	10,91

На 1 кило вѣса кроликъ выдѣлялъ за 24 часа водяныхъ паровъ, въ граммахъ:

	Нормаль- ный.	Голодаю- щий.	Лакирован- ный.
1 сутки . . . . .	31,02	24,35	50,96
2 » . . . . .	28,02	21,6	43,91
3 » . . . . .	—	16,78	19,3
4 » . . . . .	—	—	18,29
5 » . . . . .	—	—	16,79
6 » . . . . .	—	—	22,06
7 » . . . . .	—	—	6,29

#### Опытъ № 4.

##### а) Н о р м а л ь н о е ж и в о т н о е .

*Сутки 1.* Сѣрый кроликъ (самка) посаженъ прямо съ корма, въ аппаратъ. Изслѣдованіе продолжалось 22 часа 36 минутъ. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2864 литр. Давленіе воздуха въ часахъ = — 7,15 m.m. Давленіе внутри ящика = — 18 m.m. Температура внѣшняго (т. е. комнатнаго) воздуха = 16,8. Температура воздуха въ часахъ = 16,7. Температура внутри ящика 16,5°. Барометрическое давленіе = 758,05 m.m. Температура животного передъ началомъ изслѣдованія 39,3; тотчасъ послѣ изслѣдованія 39,2.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . . 1911,0 grm.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . . 1875,9 »

За 22 часа 36 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . 35,1 »

За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угольной кислоты . . . . . 43,118

Водяныхъ паровъ . . . . . 30,197

Общая сумма потерь. . . . 73,315

Поглотилъ кислорода . . . . . 48,215

Отношеніе кислорода CO<sub>2</sub> къ поглощенному кислороду = 1:1,5. По окончаніи опыта, кроликъ посаженъ на 3 дня къ корму.

*Сутки 2.* Кормленный, въ теченіи 3 сутокъ, кроликъ снова посаженъ въ аппаратъ. Изслѣдованіе продолжалось 20 часовъ 12 минутъ. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2290 литр. Давленіе въ часахъ = — 6,5 m.m. Давленіе внутри аппарата = — 16 m.m. Температура внѣшняго воздуха 16,5. Температура воздуха въ часахъ 16,1. Температура внутри



ящика 16,2°. Барометрическое давленіе 767,24 м.м. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 39,1; тотчасъ послѣ изслѣдованія 38,8°.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . 1790,5 gm.  
 „ „ „ тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1763,5 „  
 За 20 часовъ 12 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . 27,0 „

За это время кроликъ выдѣлилъ въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . . 33,355

Водяныхъ паровъ . . . . . 23,525

Общая сумма потерь . . . 46,88

Поглотилъ кислорода . . . . . 29,88

Отношеніе кислорода CO<sub>2</sub> къ поглощенному кислороду = 1:1,2.

#### б) Г о л о д а ю щ е е ж и в о т н о е .

*Сутки 1.* Изслѣдованіе продолжалось 20 часовъ 41 минута. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 1810 литр. Давленіе воздуха въ часахъ = — 4,78 м.м. Давленіе воздуха внутри ящика = — 8 м.м. Температура вѣшняго воздуха 16,7. Температура воздуха въ часахъ 16,6. Температура внутри ящика 16,5. Барометрическое давленіе 757,69 м.м. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 38,6; тотчасъ послѣ изслѣдованія 38,9°.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . 1731,7 gm.

„ „ „ тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1712,0 „

За 20 часовъ 41 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . 19,7 „

За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . . 26,58

Водяныхъ паровъ . . . . . 18,317

Общая сумма потерь . . . 44,897

Поглотилъ кислорода . . . . . 25,197

Отношеніе кислорода CO<sub>2</sub> къ поглощенному кислороду = 1:1,3.

*Сутки 2.* Изслѣдованіе продолжалось 21 часъ 25 минутъ. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 1783 литр. Давленіе воздуха въ часахъ = — 4,36. Давленіе воздуха внутри ящика = — 10 м.м. Температура вѣшняго воздуха 16,5. Температура воздуха въ часахъ 16,4. Температура внутри ящика 16,0. Барометрическое давленіе 757,26 м.м. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 38,9; тотчасъ послѣ изслѣдованія 38,4.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . 1630,7 gm.

„ „ „ тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1613,0 „

За 21 час. 25 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . 17,7 „

За это время кроликъ выдѣлилъ въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . . 26,035

Водяныхъ паровъ . . . . . 16,85

Общая сумма потерь . . . 42,885

Поглощенный кислородъ . . . . . 24,185

Отношеніе кислорода CO<sub>2</sub> къ поглощенному кислороду = 1:1,2.



*Сутки 3.* Изслѣдованіе продолжалось 17 часовъ 59 минутъ. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 1285 литровъ. Давленіе воздуха въ часахъ—3,9 м.м. Давленіе воздуха внутри ящика—8 м.м. Температура вѣшняго воздуха 15,5; температура воздуха въ часахъ 15,6; температура внутри ящика 15,2. Барометрическое давленіе 757,1 м.м. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 38,4; тотчасъ послѣ изслѣдованія 38,4.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . 1609,0 grm.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1595,0 »

За 17 час. 59 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . 14,0 »

За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . . 9,967

Водяныхъ паровъ . . . . . 12,77

Общая сумма потерь . . . 22,737

Поглощенный кислородъ . . . . 8,737

Отношеніе кислорода CO<sub>2</sub> къ поглощенному кислороду = 1:1,2.

#### в) Лакированное животное.

*Сутки 1.* Изслѣдованіе продолжалось 18 часовъ 59 минутъ. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 6795 литровъ. Давленіе воздуха въ часахъ = — 7,35 м.м. Давленіе внутри ящика = — 18 м.м. Температура вѣшняго воздуха 16,5; температура воздуха въ часахъ 16,6; температура внутри ящика 16,5. Барометрическое давленіе 764,71 м.м. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 38,9; тотчасъ послѣ изслѣдованія 37,2.

Вѣсъ кролика до лакированія . . . . . , 1851,0 grm.

» » послѣ лакированія . . . . . 2297,4 »

» » передъ посадкою въ аппаратъ не былъ записанъ и потому остался неизвѣстнымъ.

Вѣсъ кролика тотчасъ послѣ изслѣдованія. . . . . 1903,7 grm.

Потеря вѣса кролика отъ лакированія до окончанія изслѣдованія = 393,7 grm. Какъ велика потеря вѣса за время изслѣдованія, по выше-сказанной причинѣ, неизвѣстно. Такъ какъ кроликъ отъ момента лакированія обсушивался въ струѣ сухаго, теплаго воздуха, то потеря вѣса за это время должна быть значительна.

За время изслѣдованія т. е, за 18 час. 59 мин. кроликъ выдѣлилъ въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . . 67,154

Водяныхъ паровъ . . . . . 122,123

Мочи . . . . . 112,79

Кала . . . . . 78,5 (обильныя, жидкія испражненія).

Общая сумма потерь 379,567

Количество поглощеннаго кислорода остается неизвѣстнымъ.

*Сутки 2.* Изслѣдованіе продолжалось 22 часа 26 мин. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 7489 литр. Давленіе воздуха въ часахъ = — 5,28 м.м. Давленіе внутри ящика = — 16 м.м. Температура воздуха въ часахъ 16,2. Температура вѣшняго воздуха = 16,7. Температура внутри



ящика 17,0. Барометрическое давление 768 м.м. Температура животного передъ началомъ изслѣдованія 37,2; тотчасъ послѣ изслѣдованія 35,4.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . 1856,5 grm.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1766,2 »

За 22 часа 26 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . 90,3 »

За это время кроликъ выдѣлилъ въ граммахъ:

Угольной кислоты . . . . . 59,6

Водяныхъ паровъ . . . . . 95,043

Мочи . . . . . 21,59

Общая сумма потерь . . . 176,233

Количество поглощенного кислорода . . . 85,933

Отношеніе кислорода  $CO_2$  къ поглощенному кислороду = 1:1,8.

*Сутки 3.* Изслѣдованіе продолжалось до смерти животного, наступившей черезъ 16 час. 10 мин. отъ начала изслѣдованія. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2669 литр. Давленіе въ часахъ = — 3,46 м.м. Давленіе внутри ящика — 12 м.м. Температура внѣшняго воздуха 17,0. Температура воздуха въ часахъ 16,6. Температура внутри ящика 17,2. Барометрическое давление 767,03 м.м. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 35,3.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . 1755,8 grm.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1667,7 »

За 16 час. 10 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . 88,1 »

За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угольной кислоты . . . . . 15,803

Водяныхъ паровъ . . . . . 31,527

Мочи . . . . . 56,61

Общая сумма потерь . . . 103,94

Количество поглощенного кислорода . . . 15,84

Отношеніе кислорода  $CO_2$  къ поглощенному кислороду = 1:1,3.

*Переводя найденныя за каждое изслѣдованіе, количества угольной кислоты и водяныхъ паровъ, на 24 часа и на 1 кило вѣса тѣла, получимъ:*

Количества  $CO_2$ , выдѣляемой кроликомъ въ 24 часа, въ граммахъ:

	Нормаль- ный.	Голодаю- щій.	Лакирован- ный.
1 сутки .	46,52	30,84	84,81
2 » . .	39,62	29,17	63,76
3 » . .	—	13,33	23,46

Количества водяныхъ паровъ выдѣляемыхъ кроликомъ въ 24 часа, въ граммахъ:

	Нормаль- ный.	Голодаю- щій.	Лакирован- ный.
1 сутки . .	32,06	21,26	154,39
2 » . .	27,95	18,88	101,68
3 » . .	—	17,04	46,8



Количество  $\text{CO}_2$  на 1 кило вѣса за 24 часа, въ граммахъ:

	Нормаль- ный.	Голодаю- щій.	Лакирован- ный.
1 сутки . .	24,34	17,8	45,81
2 > . .	22,12	17,88	34,44
3 > . .	—	8,28	12,67

Количества водяныхъ паровъ на 1 кило вѣса за 24 часа, въ граммахъ:

	Нормаль- ный.	Голодаю- щій.	Лакирован- ный.
1 сутки . .	16,77	12,27	67,2
2 > . .	15,61	11,57	54,76
3 > . .	—	10,59	26,65

### Опытъ № 5.

#### а) Нормальное животное.

*Сутки 1.* Бѣлый кроликъ (самка) прямо съ корма посаженъ въ аппаратъ. Изслѣдованіе продолжалось 20 часовъ 33 мин. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2053 литр. Давленіе въ часахъ = —3,66 м.м. Давленіе внутри ящика = —8 м.м. Температура вѣшняго воздуха 15,2; температура воздуха въ часахъ 15,2; температура внутри ящика 15,0. Барометрическое давленіе 767,9 м.м. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 38,9; тотчасъ послѣ изслѣдованія 38,9.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . .	1533,4 gtm.
» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . .	1481,9 >
За 20 час. 33 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . .	51,5 >

За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угольной кислоты . . . . .	32,965
Водяныхъ паровъ . . . . .	18,745
Мочи . . . . .	29,86

Общая сумма потерь . . . 81,57

Количество поглощеннаго кислорода . . 30,07

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду = 1:1,3.

По окончаніи изслѣдованія кроликъ посаженъ на 4 часа къ корму.

*Сутки 2.* Изслѣдованіе продолжалось 18 час. 5 мин. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 1816 литр. Давленіе воздуха въ часахъ = —3,44 м.м. Давленіе внутри ящика = —8 м.м. Температура вѣшняго воздуха 15,0; температура воздуха въ часахъ 15,1; температура внутри ящика 15,0. Барометрическое давленіе 763,12 м.м. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 39,0; тотчасъ послѣ изслѣдованія 39,0.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . .	1610,0 gtm.
» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . .	1512,2 >
За 18 час. 5 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . .	97,8 >

За это время кроликъ выдѣлилъ въ граммахъ:



Угльной кислоты . . . . .	31,69
Водяныхъ паровъ . . . . .	24,665
Мочи . . . . .	66,97

Общая сумма потерь . . 123,325

Количество поглощенного кислорода . . 25,525

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду = 1:1,09.

б) Г о л о д а ю щ е е ж и в о т н о е .

*Сутки 1.* Изслѣдованіе продолжалось 23 часа 58 мин. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2325 литр. Давленіе воздуха въ часахъ = —5,96 м.м. Давленіе воздуха внутри ящика = —8 м.м. Температура вѣшняго воздуха 14,5; температура воздуха въ часахъ 14,8; температура внутри ящика 14,5°. Барометрическое давленіе 753 м.м. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 39,2; тотчасъ послѣ изслѣдованія 38,9.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . 1507,8 gm.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1484,7 »

За 23 час. 58 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . 23,1 »

За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . . 35,385

Водяныхъ паровъ . . . . . 25,45

Общая сумма потерь . . 60,835

Количество поглощенного кислорода . . 37,735

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду = 1:1,4.

*Сутки 2.* Вслѣдствіе порчи водопроводныхъ трубъ, газообмѣнъ за 2 сутки не могъ быть изслѣдованъ.

*Сутки 3.* Изслѣдованіе продолжалось 21 час. 52 мин. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 1975 литр. Давленіе воздуха въ часахъ = —2,5 м.м. Давленіе внутри ящика = —7 м.м. Температура вѣшняго воздуха 15,5; температура воздуха въ часахъ 15,7; температура внутри ящика 15,2°. Барометрическое давленіе 738,9 м.м. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 38,9; тотчасъ послѣ изслѣдованія 38,7.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . 1407,8 gm.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1351,5 »

За 21 час. 52 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . 56,3 »

За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . . 27,303

Водяныхъ паровъ . . . . . 21,397

Мочи . . . . . 23,67

Общая сумма потерь . . 72,37

Количество поглощенного кислорода . . 16,07

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду = 1:0,8.

в) Л а к и р о в а н н о е ж и в о т н о е .

*Сутки 1.* По достиженіи кроликомъ 1535 gm. вѣса было произведено смазываніе collodio ricinato и кроликъ посаженъ, черезъ 1 часъ послѣ



смазыванія, въ аппаратъ. Изслѣдованіе продолжалось 15 часовъ 55 мин. Въ началѣ изслѣдованія (примѣрно первые 4—5 часовъ) кроликъ видимо находился подъ вліяніемъ наркоза. Въ первое время кроликъ казался какъ бы оглушеннымъ, затѣмъ мало по малу такое состояніе стало проходить; появились движенія. Движенія эти состояли въ очевидномъ стремленіи убѣжать: кроликъ двигался по клѣткѣ до тѣхъ поръ пока не натыкался на стѣнку, снова впадалъ въ оцѣпененіе, затѣмъ опять дѣлалъ попытки къ движенію; если во время этихъ попытокъ кроликъ случайно поворачивался, то снова двигался по клѣткѣ и т. д. Такое состояніе постепенно исчезло и кроликъ черезъ 4—5 часовъ не представлялъ другихъ явленій, кромѣ свойственныхъ лакированнымъ: дрожаніе всего тѣла и частое поверхностное дыханіе съ участіемъ вспомогательныхъ мышцъ.

Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2992 литр. Давленіе воздуха въ часахъ—4,71 m.m. Давленіе внутри ящика—14 m.m. Температура вѣшняго воздуха 15,8; температура воздуха въ часахъ 14,8; температура внутри ящика 16,5. Барометрическое давленіе 774,3 m.m. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 35,1; тотчасъ послѣ изслѣдованія 37,5.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . 1539,0 gm.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія. . . 1366,2 »

За 15 час. 55 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . 172,8 »

За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угльной кислоты. . . . . 45,065

Водяныхъ паровъ . . . . . 47,182

Мочи . . . . . 112,81

Кала. . . . . 4,19

Общая сумма потерь . . . 209,247

Количество поглощеннаго кислорода. . . 36,447

Отношеніе кислорода  $CO_2$  къ поглощенному кислороду=1:1,1.

*Сутки 2.* Изслѣдованіе продолжалось 24 часа 11 минутъ. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2590 литр. Давленіе воздуха въ час.—3,29 m.m. Давленіе внутри ящика—12 m.m. Температура вѣшняго воздуха 16,5. Температура воздуха въ часахъ 15,4. Температура внутри ящика 16,2. Барометрическое давленіе 772,5 m.m. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 38,0; тотчасъ послѣ изслѣдованія 34,6.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . 1359,8 gm.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1157,5 »

За 24 час. 11 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ. . . 202,3 »

За это время кроликъ выдѣлилъ въ граммахъ:

Угльной кислоты. . . . . 54,61

Водяныхъ паровъ . . . . . 56,305

Мочи . . . . . 114,43

Кала. . . . . 21,77

Общая сумма потерь . . . 247,115

Поглощенный кислородъ . . . 44,815

Отношеніе кислорода  $CO_2$  къ поглощенному кислороду=1:1,3.



