

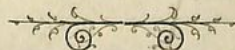
аппарата почти параллельно. Весьма правдоподобно поэтому, что раздражаются здѣсь не концевые аппараты, а непосредственно нервные стволы, чѣмъ быть можетъ и объясняется своеобразность результата.

Работа произведена въ электротехнической лабораторіи Кіевского Политехническаго Института. За помощь въ ея выполненіи приношу сердечную благодарность профессору Н. А. Артемьеву и лаборанту А. В. Круковскому.

П. 29

Къ вопросу о фізіологическомъ дѣйствіи свѣта и его спектральныхъ лучей на организмъ.

Д-ра С. Петина.



ХАРЬКОВЪ.

Типографія И. Гессенъ, Сергіевская пл., д. Кузнецова
1903.

Къ вопросу о физиологическомъ дѣйстви свѣта и его спектральныхъ лучей на организмъ ¹⁾.

Д-ра мед. С. Петина.

Много, очень много положено труда въ дѣлѣ изученія физиологическаго дѣйствія свѣта на организмъ, а между тѣмъ и до сихъ поръ еще не сказано и далеко не сказано даже и предпоследнее слово. Дивная Шопенгауэровская красавица, имя которой истина, такъ недоступна. Но человѣческой умъ пытливъ, и величайшій даръ природы—способность мышленія дала человѣку возможность уже многое подмѣтить и изучить въ природѣ. Свѣтъ, этотъ чудный и могучій агентъ природы, естественно обратилъ на себя вниманіе человѣка, и въ настоящее время уже многое изучено въ вопросѣ о физиологическомъ дѣйстви свѣта какъ на растительный міръ и міръ бактерій, такъ и на животный организмъ.

Многочисленные изслѣдователи, работая въ данной области, дали намъ большое число трудовъ. Одни изъ этихъ трудовъ посвящены изученію физиологическаго дѣйствія свѣта на растительные организмы, другіе касаются дѣйствія свѣта на бактеріи, наконецъ, третьи разсматриваютъ физиологическое дѣйствіе свѣта на животный организмъ и въ томъ числѣ и на человѣка.

Мои личныя наблюденія относятся къ дѣйствию свѣта на человѣка, и поэтому вопросу я вскорѣ представлю специальную работу. Въ настоящей же работѣ я постараюсь, по возможности вкратцѣ, разсмотрѣть все извѣстныя мнѣ труды многочисленныхъ изслѣдователей, касающіеся вліянія свѣта на растенія, бактеріи и животныхъ. Конечно, этотъ обзоръ литературныхъ данныхъ будетъ далеко не полный, такъ какъ собрать всю литературу по вопросу о физиологическомъ дѣйстви свѣта невозможно: она страшно разбросана и обнимаетъ слишкомъ большой періодъ времени. Краткимъ же я буду въ виду того, что въ концѣ настоящей своей замѣтки я помѣщаю литературный указатель, а по нему легко уже найти заинтересовавшую работу и подробно ознакомиться съ нею, а потому подробное изложеніе литературныхъ данныхъ только утомитъ читателя.

1. Физиологическое дѣйствіе свѣта на растительный организмъ.

Изучая дѣйствіе свѣта на растенія, ботаники единогласно признали, что свѣтъ способствуетъ образованію хлорофила и регулируетъ такимъ

¹⁾ Докладъ въ Харьковскомъ дерматологическомъ и венерологическомъ о-вѣ.

образомъ обмѣнъ веществъ; отъ него зависитъ ростъ и цвѣтеніе, вліяніемъ же свѣта объясняется и окраска и запахъ растеній. Вліяніе свѣта особенно ярко сказывается на хлорофилѣ: въ темнотѣ послѣдній совершенно исчезаетъ. Только такія растенія, какъ грибы и немногія низшія организациі (растенія), не содержащія хлорофила, могутъ жить безъ свѣта и болѣютъ и даже гибнутъ при яркомъ освѣщеніи. Такъ, извѣстно, что пѣжные шампиньоны великолѣпно растутъ въ сырыхъ и темныхъ погребахъ. Блѣдный цикорій и сельдерей получаютъ только въ темныхъ погребахъ. Такъ называемый желтый салатъ, столь высоко цѣнимый гастрономами, получается такимъ образомъ, что уже развившееся на свѣту растеніе связываютъ и, такимъ образомъ, изолируютъ внутреннія листья отъ дѣйствія свѣта.

Изучая отношеніе хлорофила къ свѣту, ботаники пришли къ такому заключенію, что послѣдній далеко не одинаково относится къ различнымъ цвѣтнымъ лучамъ (частямъ спектра). Оказывается, что работа хлорофила главнымъ образомъ совершается подъ вліяніемъ желтыхъ и зеленыхъ лучей, всѣ же другіе процессы роста обуславливаются дѣйствіемъ синихъ и фіолетовыхъ. Такимъ образомъ—хлорофилъ работаетъ (ассимиляция) преимущественно подъ вліяніемъ лучей малой преломляемости (желтые и зеленые).

Далеко не безразлично относится къ свѣту и протоплазма, какъ это показали *Löw*, *Vokorny* и др., но въ этомъ направленіи извѣстно лишь немного наблюдений. Всѣмъ извѣстенъ фактъ, что растенія, подъ вліяніемъ свѣта, выделяютъ кислородъ, и что въ данномъ направленіи совершенно одинаково дѣйствуютъ какъ растенія содержащія хлорофилъ, такъ и не содержащія его. Оказывается, что распаденіе CO_2 въ растеніяхъ происходитъ подъ вліяніемъ желтыхъ лучей. При этомъ CO_2 всасывается изъ воздуха чрезъ поры листьями. Изъ CO_2 , которая служитъ для питанія растенія, отдѣляется O и снова поступаетъ въ окружающій воздухъ, а освобожденный C перерабатывается въ крахмалъ. Этотъ послѣдній, подъ вліяніемъ дальнѣйшаго дѣйствія свѣта, превращается въ камедь, сахаръ, клетчатку и растительный бѣлокъ.

Далѣе, ростъ растеній, какъ это извѣстно всѣмъ и каждому, находится въ прямой зависимости отъ освѣщенія. Такъ, извѣстно, что растеніе наклоняется, какъ будто хочетъ придвинуться въ ту сторону, откуда оно получаетъ наиболѣе свѣта. Извѣстный ботаникъ *Sachs* изучалъ такъ называемый гелиотропизмъ и пришелъ къ тому заключенію, что направляющее вліяніе оказываютъ лучи, сильнѣе преломляемые: голубые, синіе и фіолетовые.

Цвѣтеніе также находится въ зависимости отъ вліянія свѣта и не только ботаниками, но и простыми любителями растительнаго царства замѣчено, что число и величина цвѣтковъ находится въ полной зависимости отъ силы освѣщенія, и при недостаткѣ свѣта цвѣтеніе даже прекращается.

Отъ силы освѣщенія зависитъ также и цвѣтъ растеній, и въ этомъ усматриваютъ приспособленіе растеній, ихъ какъ бы защиту отъ вреднаго дѣйствія слишкомъ яркаго освѣщенія. Лично я въ данномъ случаѣ скорѣе склоненъ согласиться съ мнѣніемъ *Дренера*. Онъ оспариваетъ теорію химическихъ свойствъ спектра, исключительно обязанныхъ лучамъ высшаго пре-

ломленія. По его мнѣнію, всѣ лучи солнечнаго спектра могутъ быть одинаково активными, смотря по природѣ свѣтовпечатляемаго вещества. Такимъ образомъ, если данные лучи дѣйствуютъ на данное вещество, то это значитъ, что это лучи суть тѣ, относительно которыхъ данное вещество обладаетъ наибольшей поглощательной способностью. Свой взглядъ *Дренеръ* подтверждаетъ многочисленными опытами, подробно изложенными въ *Journal de Physique* (іюнь, 1874 г.). Я не стану здѣсь подробно излагать свои взгляды въ данномъ направленіи, такъ какъ въ скоромъ времени надѣюсь выпустить въ свѣтъ свою новую работу по этому вопросу. Здѣсь я только могу сказать, что почти во всемъ согласенъ съ *Дренеромъ*.

Свѣтъ, и главнымъ образомъ красный, способствуетъ образованію въ растеніяхъ особаго вещества, отъ котораго и зависитъ ихъ ароматъ. Если окружить растеніе разноцвѣтными стеклами, то части растенія, которыя находятся противъ краснаго стекла, развиваются очень хорошо, а противъ синяго—плохо. Большинство ботаниковъ присоединилось къ мнѣнію *Sachs'a*, по которому различныя части спектра оказываютъ на растенія различныя дѣйствія. Такъ, инфракрасныя и красныя лучи представляютъ, такъ сказать, основу жизненныхъ процессовъ; оранжевыя, желтыя и зеленыя обуславливаютъ расщепленіе CO_2 хлорофилломъ; благодаря этому образуется органическое вещество. Эти лучи, такимъ образомъ, служатъ для питанія растеній. Голубыя, синіе и фіолетовыя лучи дѣйствуютъ, какъ раздражающіе, двигательныя; ультра-фіолетовыя, вѣроятно, производятъ въ зеленыхъ листьяхъ вещества для цвѣтенія. Послѣднее, однако, еще не рѣшено въ положительномъ смыслѣ.

Здѣсь слѣдуетъ упомянуть о замѣчательныхъ опытахъ американца *Плизонтона*. Эти опыты показали, что фіолетовыя лучи, кромѣ дѣйствія на химическія соединенія, оказываютъ также могущественное вліяніе и на органическую жизнь растительнаго и животнаго царства.

Наиболѣе рельефные результаты были получены *Плизонтономъ* при его опытахъ надъ развитіемъ виноградныхъ лозъ. Послѣдніе были помѣщены въ оранжерею, рамы которой были снабжены фіолетовыми стеклами. По этому поводу *Плизонтонъ* съдѣлалъ сообщеніе во французской академіи наукъ. Оказывается, что посаженная имъ въ такой оранжереѣ лоза дала положительно необычайный, невиданный сборъ въ деловинѣ второго года. Параллельно съ этимъ *Плизонтонъ* говоритъ, что тѣ же лозы подъ открытымъ небомъ, или въ теплицахъ съ бѣлыми стеклами даютъ первыя гроздья не ранѣе пятаго или шестаго года послѣ ихъ посадки. При этомъ былъ замѣченъ фактъ очень большой важности, а именно, что дѣйствіе фіолетовыхъ лучей, способствуя быстрому созрѣванію, нисколько не истощаетъ производительности растенія. Доказательствомъ послѣдняго служитъ то, что опытный виноградникъ *Плизонтона* въ теченіе девяти лѣтъ давалъ одинаково богатые сборы. Въ этомъ же направленіи были произведены опыты и надъ животными, и результаты оказались вполне сходными, но объ этомъ я буду подробно говорить дальше.