*Сутки 3.* Изслѣдованіе продолжалось 9 час. 29 мин., по истеченіи которыхъ наступила смерть животнаго. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 966 литр. Давленіе воздуха въ часахъ = — 3,02. Давленіе внутри ящика—8 м.м. Температура вѣшняго воздуха 17,6. Температура воздуха въ часахъ 16,2. Температура внутри ящика 16,0. Барометрическое давленіе 772,1 м.м. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 34,3.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . 1145,9 gm.  
 > > тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1128,5 >  
 За 9 час. 29 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . 17,4 >

За это время кроликъ выдѣлилъ въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . . 26,718  
 Водяныхъ паровъ . . . . . 19,125  
 Мочи . . . . . 4,6  
 Кала . . . . . 5,1

Общая сумма потерь. . . 55,543

Количество поглощеннаго кислорода . . 38,143

Отношеніе кислорода  $CO_2$  къ поглощенному кислороду = 1:1,9.

*Переводя найденныя, за каждое изслѣдованіе, количества  $CO_2$  и водяныхъ паровъ на 24 часа и на 1 кило вѣса животнаго, получили:*

Количество  $CO_2$ , выдѣляемой кроликомъ въ 24 часа, въ граммахъ:

	Нормаль- ный.	Голодаю- щій.	Лакирован- ный.
1 сутки . . . . .	38,49	35,43	67,951
2 > . . . . .	42,24	—	54,21
3 > . . . . .	—	29,96	67,61

Количество водяныхъ паровъ, выдѣляемыхъ кроликомъ въ 24 часа, въ граммахъ:

	Нормаль- ный.	Голодаю- щій.	Лакирован- ный.
1 сутки . . . . .	21,9	25,48	71,142
2 > . . . . .	32,73	—	55,87
3 > . . . . .	—	23,48	48,45

Количество  $CO_2$  на 1 кило вѣса животнаго за 24 часа, въ граммахъ:

	Нормаль- ный.	Голодаю- щій.	Лакирован- ный *).
1 сутки . . . . .	25,1	23,49	44,15
2 > . . . . .	26,23	—	39,86
3 > . . . . .	—	21,28	59,0

<sup>1)</sup> Здѣсь количество  $CO_2$  разсчитывалось на вѣсъ, который животное имѣло передъ началомъ cadaго изслѣдованія.



Количество водяныхъ паровъ на 1 кило вѣса за 24 часа, въ граммахъ:

	Нормаль- ный.	Голодаю- щій.	Лакирован- ный.
1 сутки . . . . .	14,28	16,89	46,22
2   »   . . . . .	20,32	—	41,11
3   »   . . . . .	—	16,67	42,28

Прежде чѣмъ перейти къ подробному разсмотрѣнію полученныхъ результатовъ, я долженъ привести опытъ, доказывающій, что найденныя количества  $\text{CO}_2$  не зависѣли отъ развитія этого газа самою смѣсью, употреблявшейся мною для лакированія.

### Опытъ № 6.

*Сутки 1.* Для изслѣдованія взять листъ бумаги, по величинѣ, приблизительно равный поверхности взрослого кролика. По измѣреніи такого листа бумаги поверхность его оказалось = 1892 квадр. сантим. Листъ этотъ былъ смазанъ лакомъ, употреблявшимся обыкновенно мною для смазыванія кроликовъ. По окончаніи смазыванія листъ положенъ былъ на 1 часъ вблизи топившагося камина, а затѣмъ перенесенъ въ аппаратъ.

Изслѣдованіе продолжалось 24 часа. Вѣсъ бумаги до смазыванія 29 gtm.; тотчасъ послѣ смазыванія 852 gtm.; передъ началомъ изслѣдованія 695,5; тотчасъ послѣ изслѣдованія 657 gtm. За время изслѣдованія бумага потеряла въ вѣсѣ 38,5 gtm.

За это время получено выдѣленной, смазанною поверхностью, воды 37,87 gtm. Для угольной кислоты получена отрицательная величина, а именно—0,143 gtm., что зависѣло вѣроятно отъ ошибки при взвѣшиваніи.

По окончаніи изслѣдованія бумага оставлена на 2 сутокъ, открытою на столѣ въ лабораторіи, а на 4 сутки снова перенесена въ аппаратъ.

*Сутки 4.* Изслѣдованіе продолжалось 24 часа. Вѣсъ бумаги передъ началомъ изслѣдованія 442,9; тотчасъ послѣ изслѣдованія 414,9 gtm. За время изслѣдованія бумага потеряла въ вѣсѣ 28 gtm. За это время получено: воды 27,888 gtm.; углекислоты 0,09 gtm.

Изъ этого опыта слѣдуетъ, что смѣсь, употреблявшаяся для лакированія, не развиваетъ угольной кислоты или, если и развиваетъ, то такія ничтожныя количества, которыя на результаты изслѣдованій вліять не могутъ. На это можно возразить, конечно, что условія, представляемыя смазанною бумагою и смазанною кожею, слишкомъ различны, начиная съ того, что кожа представляется до извѣстной степени нагрѣтою и что, благодаря болѣе высокой температурѣ, могутъ явиться условія, способствующія развитію угольной кислоты въ смѣси, употреблявшейся для смазыванія. Такое возраженіе устраняется, въ дальнѣйшемъ, опытами надъ лакированными и трахеотомированными кроликами, гдѣ выдѣлявшаяся, смазанною кожею, угольная кислота собиралась отдѣльно отъ углекислоты, вы-



дѣляемой легкими. Что-же касается до воды, то для опредѣленія количества ея, испаряющагося при извѣстномъ нагрѣваніи смазанной поверхности, былъ сдѣланъ слѣдующій опытъ:

Листъ бумаги въ 1814 квад. сантим. былъ смазанъ 612,2 граммами лака и положенъ на 3 сутокъ въ нагрѣтый ящикъ, черезъ который протягивался сухой воздухъ со скоростію 3 литровъ въ 1 минуту. Нагрѣваніе ящика достигалось тѣмъ, что ящикъ былъ погруженъ въ теплую воду, температура которой колебалась въ теченіи сутокъ между 20 и 32°C. По истеченіи каждыхъ сутокъ опытъ останавливался и бумага взвѣшивалась. Потеря вѣса бумаги равнялась въ 1 сутки 49,2 грам., во 2 сутки 65,8 грам., въ 3 сутки 42,9 грам.

Изложивъ это, я перехожу къ разсмотрѣнію полученныхъ мною результатовъ, при чемъ начну съ колебаній температуры смазанныхъ кроликовъ. Уже и до меня было замѣчено, что температура тѣла животныхъ при частичномъ смазываніи кожи можетъ подниматься за предѣлы нормы. Мои опыты показываютъ, что и при такихъ обширныхъ смазываніяхъ, какія производилъ я, повышенія температуры не составляютъ рѣдкаго явленія. Правда, такія повышенія представляются скоро преходящими и замѣняются паденіемъ температуры. Послѣднее, т. е. пониженіе температуры, происходитъ медленно и постепенно, такъ что температура, въ теченіи нѣсколькихъ дней послѣ лакированія, можетъ держаться на нормальныхъ цифрахъ или, по крайней мѣрѣ, на цифрахъ, свойственныхъ голодающимъ кроликамъ, какъ это было напр. въ опытѣ № 2. Значительныя паденія температуры, т. е. ниже 35°, наблюдались только къ концу жизни. Въ этомъ мои опыты совершенно согласуются съ результатами, полученными *Schleicher*'омъ <sup>1)</sup>. Врядъ-ли при такихъ условіяхъ можно выставить охлажденіе тѣла какъ наиболѣе существенный признакъ и имъ объяснять всѣ явленія лакированія. Этимъ я не хочу сказать, что я отвергаю усиленную потерю тепла съ лакированной поверхности. Такая усиленная отдача тепла, по моему мнѣнію, доказана опытами *Лашкевича* <sup>2)</sup> и *Ломиковскаго* <sup>3)</sup>. Хотя въ послѣднее время д-ръ *Арнгеймъ* <sup>4)</sup> и оспариваетъ эту усиленную потерю тепла, но имѣя въ виду совершенно другія условія, при

<sup>1)</sup> 1. с.

<sup>2)</sup> 1. с.

<sup>3)</sup> 1. с.

<sup>4)</sup> Протоколы 1-го съѣзда Московско-Петербургскаго медиц. общ.



которыхъ производились его опыты, въ настоящее время еще нельзя основываться на полученныхъ *Арнеймомъ* результатахъ, тѣмъ болѣе, что они противорѣчатъ другимъ фактамъ, свойственнымъ лакированію. Признавая доказаннымъ усиленную потерю тепла съ лакированной поверхности, я не могу одною ею объяснять тѣ колебанія температуры, которыя наблюдаются у лакированныхъ кроликовъ. Къ числу такихъ необъясняемыхъ явленій принадлежитъ напр. повышение разъ упавшей температуры или же независимость быстроты паденія температуры отъ величины смазаннаго кролика при равенствѣ другихъ условій, имѣющихъ вліяніе на величину отдачи тепла. Подобныя явленія заставляютъ предполагать, что паденіе температуры зависитъ, кромѣ усиленной потери тепла, еще и отъ измѣненной теплопродукціи въ тѣлѣ. Проф. *Лашкевичъ* <sup>1)</sup> объясняетъ повышение температуры послѣ лакированія тѣмъ, что сравниваетъ это повышение съ наблюдаемымъ при дѣйствіи низкой температуры на кожу, т. е. усиленною выработкою тепла. Такое, вполнѣ правильное предположеніе не имѣло за себя, въ то время, экспериментальныхъ данныхъ, такъ какъ, судя по опытамъ *Valentin'a*, лакированіе, въ противоположность охлажденію тѣла, вызываетъ уменьшеніе теплопродукціи. Протоколы, приведенные выше, ясно показываютъ, что измѣненіе теплопродукціи состоитъ въ рѣзкомъ усиленіи обмѣна.

Если сопоставить цифры угольной кислоты, выдѣляемой лакированными и не лакированными животнымъ, то окажется, что первое выдѣляетъ иногда почти вдвое болѣе нежели нормальное и значительно болѣе нежели голодающее животное. Наиболѣе усилено выдѣленіе угольной кислоты въ первыя сутки послѣ лакированія и постепенно слабѣетъ въ послѣдующія, оставаясь все время на высокихъ цифрахъ. Что касается до воды, то и тутъ надо допустить усиленное выдѣленіе ея, зная съ одной стороны, что количество выдѣляемыхъ лакированнымъ кроликомъ водяныхъ паровъ можетъ доходить до 150 гр. въ сутки и имѣя съ другой стороны цифры, показывающія, что употребляемая для лакированія смѣсь можетъ, при нагреваніи до 32°, выдѣлять примѣрно 40—70 граммъ воды. Увеличенное выдѣленіе воды лакированными, наконецъ, прямо доказывается опытомъ № 5, гдѣ лакированіе произведено *collodio ricinato*.

Усиленнымъ обмѣномъ въ тѣлѣ и объясняются всѣ температурныя измѣненія у лакированныхъ.

Усиленная энергія обмѣна не только даетъ условія для под-

<sup>1)</sup> «Медиц. Вѣстникъ», 1874.



нятія температури тѣла, въ первое время послѣ лакированія, но и можетъ, не смотря на усиленную потерю тепла, поддерживать нормальную температуру въ теченіи нѣсколькихъ дней. Вмѣстѣ съ пониженіемъ обмѣна, усиленные потери тепла берутъ верхъ надъ согрѣваніемъ тѣла и въ результатѣ получается паденіе температуры. Поэтому понятно, что низкія температуры тѣла наблюдаются незадолго до смерти животнаго: въ это время происходитъ громадное паденіе обмѣна, какъ это напр. было въ опытѣ № 3, гдѣ количество угольной кислоты падаетъ за 7 сутокъ съ 42 до 17 гр. или въ опытѣ № 4, гдѣ за 3 сутокъ количество угольной кислоты доходитъ съ 63 до 23 гр. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ какъ, напр. въ опытѣ № 5, этого паденія какъ-бы не существуетъ. Здѣсь цифра угольной кислоты за 3 сутокъ даже выше цифры за 2 сутокъ. Не надо однако забывать, что, судя по цифрамъ 2 и 3 опытовъ, паденіе газообмѣна происходитъ не непрерывно, а волнообразно, и что временное повышеніе обмѣна могло, при короткомъ срокѣ наблюденія (9 часовъ), замаскировать низкія цифры угольной кислоты. Переводя при такихъ условіяхъ цифры, полученные за короткий срокъ, на 24 часа я могъ получить черезъ чуръ высокое количество угольной кислоты.

Все это даетъ право предположить, что мое противорѣчіе съ данными, полученными *Valentin'*омъ, зависитъ отъ того, что *Valentin* изслѣдовалъ газообмѣнъ именно въ періодѣ угнетенія его. Въ пользу этого говорятъ низкія температуры тѣла животныхъ, подлежавшихъ его изслѣдованію.

Измѣненіемъ газообмѣна объясняются и тѣ разстройства дыханія, которыя всегда наблюдаются у лакированныхъ и которыя, по мнѣнію *Edenhuisen'*а, принадлежать къ наиболѣе существеннымъ послѣдствіямъ лакированія. Измѣненія эти состоятъ въ томъ, что тотчасъ послѣ лакированія дыхательныя движенія становятся весьма частыми и поверхностными. Такое измѣненіе дыхательнаго ритма держится обыкновенно не долго и замѣняется болѣе рѣдкимъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ глубокимъ дыханіемъ. Последнее измѣненіе дыхательнаго ритма было уже замѣчено *Edenhuisen'*омъ и названо имъ, вслѣдствіе участія вспомогательныхъ мышцъ, затрудненнымъ дыханіемъ. Такимъ образомъ измѣненія дыханія состоятъ въ усиленіи дыхательныхъ движеній, что конечно объясняется необходимостію въ усиленной вентиляціи легкихъ. По мѣрѣ того какъ падаетъ газообмѣнъ, дыханіе становится постепенно болѣе и болѣе рѣдкимъ, такъ что вмѣстѣ съ сильнымъ паденіемъ темпера-



туры дыхательныя движенія становятся весьма рѣдкими, а иногда и поверхностными.

Наконецъ я долженъ упомянуть о тѣхъ громадныхъ потеряхъ вѣса, которыя наблюдаются у лакированныхъ и которыя объясняются, конечно, тѣми же разстройствами обмѣна.

Въ прежнихъ изслѣдованіяхъ по вопросу о лакированіи кожи, измѣненія вѣса лакированныхъ животныхъ авторами не приводились, что можетъ быть и было причиною незамѣченнаго несоотвѣтствія между этими громадными потерями и общепринятымъ мнѣніемъ о пониженіи обмѣна у лакированныхъ. Въ литературѣ, сколько я знаю, существуютъ только два указанія на большія потери вѣса, а именно наблюденія *Gerlach'a* и *Schleicher'a*.

*Gerlach* <sup>1)</sup> замѣтилъ, что лакированныя лошади сильно худѣютъ, не смотря на хорошій аппетитъ.

Въ трудѣ *Schleicher'a* <sup>2)</sup> приводятся уже точныя цифры измѣненія вѣса, которыя вполне согласуются съ моими.