Опыты *Плизонтона* краснорѣчиво указываютъ, что не слѣдуетъ такъ рѣзко разграничивать дѣйствіе отдѣльныхъ лучей на растительный организмъ, какъ это представляетъ *Sachs*. Нельзя, однако, сомнѣваться, что лучи, стоящіе въ спектрѣ далеко другъ отъ друга, дѣйствуютъ на растенія совершенно различно. Опыты показали, что и солнечный и электрическій

дуговой свѣтъ дѣйствуютъ на растенія совершенно одинаково. Это дѣйствіе сказывается и на развитіи хлорофила, и на ассимиляціи, и на ростѣ растеній и на созрѣваніи плодовъ и т. д. Если же, однако, подвергать растенія дневному свѣту, а ночью электрическому, то они скоро погибаютъ. Ясно, такимъ образомъ, что отдыхъ безусловно необходимъ. Кроме того, слишкомъ яркій свѣтъ также задерживаетъ ростъ растеній, а концентрированный солнечный свѣтъ, при устраненіи развивающейся при этомъ теплоты, даже убиваетъ растительныя кѣтки, какъ это и показали опыты *Pringsheim'a*.

Въ силу этого-то обстоятельства, т. е., того факта, что излишнее количество (или, наоборотъ, малое) свѣта можетъ быть и вредно, растенія всевозможнымъ образомъ приспособляются къ наилучшему использованию наличнаго свѣта (кора, цвѣтъ, величина, количество листьевъ и т. д.).

2. Дѣйствіе свѣта на бактеріи.

Какъ вліяетъ свѣтъ на развитіе бактерій. Бактеріи, какъ извѣстно, занимаютъ середину между растеніями и животными, а нѣкоторые ученые (и очень многіе) такъ и положительно причисляютъ ихъ къ низшимъ растеніямъ. Производя опыты надъ вліяніемъ свѣта на растенія, ученые, естественно, коснулись и нашихъ злѣйшихъ враговъ—бактерій. Подмѣтивъ несомнѣнное дѣйствіе свѣта на послѣднихъ, ученые произвели цѣлый рядъ опытовъ. Изученію подвергалось очень большое количество патогенныхъ и непатогенныхъ микроорганизмовъ, плѣсневыхъ и дрожжевыхъ грибовъ и пр. Источникомъ свѣта, главнымъ образомъ, служило солнце (прямой и разсѣянный свѣтъ); имѣются работы и съ электрической дуговой лампой, брали, наконецъ, и газовую горѣлку. Питательныя среды брались самыя разнообразныя, параллельно съ этимъ выбирались и различнѣйшія условія. Полученные результаты, иногда и противорѣчивые, все же въ главномъ сходны и подтверждаютъ другъ друга.

Такъ, еще *Downes* и *Blunt* въ 1877 г. доказали бактерицидное дѣйствіе свѣта. Работали названные авторы съ такъ называемыми Пастеровскими растворами (1500,0 воды, 70,0 сахара, 4,0 винно-каменной кислоты, 4,0 азотно-кислаго аммонія, 0,6 углекислаго калия, 1,0 фосфорно-кислаго аммонія). Эти растворы подвергались самопроизвольному обсемененію, или же заражались гниущею жидкостью, кашнею всевозможными бактеріями. Опытная жидкость, такимъ образомъ, содержала самыя разнообразные зародыши и, притомъ, въ самомъ разнообразномъ количествѣ. Флаконы, наполненные такою жидкостью, подвергались дѣйствію прямого солнечнаго свѣта въ теченіе дней и даже недѣль. Контрольные флаконы были обернуты оловянными листками и, слѣдовательно, получали только теплоту. Въ результатѣ оказалось, что жидкость въ флаконахъ, подвергавшихся дѣйствію свѣта, оставалась прозрачною, тогда какъ въ контрольных—мутнѣла. Ясно, такимъ образомъ, что въ первыхъ флаконахъ бактеріи и микробы нагноенія гибли отъ дѣйствія свѣта, и жидкость оставалась поэтому прозрачною, стерильною. Въ контрольных же флаконахъ жидкость съ ея микроорганизмами не подвергалась дѣйствію свѣта и потому мутнѣла—заселялась новыми поколѣніями. Однако эти опыты считаются не вполнѣ доказательными, и вотъ почему. Во-первыхъ, Пастеровскіе растворы не могутъ быть признаны хорошими питательными средами, а, во-вторыхъ, не могло быть определено ни количество ни качество попавшихъ въ нихъ микробовъ.

Тѣми же недостатками страдаютъ и опыты *Tyndal'a*, который производилъ свои изслѣдованія на Альпахъ и въ Швейцаріи. *Tyndal* бралъ растительныя и мясныя отвары и заселялъ ихъ, какъ и *Downes* и *Blunt*, или изъ воздуха, или изъ воды допада, но пришелъ къ противоположнымъ результатамъ.

По его наблюденіямъ, солнечный свѣтъ лишь слегка задерживалъ ростъ бактерій, но не убивалъ ихъ. Такой выводъ *Tyndal* основывалъ на томъ, что пробирки, оставшіяся на свѣту прозрачными, мутнѣли, будучи перенесены въ тѣнь. Неудача въ данномъ случаѣ объясняется еще и тѣмъ, что *Tyndal* бралъ слишкомъ большія количества жидкости.

Jamieson, работавшій въ этомъ же направленіи, бралъ также слишкомъ большія склянки (въ 30,0), наполняя ихъ *Cohn'*овскою жидкостью, засѣвалъ *bac. termo* и выставлялъ на свѣтъ за окно. Результаты получались различныя въ зависимости отъ температуры. Такъ, при 51° С. бактеріи погибали; при 36° С. даже прямые лучи солнца не убивали ни бактерій ни ихъ споры. На основаніи этого *Jamieson* объясняетъ результаты *Downes'a* и *Blunt'a* исключительно вліяніемъ теплоты. И здѣсь постановка опытовъ не можетъ быть признана удачною, такъ какъ *Cohn'*овская питательная среда столь же мало пригодна для роста бактерій, какъ *Pasteur'*овская жидкость. Кроме того, не было устранено вліяніе температуры.

Спустя шесть лѣтъ, т. е. въ 1888 г., *Bonardi* и *Gerosa* опубликовали свои изслѣдованія о дѣйствіи свѣта на бактеріи. Однако, и они брали нестерилизованные растворы и настоя вмѣсто изолированныхъ культуръ и не классифицировали находящіяся въ нихъ микроорганизмовъ. Такимъ образомъ и эти опыты не могутъ быть названы точными, хотя и подтвердили также бактерицидное дѣйствіе свѣта.

Но вотъ появляются работы *Fatigati*, а затѣмъ *Duclaux*. Эти авторы уже берутъ чистыя культуры, и результаты ихъ трудовъ заслуживаютъ уже полнаго вниманія. Особенно интересны и заслуживающими полнаго вниманія являются труды *Duclaux*. Онъ работалъ съ бродильнымъ бацелломъ, найденнымъ имъ въ молокѣ и названнымъ *Tyrothrix scaber*. Одна капля чистой культуры названнаго бацелла помещалась въ періодъ спорообразованія на дно пробирки, высушивалась, а затѣмъ подвергалась дѣйствію солнечнаго свѣта въ теченіе 2—4—8 недѣль. Послѣ освѣщенія въ теченіе мѣсяца замѣчалась явная задержка развитія, а послѣ двухмѣсячнаго—изъ 4 пробирокъ 2 остались стерильными. Контрольныя споры, защищенныя отъ вліянія свѣта, сохраняли способность развиваться даже и спустя 3 года.

Зародыши, получаемые изъ Либиховскаго бульона, погибали отъ дѣйствія свѣта гораздо быстрѣе и замѣтнѣе. Такъ, черезъ мѣсяцъ большинство пробирокъ оказалось стерильными. Споры *Tyrothrix filiformis* погибли отъ осенняго солнечнаго свѣта черезъ 35 дней, споры *Tyrothrix geniculatus* оказались болѣе устойчивыми. Кроме этихъ опытовъ, *Duclaux* экспериментировалъ еще и надъ кокками, споры которыхъ еще неизвѣстны (*microc. пендинской* язвы, кокки, найденныя имъ при *funguloculosis, folliculitis agminata, pemphigus, impetigo contagiosa*, а также кокки, найденныя имъ при узловатомъ ревматизмѣ). Особое вниманіе *Duclaux* обратилъ на то, чтобы развиваемая свѣтомъ теплота при данныхъ опытахъ не превышала 40° С. Оказалось, что такіе кокки на свѣту, въ апрѣлѣ, утрачивали свою жизнеспособность въ 40 дней, въ юлѣ—въ 15 дней. Кокки пендинской язвы въ юлѣ гибли черезъ 2—3 дня. Контрольныя кокки, сохранявшіеся въ темнотѣ, оказывались жизнеспособными даже и черезъ годъ.

Одновременно съ *Duclaux* работалъ *Arloing*. Онъ изучалъ дѣйствіе свѣта на разводки сибиреязвенныхъ палочекъ. При этомъ оказалось, что споры сибирской язвы погибали уже послѣ 2-хъ часоваго освѣщенія, вегетативныя же формы лишь черезъ 27—28 часовъ. Даже газовой горѣлки оказывалось уже достаточно, чтобы замедлить развитіе споръ, посѣянныхъ затѣмъ на питательную среду.

Опыты *Arloing'a* вызвали значительное число пробѣрныхъ опытовъ. Всѣхъ поразило то обстоятельство, что споры, обыкновенно болѣе стойкія, въ данномъ случаѣ погибали въ 14—15 разъ скорѣе вегетативныхъ формъ.

По мнѣнію *Strauss'a*, это странное явленіе объясняется тѣмъ, что въ теченіе двухъ часовъ, которые необходимы, по *Arloing'у*, для умерщвленія споръ, послѣднія успеваютъ прорости въ молодой мицеліи, чрезвычайно пѣкной и быстро погибающей отъ свѣта. Свое мнѣніе *Strauss* подкрѣпляетъ опытами, гдѣ, вмѣсто бульона, питательною средою служила чистая вода и гдѣ, такимъ образомъ, не могло быть и рѣчи о проростаніи,—споры отъ свѣта не погибали.

Въ защиту своихъ выводовъ *Arloing* поставилъ новые опыты. При этомъ оказалось, что и въ дистиллированной водѣ споры погибаютъ спустя 16 часовъ, даѣе, что споры погибали и тогда, когда засѣянный бульонъ подвергался освѣщенію на льду, а при этомъ условіи, когда t° бульона не превышала и 4° С., всякое начало развитія невозможно. Тѣ же результаты получились и въ повторныхъ опытахъ, которые были произведены въ февралѣ, при чемъ maximum t° бульона былъ 11° С.

Въ 1891 г. появляется работа *Raspe*, которая вполне подтверждаетъ взгляды *Arloing'a*. По *Raspe*, солнечный свѣтъ останавливаетъ проростаніе споръ сибирской язвы уже послѣ часового дѣйствія, а въ бульонѣ даже убиваетъ ихъ. Что касается палочекъ сибирской язвы, то даже и значительно болѣе долгое освѣщеніе не убиваетъ ихъ.

Momont, напротивъ, пришелъ къ тому заключенію, что болѣе устойчивыми по отношенію къ дѣйствію свѣта являются не палочки, а именно споры сибирской язвы.

Georges Gaillard работалъ съ другими бактеріями. Онъ убѣдился, что бактеріи вообще и нѣкоторые болѣзнетворные микроорганизмы въ частности (тифозная палочка) въ прямомъ солнечномъ свѣтѣ теряютъ способность къ дальнѣйшему росту. Къ такимъ же выводамъ пришелъ и *Pansini*. Этотъ авторъ работалъ съ разводками *micr. prodigiosus*, *bac. violaceus*, *bac. ruoscyaneus*, *bac. anthracis*, *cholerae*, *murisepticus* и *staphyl. ruog. albus*. Даже разсѣянный свѣтъ (дневной) задерживалъ, спустя 1—2 сутокъ, ростъ перечисленныхъ культуръ, прямые же солнечные лучи обезпечивали разводки въ теченіе одного дня.

Uffelmann, наоборотъ, говоритъ, что онъ не могъ констатировать разрушающаго вліянія свѣта на тифозную палочку, а по изслѣдованіямъ *Яновскаго* солнечный свѣтъ убиваетъ эту палочку въ 6—10 часовъ; разсѣянный свѣтъ дѣйствуетъ слабѣе. Такого же мнѣнія придерживаются *Vincent*, *v. Pettenkofer* и *Prausnitz*.

Raspe тоже получилъ отрицательные результаты съ бациллою тифа, запятой *cholerae asiaticae*, *bac. Finkler-Prior'a*, Фридендеровскими бациллами пневмоніи, *micr. prodigiosus* и *bac. violaceus*. Тѣмъ не менѣе *Raspe* признаетъ, что солнечный свѣтъ способенъ убить большинство бактерій, содержащихся въ водѣ и въ верхнихъ слояхъ почвы, и ослабить развитіе остальныхъ. Бациллы свиной краснухи погибали отъ свѣта спустя 5 часовъ.

Для сравненія *Larsen* предпринялъ изслѣдованіе надъ *bac. typhi muris*, *bac. coli comm.*, *bac. typhi*, *staphyl. ruogenes aureus*, *citreus et albus*, *bac. ruoscyaneus et cyanogenes* и пришелъ къ слѣдующимъ заключеніямъ: 1) на различные виды бактерій свѣтъ дѣйствуетъ съ разною силою: даже между близко стоящими другъ къ другу замѣчается значительная разница въ отношеніи къ свѣту; 2) время, нужное свѣту для того, чтобы убить бактеріи, не стоитъ въ постоянномъ отношеніи ко времени, необходимому для ослабленія ихъ роста.

Къ такимъ же выводамъ пришелъ при своихъ изслѣдованіяхъ и *Esmarch*.

Kitasato нашелъ, что солнечный свѣтъ значительно ускоряетъ гибель чумного бацилла: уже черезъ 3—4 часа бациллы вполне утрачиваютъ свою жизнеспособность. Напротивъ, въ темнотѣ они сохраняютъ, при равныхъ прочихъ условіяхъ, жизнеспособность до 4 сутокъ.

Габричевскій, провѣривъ опыты *Kitasato*, вполне подтвердилъ выводы послѣдняго. По мнѣнію *Габричевскаго*, подъ вліяніемъ свѣта срокъ жизни чумного бацилла значительно сокращается, будь то въ высушенномъ видѣ, или въ стерилизованной водѣ. При той же t° на свѣту бацилла погибаетъ въ три раза скорѣе, чѣмъ въ темнотѣ.

Опыты *Kitasato* подтверждаетъ и *Rud. Abel*. Онъ подвергалъ освѣщенію бульонныя культуры чумного бацилла, разлитыя тонкимъ слоемъ на покровныхъ стеклышкахъ. Одного часа дѣйствія прямого солнечнаго свѣта было вполне достаточно, чтобы умертвить бациллою. Темныя контрольныя стеклышки дали ростъ спустя 24 часа. Культуры, намазанныя болѣе толстымъ слоемъ, оказывались болѣе стойкими.

Всѣ перечисленные авторы изучали вліяніе солнечнаго свѣта на бактеріи. *Buchner*, *Geisler* и позднѣе *Хмѣлевскій* первые примѣнили съ той же цѣлью электрической свѣтъ.

Для этого *Geisler* и *Хмѣлевскій* пользовались свѣтомъ Вольтовой дуги силою приблизительно, въ 1000—1200 свѣчей. Въ опытахъ *Buchner'a* свѣтъ Вольтовой дуги не опредѣленъ, но онъ убивалъ споры черезъ 8 часовъ, тогда какъ прямой солнечный—черезъ $4\frac{1}{2}$ часа. *Geisler* работалъ надъ тифозной палочкой, *Хмѣлевскій* же надъ пирогенными микробами (*staphyl. ruogenes aureus et albus*, *bac. ruoscyaneus*, *streptococ. erysipelatis et ruogenes*). Оба автора подтвердили бактерицидное дѣйствіе свѣта дуговой электрической лампы. Наиболее устойчивымъ, по *Хмѣлевскому*, оказался золотистый стафилококкъ. *Lübbert* произвелъ опыты надъ тѣмъ же золотистымъ стафилококкомъ. Культуры были засѣяны на 5% слабо щелочной мясо-пептонъ-желатинѣ. Послѣ 10-дневнаго освѣщенія стафилококкъ на свѣту развивался также хорошо, какъ и въ темнотѣ. Быть можетъ эти отрицательные результаты и обусловливаются особой устойчивостью золотистаго стафилококка?

R. Koch сообщалъ на международномъ конгрессѣ въ Берлинѣ, что, по его наблюденіямъ, туберкулезная палочка погибаетъ при свѣтѣ въ теченіе 5—7 дней.

Вообще, задерживающее ростъ, а при достаточной экспозиціи и умерщвляющее вліяніе свѣта на бактеріи единогласно признали, кромѣ уже указанныхъ авторовъ, еще *Kruse*, *Schickhardt*, *Santori*, *Procaccini*, *Комляръ*, *Renk*, *Ledoux-Lebard*, *Dieudonné*, *d'Arsonval*, *Charrin*, *Wesbrook*, въ новѣйшее время—*Billings* и *Peckham*, *Beck* и *Schultz* и, наконецъ, въ наше время, *Finsen* и его ученики (*Bang*).

Особаго вниманія по данному вопросу заслуживаютъ опыты *Buchner'a*, блестяще подтвержденные *Finsen'омъ*.

Ему вмѣстѣ съ *Mink'омъ* удалось непосредственно доказать бактерицидное дѣйствіе свѣта путемъ слѣдующихъ весьма красивыхъ опытовъ. Различныя бактеріи (*bac. typhi*, *bac. coli comm.*, *micr. prodigiosus*, бацилла снятаго гноя, холерный вибрионъ) наносились очень обильнымъ посѣвомъ на жидкій агаръ. Послѣдній застывалъ въ чашечкахъ *Petri*. На нижней сторонѣ чашечки, закрытой крышкой съ плотнымъ резиновымъ кольцомъ, наклеивались непрозрачныя фигуры, или буквы. Послѣ этого ширококрытая чашечка подвергалась нѣкоторое время освѣщенію интенсивнымъ свѣтомъ, а затѣмъ помещалась въ темный термостатъ. Въ большинствѣ случаевъ достаточно было 1— $1\frac{1}{2}$ часа прямого, или 5 часовъ разсѣяннаго свѣта для того, чтобы только на мѣстѣ наклеенныхъ буквъ и фигуръ пашно развились колоніи, ясно видныя на прозрачномъ фонѣ. Если чашечка покрывалась негативомъ, то разросшіяся бактеріи давали прекрасный позитивъ.

Въ 1899 г. *Laurenz Kędzior* повторилъ опыты *Buchner'a*. *L. Kędzior* работалъ съ *bac. ruoscyaneus* и пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ: 1) количество колоній на желатинѣ до освѣщенія было 3200, спустя $\frac{1}{2}$ часа=1440, спустя $2\frac{1}{2}$ часа=360, спустя 3 ч. 35 м.=0; 2) количество колоній до освѣщенія было 4160, спустя 1 часа=900, спустя $1\frac{3}{4}$ часа=360, спустя 3 часа=0. Дифферентныя палочки *Löffler'a* совершенно погибали черезъ $2\frac{1}{2}$ часа при t° 6° С. Мечниковскій вибрионъ съ количествомъ колоній до освѣщенія=900, спустя 35 м.=36, а спустя 1 ч. 35 м.=0.

Giuntì нашелъ, что прямой солнечный свѣтъ препятствуетъ развитію *muscedetma aceti*, засѣянный свѣтъ лишь задерживаетъ ростъ, а жидкость не стерилизуется.

Lohmann замѣтилъ, что прямой солнечный свѣтъ задерживаетъ ростъ клѣтокъ *saccharomyces cerevisiae*; при этомъ клѣтки были перешнурованы и имѣли неправильныя контуры. Задержку роста производилъ даже разсыянный свѣтъ.

Bie изучалъ отношеніе дрожжевыхъ и плѣсневыхъ грибовъ къ концентрированному свѣту и нашелъ, что, если источникъ свѣта достаточно силенъ, то всегда можетъ убить и тѣхъ и другихъ, но сила сопротивленія у нихъ значительно больше чѣмъ у бактерій. Наибольшее сопротивленіе оказываютъ пигментированные виды дрожжей и плѣсней: *Torula*, *Cladosporium*, *Aspergillus niger*.

Замѣчательными являются изслѣдованія *Engelmann'a*. Этотъ авторъ изучалъ кинетическое дѣйствіе свѣта на такъ называемыя пурпурныя бактеріи (*Cethrocystis*, *Orhinomonas*, *Rabdomonas* и др.) и замѣтилъ, что эти бактеріи проявляютъ удивительную чувствительность къ свѣту. Онѣ приходятъ при этомъ въ быстрое движеніе и явно различаютъ различныя части спектра, предпочитая тѣ цвѣта, которые поглощаютъ ихъ собственной окраской. Такимъ образомъ свѣтъ не только не вредитъ имъ, но и полезенъ: только при помощи свѣта бактеріопурпуринъ разлагаетъ CO_2 и выдѣляетъ свободный кислородъ, часть котораго потребляется протоплазмой бактерій, идя на окисленіе зеренъ съры. Пурпурныя бактеріи, однако, живутъ и въ темнотѣ, но тогда роль окислителя вынадеаетъ на долю инфра-красныхъ лучей.