Что касается до прочихъ явленій, наблюдаемыхъ при лакированіи кожи, то здѣсь я могу быть очень краткимъ, такъ какъ эти явленія были много разъ и такъ подробно описаны, что мнѣ не приходится прибавлять чего-либо новаго къ этимъ описаніямъ. При томъ же я наблюдалъ смазанныхъ лакомъ кроликовъ въ то время, когда они находились въ аппаратѣ, и поэтому могу говорить только о тѣхъ явленіяхъ, которыя доступны были зрѣнію, черезъ стекло аппарата. Обыкновенно тотчасъ послѣ лакированія появлялось дрожаніе всего тѣла и усиленныя дыхательныя движенія. Этими явленіями почти исчерпывались всѣ припадки въ первыя сутки послѣ лакированія. Находясь въ аппаратѣ, кроликъ или былъ совершенно покоенъ, какъ бы въ оглушенномъ состояніи, или же представлялся безпокойнымъ, производя массу движеній, направленныхъ, повидимому, къ удаленію съ себя покрывающей его массы. Явленія безпокойства обыкновенно исчезали къ началу вторыхъ сутокъ послѣ лакированія. Въ концѣ втораго дня, иногда на третій, кроликъ уже не въ состояніи былъ держаться въ сидячемъ положеніи, валился на бокъ, и разъ упавъ, оставался въ этомъ положеніи вплоть до самой смерти, дѣлая въ первое время частыя попытки подняться. Эти попытки становились постепенно слабѣе и къ концу жизни выражались только въ судорожныхъ подергива-

---

<sup>1)</sup> 1. с.

<sup>2)</sup> 1. с.



ніяхъ конечностей. До послѣднихъ сутокъ кроликъ жадно хваталъ подносимую ему пищу.

Ислѣдованіе мочи на бѣлокъ производилось мною не всегда и не во всѣхъ случаяхъ. Тамъ, гдѣ такое ислѣдованіе было произведено, я всегда находилъ бѣлокъ въ мочѣ. Только въ одномъ случаѣ, у трахеотомированнаго и смазаннаго кролика (такіе опыты будутъ приведены ниже) ислѣдованіе мочи не показало присутствія въ ней бѣлка (кипяченіе подкисленной мочи и прибавленіе къ мочѣ  $\text{HNO}_3$ ).

Главнымъ результатомъ моихъ ислѣдованій было такимъ образомъ усиленіе обмѣна, выражающееся въ усиленномъ выдѣленіи углекислоты и воды лакированными кроликами. Что же касается до количества поглощеннаго кислорода, то абсолютныя количества его были также соотвѣтственно увеличены. По отношенію же къ кислороду угольной кислоты, количество поглощеннаго кислорода, представляясь въ общемъ увеличеннымъ по сравненію съ нормальнымъ кроликомъ, въ большинствѣ опытовъ, не являлось увеличеннымъ по сравненію съ голодающимъ. Такъ наприм., въ опытѣ № 2 кислородъ угольной кислоты относился къ поглощенному кислороду въ среднемъ до лакированія  $= 1:1,3$ , а послѣ лакированія  $= 1:1,29$ , а въ опытѣ № 3  $= 1:1,4$  до и  $= 1:1,3$  послѣ лакированія.

Сопоставляя результаты моихъ опытовъ съ усиленіемъ обмѣна, найденнымъ авторами, при различныхъ раздраженіяхъ кожи, сравненіе этихъ двухъ вліяній на кожу напрашивалось само собою. Съ этою цѣлю мною произведено было нѣсколько опытовъ съ раздраженіемъ кожи, которыя я и привожу ниже.

### Опытъ № 7.

#### Механическое раздраженіе кожи.

*Сутки 1.* Черный кроликъ (самецъ), взятый прямо съ корму, посаженъ въ аппаратъ. Ислѣдованіе продолжалось 20 час. 47 мин. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2185 литр. Давленіе воздуха въ часахъ  $= 3,26$  mm, Давленіе внутри ящика  $= 7$  mm. Температура внѣшняго воздуха 17,4. Температура воздуха въ часахъ 16,7. Температура внутри ящика 17,5. Барометрическое давленіе 774,3 mm. Температура кролика передъ началомъ ислѣдованія 39,0; тотчасъ послѣ ислѣдованія 39,0.

Вѣсъ кролика передъ началомъ ислѣдованія . . . 1751,0 gm.

» » тотчасъ послѣ ислѣдованія . . . 1722,7 »

За 20 час. 47 мин. животное потеряло въ вѣсѣ . . . 28,3 »

За это время животное выдѣлило, въ граммахъ:

Угольной кислоты . . . . . 32,731

Водяныхъ паровъ . . . . . 26,515

Общая сумма потерь . . . 59,246



Количество поглощенного кислорода . . . . . 30,946  
 Отношение кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду=1:1,3  
 По окончаніи изслѣдованія кроликъ посаженъ на 4 часа къ корму.

*Сутки 2.* Накормленный, въ продолженіи 4 часовъ, кроликъ снова посаженъ въ аппаратъ. Изслѣдованіе продолжалось 20 часовъ 59 минутъ. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2192 литра. Давленіе воздуха въ часахъ—2,85 mm. Давленіе внутри ящика—7 mm. Температура вѣшняго воздуха 17,2. Температура воздуха въ часахъ 16,7. Температура внутри ящика 17,2. Барометрическое давленіе 772,7 mm. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 39,2; тотчасъ послѣ изслѣдованія 39,2.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . 1739,7 grm.  
 » » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1667,1 »  
 За 20 час. 59 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . 72,6 »  
 За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . .	39,757
Водяныхъ паровъ . . . . .	34,01
Мочи . . . . .	30,84
Кала . . . . .	3,26

Общая сумма потерь . . . 107,867

Количество поглощенного кислорода . . . . . 35,267  
 Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду=1:1,2.

*Сутки 3.* Кроликъ посаженъ въ аппаратъ голоднымъ. Изслѣдованіе продолжалось 18 часовъ 37 мин. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2113 литр. Давленіе воздуха въ часахъ—2,4 mm. Давленіе внутри ящика—7 mm. Температура вѣшняго воздуха 17,4. Температура воздуха въ часахъ 16,6. Температура внутри ящика 17,0. Барометрическое давленіе 769,88 mm. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 39,2; тотчасъ послѣ изслѣдованія 39,4.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . 1662,75 grm.  
 » » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1641,5 »  
 За 18 час. 37 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . 21,25 »  
 За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . .	26,87
Водяныхъ паровъ . . . . .	19,27

Общая сумма потерь . . . 46,14

Количество поглощенного кислорода . . . . . 24,89  
 Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду=1:1,2.

По окончаніи опыта кроликъ посаженъ къ корму и оставленъ на корму вплоть до достиженія имъ первоначальнаго вѣса.

*Сутки 4.* Кролику отсаженному, за 12 часовъ до начала изслѣдованія, отъ корма, нанесены уколы кожи машинкой Бауншейдта и затѣмъ кроликъ посаженъ въ аппаратъ. При нанесеніи уколовъ оказалось, что машинка Бауншейдта въ состояніи пробить шерсть и нанести уколы кожи только тогда, когда она прикладывается къ участкамъ кожи, покрывающимъ кости, т. е. когда подъ этими участками кожи находится твердая под-



стилка, какъ напр. вдоль позвоночника и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ на конечностяхъ. Но и здѣсь число уколовъ очень незначительно. На мягкихъ же частяхъ машинка Бауншейдта не въ состояніи пробить шерсть и потому уколовъ не наносить.

Исслѣдованіе продолжалось 21 часъ 43 мин. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2461 литръ. Давленіе воздуха въ часахъ—1,99 mm. Давленіе внутри ящика — 7 mm. Температура вѣшняго воздуха 16,3. Температура воздуха въ часахъ 15,9; температура внутри ящика 16,2. Барометрическое давленіе 769,33 mm. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 39,2; тотчасъ послѣ изслѣдованія 39,2.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . 1706,7 ggm.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1642,75 »

За 21 час. 43 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . 63,95 »

За это время кроликъ выдѣлялъ, въ граммахъ:

Угольной кислоты . . . . . 34,852

Водяныхъ паровъ . . . . . 31,38

Мочи . . . . . 30,56

Общая сумма потерь . . . 96,792

Количество поглощеннаго кислорода . . . 32,842

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду=1:1,3.

*Переводя, найденныя за каждое изслѣдованіе, количества угольной кислоты и водяныхъ паровъ на 24 часа и на 1 кило вѣса животнаго, получимъ:*

Въ 24 часа кроликъ выдѣлялъ угольной кислоты:

Нормальный, въ среднемъ . . . 41,67 ggm.

Голодающій . . . . . 34,63 »

Голодающій, съ уколами кожи . 38,51 »

Въ 24 часа кроликъ выдѣлялъ водяныхъ паровъ:

Нормальный, въ среднемъ . . . 34,75 ggm.

Голодающій . . . . . 24,84 »

Голодающій, съ уколами кожи . 34,67 »

На 1 кило вѣса кроликъ выдѣлялъ угольной кислоты за 24 часа:

Нормальный, въ среднемъ . . . 23,59 ggm.

Голодающій . . . . . 20,32 »

Голодающій, съ уколами кожи . 22,56 »

На 1 кило вѣса кроликъ выдѣлялъ водяныхъ паровъ за 24 часа:

Нормальный, въ среднемъ . . . 19,91 ggm.

Голодающій . . . . . 14,93 »

Голодающій, съ уколомъ кожи . 20,31 »

Хотя опытъ этотъ показалъ, что количества выдѣляемыхъ угольной кислоты и водяныхъ паровъ увеличиваются подъ вліяніемъ уколовъ кожи, но, благодаря малому числу и незначительности уколовъ, увеличеніе это не выступаетъ рѣзко, а потому слѣдующій опытъ съ



механическимъ раздраженіемъ кожи былъ поставленъ нѣсколько иначе. Чтобы ближе подойти къ тѣмъ условіямъ, въ которыхъ находится лакированной кроликъ, надо было, чтобы раздраженіе кожи было по возможности обширно и по возможности продолжительнѣе. Для нанесенія уколовъ взята была узкая полоска папки, въ которую вколоты были иголки такимъ образомъ, чтобы острія ихъ выдавались приблизительно на 3—4 миллиметра изъ нижней поверхности папки. Похлопываніемъ по кожѣ такою папкою легко наносились уколы по всей кожѣ кролика. Для того, чтобы сдѣлать раздраженіе кожи болѣе продолжительнымъ, уколы производились черезъ день, такъ что по мѣрѣ заживленія однихъ уколовъ наносились другіе. Весь опытъ былъ поставленъ слѣдующимъ образомъ: сдѣлано 7 изслѣдованій, одно послѣ другаго черезъ 1 день. Въ промежуткахъ между изслѣдованіями кроликъ кормился. Въ первые и послѣдніе два дня кролику уколовъ не наносилось; въ средніе же три дня уколы наносились.

### Опытъ 8.

*Изслѣдованіе 1.* Черный кроликъ, служившій для опыта № 7, черезъ 15 дней послѣ послѣдняго изслѣдованія, прямо съ корма посаженъ въ аппаратъ. Изслѣдованіе продолжалось 21 часъ 41 минута. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2081 литръ. Давленіе воздуха въ часахъ—3,23 mm. Давленіе воздуха внутри ящика—5 mm. Температура внѣшняго воздуха 17,6; температура воздуха въ часахъ 16,6; температура внутри ящика 16,7°. Барометрическое давленіе 754,84. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 39,1; тотчасъ послѣ изслѣдованія 39,0.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . 1787,8 grm.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1734,5 »

За 21 час. 41 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . 53,3 »

За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угольной кислоты . . . . . 34,67

Водяныхъ паровъ . . . . . 23,98

Мочи . . . . . 23,69

Общая сумма потерь. . . . . 82,34

Количество поглощеннаго кислорода . . . . . 29,04

Отношеніе кислорода CO<sub>2</sub> къ поглощенному кислороду=1:1.

По окончаніи опыта кроликъ посаженъ на сутки къ корму.

*Изслѣдованіе 2.* Взятый съ корму, кроликъ снова посаженъ въ аппаратъ. Изслѣдованіе продолжалось 17 часовъ 2 минуты. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 1889 литровъ. Давленіе воздуха въ часахъ—3,03 mm. Давленіе внутри ящика—6 mm. Температура внѣшняго воздуха 17,8; температура воздуха въ часахъ 17,7; температура внутри ящика 17,7. Барометрическое давленіе 753,02 mm. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 39,0; тотчасъ послѣ 38,9°.



Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . 1784,8 gtm.  
 » » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1724,1 »  
 За 17 час. 2 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . 60,7 »

За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угольной кислоты . . . . .	28,855
Водяныхъ паровъ . . . . .	23,213
Мочи . . . . .	32,33

Общая сумма потерь . . 84,398

Количество поглощенного кислорода . . . 23,698

Отношеніе кислорода  $CO_2$  къ поглощенному кислороду=1:1,1.

По окончаніи опыта кроликъ, снова посаженъ на сутки къ корму.

*Изслѣдованіе 3.* Кролику взятому съ корма, нанесены уколы на кожѣ спины и боковыхъ частей туловища, машинкой Бауншейдта. Уколы нанесены по возможности тщательные. Послѣ этого кроликъ посаженъ въ аппаратъ. Изслѣдованіе продолжалось 21 часъ 10 минутъ. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2457 литровъ. Давленіе воздуха въ часахъ—2,61 mm. Давленіе внутри ящика—6 mm. Температура внѣшняго воздуха 17,2; температура воздуха въ часахъ 16,7; температура внутри ящика 17,2. Барометрическое давленіе 755,2 mm.

Температура кролика до нанесенія уколовъ 39,2; послѣ уколовъ 38,6; тотчасъ по окончаніи изслѣдованія 39,1.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . 1765,1 gtm.  
 » » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1730,3 »  
 За 21 часъ 10 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . 34,8 »

За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угольной кислоты . . . . .	36,733
Водяныхъ паровъ . . . . .	31,16
Кала . . . . .	0,5

Общая сумма потерь . . 68,393

Количество поглощенного кислорода . . . 33,593

Отношеніе кислорода  $CO_2$  къ поглощенному кислороду=1:1,2.

*Изслѣдованіе 4.* Послѣ 1-суточного кормленія, кролику нанесены уколы, всего туловища, иглками и кроликъ посаженъ въ аппаратъ. Изслѣдованіе продолжалось 22 часа 10 мин. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2399 литр. Давленіе воздуха въ часахъ — 2,09 mm. Давленіе внутри ящика — 6 mm. Температура внѣшняго воздуха 17,4; температура воздуха въ часахъ 16,7; температура внутри ящика 17,0. Барометрическое давленіе 755,23 mm.

Температура кролика передъ нанесеніемъ уколовъ 39,1; послѣ уколовъ 39,3; тотчасъ по окончаніи изслѣдованія 39,2.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . 1763,4 gtm.  
 » » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1682,8 »  
 За 22 часа 10 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . 80,6 »



За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . .	42,622
Водяныхъ паровъ . . . . .	55,74
Мочи. . . . .	19,235

Общая сумма потерь . . . 117,597

Количество поглощенного кислорода . . . 36,997

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду=1:1,2.

*Измѣдованіе 5.* Послѣ 1-суточного кормленія, кролику снова нанесены уколы, иглками, по всему туловищу. Изслѣдованіе продолжалось 22 часа 2 мин. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2620 литровъ. Давленіе воздуха въ часахъ—3,75 mm. Давленіе внутри ящика—6 mm. Температура внѣшняго воздуха 16,6; температура воздуха въ часахъ 16,2; температура внутри ящика 16,7. Барометрическое давленіе 757,66 mm.

Температура кролика передъ уколами 39,2; послѣ уколовъ 39,1; тотчасъ по окончаніи изслѣдованія 39,3.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . 1764,0 gm.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1690,5 »

За 22 часа 2 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . 73,5 »

За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . .	43,521
Водяныхъ паровъ . . . . .	66,317

Общая сумма потерь . . . 109,838

Количество поглощенного кислорода . . . 36,338

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду=1:1,1.

*Измѣдованіе 6.* Послѣ суточного кормленія кроликъ посаженъ въ аппаратъ безъ нанесенія ему уколовъ. Изслѣдованіе продолжалось 24 часа 51 мин. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2742 литра. Давленіе воздуха въ часахъ—3,13 mm. Давленіе внутри ящика—6 mm. Температура внѣшняго воздуха 16,4; температура воздуха въ часахъ 15,9; температура внутри ящика 16,5. Барометрическое давленіе 765,82 mm. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 39,1; тотчасъ послѣ изслѣдованія 39,2.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . 1738,3 gm.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1700,8 »

За 24 часа 51 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . 37,5 »

За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . .	40,728
Водяныхъ паровъ . . . . .	34,717

Общая сумма потерь . . . 75,445

Количество поглощенного кислорода . . . 37,945

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду 1:1,3.