Такимъ образомъ—большинство изслѣдователей безусловно признаетъ бактерицидное вліяніе какъ солнечнаго, такъ и электрическаго дугаго свѣта. Что касается немногихъ противорѣчивыхъ мнѣній, то здѣсь, вѣроятно, опыты были обставлены не точно: были замѣчены постороннія причины, мѣшавшія чистотѣ опыта.

2) Вліяетъ-ли свѣтъ на окраску бактерій?

Этотъ вопросъ, конечно, не имѣетъ практическаго значенія, но, тѣмъ не менѣе, представляетъ достаточно интереса; къ тому же и разсмотрѣніе его не займетъ много мѣста и времени, а потому и не утомитъ читателя.

Лишь немногіе авторы касаются этого вопроса. Такъ, *Котляръ*, работая надъ *sarcina aurantica*, *micr. prodigiosus* и малиновымъ коккомъ, говоритъ, между прочимъ, что въ то время какъ въ защищенныхъ отъ свѣта пробиркахъ окраска указанныхъ бактерій была очень яркая и появлялась быстро, въ бѣлыхъ (не защищенныхъ)—она была еле замѣтна, опаздывала болѣе, тѣмъ на двое сутокъ, а иногда не появлялась и вовсе.

По *Dieudonné* у *micr. prodigiosus* и *bac. ruosuaueus* замедленіе въ образованіи красящаго вещества наступаетъ въ мартѣ черезъ $1/2$ часа, а въ ноябрѣ черезъ $1 1/2$ часа послѣ начала освѣщенія.

d'Arsonval и *Charrin* находятъ, что свѣтъ прежде всего вредитъ образованію красящаго вещества, а потомъ уже—росту и жизнеспособности бактерій. Того же мнѣнія придерживаются и *Beck* и *Schultz*. Они говорятъ, что потеря способности образовывать пигментъ не идетъ параллельно съ уменьшеніемъ жизнеспособности бактерій и не зависитъ отъ него, а составляетъ самостоятельный результатъ дѣйствія свѣта.

По цытатамъ *Kruse* выходитъ, что у хромогенныхъ бактерій свѣтъ не только отнимаетъ способность образованія окраски, но даже уменьшаетъ интенсивность уже существующей.

Хмелевскій также замѣтилъ, что подлѣ вліяніемъ свѣта замедляется выработка пигмента у *staphyloc. aureus* и *bac. ruosuaueus*.

Такого же мнѣнія и *Gaillard*.

Ward допускаетъ, что природная окраска служитъ для плѣсневыхъ грибовъ охраною отъ вреднаго вліянія свѣта.

Schreter утверждаетъ, будто свѣтъ вовсе не нуженъ для образованія пигмента *micr. prodigiosus*: даже и въ темнотѣ авторъ получалъ и хорошій ростъ и яркую окраску. Съ мнѣніемъ *Schreter'a* согласенъ и *Lübbert*; онъ работалъ съ *staphyloc.* и въ тѣни и на свѣту окраска была одинакова.

Вѣроятно, въ опытахъ послѣднихъ авторовъ свѣтъ былъ изолированъ не вполне, иначе они непременно замѣтили-бы несомнѣнное вліяніе свѣта на окраску.

3) О вліяніи свѣта на вирулентность патогенныхъ бактерій.

Этотъ вопросъ наиболѣе касается дѣятельности практическаго врача и, въ силу этого, заслуживаетъ особаго вниманія. Однако и здѣсь не всѣ авторы согласны между собою.

Такъ *Wesbrook* полагаетъ, что ни одинъ видъ патогенныхъ бактерій не теряетъ подлѣ вліяніемъ солнечнаго свѣта своей вирулентности. *Momont* держится того же мнѣнія для сибиреязвенныхъ палочекъ. *Roux*, наоборотъ, приходитъ въ своихъ изысканіяхъ къ тому мнѣнію, что освѣщеніе, при доступѣ воздуха, уменьшаетъ вирулентность споръ сибирской язвы. *Kendzior* уже высказывается въ положительномъ смыслѣ о несомнѣнномъ вліяніи свѣта на вирулентность бактерій. Онъ вырыскивалъ морскимъ свинкамъ экспонированныя культуры холерныхъ бактерій. Послѣ 4-часовой экспозиціи такія культуры оказывались вполне безвредными.

Къ тому же выводу пришелъ въ своихъ опытахъ и *Palermo*. Онъ подвергалъ 4-часовому освѣщенію бульонную разводку холерныхъ выбрѣионовъ и затѣмъ вырыскивалъ морскимъ свинкамъ. Эффекта заболѣванія при этомъ не получалось.

Ransome и *Migneco* доказали несомнѣнное уменьшеніе вредности туберкулезныхъ палочекъ. *Ransome* бралъ мокроту чахоточныхъ, размѣшалъ ее въ 5 чашкахъ и затѣмъ подвергалъ эти чашечки вліянію свѣта при различныхъ условіяхъ: 1) на свѣту и свѣжемъ воздухѣ; 2) въ темнотѣ и свѣжемъ воздухѣ; 3) на свѣту со скуднымъ доступомъ воздуха; 4) въ темнотѣ со скуднымъ же доступомъ воздуха; 5) въ одной изъ палатъ для чахоточныхъ Bowdon'ской больницы на разсыянномъ свѣту. Послѣ того, какъ чашечки простояли въ указанныхъ условіяхъ 5 недѣль, авторъ передалъ ихъ проф. *Dreschfeldt'u* для изслѣдованій. *Dreschfeldt* растиралъ уже высохшую мокроту (изъ чашекъ) въ обезжележенной водѣ и затѣмъ вырыскивалъ ее подлѣ кожу кроликамъ. Опытныхъ кроликовъ было 13. Вугорчатка развилась только у четырехъ кроликовъ: у 1, получившаго мокроту со свѣта съ скуднымъ доступомъ воздуха, и у 3-хъ, получившихъ мокроту, бывшую въ темнотѣ. Всѣ остальные кролики остались совершенно здоровы и невредимы.

Migneco поставилъ свои опыты нѣсколько иначе. Онъ бралъ богатую туберкулезными бактеріями мокроту, намазывалъ ею куски полотняной и шерстяной матеріи и затѣмъ подвергалъ ихъ дѣйствію солнечнаго свѣта. Послѣ этого матерія разрѣзалась, вымывалась, и жидкость вырыскивалась морскимъ свинкамъ подлѣ кожу. При наблюденіи было замѣчено, что уменьшеніе заразности начиналось послѣ 10—15 часового освѣщенія. Начиная жъ съ 24—30 часового освѣщенія жидкость оказывалась вполне стерильной.

Въ самое послѣднее время *M. Jusset* прививалъ кроликамъ мокроту чахоточныхъ, которую предвѣрительно выставлялъ на солнечный свѣтъ. При этомъ оказалось, что однимъ изъ опытныхъ кроликовъ оставались совершенно здоровыми, другіе поражались, но очень слабо; палочки находились лишь на мѣстахъ уколовъ. Отсюда *Jusset* заключаетъ, что, если солнечный свѣтъ и не вполне стерилизуетъ мокроту чахоточныхъ, то все же онъ замѣтно уменьшаетъ ея вредность.

Такимъ образомъ, по мнѣнію большинства авторовъ, свѣтъ несомнѣнно уменьшаетъ вирулентность туберкулезныхъ бактерій. Что касается вліянія свѣта на вирулентность нѣкоторыхъ другихъ микробовъ, то и въ этомъ направленіи имѣются работы, вполне заслуживающія вниманія. Оказывается, что и здѣсь свѣтъ уменьшаетъ вирулентность.

Такъ *Ledoux-Lebard* вполне доказалъ это въ отношеніи дифтерита; *Хмелевскій*—для микробовъ нагноенія; *Kruse* и *d'Arsonval*—для различныхъ микробовъ.

Arloing работалъ съ газовой горѣлкой и пришелъ къ тому заключенію, что сила свѣта послѣдней слишкомъ ничтожна и не измѣняетъ вирулентности споръ сибирской язвы даже послѣ многихъ поколѣній.

Gaillard, Duclaux и *Santori*, на основаніи своихъ изысканій, совѣтуютъ употреблять въ видѣ вакцинъ рядъ постепенно ослабленныхъ свѣтомъ культуръ.

Charrin полагаетъ, что свѣтъ модифицируетъ бактерійные яды.

Piazza произвелъ огромное число опытовъ и пришелъ къ тому заключенію, что солнечный свѣтъ уменьшаетъ токсическую силу дифтерійнаго яда. Для разсѣянаго свѣта требуется съ этой цѣлью отъ 20 и до 100 дней; прямой солнечный свѣтъ дѣйствуетъ значительно быстрее.

Fermi и *Celli* изучали вліяніе солнечнаго свѣта на ядъ столбняка и пришли къ тому заключенію, что прямой солнечный свѣтъ разрушаетъ ядъ при 40°—50°C. въ теченіе 8 часовъ, а при 37°C—черезъ 18 часовъ.

Tizzoni и *Cattani* нашли, что сильный солнечный свѣтъ вполне уничтожаетъ токсическую субстанцію, заключающуюся въ культурахъ столбняка.

Гаммиерскій и *Орловскій* работали съ антидифтеритной сывороткой и пришли къ тому мнѣнію, что свѣтъ несомнѣнно ослабляетъ силу сыворотки. По ихъ изслѣдованіямъ, сыворотка, пробывшая 4½ мѣсяца въ темномъ погребѣ, или въ комнатѣ съ разсѣяннымъ свѣтомъ, ничего не утратила изъ своей начальной крѣпости. Сыворотка же, которую подвергали по нѣскольку часовъ въ день, на южномъ окнѣ дѣйствію прямого солнечнаго свѣта, уже черезъ 3 мѣсяца утратила ⅓ прежней (начальной своей силы).

4) Какимъ лучамъ (какимъ частямъ спектра) слѣдуетъ приписать бактерицидное дѣйствіе?

При пересмотрѣ всего вышесказаннаго, послѣдній вопросъ является самъ собою и въ этомъ направленіи имѣется нѣсколько работъ, съ которыми я и постараюсь познакомить читателя.

Уже *Downes* и *Blunt* думали, что главное дѣйствіе свѣта на бактерій необходимо искать въ химической части спектра.

Arloing также изучалъ вліяніе спектральныхъ лучей на бактеріи сибирской язвы и пришелъ къ тому заключенію, что отдѣльные цвѣтные лучи не убиваютъ этихъ микробовъ даже и послѣ 4-хъ часового освѣщенія.

Эти опыты, однако, доказываютъ лишь преимущество бѣлаго цвѣта, но ни сколько не отвергаютъ бактерицидной силы отдѣльныхъ лучей. Если бы *Arloing* увеличилъ экспозицію, или усилилъ бы интенсивность отдѣльнаго цвѣта, то, навѣрное, онъ констатировалъ бы и смерть бактерій отъ фіолетоваго цвѣта и рядъ ступеней для другихъ частей спектра.

Ward поставилъ въ этомъ направленіи цѣлый рядъ чрезвычайно остроумныхъ опытовъ и блестяще опровергъ выводы *Arloing*'а. *Ward* доказалъ, что бактерицидное дѣйствіе солнечнаго свѣта на бактерии и споры сибирской язвы должно отнести къ сине-фіолетовой части спектра.

Въ опытахъ *Lübbert*'а цвѣтъ лучей не вліялъ на ростъ стафилококка.

Gaillard соглашается съ мнѣніемъ *Arloing*'а, то-есть, что все спектральные лучи имѣютъ одно и то же дѣйствіе на бактеріи, но значительно болѣе слабое, чѣмъ бѣлые.

Beck и *Schultz* работали съ безусловно монохроматическими лучами, которые получали при помощи *Landolt*'овскихъ цвѣто-фильтровъ. Эти авторы нашли, что отдѣльные лучи не убиваютъ бактерій и не задерживаютъ ихъ роста, но они несомнѣнно и энергично вліяютъ на выработку пигмента. Ясно, что сила свѣта была недостаточна,—иначе авторы безусловно согласились бы съ *Ward*'омъ.

Raspe пришелъ въ своихъ опытахъ къ совершенно курьезнымъ выводамъ. По его мнѣнію, голубые и желтые лучи ослабляютъ жизнеспособность споръ сибирской

язвы; зеленые, фіолетовые и красные не производятъ никакого замѣтнаго дѣйствія. Авторъ не позаботился о монохроматичности лучей, а потому и получалъ такую путаницу.

Все остальные изслѣдователи, о которыхъ я буду говорить ниже, вполне согласны, что бактерицидная сила свѣта присуща, главнымъ образомъ, сине-фіолетовой части спектра.

Такъ—*Ledoux-Lebard*, въ своихъ опытахъ надъ дѣйствіемъ свѣта на дифтеритную палочку, пришелъ къ тому заключенію, что сильнѣе всего дѣйствуютъ лучи, сильно преломляющіеся; мало преломляющіеся лучи не имѣютъ почти никакой бактерицидной силы.

По опытамъ *Buchner*'а, который работалъ съ тифозными палочками, фіолетовые, синіе, голубые и зеленые лучи не только задерживали ростъ, но и убивали бактеріи; оранжевые, красные и инфра-красные оказались совершенно безсильными.

Dieudonné повторилъ опыты *Buchner*'а и пришелъ къ слѣдующимъ заключеніямъ: 1) инфра-красные, красные и зеленые совершенно не дѣйствуютъ бактерициднымъ образомъ; 2) зеленые—дѣйствуютъ, но очень слабо; 3) голубые, синіе, фіолетовые и ультра-фіолетовые дѣйствуютъ въ восходящей степени очень энергично.

Charrin вполне подтверждаетъ выводы *Dieudonné*: наиболѣе энергично дѣйствующими лучами являются фіолетовые и ультра-фіолетовые.

Vincent производилъ опыты съ палочками брюшного тифа; для своихъ опытовъ онъ бралъ спектральные солнечные лучи и говоритъ, что лучи, сильно преломляющіеся, убиваютъ палочку брюшного тифа въ 3½—5 часовъ; лучи мало преломляющіеся не убиваютъ ихъ и въ 14 часовъ.

Geisler, на основаніи произведенныхъ имъ опытовъ, говоритъ, что—все лучи спектра задерживаютъ ростъ тифозныхъ палочекъ; красные представляютъ исключеніе. Далѣе, *Geisler* говоритъ, что задерживающее вліяніе спектральныхъ лучей тѣмъ сильнѣе, чѣмъ больше уголъ ихъ преломленія, или—чѣмъ короче длина волны даннаго луча.

Относительно краснаго цвѣта *Комляръ* находитъ, что онъ не только не задерживаетъ роста и развитія бактерій, но даже оказывается полезнымъ для нихъ.

Billings и *Peckham*, *Kruse*, *Яновскій* и *Finsen* держатся того мнѣнія, что голубые, синіе и фіолетовые лучи убиваютъ бактеріи такъ же быстро, какъ и прямой солнечный свѣтъ.

Piazza приписываетъ ослабленіе дифтеритнаго токсина главнымъ образомъ крайнимъ химическимъ лучамъ.

V. Bie изучалъ (въ Финзенскомъ институтѣ въ Копенгагенѣ) бактерицидное дѣйствіе спектральныхъ лучей. Питательную среду съ бульонной культурой *microbium prodigiosum Bie* наливалъ въ особые четырехгранные стеклянки, которые снаружи были покрыты обложкой изъ латуни. Въ латуни были продѣланы (нѣблизко) отверстия, въ которыхъ по стеклу были написаны асфальтовымъ лакомъ числа, обозначающія количество минутъ экспозиціи. Для устраненія нагреванія во время опытовъ стеклянки помещались подъ струю холодной воды. Въ качестве цвѣтныхъ фильтровъ *Bie* бралъ слѣдующіе растворы: 1) 1,5% *Chinini sulfurici* (задерживаетъ часть фіолетовыхъ и ультра-фіолетовые лучи); 2) 5% растворъ сернокислаго никкеля (задерживаетъ часть фіолетовыхъ лучей); 3) 1,5% растворъ *Kalii chromici* (задерживаетъ часть зеленыхъ, голубые и фіолетовые лучи); 4) 1,5% растворъ *Kalii bichromici* (пропускаетъ красные, оранжевые и большую часть желтыхъ лучей); 5) 0,5% растворъ фуксина (пропускаетъ красные лучи). Выводы автора таковы: а) все части спектра, начиная съ краснаго, задерживаютъ развитіе бактерій. Способность убивать бактеріи доказана, только начиная съ желтаго цвѣта; б) задерживающее ростъ вліяніе и бактерицидное дѣйствіе возрастаютъ съ силою приложенія лучей; в) самое сильное дѣйствіе принадлежитъ фіолетовымъ и ультра-фіолетовымъ лучамъ.

Въ самое послѣднее, наконецъ, время, ассистентъ проф. *Finsen'a* д-ръ *Bang* изобрѣлъ особую лампу, которая даетъ свѣтъ, благодаря желѣзнымъ электродамъ чрезвычайно богатый ультра-фіолетовыми лучами. Результаты опытовъ, произведенныхъ д-ромъ *Bang'омъ*, можно изобразить въ слѣдующей таблицѣ, при чемъ, ради упрощенія, въ таблицѣ введены слѣдующія упрощенія: + означаетъ увеличеніе развитія, = ясно выраженная остановка въ развитіи, — умерщвление.

Названіе микроорганизмовъ	Продолжит. опыта	Результатъ дѣйствія.
<i>Typhus abdom.</i>	1 секунда	+
" "	3 "	+
" "	30 "	+
" "	60 "	—
Контроль	60 "	+
<i>Cholera asiat.</i>	5 "	+
" "	30 "	+
Контроль	60 "	+
<i>Bac. tuberculos.</i>	5 "	+
" "	45 "	+
" "	60 "	+
Контроль	45 "	+
<i>Microc. gonorrh.</i>	1 " "	+
" "	5 "	+
" "	30 "	+
Контроль	30 "	+
<i>Streptococc. pyog.</i>	2 "	+
" "	15 "	+
" "	60 "	+
Контроль	60 "	+
<i>Bact. coli comm.</i>	1 "	+
" "	5 "	+
" "	60 "	+
Контроль	5 "	+
<i>Bact. anthracis.</i>	1 "	+
" "	5 "	+
" "	30 "	—
Контроль	30 "	+

Приведенная таблица показываетъ результаты проверочныхъ опытовъ, произведенныхъ *Bang'омъ* въ Берлинѣ въ институтѣ *Aufrecht'a*.

Ниже я позволю себѣ привести таблицу опытовъ д-ра *Bang'a* произведенныхъ въ экспериментальномъ отдѣленіи *Finsen'овскаго* института въ Копенгагенѣ. Знаки сохраняются тѣ же, что и въ первой таблицѣ.

Названіе микроорганизмовъ	Продолжительн. опыта	Результаты при дѣйствіи въ периферіи пластинки съ культурами	Результаты дѣйствія въ освѣщенныхъ мѣстахъ
<i>Bact. coli comm.</i>	1 минута	+	+
" " "	2 "	+	—
" " "	3 "	+	—
<i>Typh. abdom.</i>	0,5 "	+	+
" "	2 "	+	—
" "	3 "	+	—
<i>Streptoc. pyog.</i>	1 "	+	+
" "	2 "	+	+
" "	3 "	+	—
<i>Microc. gonorrh.</i>	1 "	+	+
" "	2 "	+	—
" "	3 "	+	—
<i>Cholera asiat.</i>	1 "	+	+
" "	2 "	+	—
" "	3 "	+	—
<i>Bac. anthracis</i>	1 "	+	+
" "	2 "	+	+
" "	3 "	+	—

При этомъ свѣтовые лучи пропускались черезъ ушную раковину кролика, освобожденную отъ волосъ.

Такимъ образомъ бактерицидное свойство свѣта принадлежитъ лучамъ наиболѣе преломляющимся—ультра-фіолетовымъ. Далеко не безинтересно посмотрѣть, какое участіе въ бактерицидномъ эффектѣ свѣтового воздѣйствія на бактерій принимаютъ тепловые лучи, а потому мы и перейдемъ къ разсмотрѣнію этого вопроса.

5) Какое участіе принимаетъ теплота въ бактерицидномъ эффектѣ свѣта?

Жамень и Массонъ, благодаря прибору Меллони, показали, что прозрачныя вещества, пропускающія весь падающій на нихъ свѣтъ, пропускаютъ также сполна и всю, сопровождающую его, теплоту. Къ тому-же результату привели этихъ ученыхъ и опыты надъ различными частями спектра, при чемъ они пришли къ тому заключенію, что въ видимой части спектра теплота и свѣтъ всегда содержатся въ

одной и той-же взаимной пропорціи, какова бы ни была среда, черезъ которую проходить свѣтовые лучи“.

Очевидно, такимъ образомъ, что при дѣйствіи любой части спектра, дѣйствуетъ также и теплота. Насколько велико это дѣйствие, въ литературѣ имѣется мало указаний. Лишь немногіе авторы приводятъ параллельно и t° -ныя измѣренія, и почти никто не примѣнялъ термомоноляторовъ, за исключеніемъ работъ Finsen'a и его учениковъ (Bang и др.). Тѣмъ не менѣе, не лишнимъ будетъ хотя вкратцѣ просмотрѣть литературу даннаго вопроса.