*Измѣдованіе 7.* Послѣ суточного кормленія кроликъ снова посаженъ въ аппаратъ, безъ нанесенія уколовъ. Изслѣдованіе продолжалось 22 часа 18 минутъ. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2266 литр. Давленіе воздуха въ часахъ—2,56 mm. Давленіе внутри ящика—7 mm.



Температура вѣшняго воздуха 17,0; температура воздуха въ часахъ 16,5; температура внутри ящика 17,0. Барометрическое давленіе 769,43 мм. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 39,5; тотчасъ послѣ изслѣдованія 39,2.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . . 1769,7 gm.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . . 1742,1 »

За 22 часа 18 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . 27,6 »

За это время кроликъ выдѣлялъ, въ граммахъ:

Угольной кислоты . . . . . 35,349

Водяныхъ паровъ . . . . . 24,915

Общая сумма потерь . . . . . 60,264

Количество поглощеннаго кислорода . . . . . 32,664

Отношеніе кислорода CO<sub>2</sub> къ поглощенному кислороду=1:1,2.

*Переводя, найденныя за каждое изслѣдованіе, количества угольной кислоты и водяныхъ паровъ на 24 часа и на 1 кило вѣса, получимъ:*

Въ 24 часа кроликъ выдѣлялъ, въ граммахъ:

	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
Безъ уколовъ. . . . .	38,37	26,53
» » . . . . .	40,65	32,7
Съ уколами кожи машин- кою Бауншейдта. . . .	41,65	35,33
Съ уколами кожи иглками. . .	46,14	60,35
» » » . . . . .	47,4	72,23
Безъ уколовъ. . . . .	39,33	33,52
» » . . . . .	38,11	26,81

На 1 кило вѣса за 24 часа приходится, въ граммахъ:

	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
Безъ уколовъ. . . . .	21,46	14,61
» » . . . . .	22,77	17,76
Съ уколами кожи машин- кою Бауншейдта. . . .	23,59	20,01
Съ уколами кожи иглками. . .	26,16	34,22
» » » . . . . .	26,87	40,94
Безъ уколовъ. . . . .	22,62	19,28
» » . . . . .	21,53	15,14

Усиленіе обмѣна подѣ вліяніемъ уколовъ въ этомъ опытѣ выступаетъ уже очень рѣзко. Если сравнить цифры, полученныя за 3 изслѣдованіе, съ цифрами 4 и 5 изслѣдованій, то окажется, что между ними существуетъ рѣзкая разница. Такъ какъ въ 3 изслѣдованіи уколы (при томъ не достаточные) наносились только на спину и бока животнаго, въ двухъ же остальныхъ изслѣдованіяхъ уколы нанесены по всему туловищу, то изъ этого опыта можно сдѣлать выводъ, что увеличеніе обмѣна стоитъ въ прямомъ отношеніи къ силѣ



раздраженій. Этимъ объясняется разница между количествами выдѣляемыхъ продуктовъ при такомъ раздраженіи и при лакированіи. Въ послѣднемъ случаѣ раздраженію подвергаются всѣ чувствительные нервы кожи и притомъ подвергаются раздраженію весьма длительному, продолжающемуся отъ момента смазыванія кожи вплоть до смерти.

### Опытъ № 9.

Химическое раздраженіе кожи.

#### А. Голодающее животное.

Постановка этого опыта была слѣдующая. Кролика подвергали въ теченіи 2-хъ сутокъ полному голоданію, при чемъ газообмѣнъ изслѣдовался за каждые сутки отдѣльно. Затѣмъ кроликъ былъ откормленъ до первоначальнаго вѣса. По достиженіи послѣдняго, кроликъ былъ смазанъ растворомъ *ol. crotonis* въ спиртѣ и подвергнутъ опять-же полному голоданію въ теченіи 2-хъ сутокъ.

*Сутки 1-е.* Черный кроликъ (самка), отнятый отъ пищи за 12 часовъ до начала опыта, посаженъ въ аппаратъ. Изслѣдованіе продолжалось 22 часа 57 мин. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2250 литр. Давленіе воздуха въ часахъ—3,38 миллиметр. Давленіе внутри ящика—8 мил. Температура вѣшняго воздуха 18,1, температура воздуха въ часахъ 17,5, температура внутри ящика 18,0. Барометрическое давленіе 756,9 мил. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 39,3, тотчасъ послѣ изслѣдованія 38,8.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . 1513,0 грм.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . 1481,5 »

За 22 ч. 57 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . 31,5 »

За это время кроликъ выдѣлилъ въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . 35,095

Водяныхъ паровъ . . . 29,449

Общая сумма потерь. 64,544

Количество поглощеннаго кислорода . . 33,044

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду=1:1,4

*Сутки 2-е.* Изслѣдованіе продолжалось 21 часа 38 мин. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2333 литра. Давленіе въ часахъ—2,98, давленіе внутри ящика—6 мил. Температура вѣшняго воздуха 17,6, температура воздуха въ часахъ 17,2, температура внутри ящика 17,9. Барометрическое давленіе 762,5 мил. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 39,1, тотчасъ послѣ изслѣдованія 38,9.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . 1449,2 грм.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . 1424,4 »

За 21 ч. 38 м. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . 24,8 »

За это время кроликъ выдѣлилъ въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . 23,327

Водяныхъ паровъ . . . 23,055

Общая сумма потерь. 46,382

Количество поглощеннаго кислорода. . 21,582



Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду—1:1,2

По окончаніи опыта кроликъ кормился до достиженія имъ первоначальнаго вѣса.

*Б. Голодающее и смазанное животное.*

*Сутки 1-е.* Кроликъ, отнятый отъ пищи за 12 час. до начала опыта, былъ смазанъ растворомъ  $\text{ol. crotonis}$  въ спиртѣ (скрупулъ  $\text{ol. crotonis}$  на фунтъ спирта). Чтобы избѣжать охлажденія кролика отъ испаренія спирта, смазанное животное посажено передъ затопленнымъ каминъ до полного испаренія спирта и затѣмъ кроликъ посаженъ въ аппаратъ. Изслѣдованіе продолжалось 20 час. 9 мин. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2252 литра. Давленіе воздуха въ часахъ—2,49 мил. Давленіе внутри ящика—8 мил. Температура вѣшняго воздуха 17,0; температура воздуха въ часахъ 16,8; температура внутри ящика 17,2. Барометрическое давленіе 762,3 мил. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 39,1; тотчасъ послѣ изслѣдованія 39,4.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . 1443,0 грм.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . 1363,7 »

За 20 час. 9 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ. 79,3 »

За это время кроликъ выдѣлилъ въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . 34,17

Водяныхъ паровъ . . . 35,185

Мочи . . . 40,62

---

109,975

Количество поглощеннаго кислорода. . 30,675

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду=1:1,2

*Сутки 2-е.* Изслѣдованіе продолжалось 22 ч. 38 м. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2617 литр. Давленіе воздуха въ часахъ—2,06 мм. Давленіе внутри ящика—8 мм. Температура вѣшняго воздуха 17,0, температура воздуха въ часахъ 16,3; температура внутри ящика 17,0. Барометрическое давленіе 764 мил. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 39,6; тотчасъ послѣ изслѣдованія 38,9.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . 1330,6 грм.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . 1261,8 »

За 22 часа 39 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ. 68,8 »

За это время кроликъ выдѣлилъ въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . 34,675

Водяныхъ паровъ . . . 36,215

Мочи . . . 31,95

---

Общая сумма потерь. 102,840

Количество поглощеннаго кислорода. . 34,04

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду=1:1,3



*Переводя, найденныя за каждое изслѣдованіе, количества угольной кислоты и водяныхъ паровъ на 24 часа и 1 кило вѣса животного получимъ:*

Кроликъ выдѣлялъ угольной кислоты въ 24 часа, въ граммахъ:

	Голодаю- щій.	Смазан- ный.
1 сутки . . . . .	36,7	40,69
2   »   . . . . .	25,88	36,76

Кроликъ выдѣлялъ водяныхъ паровъ въ 24 часа, въ граммахъ:

	Голодаю- щій.	Смазан- ный.
1 сутки . . . . .	30,78	41,9
2   »   . . . . .	25,57	38,4

На 1 кило вѣса животного приходилось въ 24 часа угольной кислоты, въ граммахъ:

	Голодаю- щій.	Смазан- ный.
1 сутки . . . . .	24,25	28,19
2   »   . . . . .	17,85	27,63

На 1 кило вѣса въ 24 часа приходилось водяныхъ паровъ, въ граммахъ:

	Голодаю- щій.	Смазан- ный.
1 сутки . . . . .	20,34	29,03
2   »   . . . . .	17,64	28,87

При сравненіи этихъ опытовъ съ опытами лакированія кожи, аналогія между тѣми и другими очевидна. Подобно лакированію, механическія и химическія раздраженія кожи вызываютъ увеличенное выдѣленіе угольной кислоты и водяныхъ паровъ. Независимо отъ этого существуетъ еще и другая аналогія между эффектами раздраженія кожи и лакированія. Усиленіе обмѣна говоритъ въ пользу усиленной теплопродукціи при раздраженіяхъ кожи, а между тѣмъ температура животныхъ не повышается. Постоянство температуры тѣла заставляетъ допустить усиленную отдачу тепла, которая вѣроятно достигается главнымъ образомъ, если не исключительно, испареніемъ выдѣляющейся изъ тѣла воды. Основаніемъ для такого предположенія можетъ служить несоразмѣрное увеличеніе выдѣляемыхъ водяныхъ паровъ, въ особенности въ опытѣ № 8. Если допустить усиленную потерю тепла, то разница между эффектомъ раздраженія кожи и эффектомъ лакированія будетъ только количественная, а потому надо признать, что дѣйствіе лакированія состоитъ въ раздраженіи чувствующихъ нервовъ кожи.



Зависимость теплопродукции отъ центральныхъ нервныхъ аппаратовъ предполагалась уже давно. До послѣдняго времени однако существованіе центральныхъ нервныхъ механизмовъ, регулирующихъ развитіе тепла въ тѣлѣ, вполне доказано не было. Въ настоящее же время такіе нервные центры найдены, почти одновременно, нѣсколькими изслѣдователями. Для моей задачи важнѣе всего работа *Aronsohn'a* и *Sachs'a*, <sup>1)</sup> доказавшая, что при раздраженіи извѣстныхъ частей головного мозга получается усиленное выдѣленіе угольной кислоты. Отсюда очевидно слѣдуетъ, что въ головномъ мозгу существуютъ центры, регулирующие обмѣнъ, и что лакированіе, равно какъ и другія раздраженія кожи, вызываютъ возбужденіе этихъ центровъ путемъ передачи раздраженія съ центростремительныхъ нервныхъ путей.

Придя къ такому выводу, мнѣ оставалось еще опредѣлить, какъ измѣняется кожное дыханіе подъ вліяніемъ лакированія, т. е. прекращаетъ ли лакированіе выведеніе кожею нормальныхъ продуктовъ перспираціи или нѣтъ? Въ послѣднемъ случаѣ предстояло рѣшить, какимъ образомъ распредѣляются количества выдѣляемыхъ продуктовъ между легкими и кожей? Для рѣшенія этихъ вопросовъ необходимо было предварительно опредѣлить величину нормального кожного дыханія. Поэтому я и перейду теперь къ изложенію этихъ опытовъ, но прежде упомяну о той неудачѣ, которая постигла мою попытку, опредѣлить измѣненія кожного дыханія подъ вліяніемъ лакированія кожи. Дѣло въ томъ, что при самомъ началѣ этихъ опытовъ я натолкнулся на такое явленіе, которое не наблюдалось въ предшествовавшихъ опытахъ, а именно на угнетеніе обмѣна. Это явленіе заставило меня заняться разъясненіемъ его, вопросъ же о кожномъ дыханіи, при сказанныхъ условіяхъ, пришлось оставить пока открытымъ. Тѣмъ не менѣе опыты съ кожнымъ дыханіемъ остаются въ тѣсной связи съ послѣдующими.

### III.

Раньше изложенія протоколовъ моихъ опытовъ надъ кожнымъ дыханіемъ, я долженъ сказать нѣсколько словъ о литературѣ этого вопроса. Работая надъ газообмѣномъ, подъ вліяніемъ различныхъ раздраженій кожи, мнѣ было важно опредѣлить какъ велики количества угольной кислоты и воды, выдѣляемые кожей и опредѣлить, если это возможно, какимъ образомъ измѣняются эти количества подъ

<sup>1)</sup> Pflüger's Arch. 1885.



вліяніемъ раздраженій кожи. Такъ какъ мои опыты произведены на кроликахъ, то и литература кожного дыханія касается меня по скольку она заключаетъ въ себѣ данныя по каждому дыханію у теплокровныхъ животныхъ. Благодаря этому я могъ исключить изъ нижеслѣдующаго перечня тѣ работы, которыя произведены надъ холонокровными животными. Я могъ точно также не касаться тѣхъ работъ, которыя хотя и произведены на теплокровныхъ, но были направлены съ цѣлью опредѣленія относительныхъ количествъ выдѣляемыхъ продуктовъ у различныхъ животныхъ.

Главная масса изслѣдованій кожного дыханія и отношенія его къ легочному произведена надъ человѣкомъ. Первымъ, представившимъ болѣе или менѣе обстоятельное изслѣдованіе надъ кожнымъ дыханіемъ, былъ *de Milly*. <sup>1)</sup> Онъ собиралъ пузырьки газа, отдѣлявшіеся съ поверхности, погруженныхъ въ воду, частей тѣла. Собранный, такимъ образомъ газъ оказался неспособнымъ поддерживать горѣніе, вызывалъ помутнѣніе известковой воды, однимъ словомъ имѣлъ близкое сходство съ газомъ, выдѣляющимся легочнымъ дыханіемъ. *Cruikshank* <sup>2)</sup> пробовалъ собрать продукты легочнаго дыханія, вставляя конечность въ сосудъ, отверстіе котораго плотно обхватывало конечность. Работая съ такимъ приборомъ, онъ главнымъ образомъ получалъ жидкія выдѣленія кожи, но вмѣстѣ съ тѣмъ онъ пробовалъ взбалтывать сосудъ, употреблявшійся для опыта, съ наливою въ него известковою водою. Изъ своихъ опытовъ *Cruikshank* приходитъ точно также, какъ и *de Milly*, къ заключенію о сходствѣ легочнаго и кожного дыханій. Позднѣе, *Abernethy* <sup>3)</sup> примѣнилъ уже болѣе совершенный способъ собиранія газа, выдѣляющагося кожею. Онъ вставлялъ конечность въ опрокинутый, наполненный ртутью сосудъ. *Abernethy* не только уже съ положительностію убѣдился, что кожа выдѣляетъ угольную кислоту, но даже вычислилъ количество ея. Сюда же я долженъ отнести и работу *Collard de Martigny* <sup>4)</sup>, способъ котораго не отличался отъ вышеприведенныхъ.

*Lavoisier* и *Seguin* <sup>5)</sup> опредѣляли величину кожной перспираціи путемъ простаго взвѣшиванія. Человѣкъ помѣщался въ непроницаемый мѣшокъ, плотно завязанный надъ головою; черезъ стѣнку мѣшка проходила трубка для легочнаго дыханія. Находящійся въ

<sup>1)</sup> Memoires de l'Acad. royal. des sciences 1777.

<sup>2)</sup> Abhandlung. über die unmerk. Ausdünstung etc. Aus dem Englisch. v. Michaelis 1798.

<sup>3)</sup> Chirurg. und physiolog. Versuche. Aus dem Englischen von Brandis 1795.

<sup>4)</sup> Journal de physiolog. exper. et pathol. par Magendie 1830. T. X.

<sup>5)</sup> Annales de chimie et de phys. 1814 T. XC.



мѣшкѣ взвѣшивался на вѣсахъ при началѣ и въ концѣ изслѣдованія; уменьшеніе вѣса показывало потерю, приходившуюся на легочное дыханіе. Послѣ этого подвергавшійся опыту снова помѣщался на вѣсы, но уже безъ мѣшка и взвѣшивался опять два раза, при чемъ промежутокъ между взвѣшиваніями былъ совершенно равенъ продолжительности перваго изслѣдованія. Теперь разниа въ вѣсѣ показывала потерю, обусловленную кожнымъ и легочнымъ дыханіемъ вмѣстѣ. Разниа между первою и второю потерею вѣса давала величину кожного дыханія. Въ своихъ изслѣдованіяхъ *Lavoisier* и *Seguin* принимали, что вся угольная кислота выдѣляется исключительно легкими, а потому изслѣдованія ихъ не даютъ никакихъ цифръ для углекислоты, выдѣляющейея кожею.