Jamieson объясняетъ благоприятные результаты Downes и Blunt'a исключительно вліяніемъ тепла. Самъ авторъ получилъ ослабленіе роста бактерій при t° 51° С. и не наблюдалъ этого при t° 36° С.

Lübbert, который отрицаетъ дѣйствие свѣта на ростъ стафилококка, производилъ свои опыты при t° 14—16° С.

Martinand, изучавшій вліяніе свѣта на развитіе виноградныхъ дрожжей (*Saccharomyces ariculatus et ellipsoides*), наблюдалъ гибель ихъ послѣ 4-часового освѣщенія при 41—45° С.; такая же продолжительность при 36—37° С. не всегда оказывалась достаточною. Въ темномъ термостатѣ далѣе при 47—49° С. *Saccharomyces ellipsoides* былъ убитъ только послѣ 48-часового содержанія.

По опытамъ Abel'a, чумные бациллы прекрасно переносятъ темное тепло даже въ 75° С. и быстро погибаютъ уже при 30° С. на свѣту.

Въ опытахъ Roux t° внутри пробирокъ не превышала 39° С. при самомъ яркомъ іюльскомъ солнцѣ.

Declaux въ своихъ опытахъ съ микрококками устроилъ такъ, что t° не превышала 40° С., а эта t° , какъ извѣстно, не вредитъ жизнеспособности кокковъ.

Въ опытахъ Downes'a нѣкоторыя пробирки были обернуты для контроля оловяннымъ листкомъ и, несмотря на то, что термометрическія измѣренія показали, что въ этихъ пробиркахъ t° была на 2,5° С. выше, чѣмъ въ прозрачныхъ, не обернутыхъ оловомъ,—ростъ въ нихъ шелъ лучше.

Хмельскій, въ качествѣ термомонолятора, употреблялъ растворъ квасцовъ и, благодаря этому, часть его пробирокъ подвергалась дѣйствію горячаго, а часть холоднаго свѣта. Въ первыхъ ростъ шелъ хуже, чѣмъ въ послѣднихъ.

Гейслеръ подвергалъ дѣйствію электрическаго свѣта законченныя и незаконченныя пробирки, t° въ законченныхъ была на 6° С. выше, а ростъ шелъ хуже.

Яновскій, на основаніи своихъ опытовъ, приписываетъ бактерицидное дѣйствие исключительно свѣту, такъ какъ въ его опытахъ t° не превышала границы, благоприятной для развитія бактерій.

Въ опытахъ Bie и Larsen'a вполне подтвердилось бактерицидное дѣйствие холоднаго свѣта.

Въ опытахъ Arloing'a споры сибирской язвы убивались даже на льду при t° 4° С. и, наоборотъ—при 50° С., но безъ свѣта, споры давали пышный ростъ.

Renk содержалъ холерныхъ бактерій при t° 0° С. и при одновременномъ освѣщеніи культуры погибали раньше, чѣмъ въ темнотѣ.

Въ опытахъ Buchner'a споры освѣщались лучами, прошедшими черезъ слой воды въ 1,6 метра толщины, и слѣдовательно, вполне охлаждались: послѣ 4½-часового освѣщенія споры оказались убитыми.

По мнѣнію Santori бактерицидное дѣйствие свѣта тѣмъ сильнѣе, чѣмъ выше сопутствующая t° .

Наконецъ, свѣтъ отъ лампы Bang'a совершенно холодный (на разстояніи 5 с/т теплота не ощущается), а между тѣмъ, бактерицидное дѣйствие этого свѣта поистинѣ поразительно.

Такимъ образомъ, бактерицидный эффектъ зависитъ отъ свѣтовыхъ лучей, хотя нельзя отрицать и того, что теплота, достигнувъ извѣстнаго предѣла, усиливаетъ это вліяніе.

Теперь обратимся къ слѣдующимъ условіямъ.

6. Какое вліяніе оказываетъ воздухъ на бактерицидное дѣйствие свѣта?

По опытамъ Downes и Blunt'a въ безвоздушномъ пространствѣ зародыши отъ дѣйствія свѣта не погибаютъ.

Dieudonne находитъ, что безъ доступа кислорода засѣянная среда можно подвергнуть освѣщенію по цѣлымъ часамъ безъ всякаго вліянія на жизнеспособность бактерій.

Gaillard, Momont, Kruse и Wesbroock утверждаютъ, что присутствіе воздуха безусловно содѣйствуетъ гибели бактерій.

Tizzoni и Cattani считаютъ, что для разрушенія токеновъ столбняка необходимымъ доступъ свѣжаго воздуха.

Roux подтвердилъ этотъ взглядъ экспериментальнымъ путемъ. Онъ заражалъ *humor aqueus* бычачьяго глаза нѣсколькими каплями крови, содержащей бациллы сибирской язвы. Получалась богатая спорами культура, которая послѣ 10-дневнаго роста въ теченіе 10 минутъ нагревалась при t° 95° С., чтобы убить все, кромѣ споръ. Часть этой богатой спорами жидкости помѣщалась въ стерилизованныя пробирки, содержація по 20 к. с. воздуха и потомъ эти пробирки запаивались. Другая часть спороносной жидкости помѣщалась въ капиллярныя трубки, которыя запаивались безъ воздуха. Затѣмъ тѣ и другія подвергались дѣйствію прямыхъ солнечныхъ лучей (въ іюль). Черезъ 29—54 ч. пробирки и трубочки открывались, жидкость смѣшивалась съ питательнымъ бульономъ и помѣщалась въ термостатъ. Оказалось что споры изъ волосныхъ трубочекъ, даже и послѣ 83-часового освѣщенія, были способны къ развитію, тогда какъ споры, бывшія въ пробиркахъ, все погибли.

Kruse поставилъ опытъ нѣсколько иначе. Онъ наполнилъ пробирку, содержащую культуру тифозной палочки, водородомъ; другую пробирку онъ помѣстилъ въ вакуумъ. Въ обѣихъ пробиркахъ получилось замѣтное помутнѣніе, между тѣмъ какъ контрольныя пробирки (съ доступомъ воздуха) оставались совершенно прозрачными.

Buchner, Mink и Neumayer погружали въ воду пластинки, засѣяныя спорами, и споры на глубинѣ въ 1,6 метра послѣ 4½-часового освѣщенія не давали роста такъ-же, какъ и въ водѣ. На глубинѣ въ 2,6 метра разница между тѣми и другими была еще ясная, а при 3,1 метра—едва замѣтная. Здѣсь свѣтъ дѣйствовалъ безъ соприкосновенія съ воздухомъ.

Извѣстно, что въ водѣ всегда имѣется достаточно воздуха, что авторы, повидимому, упустили изъ виду,—иначе они видоизмѣнили бы постановку своихъ опытовъ и, конечно, получили-бы иные результаты.

Kentziar утверждаетъ, что, хотя присутствіе кислорода и не составляетъ необходимо, однако дѣйствие свѣта все же значительно сильнѣе при доступѣ кислорода. Пластинка съ вибриономъ Мечникова при доступѣ кислорода, оказывалась стерильной въ то время, какъ въ атмосферѣ водорода насчитывалось до 600 колоній.

Наконецъ, опыты Vincent'a показали, что въ безвоздушномъ пространствѣ бациллы тифа погибаютъ отъ дѣйствія свѣта черезъ 6½ часовъ, а при доступѣ воздуха—черезъ 4½—5 часовъ.

Ясно, такимъ образомъ, что доступъ кислорода безусловно полезенъ при работѣ свѣта, бактерицидное дѣйствие котораго при этомъ повышается,

7. Какъ вліяютъ на бактерицидное дѣйствіе свѣта видъ и форма культуры и составъ питательной среды?

Самыми чувствительными къ вліянію свѣта, въ опытахъ *Buchner'a* и *Finsen'a*, оказались пластинчатая культура на плотной питательной средѣ. Раньше и легче погибаютъ колоніи, лежація на поверхности питательной среды, позднѣе и труднѣе лежація въ глубинѣ. Жидкія питательныя среды препятствуютъ дѣйствию свѣта лишь тогда, если объемъ ихъ слишкомъ великъ. Последнее обстоятельство и объясняетъ неудачу въ опытахъ *Tyndal'a*.

По *Abel'ю* тонкія культуры чумныхъ палочекъ погибали отъ свѣта черезъ часъ, тогда какъ для толстыхъ культуръ требовалось время не менѣе $7\frac{1}{2}$ часовъ.

Kruse утверждаетъ, что чѣмъ больше число бактерий въ данномъ объектѣ подвергается вліянію свѣта, иначе говоря—чѣмъ гуще культура, тѣмъ труднѣе убить бактеріи.

Котляръ дѣлалъ прививки уколомъ и, несмотря на продолжительное время, въ теченіе котораго эти прививки подвергались вліянію солнечнаго свѣта, можно было замѣтить лишь замедленіе роста. Разводки на поверхности (агаръ, картофель) почти всегда погибали.

Въ опытахъ *Хмельницкаго* агарныя разводки всегда скорѣе погибали, чѣмъ бульонныя, а въ опытахъ *Pansini* засѣянная твердая среда свѣтъ обезпложивала лишь въ теченіе 24 часовъ, тогда какъ жидкія (разводки въ висячей капля, разжиженная самою разводкою желатина) обезпложивалась уже черезъ $\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ часа.

Опыты *Downes* и *Blunt'a*, *Strauss'a*, *Renk'a* *Arloing'a* и *Raspe* доказали, что вода, даже дистиллированная, не мѣшаетъ вліянію свѣта. Однако у *Arloing'a* споры сибирской язвы погибали въ водѣ гораздо позднѣе, чѣмъ въ бульонѣ, а у *Ledoux-Lebard'a* разсеянный свѣтъ, не дѣйствовавшій на дефтеритныя палочки, посѣянные на бульонѣ, рѣзко дѣйствовалъ на помѣщенныхъ въ дистиллированную водѣ. Надо замѣтить, однако, что дистиллированная вода сама по себѣ дѣйствуетъ губительно, а въ силу этого и гибель палочекъ необходимо понимать, какъ результатъ совмѣннаго вліянія (свѣтъ+вода).

Текущая вода, въ опытахъ *Buchner'a* и *Mink'a*, превосходно стерилизовалась подъ вліяніемъ свѣта. Въ водѣ, содержащей около 100.000 зародышей *Bact. coli comm* въ 1 к. с., послѣ часового освѣщенія прямымъ солнечнымъ свѣтомъ не оказалось на пластинкахъ ни одного зародыша; контрольныя темныя пластинки дали замѣтное увеличеніе числа зародышей.