Значительный шагъ впередъ, по способу изслѣдованія, представляетъ работа *Scharling*'а. <sup>1)</sup> Онъ устроилъ деревянный ящикъ, въ крышкѣ котораго имѣлось отверстіе, пропускавшее черезъ себя трубку. Трубка эта соединялась съ маскою, надѣтою на голову человѣка, помѣщавшагося въ ящикѣ. Черезъ ящикъ протягивался воздухъ, помощію двухъ воздушныхъ насосовъ. Воздухъ, выходившій изъ ящика, проводился сперва черезъ сѣрную кислоту, затѣмъ черезъ ѣдкое кали. Воздухъ, входившій въ ящикъ, пропускался предварительно черезъ кали аппаратъ, гдѣ лишался угольной кислоты. По изслѣдованіямъ *Scharling*'а, количество угольной кислоты, выдѣляющейея всею кожною поверхностію взрослого человѣка равняется за 24 часа 32,08 гр.

*Gerlach* <sup>2)</sup> накладывалъ на извѣстный участокъ кожи кольцо, къ которому придѣланъ былъ лошадиный пузырь. Кольцо герметично приставлялось къ кожѣ и такимъ образомъ воздухъ находившійся въ пузырьѣ оставался извѣстное время въ соприкосновеніи съ даннымъ участкомъ кожи. По измѣненію состава этого воздуха опредѣлялось кожное дыханіе. Изслѣдованіе производилось на содержаніе во этомъ воздухѣ кислорода, угольной кислоты, амміака и углекислаго амміака. Опыты дѣлались главнымъ образомъ на лошадяхъ, но кромѣ того сдѣланы 2 опыта на человѣкѣ и 1 опытъ на собакѣ. Во всѣхъ опытахъ получилось поглощеніе кислорода и выдѣленіе угольной кислоты. На величину поглощаемого кислорода и выдѣляемой угольной кислоты вліяли движеніе и температура окружающей среды. Высокая температура увеличивала кожное дыханіе, низкая наоборотъ. Кожное дыханіе оказывалось всего энергичнѣе у че-

<sup>1)</sup> Journal für pract. Chemie 1845 Bd. XXXVI.

<sup>2)</sup> Müller's Archiv. 1851.



ловѣка и всего слабѣе у собаки. Выдѣленіе угольной кислоты всегда превышало поглощеніе кислорода; иногда количество угольной кислоты было въ 6 разъ больше количества кислорода. Въ такомъ отношеніи кислорода къ угольной кислотѣ, *Gerlach* видитъ разницу между легочнымъ и кожнымъ дыханіемъ. По его мнѣнію въ легкихъ поглощается болѣе кислорода, нежели выдѣляется угольной кислоты; на кожѣ наоборотъ. По даннымъ *Gerlach*'а количество угольной кислоты, выдѣляемой въ 24 часа всею кожною поверхностію человѣка должно равняться 8,49 гр.

Такимъ образомъ, количество угольной кислоты, выдѣляемой кожною представлялось по изслѣдованіямъ *Scharling*'а и *Gerlach*'а до такой степени различнымъ, что согласить эти два показанія было бы очень трудно. Новѣйшія изслѣдованія, произведенныя болѣе точными методами не только не выяснили этого разногласія но дали не менѣе разнорѣчивыя показанія.

Прежде чѣмъ приводить новѣйшія изслѣдованія по кожному дыханію, я долженъ остановиться еще на двухъ изслѣдованіяхъ. Я говорю объ изслѣдованіяхъ *Regnault* и *Reiset* и изслѣдованіяхъ *Weyrich*'а.

*Regnault* и *Reiset* <sup>1)</sup> изслѣдовали кожное дыханіе исключительно на млекопитающихъ и птицахъ, почему я и выдѣлилъ это изслѣдованіе изъ предъидущихъ, которыя касались кожного дыханія у человѣка. *Regnault* и *Reiset* помѣщали изслѣдуемыхъ животныхъ въ мѣшокъ, черезъ который протягивался воздухъ лишенный угольной кислоты. Голова животного выстояла наружу изъ мѣшка черезъ особое, приспособленное для этой цѣли, отверстіе. *Regnault* и *Reiset* приходятъ къ выводу, что количества угольной кислоты, выдыхаемой кожною такъ ничтожны, что всѣ данныя получаемыя для общаго дыханія могутъ быть вполнѣ относимы къ одному легочному дыханію.

*Weyrich* <sup>2)</sup> опредѣлялъ относительныя количества воды, выдѣляемой кожною человѣка при различныхъ условіяхъ. Между прочимъ *Weyrich* нашелъ что количество воды увеличивается подъ вліяніемъ растираній (*frottiren*) кожи.

Переходя къ новѣйшимъ изслѣдованіямъ о кожномъ дыханіи, я прежде всего долженъ упомянуть объ изслѣдованіяхъ *Reinhard*'а. <sup>3)</sup> Онъ изслѣдсвалъ какъ выдѣленіе угольной кислоты, такъ и выдѣленіе воды кожною. Для опредѣленія угольной кислоты конечность

<sup>1)</sup> Annales de chimie et de physique. 1849. T. XXVI. Serie 3.

<sup>2)</sup> Die unmerkliche Wasserverdunst. der menschl. Haut. 1862.

<sup>3)</sup> Zeitschrift für Biologie. Bd. V 1869.



вставлялась въ стеклянный цилиндръ, отверстіе котораго герметично обнимало конечность. Черезъ цилиндръ протягивался комнатный воздухъ. Изъ цилиндра воздухъ проходилъ черезъ баритовую воду, а затѣмъ черезъ газовые часы. Угольная кислота опредѣлялась титрованіемъ баритовой воды. Для того, чтобы опредѣлить угольную кислоту, содержащуюся въ воздухѣ, комнатный воздухъ протягивался черезъ другой такой же аппаратъ. Какъ опредѣленіе угольной кислоты воздуха, такъ и опредѣленіе выдыхаемой кожею производились въ одно и то же время, и протягиваемый, черезъ оба аппарата, воздухъ брался изъ одного и того же мѣста комнаты. По расчету *Reinhard*'а количество угольной кислоты, выдѣляемой всею поверхностію тѣла человѣка равняется 2,15—2,32 гр. или въ среднемъ 2,23 гр. Что касается до опредѣленій воды, то для этой цѣли употреблялись сосуды, отверстіе которыхъ герметично приставлялось къ различнымъ участкамъ кожи. Черезъ эти сосуды протягивался воздухъ; выдѣленная кожею вода поглощалась сѣрною кислотою. Количество воды по расчету *Reinhard*'а равняется 660 гр. въ сутки.

*Aubert* <sup>1)</sup> опредѣлялъ угольную кислоту, выдѣляющуюся всею поверхностію человѣческаго тѣла. Для этой цѣли имъ былъ устроенъ ящикъ, имѣвшій въ крышкѣ отверстіе, черезъ которое голова изслѣдуемаго субъекта выдавалась изъ полости ящика. Черезъ ящикъ протягивался воздухъ лишенный угольной кислоты. Выдѣляемая кожей угольная кислота поглощалась ѣдкимъ баритомъ и опредѣлялась титрованіемъ. Продолжительность опытовъ равнялась 2 часамъ. *Aubert* приходитъ къ убѣжденію, что кожною перспираціею выдѣляется весьма мало угольной кислоты (менѣе  $\frac{1}{2}\%$ ) и что поэтому при изслѣдованіяхъ газообмѣна достаточно опредѣлять выдыхаемую угольную кислоту, перспирируемую же можно оставлять безъ вниманія, не дѣлая этимъ большой ошибки. Кромѣ того по изслѣдованіямъ *Aubert*'а, количество выдѣляемой угольной кислоты не одинаково по всей поверхности кожи. Такъ напр. суточное количество угольной кислоты, выдѣляемой всею поверхностію кожи равняется по расчету *Aubert*'а 3,87 гр.; если же взять количество угольной кислоты, выдѣляемой кистью руки и по этому количеству вычислить угольную кислоту на всю поверхность тѣла, то получится только 1,25 гр. за сутки.

*Röhrig* <sup>2)</sup> опредѣлялъ, подобно *Reinhard*'у, угольную кислоту выдѣляемую отдѣльными участками тѣла (конечности). Методъ изслѣ-

<sup>1)</sup> Archiv für die gesammte Physiologie Bd. VI 1872.

<sup>2)</sup> Physiologie der Haut. 1876.



дованія былъ приблизительно такой же какъ и у *Reinhard'a*. Разница состояла въ томъ, что черезъ сосудъ, вмѣщавшій конечность протягивался воздухъ, лишенный воды и угольной кислоты, а въ выходящемъ воздухѣ оба эти продукта опредѣлялись одновременно. По изслѣдованіямъ *Röhrig'a*, кожею выдѣляется 14 гр. угольной кислоты и 634 гр. воды. Кромѣ того, *Röhrig* изслѣдовалъ также вліяніе растираній кожи, электричества, горчичнаго спирта и теплой воды на величину перспирируемыхъ продуктовъ и нашелъ, что кожные раздражители усиливаютъ перспирацію пропорціонально продолжительности и силѣ раздраженій.

*Fubini* и *Ronchi* \*) опредѣляли количества угольной кислоты, выдѣляемой кожею предплечья и кисти той и другой стороны тѣла. Методъ ихъ въ общихъ чертахъ слѣдующій: черезъ стеклянный сосудъ, въ которой вставлена конечность протягивался воздухъ, лишенный угольной кислоты. Угольная кислота выходящаго воздуха поглощалась ѣдкимъ кали. Выдѣлявшаяся кожею вода оставалась безъ опредѣленія. Продолжительность каждаго опыта равнялась 30—50 минутамъ. Количество угольной кислоты, выдѣляемой всею поверхностію кожи, по ихъ расчету, равняется 6,8 гр. въ сутки. *Fubini* и *Ronchi*, а также и *Aubert* нашли, что количество угольной кислоты стоитъ между прочимъ въ зависимости отъ внѣшней температуры.

Изъ приведеннаго очерка видно, что до сихъ поръ не существуетъ такихъ изслѣдованій, гдѣ количества угольной кислоты и воды опредѣлялись бы одновременно и притомъ въ теченіи продолжительнаго срока. Что касается до абсолютныхъ количествъ угольной кислоты, выдѣляемой кожею человѣка, то въ общемъ количества эти незначительны. Эта незначительность приводилась какъ доводъ противъ объясненія смерти лакированныхъ животнымъ задержкою угольной кислоты въ тѣлѣ. Такой доводъ становится совершенно излишнимъ въ виду усиленнаго выдѣленія угольной кислоты лакированными при чемъ это усиленіе на столько значительно, что можетъ съ избыткомъ покрывать недочетъ отъ задержанія угольной кислоты, выдѣляемой кожею. Ничтожность этого недочета всего очевиднѣе въ слѣдующемъ сопоставленіи заимствованномъ мною изъ упомянутой выше работы *Fubini* и *Ronchi* 2).

Суточное количество угольной кислоты, выдѣляемой всею поверхностію кожи человѣка:

\*) Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere von Moleschott. XII. Boud 1881.



по	<i>Abernethy</i> .	. . . . .	14	гр.
>	<i>Scharling'y</i>	. . . . .	32,08	гр.
>	<i>Gerlach'y</i>	. . . . .	8,49	>
>	<i>Reinhard'y</i>	. . . . .	2,23	>
>	<i>Aubert'y</i>	{ все тѣло . . . . .	3,87	>
		{ кисть . . . . .	1,25	>
>	<i>Röhrig'y</i> .	. . . . .	14,0	>
>	<i>Fubini</i> и <i>Ronchi</i>	. . . . .	6,8	>

Таблица эта показываетъ, что по однимъ изслѣдователямъ, какъ напр. по *Reinhard'y* и *Aubert'y* количество угольной кислоты такъ незначительны, что позволяютъ сомнѣваться не происходить ли онъ просто отъ процессовъ броженія на поверхности кожи. Такое предположеніе высказано было *Hoppe Seyler'омъ* <sup>1)</sup>. Этому предположенію не соотвѣтствуютъ данныя, полученные другими изслѣдователями, какъ напр. *Röhrig'омъ* и *Scharling'омъ*.

Постановка моихъ опытовъ съ кожнымъ дыханіемъ была слѣдующая. Кроликъ, предназначавшійся для опыта, отнимался, вечеромъ наканунѣ изслѣдованія, отъ пищи (полное голоданіе). Въ день изслѣдованія кроликъ, слѣдовательно, сажался въ аппаратъ голодающимъ и за эти сутки изслѣдовался общій газообмѣнъ. По окончаніи этого изслѣдованія кроликъ откармливался до первоначальнаго вѣса, затѣмъ снова отнимался отъ пищи наканунѣ втораго изслѣдованія. Передъ самымъ началомъ этого изслѣдованія кролику дѣлалась трахеотомія и кожное дыханіе изслѣдовалось уже отдѣльно отъ легочнаго.

### Опытъ № 10.

*Исследование 1.* Бѣлый кроликъ (самка) посаженъ въ аппаратъ черезъ 12 часовъ послѣ отнятія отъ пищи. Исследование продолжалось 22 часа 32 минуты. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2436 литр. Давленіе воздуха въ часахъ—1 m.m. Давленіе внутри ящика—6 m.m. Температура воздуха въ часахъ 20,4. Температура внутри ящика 21,0°. Барометрическое давленіе 755 m.m. Температура кролика передъ началомъ исследования 39,3; тотчасъ послѣ исследования 39,2.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . .	1714,7	gms.
» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . .	1681,35	»
За 22 часа 32 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . .	33,35	»

За это время кроликъ выдѣлилъ въ граммахъ:

Угольной кислоты . . . . .	38,365
Водяныхъ паровъ . . . . .	34,193
Жела . . . . .	0,15
Общая сумма потерь . . . . .	72,708
Количество поглощенного кислорода .	38,358

<sup>4)</sup> Physiolog. Chemie. III Thiel. 1879.



Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  въ поглощенному кислороду  $= 1:1,3$ .

По окончаніи изслѣдованія кроликъ былъ посаженъ къ корму до достиженія имъ первоначальнаго вѣса.

*Изслѣдованіе 2.* По достиженіи кроликомъ первоначальнаго вѣса, онъ былъ отсаженъ отъ пищи приблизительно за 12 часовъ до начала изслѣдованія. Передъ началомъ изслѣдованія кролику сдѣлана трахеотомія. Изслѣдованіе продолжалось 23 часа 2 минуты. Воздуха прошло черезъ баллонъ 2674,75 литр.; черезъ ящикъ 1015,17 литр. Давленіе воздуха, шедшаго въ баллонъ—1,33 м.м.; давленіе воздуха шедшаго въ ящикъ—0,7 м.м. Температура воздуха, шедшаго въ баллонъ  $21,1^\circ$ ; температура воздуха, шедшаго въ ящикъ  $21,7^\circ$ . Барометрическое давленіе 752,1 м.м.

Температура кролика передъ трахеотоміею . . . . .	39,3
» » передъ началомъ изслѣдованія. . . . .	38,6
» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . . .	37,8
Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . . .	1693,5 gm.
» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . . .	1631,0 »
За 23 часа 2 минуты кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . . .	62,5 »

За это время кроликъ выдѣлилъ въ граммахъ:

	Угльной кислоты.	Воды.
Легкими . . . . .	36,615	12,98
Кожею . . . . .	1,480	32,678
Въ суммѣ . . . . .	38,095	45,658

Кромѣ того чувствительныхъ потерь:

Мочи . . . . .	20,65
Кала . . . . .	0,35

Общая сумма чувствительныхъ и нечувствительныхъ потерь . . . . . 104,753 gm.

Количество поглощеннаго кислорода  $= 42,253$  »

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  въ поглощенному кислороду  $= 1:1,5$ .

Въ самомъ началѣ изслѣдованія, вслѣдствіе движеній кролика въ ящикѣ, трубка *B* (см. рисунокъ) соскочила съ трахеотомической канюли. Эта случайность была тотчасъ же замѣчена и опытъ остановленъ. Не смотря на то, что продукты легочнаго дыханія отъ момента разъединенія трубокъ отдѣлялись въ ящикъ, случайность эта не могла значительно увеличить количество угльной кислоты въ поглотителяхъ, предназначенныхъ для кожного дыханія. Если предположить даже, что отъ момента разъединенія трубокъ прошло 3 минуты (въ дѣйствительности прошло меньше), то въ теченіи этого времени могло быть выдѣлено кроликомъ 0,1 gm. угльной кислоты. Такъ какъ скорость тяги черезъ ящикъ была менѣе 1 литра въ минуту, то въ теченіи 3 минутъ могло пройти черезъ ящикъ около 3 литровъ воздуха. Вместимость же ящика равняется 40 литрамъ. Слѣдовательно въ теченіи 3 минутъ могло поступить изъ ящика въ поглотители  $\frac{1}{13}$  часть воздуха, содержавшагося въ ящикѣ, а эта часть воздуха могла содержать только 0,006 gm. угльной кислоты.

### Опытъ № 11.

*Изслѣдованіе 1.* Бѣлый кроликъ (самка) посаженъ въ аппаратъ примѣрно черезъ 12 часовъ послѣ отнятія отъ пищи. Изслѣдованіе про-



должалось 21 часъ 34 минуты. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2173,47 литровъ. Давленіе воздуха въ часахъ—0,66 m.m. Температура воздуха въ часахъ 18,8°. Температура внутри ящика 20,2°. Давленіе внутри ящика—7 m.m. Барометрическое давленіе 755,4.

Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 39,1.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія 39,3.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . 1665,7 gtm.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1632,0 »

За 21 час. 34 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . 33,7 »

За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Уксусной кислоты . . . . . 35,191

Водяныхъ паровъ . . . . . 30,775

Общая сумма потерь . . . . . 65,966

Количество поглощенного кислорода . . 32,266

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду=1:1,2.

*Изслѣдованіе 2.* По достиженіи кроликомъ первоначальнаго вѣса, кроликъ отсаженъ отъ пищи и передъ началомъ изслѣдованія ему сдѣлана трахеотомія. Изслѣдованіе продолжалось 22 часа 48 минутъ.

Воздуха прошло черезъ баллонъ 2357,9 литровъ; черезъ ящикъ 976 литровъ. Давленіе воздуха шедшаго въ баллонъ—1,07 m.m.; давленіе воздуха, шедшаго въ ящикъ—0,27 m.m. Температура воздуха, шедшаго въ баллонъ 18,7°; температура воздуха, шедшаго въ ящикъ 18,7°. Давленіе воздуха внутри ящика—7 m.m.; температура внутри ящика 19,50. Барометрическое давленіе 754,9 m.m.

Температура кролика передъ операціею 39,2.

» » передъ началомъ изслѣдованія 38,7.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія 40,0.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . 1572,2 gtm.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1467,7 »

За 22 часа 48 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . 104,5 »

За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

	Угльной кислоты.	Воды.
Легкими . . . . .	37,38	15,31
Кожею . . . . .	0,746	25,959
Всего . . . . .	38,126	41,269
Общая сумма нечувствительныхъ потерь	79,395	
Кромѣ того: мочи . . . . .	61,85	
Всего чувствительныхъ и нечувстви-		
тельныхъ потерь . . . . .	141,245	
Количество поглощенного кислорода . .	36,745	

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду=1:1,3.

## Опытъ № 12.

*Изслѣдованіе 1.* Черный кроликъ (самецъ) посаженъ въ аппаратъ голодающимъ. Изслѣдованіе продолжалось 23 часа 19 минутъ. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2558,21 литр. Давленіе воздуха въ часахъ—0,74 m.m. Температура воздуха въ часахъ 17,3. Давленіе внутри



ящика—9,5 м.м. Температура внутри ящика 20,5. Барометрическое давление 754,9.

Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 38,7.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія 38,4.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . 1351,5 grm.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1332,0 »

За 23 часа 19 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . 19,5 »

За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . . 29,379

Водяныхъ паровъ . . . . . 19,375

Общая сумма потерь . . . . . 48,754

Количество поглощеннаго кислорода . . 29,254

Отношеніе кислорода  $CO_2$  къ поглощенному кислороду=1:1,3.

*Изслѣдованіе 2.* Послѣ откармливанія кроликъ снова подвергнуть полному голоданію, и передъ началомъ изслѣдованія произведена трахеотомія. Изслѣдованіе продолжалось 22 часа 53 минуты. Воздуха прошло черезъ баллонъ 2848,1 литр.; черезъ ящикъ 833,18 литр. Давленіе воздуха, шедшаго въ баллонъ—0,94 м.м.; давленіе воздуха, шедшаго въ ящикъ—0,19 м.м. Температура воздуха, шедшаго въ баллонъ 17,8°; температура воздуха шедшаго въ ящикъ 17,8°. Давленіе внутри ящика—7 м.м.; температура внутри ящика 19,0°. Барометрическое давленіе 760,95 м.м.

Температура кролика до операціи 38,6; передъ началомъ изслѣдованій 38,2; тотчасъ послѣ изслѣдованія 34,3.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . 1402,5 grm.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1340,5 »

За 22 часа 53 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . 62,0 »

За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

	Угльной кислоты.	Воды.
Легкими . . . . .	28,175	7,9
Кожею . . . . .	0,133	19,785
Всего . . . . .	28,398	27,685
Общая сумма нечувствит. потерь . . .	55,993	
Чувствит. потери: моча . . . . .	34,11	
Общая сумма чувств. и нечувст. потерь	90,103	
Количество поглощеннаго кислорода . .	28,103	

Отношеніе кислорода  $CO_2$  къ поглощенному кислороду=1:1,3.

### Опытъ № 13.

*Изслѣдованіе 1.* Сѣрый кроликъ (самецъ) посаженъ въ аппаратъ голодающимъ. Изслѣдованіе продолжалось 23 часа 23 минуты. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2550,77 литр. Давленіе воздуха въ часахъ—0,71 м.м. Температура воздуха въ часахъ 17,2. Давленіе внутри ящика—9 м.м. Температура внутри ящика 19,5°. Барометрическое давленіе 757,45.

Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 39,2; тотчасъ послѣ изслѣдованія 39,0.



Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . 1713,8 грм.  
 » » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . 1630,5 »  
 За 23 ч. 23 м. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . 83,3 »  
 За это время кроликъ выдѣлилъ въ граммахъ:

Угольной кислоты . . . .	34,319
Водяныхъ паровъ . . . .	27,45
Мочи . . . . .	54,8

Общая сумма потерь . 116,569

Количество поглощенного кислорода . . 33,269

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду=1:1,3

*Изслѣдованіе 2-е.* Послѣ откармливанія до первоначальнаго вѣса кроликъ подвергнутъ голоданію, а затѣмъ, передъ началомъ изслѣдованія ему произведена трахеотомія. Изслѣдованіе продолжалось 22 часа 57 м.

Воздуха прошло черезъ баллонъ 2836 литр.; черезъ ящикъ 601,67 литр. Давленіе воздуха, шедшаго въ баллонъ—1,03 милим.; давленіе воздуха, шедшаго въ ящикъ—0,2 мил. Температура воздуха, шедшаго въ баллонъ 17,4; температура воздуха, шедшаго въ ящикъ 17,8 милим. Давленіе внутри ящика—7 милим.; температура внутри ящика 18,0; барометрическое давленіе 758,95 милим.

Температура кролика до операціи 39,2; передъ началомъ изслѣдованія 38,5; тотчасъ послѣ изслѣдованія 36,5.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . 1700,9  
 » » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1640,4  
 За 22 ч. 57 м. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . 60,5  
 За это время кроликъ выдѣлилъ въ граммахъ:

	Угольной кислоты;	Воды:
Легкими . . . . .	38,495	10,595
Кожею . . . . .	0,822	27,18
Всего . . . . .	39,317	37,775
Сумма нечувствительныхъ потерь . . .		77,092
Чувствительныя потери: моча. . . . .		18,22
кало. . . . .		1,26

Общая сумма всѣхъ потерь . . . . 96,592

Количество поглощенного кислорода . . . . 36,092

Отношенія кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду=1:1,25

*Переводя, найденныя за каждое изслѣдованіе, количества угольной кислоты и водяныхъ паровъ на 24 часа и 1 кило вѣса животнаго получимъ:*

Въ 24 часа кроликъ выдѣлялъ угольной кислоты, въ граммахъ:

	Нетрахеотомированный.	Трахеотомированный.
Кроликъ № 10. . . . .	40,87	39,72
» № 11. . . . .	39,161	40,132
» № 12. . . . .	30,24	29,67
» № 13. . . . .	34,19	41,11



А водяныхъ паровъ:

Кроликъ № 10.	.	35,83	47,57
> № 11.	.	34,247	43,54
> № 12.	.	19,94	29,03
> № 13.	.	28,17	32,23

На 1 кило вѣса, за 24 часа кроликъ выдѣлялъ угольной кислоты въ граммахъ:

		Нетрахеотоми- рованный.	Трахеотоми- рованный.
Кроликъ № 10.	.	23,17	23,45
> № 11.	.	23,39	25,51
> № 12.	.	22,37	21,14
> № 13.	.	20,53	24,16

А водяныхъ паровъ:

Кроликъ № 10.	.	20,8	28,09
> № 11.	.	20,56	27,62
> № 12.	.	14,75	20,69
> № 13.	.	16,43	18,94

Отсюда слѣдуетъ, что трахеотомія не оказывала значительнаго вліянія на количества угольной кислоты, выдѣляемая кроликомъ. Такъ, если взять среднюю цифру угольной кислоты на 1 кило вѣса животного за всѣ 4 опыта, то получится 22,36 grm. для не трахеотомированнаго и 23,56 grm. для трахеотомированнаго животного, т. е. незначительное увеличеніе угольной кислоты у послѣдняго. На количество-же водяныхъ паровъ трахеотомія оказывала рѣзкое вліяніе, заключавшееся въ увеличенномъ выдѣленіи ихъ.

*Количества угольной кислоты, и воды выдѣляемыхъ кроликомъ помимо легочнаго дыханія опредѣляются слѣдующими цифрами:*

Въ 24 часа кроликъ выдѣлялъ угольной кислоты, въ граммахъ:

		Легкими.	Кожею.
Кроликъ № 10.	.	38,15	1,54
> № 11.	.	39,347	0,785
> № 12.	.	29,53	0,14
> № 13.	.	40,25	0,86

А водяныхъ паровъ:

Кроликъ № 10.	.	13,52	34,05
> № 11.	.	16,115	27,325
> № 12.	.	8,28	20,75
> № 13.	.	11,07	21,16



На 1 кило вѣса за 24 часа кроликъ выдѣлялъ угольной кислоты, въ граммахъ:

	Легкими.	Кожею.
Кроликъ № 10. .	22,52	0,9
> № 11. .	25,02	0,49
> № 12. .	21,05	0,09
> № 13. .	23,66	0,5

А водяныхъ паровъ:

Кроликъ № 10. .	7,98	20,01
> № 11. .	10,24	17,38
> № 12. .	5,9	14,79
> № 13. .	6,5	12,44

*Значеніе кожи въ качествѣ органа дыханія лучше опредѣляется слѣдующимъ сопоставленіемъ:*

Изъ общихъ количествъ угольной кислоты и воды, выдѣленныхъ кроликомъ, на долю кожи приходится, въ процентахъ:

	Угольной кислоты.	В о д ы.
Кроликъ № 10. .	3,8	71,5
> № 11. .	1,9	62,9
> № 12. .	0,49	71,4
> № 13. .	2,09	71,6
Въ среднемъ . .	2,07%	69,35%

Очевидно, что количество угольной кислоты, выводимой помимо легочнаго дыханія, можетъ колебаться въ большихъ предѣлахъ. Колебанія эти могутъ быть такъ значительны, что количество углекислоты можетъ быть въ одномъ случаѣ въ 7 разъ больше, чѣмъ въ другомъ. Количество-же водяныхъ паровъ, выводимыхъ кожею, представляетъ довольно постоянную величину, равняющуюся въ среднемъ около 70% общей суммы выдѣляемыхъ водяныхъ паровъ. Видя такія колебанія угольной кислоты, невольно приходитъ на умъ, что колебанія эти объясняются выдѣленіемъ угольной кислоты другими путями, а именно кишечнымъ каналомъ. Возможность такого объясненія рѣшалось-бы опытомъ, въ которомъ выведеніе газа кишечнымъ каналомъ было-бы устранено. Попытки достичь этого перевязкою прямой кишки черезъ полость брюшины, равно какъ и перевязкою при искусственномъ выпаденіи кишки, на кроликахъ не удались, такъ какъ эти животныя не могли перенести этой операціи и гибли тотчасъ послѣ нее. Такой опытъ удался на собакѣ.



## Опытъ № 14-й.

Небольшой собачкѣ (кобель) произведена перевязка прямой кишки черезъ полость брюшины. На кишку наложить 2 лигатуры. По окончаніи перевязки рана тщательно зашита двойнымъ ярусомъ швовъ. Первымъ рядомъ швовъ захвачено брюшина и мышцы, второй рядъ швовъ наложенъ на кожу. Послѣ этого сдѣлана трахеотомія и собачка посажена въ аппаратъ.

Исслѣдованіе продолжалось 21 ч. 1 м. и прекращено потому, что у собаки появились рвотныя движенія.

Воздуха прошло черезъ баллонъ 3153,52 литра; черезъ ящикъ—587,13 литр.

Давленіе воздуха шедшаго въ баллонъ—1,18 милим.; давленіе воздуха, шедшаго въ ящикъ—0,59 милим. Температура воздуха, шедшаго въ баллонъ 16,2; температура воздуха, шедшаго въ ящикъ 16,2.

Температура внутри ящика 18,0; давленіе внутри ящика—9 мил. Барометрическое давленіе 757,45 милим.

Температура собаки до операціи 39,0; послѣ операціи 37,5, по окончаніи изслѣдованія 37,5.

Вѣсъ животного передъ началомъ изслѣдованія . 2133,0 грм.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . 2023,7 »

За 21 ч. 1 м. животное потеряло въ вѣсѣ . 109,3 »

За это время животное выдѣлило въ граммахъ:

	Угольной кислоты.	Воды.
Легкими . . . . .	58,995	14,913
Кожею. . . . .	1,275	78,065

Всего . 60,27 92,978

Общая сумма нечувствительныхъ потерь . . . . . 153,248

Чувствительныхъ потерь: мочи . . . . . 14

Общая сумма вѣсхъ потерь . 167,248

Количество поглощеннаго кислорода . . . . . 57,948

По окончаніи изслѣдованія собака убита уколомъ въ мозгъ.

**Вскрытіе.** Общій гнойный перитонитъ. Прямая кишка перевязана на разстояніи 6 сант. отъ отверстія задняго прохода; въ нижнемъ отрѣзкѣ прямой кишки небольшое количество кала.

Въ этомъ опытѣ на долю кожи приходилось: 2,1% угольной кислоты и 81,05% воды.

Изъ этого опыта я позволю себѣ сдѣлать слѣдующее заключеніе: большія колебанія угольной кислоты, выдѣляемой кроликами помимо легочнаго дыханія, врядъ ли можно всецѣло свести къ выдѣленію этого газа кишечнымъ каналомъ. Въ пользу такого заключенія говоритъ и разногласіе авторовъ о количествѣ угольной кислоты, выдѣляемой кожей человѣка. Весьма возможно, что ко-



лебанія въ количествѣ угольной кислоты, какъ въ моихъ опытахъ, такъ и у человѣка зависѣли до извѣстной степени отъ индивидуальныхъ особенностей тѣхъ, которые подвергались изслѣдованію. Во всякомъ случаѣ я не могу согласиться съ *Aubert*'омъ <sup>1)</sup>, что при изслѣдованіяхъ газообмѣна достаточно опредѣлять легочное дыханіе, количества же угольной кислоты, выдѣляемой кожей можно игнорировать, не дѣлая большой ошибки. Такъ какъ по моимъ опытамъ, количество угольной кислоты, выдѣляемой животнымъ помимо легочнаго дыханія, можетъ достигать почти до 4%, то выводъ, дѣлаемый *Aubert*'омъ непригоденъ, по крайней мѣрѣ для опытовъ надъ животными.

Изложивъ это я перехожу къ опытамъ съ раздраженіями кожи у трахеотомированныхъ животныхъ.