Procaccini также находитъ, что очищающее дѣйствіе свѣта на сточныя воды не подлежитъ сомнѣнію и при этомъ указываетъ, что сходящіяся лучи дѣйствуютъ на глубинѣ значительно сильнѣе параллельныхъ.

Относительно вліянія свѣта на высохшихъ микробовъ—мнѣнія раздѣлялись.

Такъ, въ опытахъ *Duclaux* съ *Tyrothrix scaber*, чтобы достигнуть гибели микроба, потребовалось два мѣсяца освѣщенія. Въ опытахъ *Billings'a* и *Peckham'a* смерть бактерій подъ вліяніемъ свѣта наступала тѣмъ труднѣе, чѣмъ совершеннѣе былъ процессъ высыхания. Такъ, взятыя изъ бульона и высушенныя на ниткахъ *Bac. typhi*, *coli comm.* и *staphyloc. aureus* жили 159—229 дней, тогда какъ въ колоніяхъ на агарѣ уже черезъ 3—6 часовъ получалась полная стерилизація. *Momont* также указываетъ, что сибирезвенная палочка въ сухомъ видѣ противостояла вліянію свѣта значительно долѣе, чѣмъ во влажномъ. *Tizzoni* и *Cattani* говорятъ, что споры столбняка, высушенныя на шелковинкахъ, не измѣняются даже и послѣ продолжительнаго воздѣйствія свѣта. Наоборотъ, культуры кокковъ у *Duclaux* и бактерій уличной пыли у *Wittling'a* въ сухомъ видѣ оказывали меньшую сопротивляемость, тѣмъ во влажномъ.

Относительно вліянія свѣта на патогенныхъ микробовъ, находящихся внутри живого организма, извѣстны пока три работы, при чемъ двѣ изъ нихъ рѣзко противорѣчатъ другъ другу. Это работы *Masella* и *Gebhardt'a*.

Такъ,—по *Masella* прямое дѣйствіе свѣта (солнечнаго) на морскихъ свинокъ уменьшаетъ ихъ способность сопротивленія тифозной и холерной инфекціи. Свои выводы *Masella* основываетъ на томъ, что въ его опытахъ, послѣ инъекціи смертельныхъ дозъ, смерть у содержимыхъ на солнцѣ животныхъ наступала скорѣе (спустя 3—5 часовъ), чѣмъ у не подвергавшихся инсоляціи (спустя 18—24 часа). Даже не смертельныя дозы вызывали у первыхъ смерть. Однако *Masella* не производилъ вскрытія опытныхъ животныхъ, а потому и самые опыты его мало доказательны.

Несравненно большій интересъ и большую доказательность имѣютъ опыты *W. Gebhardt'a*. Онъ взялъ четырехъ бѣлыхъ мышей и заразилъ ихъ (подъ кожу) 2-дневною культурою *Bac. anthracis*. Двѣ изъ нихъ затѣмъ были помѣщены въ темноту, а другія двѣ въ ящикъ, освѣщенный 16-свѣчною лампочной накаливанія. Мыши, находившіяся въ темнотѣ, околѣли черезъ 3 дня; при этомъ вскрытіе показало, что почти во всехъ органахъ (селезенкѣ, печени, въ крови) имѣется громадное количество въ высшей степени ядовитыхъ микробовъ. Обѣ освѣщенные мыши выздоровѣли и были лишь ради контроля убиты на 10-й день; вскрытіе показало лишь ограниченный воспалительный очагъ на мѣстѣ впрыскиванія, въ крови же попадались исключительно инволюціонныя формы. Когда же мыши, выздоровѣвшія въ свѣтломъ ящикѣ, спустя 10 дней снова заражались и помѣщались въ темнотѣ уже ящикѣ,—смерть наступала черезъ 60 часовъ; вскрытіе при этомъ доказывало полный раггаръ болъзни. Такая же рѣзкая разница получалась и при подкожномъ зараженіи бѣлыхъ мышей смѣсью культуръ *proteus vulgaris* и *streptococcus*. Вскрытіе показало септициемію у бывшихъ въ темнотѣ, а у освѣщенныхъ только нѣсколько гнойниковъ на мѣстѣ укола.

По опытамъ *A. Кондратьева*, который изучалъ теченіе искусственнаго гнилостнаго зараженія у кроликовъ подъ вліяніемъ различныхъ спектральныхъ лучей, выходитъ, что сильнѣе всего дѣйствовалъ (благопріятнѣе) фиолетовый свѣтъ; близко къ нему стоялъ бѣлый; темнота, красный и зеленый лишь быстро истощали животныхъ.

8. Дѣйствуетъ-ли свѣтъ на самыхъ бактерій, или смерть послѣднихъ наступаетъ вслѣдствіе измѣненій въ питательной средѣ?

Я имѣю здѣсь въ виду лишь обычно употребляемая въ бактериологій среды: бульонъ, агаръ и желатину.

Въ опытахъ *Downes'a* и *Blunt'a* жидкости, оставшіяся стерильными на свѣту превосходно засѣвались послѣ новаго обѣмненія ихъ въ темнотѣ. Измѣнялась, такимъ образомъ, не среда, а жизнеспособность бактерій.

Этого же мнѣнія придерживается и *Ward*, по опытамъ котораго свѣтъ не оказывалъ никакого вреднаго дѣйствія на питательную среду.

По опытамъ *Яновскаго*, при засѣвѣ освѣщавшагося предварительно бульона свѣжею культурою, послѣдній (бульонъ) мутнѣлъ; если же обѣмнялся неосвѣщавшейся бульонъ инсолированной культурою, то помутнѣнія не замѣчалось: бульонъ оставался стерильнымъ.

По *Dieudonné* освѣщенные до посѣва, а затѣмъ содержащіяся въ темнотѣ пластинки никогда не показывали задержки роста бактерій; если же такія пластинки послѣ посѣва снова освѣщались, то споры погибали быстрѣе, чѣмъ безъ этого. Изъ этого авторъ заключаетъ, что, если измѣненіе питательной среды и играетъ какую либо роль, то очень незначительную.

Roux также подтверждаетъ, что измѣненія среды не стойки, и бульонъ, посто- явшій въ темнотѣ или на разсеянномъ свѣту нѣкоторое время, можетъ вернуть

свои прежнія свойства. Споры же отъ свѣта не умираютъ и достаточно перенести ихъ въ другой, не инсолированный бульонъ, чтобы получить ихъ развитіе.

Billings и *Peckham* утверждаютъ, что, если питательныя среды предварительно подвергнуть инсоляціи, то тифозныя палочки растутъ скудно; если же инсоляція была продолжительна (50—60 дней), то бактеріи вовсе не растутъ.

Къ такимъ же результатамъ пришли въ своихъ опытахъ и *Гейслеръ*, *Котляръ* и *Хмелевскій*.

Такимъ образомъ,—если, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, питательная среда, и претерпѣваетъ (подъ вліяніемъ свѣта) какія-либо химическія измѣненія, то все же опыты съ дистиллированной водой и высушенными бактеріями ясно указываютъ, что свѣтъ вліяетъ прямо на самихъ бактерій.

9. Въ чемъ же состоитъ сущность дѣйствія свѣта на бактерій?

До сихъ поръ въ литературѣ существуютъ лишь три теоріи, предложенныя съ цѣлью объяснить бактерицидное дѣйствіе свѣта: *Dandrieu*, *Dieudonné* и *Geissler*'а.

По теоріи *Dandrieu* въ загрязненной водѣ, подъ вліяніемъ химическихъ лучей, зарождаются бактеріи, которыя редуцируютъ содержащуюся тамъ CO_2 . Освобождающаяся при этомъ O убиваетъ находящихся тамъ бактерій.

Dieudonné подвергалъ химическому анализу инсолированныя пластинки съ желатиною и агаромъ и доказалъ образованіе въ нихъ перекиси водорода (H_2O_2). Наибольше рѣзко этотъ процессъ происходитъ подъ вліяніемъ голубыхъ, синихъ и фиолетовыхъ лучей. Тамъ, гдѣ благодаря исключенію доступа O , образованіе H_2O_2 невозможно,—освѣщеніе на жизнеспособность бактерій не вліяетъ. Такимъ образомъ по мнѣнію автора, убиваетъ бактерій образующаяся подъ слияніемъ свѣта H_2O_2 .

По мнѣнію *Гейслера* при освѣщеніи среды происходитъ озонированіе ея воздухомъ, а озонъ, по наблюденію *Высоковича*, дѣлаетъ среду неудобной для роста микробовъ.

Остальные авторы допускаютъ простую оксидацію питательной среды или протоплазмы самихъ бактерій, и въ детальную оцѣнку—что происходитъ при этой оксидаціи—не входятъ.

Подводя итогъ результатамъ, полученнымъ до настоящаго времени перечисленными изслѣдователями относительно дѣйствія свѣта на бактерій, можно сдѣлать слѣдующіе выводы. 1) Какъ солнечный, такъ и электрическій (дуговой) свѣтъ дѣйствуютъ разрушительнымъ образомъ на бактерій; при этомъ или задерживается ихъ развитіе и уменьшается вредоносность, или же бактеріи совершенно погибаютъ; вліяніе теплоты, сопровождающей свѣтъ, отходитъ на второй планъ. 2) Сила дѣйствія свѣта находится въ зависимости отъ интенсивности его и также отъ доступа свободнаго O . 3) Разрушительное дѣйствіе свѣта на ростъ бактерій зависитъ, главнымъ образомъ, отъ наиболѣе сильно преломляющихся спектральныхъ лучей. 4) Свѣтъ дѣйствуетъ непосредственно на бактерій; химическое воздѣйствіе на питательную среду не имѣетъ особаго значенія.

III. Дѣйствіе свѣта на животныхъ.

Изучая дѣйствіе свѣта на животныхъ, начиная съ протоплазмы простѣйшихъ организмовъ и кончая человѣкомъ—всѣ изслѣдователи отмѣчаютъ одинъ и тотъ же законъ: свѣтъ благоприятствуетъ какъ болѣе пышно-

му развитію отдѣльныхъ формъ, такъ и общему росту организма, повышая жизненные процессы.

Конечно, мнѣ далеко не извѣстны всѣ работы, касающіяся дѣйствія свѣта на животныхъ (и человѣка), но и тѣ труды, съ которыми я знакомъ, представляютъ обширный и цѣнный матеріалъ.

Само собою разумѣется, что изученіе всякаго вопроса всего удобнѣе начинать съ простѣйшихъ фактовъ; поэтому, мнѣ кажется, будетъ вполне цѣлесообразно разсмотрѣть сначала тѣ работы, объекты которыхъ менѣе сложны, а потомъ уже перейти къ высшимъ организмамъ и, наконецъ, просмотрѣть дѣйствіе свѣта на человѣка. Кромѣ того, я не буду вдаваться въ подробности, съ которыми легко познакомиться изъ заинтересовавшихся трудовъ, указанныхъ мною въ концѣ, а лишь ограничусь передачей главныхъ, основныхъ выводовъ изслѣдователей.