### Опытъ № 15-й.

Для опыта взять кроликъ № 9, служившій, слѣдовательно, для изученія газообмѣна при химическихъ раздраженіяхъ кожи. Со времени смазыванія кожи прошла недѣля, въ теченіи которой кроликъ замѣтно исхудалъ. Температура кролика въ теченіи недѣли ни разу не поднималась до 40,0. Обыкновенно она колебалась между 39,0 и 39,5 и только въ самый день этого изслѣдованія поднялась до 40,0. На кожѣ кролика имѣется экзематозная сыпь. По большей части пораженные мѣста покрыты сухими и только нѣсколько пятенъ—мокнущими струпами.

*Изслѣдованіе 1-е.* Кроликъ посаженъ въ аппаратъ прямо отъ корма, слѣдовательно, не голодающій. Изслѣдованіе продолжалось 22 ч. 27 м. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2535,4 литра. Давленіе воздуха въ часахъ—1,23 мил. Температура воздуха въ часахъ 19,5. Давленіе воздуха внутри ящика—7 мил. Температура внутри ящика 20,0. Барометрическое давленіе 754,5 миллим.

Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 40,0; тотчасъ послѣ изслѣдованія 39,3.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . 1300,3 гр.

» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . 1205,0 »

За 22 часа 27 м. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . 95,3 »

За это время кроликъ выдѣлилъ въ граммахъ:

Угольной кислоты . . . 45,719

Водяныхъ паровъ . . . 59,37

Мочи . . . 27,29

Общая сумма потерь . 132,379

Количество поглощеннаго кислорода . 37,079

Отношеніе кислорода CO<sub>2</sub> къ поглощенному кислороду=1:1,1

Послѣ изслѣдованія, кроликъ снова посаженъ къ корму.

<sup>1)</sup> L. c.



*Исследование 2-е.* После трехдневного откармливания, кроликъ взятъ прямо съ корму для исследования кожного дыхания. Передъ началомъ исследования ему сдѣлана трахеотомія. Исследование продолжалось 22 ч. 31 мин.

Воздуха прошло черезъ баллонъ 2590,89 литр.; черезъ ящикъ 2315,86 литр.

Давленіе воздуха, шедшаго въ баллонъ—0,74 миллим.; давленіе воздуха, шедшаго въ ящикъ—0,78 миллим.

Температура воздуха, шедшаго въ баллонъ 17,9; температура воздуха, шедшаго въ ящикъ 17,9.

Давленіе внутри ящика—8 мил., температура внутри ящика 19,0. Барометрическое давленіе 762,25 миллим.

Температура кролика передъ операціею 39,0: тотчасъ послѣ исследования 35,0.

Вѣсъ кролика передъ началомъ исследования . 1238,0 грм.

» » тотчасъ послѣ исследования . . 1112,5 »

За 22 ч. 31 м. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . 125,5 »

За что время кроликъ выдѣлилъ въ граммахъ:

	Угльной кислоты.	Воды.
Легкими . . . .	42,225	16,838
Кожею . . . .	1,368	45,277
Всего . . . .	43,593	62,115
Общая сумма нечувствительныхъ потерь . . . .	105,708	
Кромѣ того, чувствительныхъ потерь: мочи . . . .	25,163	
кала . . . .	27,837	
Сумма чувствительныхъ и нечувствительн. потерь.	158,708	
Количество поглощеннаго кислорода . . . . .	33,208	
Отношеніе кислорода CO <sub>2</sub> къ поглощенному кислороду—	1:1,04	

*Переводя полученныя за каждое исследование количества угльной кислоты и водяныхъ паровъ на 24 часа и 1 кило вѣса, получимъ:*

За 24 часа приходится угльной кислоты, въ граммахъ:

	Трахеотом.	Не трахеот.
легкими . . . . .	45,0	} 48,87
кожею . . . . .	1,45	

Водяныхъ паровъ:

легкими . . . . .	17,94	} 63,86
кожею . . . . .	48,25	

На 1 кило вѣса за 24 часа приходится угльной кислоты, въ граммахъ:

	Трахеотом.	Не трахеот.
легкими . . . .	36,34	} 37,58
кожею . . . .	1,17	

Водяныхъ паровъ:

легкими . . . .	38,97	} 49,11
кожею . . . .	14,49	



Сравнивая эти цифры съ цифрами опыта № 9, можно видѣть, что количества угольной кислоты и воды у кролика остаются увеличенными, даже по сравненію съ тѣми днями, когда кроликъ былъ смазанъ *ol. crotonis*, поэтому-то я и причислилъ этотъ опытъ къ группѣ опытовъ съ раздраженіями кожи. Изъ всего количества выведенныхъ продуктовъ на долю кожи приходилось въ этомъ опытѣ: 3,1% угольной кислоты и 72,8% воды. Если возможно судить по этому, одному опыту, то вызваннаго раздраженіемъ кожи излишнія количества угольной кислоты и воды распредѣляются между легкими и кожей въ приблизительно такомъ же отношеніи, какое наблюдается у нормальныхъ кроликовъ.

### Опытъ № 16.

*Исслѣдованіе 1-е.* Черный кроликъ (самецъ) въ первые сутки голоданія. Исслѣдованіе продолжалось 22 ч. 32 м. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2436 литр. Давленіе воздуха въ часахъ—1 mm. Температура воздуха въ часахъ 20,4. Давленіе внутри ящика—9 mm. Температура внутри ящика 21,5. Барометрическое давленіе 755 mm.

Температура кролика передъ началомъ исслѣдованія 38,8; тотчасъ послѣ исслѣдованія 38,5.

Вѣсъ кролика передъ началомъ исслѣдованія . 1662,5 грм.

» » тотчасъ послѣ исслѣдованія . . 1589,0 »

За 22 ч. 32 м. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . 73,5 »

За это время кроликъ выдѣлилъ въ граммахъ.

Угольной кислоты . . . . 40,313

Водяныхъ паровъ . . . . 22,95

Мочи . . . . . 47,34

Кала . . . . . 4,36

Общая сумма потерь . . 114,963

Количество поглощеннаго кислорода . . 41,463

Отношеніе кислорода  $CO_2$  къ поглощенному кислороду=1:1,4

Послѣ исслѣдованія кроликъ посаженъ къ пищѣ до достиженія имъ первоначальнаго вѣса.

*Исслѣдованіе 2-е.* По достиженіи первоначальнаго вѣса, кроликъ наканунѣ исслѣдованія отсаженъ отъ пищи. Въ день исслѣдованія кролику сдѣлана трахеотомія, послѣ которой онъ былъ покрытъ лакомъ (составъ лака и величина смазанной поверхности кожи оставались тѣ-же, что и въ первыхъ опытахъ) и посаженъ на одинъ часъ передъ топившимся каминомъ. Послѣ того, какъ кроликъ достаточно обсохъ, онъ былъ посаженъ въ аппаратъ. Вслѣдствіе наступившей смерти кролика, исслѣдованіе продолжалось 11 ч. 11 м.

Воздуха прошло черезъ баллонъ 1712,52 л., черезъ ящикъ 722,84 литр. Давленіе воздуха, шедшаго въ баллонъ—1,53 mm.; давленіе воздуха, шедшаго въ ящикъ—0,81 mm.

Темп. воздуха, шедшаго въ баллонъ 20,3; температура воздуха, шедшаго въ ящикъ 19,7.



Давленіе внутри ящика—7,5 мм., температура внутри ящика 20,5. Барометрическое давленіе 750,7 мм.

Температура кролика до смазыванія 38,2; передъ началомъ изслѣдованія 38,6.

Вѣсъ кролика передъ смазываніемъ. . . . .	1595,0	грм.
» » » началомъ изслѣдованія . . . . .	1937,4	»
» » » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . . .	1882,9	»
За 11 ч. 11 м. кролика потерялъ въ вѣсѣ . . . . .	54,5	»

За это время кроликъ выдѣлилъ въ граммахъ:

	Угльной кислоты.	Воды.
Легкими . . . . .	10,758	2,26
Кожею . . . . .	0,401	36,703
Всего . . . . .	11,159	38,963

Общая сумма нечувствительныхъ потерь . . . . . 50,122

Чувствительныхъ потерь: мочи . . . . . 16,8

кала . . . . . 5,9

Общая сумма чувствит. и нечувств. потерь. . . . . 72,822

Количество поглощеннаго кислорода . . . . . 18,322

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду=1:2,2

### Опытъ № 17.

*Изслѣдованіе 1-е.* Бѣлый кроликъ (самка) посаженъ въ аппаратъ голодающимъ. Изслѣдованіе продолжалось 22 ч. 53 м. Воздуха прошло черезъ аппаратъ 2256,9 литр. Давленіе въ часахъ—0,63 мм. Температура воздуха въ часахъ 19,0. Давленіе внутри ящика—7 мм. Температура внутри ящика 20,2.

Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 39,4; тотчасъ послѣ изслѣдованія 39,1.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . . . .	1464,5	грм.
» » » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . . .	1381,5	»
За 22 ч. 53 м. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . . .	83,0	»

За это время кроликъ выдѣлилъ въ грамахъ:

Угльной кислоты. . . . .	40,513
Водяныхъ паровъ . . . . .	31,622
Мочи. . . . .	42,528

Общая сумма потерь 114,663

Количество поглощеннаго кислорода . . . . . 31,663

Отношеніе кислорода  $\text{CO}_2$  къ поглощенному кислороду=1:1,07.

Послѣ изслѣдованія кроликъ откармливался до первоначальнаго вѣса.

*Изслѣдованіе 2-е.* Послѣ откармливанія кроликъ отсаженъ отъ пищи наканунѣ изслѣдованія. Въ день изслѣдованія кроликъ трахеотомированъ, затѣмъ смазанъ лакомъ и черезъ 1 ч. осушки передъ топленнымъ каминъ, посаженъ въ аппаратъ. Изслѣдованіе продолжалось 12 ч. 36 м., такъ какъ затѣмъ послѣдовала смерть животнаго.

Воздуха прошло черезъ баллонъ 1097,34 литр., черезъ ящикъ 542,47 литр. Давленіе воздуха шедшаго въ баллонъ—1,12 мм.; давленіе воздуха шедшаго въ ящикъ—0.36 мм.



Температура воздуха шедшаго въ баллонъ 18,2 mm., шедшаго въ ящикъ 18,2.

Давленіе внутри ящика—7 mm., температура внутри ящика 19,0.

Температура кролика передъ смазываніемъ 38,4; передъ началомъ опыта 39,7.

Вѣсъ кролика передъ смазываніемъ . . . . .	1390,4	грм.
» » » началомъ изслѣдованія . . . . .	1695,45	»
» » » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . . . .	1611,4	»
За 12 ч. 36 м. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . . . .	84,05	»

За это время кроликъ выдѣлилъ въ граммахъ:

	Угльной кислоты.	Воды.
Легкими . . . . .	17,362	2,793
Кожею . . . . .	0,288	50,235
Всего . . . . .	17,650	53,028

Общая сумма нечувствительныхъ потерь . . . . . 70,678

Чувствительныхъ потерь: мочи . . . . . 29,023

Всего . . . . . 99,701

Количество поглощенного кислорода . . . . . 15,651

Отношеніе кислорода CO<sub>2</sub> къ поглощенн. кислороду. = 1:1,2

Переводя полученная за каждое изслѣдованіе (для опытовъ и 16 и 17) количества угльной кислоты и водяныхъ паровъ, на 24 часа получимъ:

За 24 часа выдѣляли угльной кислоты:

	Не лакирован.	Лакирован.
Кроликъ № 16 . . . . .	42,93	23,95
» № 17 . . . . .	42,49	33,647

А водяныхъ паровъ:

	Не лакирован.	Лакирован.
Кроликъ № 16 . . . . .	24,44	83,6
» № 17 . . . . .	38,451	101,138

Другими словами въ этихъ опытахъ я получилъ для угльной кислоты такой же результатъ, какой всегда получалъ *Valentin* <sup>1)</sup>, т. е. рѣзкое уменьшеніе выдѣленной углиной кислоты. Если высказанное мною (стр. 49) предположеніе о причинѣ разногласія моего съ *Valentin*'омъ вѣрно, то и въ подобныхъ опытахъ, оканчивающихся быстрою смертію лакированныхъ животныхъ и дающихъ уменьшенное количество угльной кислоты, долженъ существовать періодъ, гдѣ количество выдыхаемой угльной кислоты увеличено. Для доказательства такого предположенія мною сдѣланы слѣдующіе два опыта, гдѣ поглотители для угльной кислоты мѣнялись черезъ короткіе промежутки времени.

Такъ какъ при перемѣнѣ поглотителей каждый разъ необходимо должно было измѣняться давленіе воздуха, а между тѣмъ за-

<sup>1)</sup> I. c.



писываніе этихъ колебаній давленія было невозможно, потому что я долженъ былъ въ короткій срокъ приготовить новые поглитители, то всѣ цифры, необходимыя для газометрическихъ вычисленій въ нижеслѣдующихъ опытахъ остались неизвѣстными.

### Опытъ № 18.

*Изслѣдованіе 1.* Бѣлый кроликъ (самецъ) посаженъ въ аппаратъ голодающимъ. Изслѣдованіе продолжалось 12 часовъ. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 39,3; тотчасъ послѣ изслѣдованія 39,2.

Вѣсъ кролика передъ началомъ изслѣдованія . . .	1648,0	g <sup>m</sup> .
» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . .	1636,8	»
За 12 часовъ кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . .	11,2	»

За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

Угльной кислоты . . . . .	20,018
Водяныхъ паровъ . . . . .	9,863

Общая сумма потерь . . . 29,881

Количество поглощеннаго кислорода . . . 18,681

Послѣ изслѣдованія кроликъ посаженъ къ нищѣ до достиженія имъ первоначальнаго вѣса.

*Изслѣдованіе 2.* Послѣ откармливанія кроликъ отнять отъ пищи наканунѣ изслѣдованія. Въ день изслѣдованія кроликъ трахеотомированъ, затѣмъ смазанъ лакомъ и послѣ 1 часовой осушки передъ каминомъ посаженъ въ аппаратъ. Изслѣдованіе продолжалось до смерти животнаго, наступившей черезъ 11 часовъ 7 мин. Температура кролика до смазыванія 38,6; передъ началомъ изслѣдованія 39,0.

Вѣсъ кролика до смазыванія . . . . .	1572,0	g <sup>m</sup> .
» » передъ началомъ изслѣдованія . . .	1940,8	»
» » тотчасъ послѣ изслѣдованія . . .	1902,5	»
За 11 часовъ 7 мин. кроликъ потерялъ въ вѣсѣ . . .	38,3	»

За это время кроликъ выдѣлилъ, въ граммахъ:

	Угльной кислоты.	Воды.
Легкими . . . . .	8,727	1,633
Божею . . . . .	0,342	34,975
Всего . . . . .	9,069	36,608

Общая сумма потерь . . . 45,677

Количество поглощ. кислор. . . 7,377

*Количество выдѣленной угльной кислоты распределялось по времени выдѣленія слѣдующимъ образомъ:*

	Не лакирован.	Лакирован.
Кроликъ выдѣлилъ въ первые 2 часа . . .	3,155	3,657
въ послѣдующ. 2 часа . . .	3,565	1,67
» » 2 » . . .	3,485	1,49
» » 2 » . . .	4,135	1,14
» » 2 » . . .	3,210	0,615
» » 2 » . . .	2,468	0,27 (за 1 ч. и 7 м.)



*Примѣчаніе.* Показанныя въ этомъ сопоставленіи цифры угольной кислоты для лакированного кролика относятся только къ угольной кислотѣ, выдѣленной легкими, такъ какъ поглотители для кожного дыханія не мѣнялись во время изслѣдованія.

Опытъ этотъ показываетъ, что періодъ усиленнаго выдѣленія угольной кислоты дѣйствительно существуетъ, но что онъ повидимому очень коротокъ. На основаніи этого, чтобы окончательно убѣдиться въ существованіи такого періода, въ слѣдующемъ опытѣ, смазанный кроликъ уже не обсушивался передъ каминомъ, а тотчасъ послѣ смазыванія посаженъ въ аппаратъ и изъ числа продуктовъ дыханія опредѣлялась одна только угольная кислота.

### Опытъ № 19.

*Изслѣдованіе 1.* Бѣлый кроликъ (самка) посаженъ въ аппаратъ голодающимъ. Изслѣдованіе продолжалось  $10\frac{1}{2}$  часовъ. Температура кролика передъ началомъ изслѣдованія 39,5 тотчасъ послѣ изслѣдованія 39,3. Вѣсъ кролика до изслѣдованія 1582,5 grm.; послѣ изслѣдованія 1568,5 grm.

За время изслѣдованія кроликъ выдѣлилъ угольной кислоты 18,861 grm.

*Изслѣдованіе 2.* Послѣ откармливанія кроликъ отсаженъ отъ пищи наканунѣ изслѣдованія. Передъ началомъ изслѣдованія кроликъ трахеотомированъ, затѣмъ покрытъ лакомъ и посаженъ въ аппаратъ. Изслѣдованіе продолжалось 7 часовъ, т. е. до смерти животнаго. Температура кролика передъ смазываніемъ 39,2. Вѣсъ кролика до смазыванія 1620 гр.; послѣ смазыванія 2045,5 гр.; послѣ изслѣдованія 1870 гр.

За время изслѣдованія кроликъ выдѣлилъ угольной кислоты: легкими 9,719 гр.; кожею 0,56 гр., а всего 10,279 гр.

Угольная кислота, выдѣленная легкими распределялась по времени слѣдующимъ образомъ:

	Не лакированный.		Лакированный.	
	за время наблюденія.	по расчету на 24 часа.	за время наблюденія.	по расчету на 24 часа.
Въ первые $1\frac{1}{2}$ часа	2,138	34,208	3,203	51,248
» послѣд. $1\frac{1}{2}$ часа	2,835	45,36	3,009	48,144
» » $1\frac{1}{2}$ »	3,065	49,04	1,892	30,272
» » 3 »	5,536	44,288	1,615 (за $2\frac{1}{2}$ ч.)	15,5
» » 3 »	5,287	42,296		

Этотъ опытъ несомнѣнно доказываетъ, что лакированный кроликъ выдѣлялъ угольной кислоты, въ первые  $1\frac{1}{2}$  часа послѣ лакированія, значительно больше, чѣмъ нормальный кроликъ во время



наисильнѣйшаго напряженія обмѣна веществъ т. е. среди дня. Какъ въ опытѣ № 18, такъ и въ опытѣ № 19 время постановки изслѣдованій было одно и тоже. Изслѣдованія производившіяся на не лакированныхъ, равно какъ и на лакированныхъ начинались около 10 часовъ утра и разница во времени постановки опытовъ равнялось только минутамъ. Наиболѣе поздно поставлено изслѣдованіе лакированного кролика въ опытѣ № 18; здѣсь изслѣдованіе начато на 20 минутъ позже начала изслѣдованія не лакированного кролика.

Такимъ образомъ формулируя окончательно полученные мною результаты по газообмѣну у лакированныхъ, я прихожу къ слѣдующему выводу. Подъ вліяніемъ лакированія кожи всегда усиливается какъ выдѣленіе угольной кислоты и воды такъ и поглощеніе кислорода; это усиленіе зависитъ отъ возбужденія центральныхъ нервныхъ аппаратовъ регулирующихъ обмѣнъ, путемъ передачи раздраженія съ чувствующихъ нервовъ кожи. Усиленіе обмѣна всего сильнѣе въ первое время послѣ лакированія и постепенно падаетъ по мѣрѣ истощенія нервныхъ аппаратовъ. Пониженіе температуры, какъ выраженіе подавленной теплопродукціи, есть конечный эффектъ этого истощенія. Въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ лакированіе производится на предварительно ослабленныхъ животныхъ (у меня это достигалось трахеотоміею), періодъ усиленія обмѣна укорачивается, вслѣдствіе быстро наступающаго утомленія нервной системы.

Хотя въ программу моей работы и не входилъ вопросъ о причинѣ смерти лакированныхъ животныхъ, но тѣмъ не менѣе я не считаю возможнымъ обойти этотъ вопросъ полнымъ молчаніемъ. На разрѣшеніе задачи о причинѣ смерти потрачена масса усилій, но всѣ они разбивались о трудность рѣшенія такого сложнаго вопроса. Усилія эти однако не оставались тщетными, но послужили къ уясненію тѣхъ явленій, которыми сопровождается лакированіе кожи. Путемъ такого изученія удастся, конечно въ будущемъ, подойти и къ рѣшенію вопроса о причинѣ смерти. Я буду надѣяться что и мой трудъ, хотя сколько нибудь, послужитъ къ достиженію этой цѣли.

Въ заключеніе считаю пріятнымъ долгомъ выразить мою искреннюю признательность глубокоуважаемому проф. *Виктору Васильевичу Пашутину*, какъ за предложеніе темы, такъ и за тѣ совѣты и указанія, которыми я пользовался во время моей работы.



## ПОЛОЖЕНІЯ.

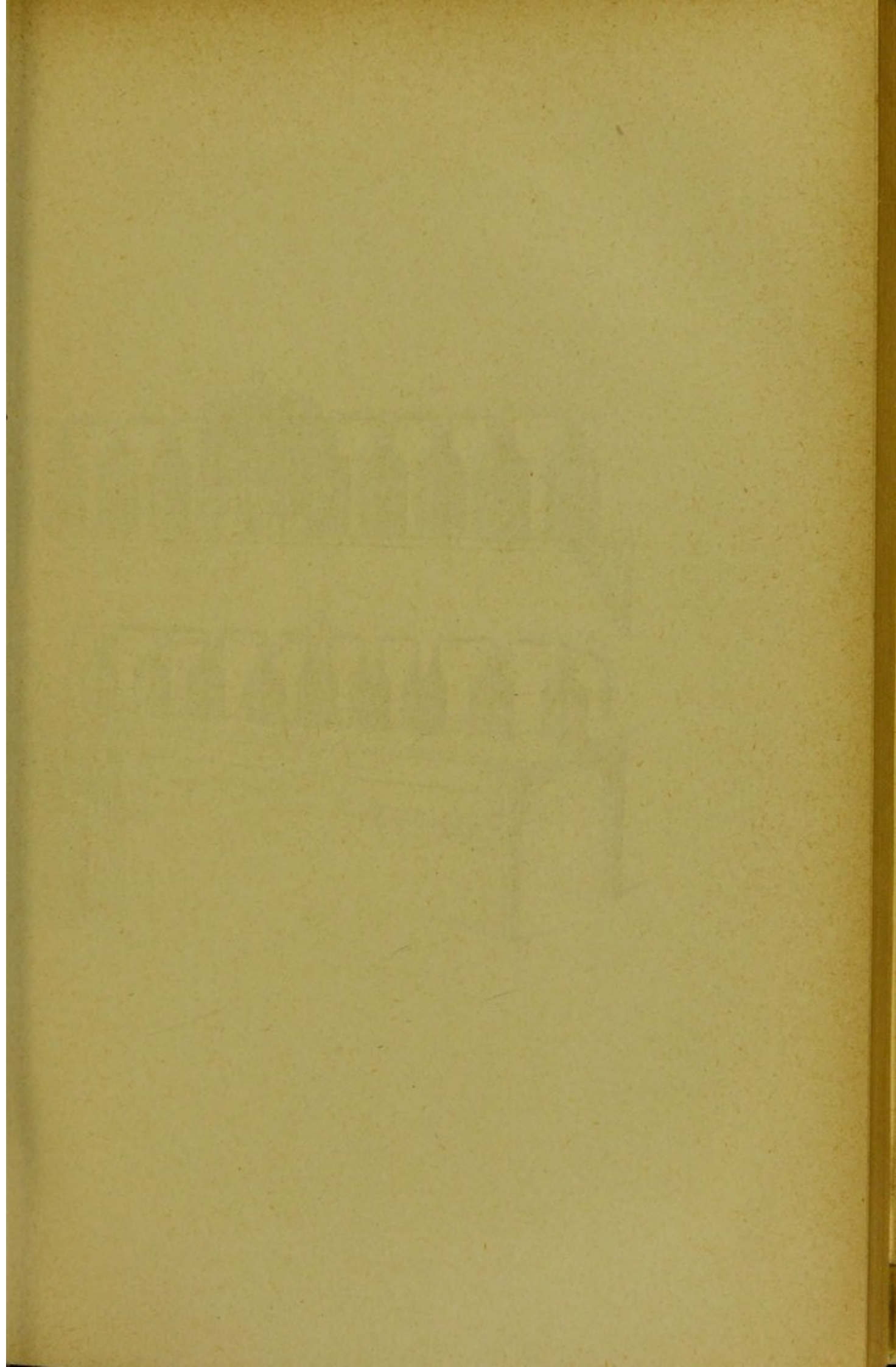
---

1. Кожа есть регуляторъ обмѣна.
2. Подъ вліяніемъ лакированія кожи усиливается метаморфозъ въ тѣлѣ животныхъ.
3. Предположеніе Senator'a о безвредности лакированія кожи, для человѣка, не доказано.
4. Исхуданіе людей, страдающихъ хроническими, безлихорадочными сыпями объясняется, вѣроятно, между прочимъ и усиленнымъ обмѣномъ.
5. Примѣненіе сильныхъ, фармацевтическихъ, жаропонижающихъ средствъ должно быть ограничено тѣми случаями, гдѣ чрезвычайная высота лихорадки является опаснымъ симптомомъ болѣзни.
6. Нитроглицеринъ оказываетъ благопріятное вліяніе на нѣкоторые уремическіе припадки при нефритахъ.

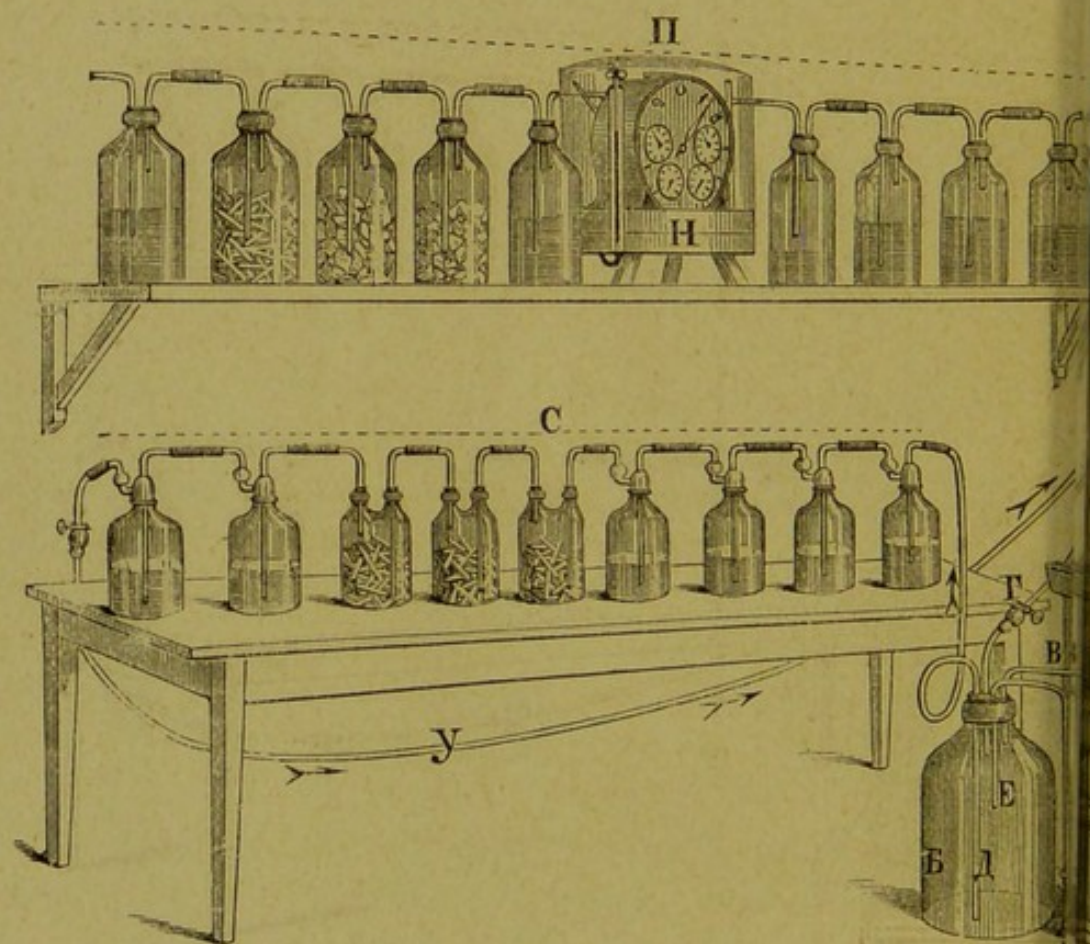




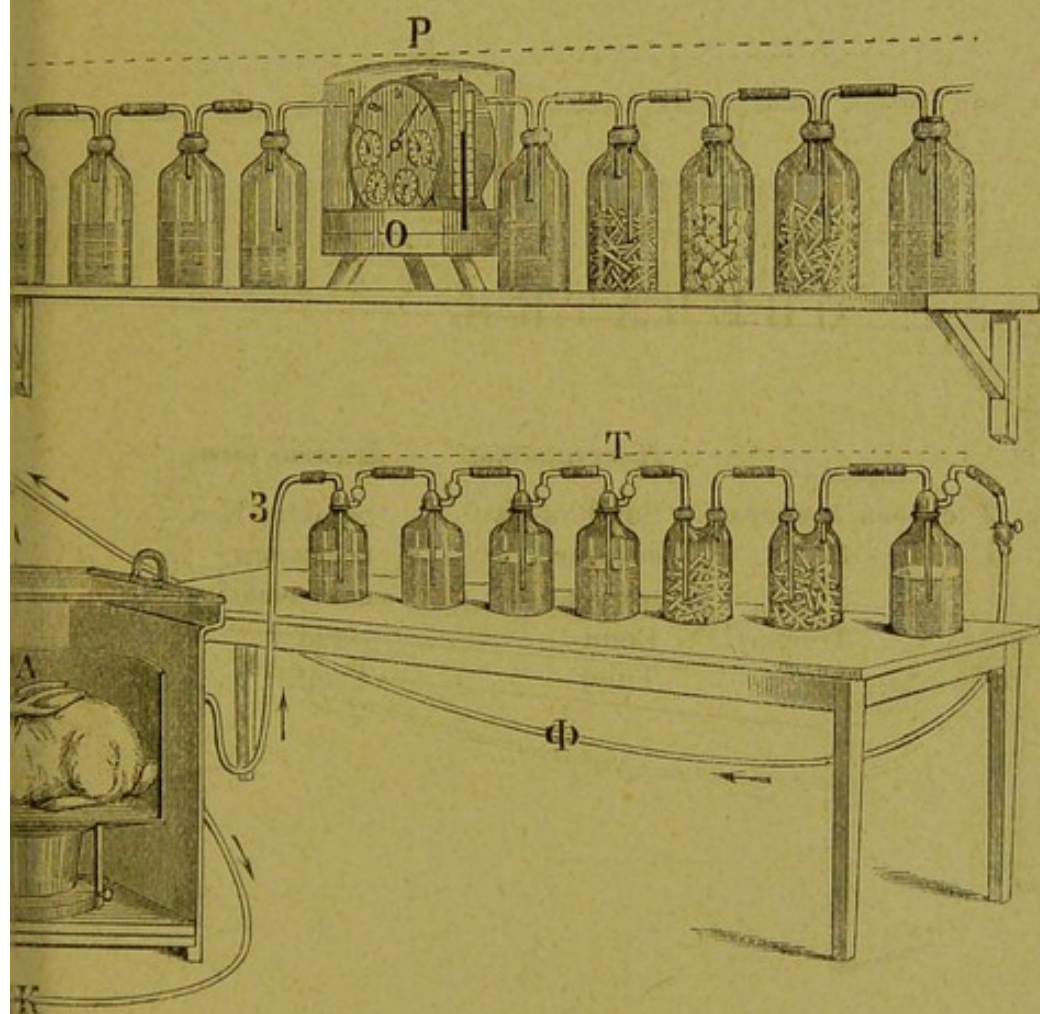














## О П Е Ч А Т К И.

---

				<i>Напечатано:</i>	<i>Должно быть:</i>
Стран.	2	строка	5 сверху:	Souders-Ezn	Sanders-Ezn
"	74	"	3 "	наложить	наложены
"	74	"	5 "	захвачено	захвачены
"	66	"	1 снизу:	Boud	Baud
"	67	"	1 "	Thiel	Theil

---