Прежде всего представляется чрезвычайно интереснымъ:

1) Какъ дѣйствуетъ свѣтъ на организмъ въ цѣломъ: на ростъ и развитіе?

Auerbach, изучая дѣйствіе свѣта на лягушечья яйца, пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ. Протоплазма лягушечьяго яйца отъ дѣйствія прямого солнечнаго свѣта сильно сокращается. Если подвергнуть какую-нибудь точку яйца дѣйствію концентрированного солнечнаго свѣта, то сегментационныя шарикіи всегда обращаются къ источнику свѣта своимъ темнымъ полюсомъ. Если при этомъ перемѣститъ источникъ свѣта и освѣтитъ, такимъ образомъ, другую точку яйца, то перемѣстится и пигментъ.

Не менѣе интересными представляются опыты *Th. Engelmann*'а, который имѣлъ въ виду доказать дѣйствіе свѣта на сократительность протоплазмы при ея внезапномъ освѣщеніи. Объектомъ для своихъ изслѣдованій онъ взялъ *Peloniham palustris*. Это извѣстный своею распространенностью амѣбонный организмъ, состоящій изъ безцвѣтной протоплазмы. Если освѣщенную дневнымъ свѣтомъ медленнодвигающуюся пеломикку защитить рукою отъ свѣта, то она, принявъ грушевидную форму, начинаетъ быстро двигаться толстымъ концомъ впередъ. При этомъ внутренняя зернистая масса какъ бы переливается въ передній конецъ. Если быстро отнять руку и, такимъ образомъ, внезапно освѣтить прямымъ свѣтомъ, пеломикса мгновенно принимаетъ форму шара, а движеніе зеренъ прекращается. При равномерномъ освѣщеніи движенія пеломиксы вялы, слабы.

Аналогичныя только что указаннымъ результаты получилъ и *Усковъ*. Онъ работалъ надъ дѣйствіемъ свѣта на мерцательный эпителий и бѣлая тѣльца лягушекъ. При этомъ *Усковъ* изслѣдовалъ также вліяніе различныхъ частей спектра. Оказалось, что подъ фиолетовымъ стекломъ, спустя 20—30 минутъ, ворсинки начинаютъ двигаться быстрѣе; когда же фиолетовое стекло замѣнялось краснымъ, то движеніе на нѣсколько секундъ останавливалось, и ворсинки прижимались къ клѣткѣ. Однако вскорѣ ворсинки оправлялись, движеніе ихъ возобновлялось, и обратная смѣна стекловъ уже не оказывала вліянія. Бѣлая кровяная тѣльца лягушки и подъ краснымъ и подъ фиолетовымъ стеклами въ первое время втягиваютъ въ себя свои отростки, но уже черезъ 10 минутъ выпускаютъ ихъ снова, при чемъ подъ краснымъ стекломъ эти отростки длиннѣе. Такимъ образомъ и здѣсь наблюдалось возбуждающее дѣйствіе свѣта на протоплазму; послѣдняя далеко не остается безучастной къ быстрой смѣнѣ свѣтового и цвѣтового ощущеній.

W. Edwards изучалъ вліяніе свѣта на ростъ и развитіе лягушечьихъ яицъ. Яйца были помѣщены въ двухъ стеклянныхъ сосудахъ съ водою. Одинъ изъ сосудовъ освѣщался солнечнымъ свѣтомъ, а другой былъ закрытъ непроницаемой мате-

рией. Въ результатъ оказалось, что всѣ яйца, подвергавшіяся дѣйствию солнечнаго свѣта, дали головастиковъ, а бывшія въ темнотѣ не дали ни одного. Въ другомъ опытѣ *Edwards* посадилъ 12 головастиковъ въ жестяной ящикъ и опустилъ ихъ на нѣсколько футовъ въ Сену; два изъ нихъ метаморфозировались въ лягушекъ, а 10 остальныхъ не развились, хотя и выросли, упорно сохранивъ свою первоначальную форму. Отсюда авторъ заключаетъ, что присутствие свѣта благоприятствуетъ развитію формъ, но что и при отсутствіи свѣта переходъ головастиковъ въ лягушекъ возможенъ (последнее мнѣніе не вытекаетъ изъ опытовъ автора).

Marschal утверждаетъ, что даже въ самыхъ глубокихъ мѣстахъ океана нѣтъ абсолютной темноты, такъ какъ вода свѣтопроницаема въ значительной степени. По *Verrill*ю на глубинѣ 2—3 тысячъ саженей ровный зеленоватый свѣтъ морской воды равенъ по силѣ тому, какой даетъ неполная луна.

W. Hammond, такъ же какъ и *Edwards*, наблюдалъ задерживающее вліяніе темноты на развитіе головастиковъ.

J. Higginbottom изучалъ вліяніе свѣта и темноты на полный метаморфозъ головастиковъ. Онъ бралъ головастиковъ, близкихъ къ превращенію, и помещалъ въ погребъ, куда не проникалъ свѣтъ солнца. Повторные опыты доказали возможность полного превращенія и безъ доступа свѣта, но превращеніе совершалось медленно. Изъ 60 головастиковъ 10 закончили полный метаморфозъ черезъ 90 дней; 10 другихъ метаморфозировались лишь черезъ 106 дней, а 7—черезъ 137 дней. Остальные 33 головастика не метаморфозировались совершенно.

R. Mac-Donnel также наблюдалъ дѣйствіе свѣта и темноты на развитіе головастиковъ, но при этомъ онъ заставлялъ ихъ голодать. При этомъ оказалось, что, будучи лишены и воздуха и пищи, они скоро погибали, и, кромѣ того, смерть наступала скорѣе при свѣтѣ, чѣмъ въ темнотѣ. Авторъ поэтому думаетъ, что не свѣтъ, а количество O_2 представляетъ необходимое условіе для развитія головастиковъ. Что касается свѣта, то, по мнѣнію *Mac-Donnel*я, подъ его вліяніемъ въ водѣ обильно размножаются растительные организмы, которые и служатъ головастикамъ пищею и, кромѣ того, при свѣтѣ повышается t^o воды. *Mac-Donnel* замѣтилъ, что головастики, голодавшіе при свѣтѣ, энергичнѣе двигались, а слѣдовательно, больше потребляли O_2 , а въ немъ-то и былъ недостатокъ. Последнимъ обстоятельствомъ авторъ и объясняетъ большую смертность при свѣтѣ. Но, какъ бы то ни было, а и здѣсь свѣтъ дѣйствовалъ возбуждающимъ образомъ.

Fubini наблюдалъ измѣненіе вѣса тѣла лягушекъ подъ дѣйствиемъ свѣта. При этомъ онъ бралъ какъ зрячихъ лягушекъ, такъ и лишенныхъ зрѣнія (глаза разрушались). Кромѣ того, его лягушки и на свѣту и въ темнотѣ голодали. Въ результатъ оказалось, что свѣтъ способствовалъ паденію вѣса, а темнота, наоборотъ, увеличивала его. Объясненіе этого факта авторъ усматриваетъ отчасти въ избыткѣ поглощаемого O сравнительно съ O_2 , выделяемого въ видѣ CO_2 , отчасти въ гипоксичности тканей.

Paul Bert наблюдалъ измѣненіе цвѣта личинокъ аксолотля подъ вліяніемъ свѣта и темноты. Оказывается, что личинки выходятъ изъ яицъ довольно блѣдными, при дѣйствіи свѣта, однако, онѣ быстро темнѣютъ (отъ развитія хромобластовъ), въ темнотѣ же это потемнѣніе значительно замедляется.

Годневъ изучалъ вліяніе свѣта на развитіе червей; по опытамъ автора, на мясѣ, выставленномъ на свѣтъ, черви появлялись значительно раньше, чѣмъ въ темнотѣ.

Не менѣе интересны произведенные въ этомъ направленіи опыты надъ дѣйствиемъ цвѣтныхъ лучей, къ которымъ я и перейду.

2) Вліяніе цвѣтныхъ лучей на ростъ и развитіе организмовъ.

Schnetzler произвелъ цѣлый рядъ сравнительныхъ опытовъ надъ развитіемъ головастиковъ при бѣломъ и зеленомъ свѣтѣ. Онъ бралъ яйца *ganae temporariae*, при чемъ оказалось, что головастики, развившіеся, при всѣхъ остальныхъ равныхъ условіяхъ, при бѣломъ свѣтѣ, черезъ 2 мѣсяца достигли 4 сантим. длины и имѣли

заднія конечности, тогда какъ зеленые не имѣли и слѣда заднихъ конечностей и достигли всего около 2 сантим. длины. Спустя еще $1\frac{1}{2}$ мѣсяца бѣлые всѣ превратились въ лягушекъ, а зеленые не превратились вовсе. Когда же нѣсколькихъ изъ послѣднихъ перенесли въ бѣлый сосудъ—процессъ метаморфоза быстро подвинулся и достигъ полного развитія, а тѣ, которыхъ оставили въ зеленомъ сосудѣ, вскорѣ всѣ погибли.

E. Jung, работавшій также надъ дѣйствиемъ цвѣтныхъ лучей на ростъ и развитіе организмовъ, вполне подтвердилъ выводы *Schnetzler*'а. Кромѣ зеленого и бѣлаго, *Jung* изслѣдовалъ еще вліяніе краснаго, желтаго, синяго и фіолетоваго свѣта. По его опытамъ, въ зеленомъ свѣтѣ всѣ головастики погибли до появленія конечностей; черезъ нѣсколько дней умерли красные, и только одинъ изъ нихъ успѣлъ выпустить заднія конечности. Наибольше же благоприятнымъ для роста и развитія оказался фіолетовый, за нимъ шли синій, желтый и бѣлый. Черезъ два года авторъ повторилъ свои опыты надъ яйцами *ganae esculentaе* и получилъ тѣ же результаты, что и съ яйцами *ganae temporariae*. При этомъ было замѣчено, что въ фіолетовомъ свѣтѣ головастики отличались чрезвычайной прожорливостію. Кромѣ этого, авторъ работалъ еще надъ дѣйствиемъ цвѣтныхъ лучей на развитіе форелей и болотныхъ улитокъ. И здѣсь развитіе шло всего лучше въ фіолетовомъ свѣтѣ; далѣе шли по порядку: желтый, синій, бѣлый и хуже всего процессъ роста и развитія совершался въ зеленомъ.

Въ этомъ же направленіи работалъ и *Beclard*. Объектомъ для своихъ опытовъ авторъ избралъ яйца мясной мухи. Онъ помещалъ яйца мясной мухи подъ различнаго цвѣта стеклянные колокола. Ростъ вышедшихъ личинокъ всего лучше шелъ въ фіолетовомъ и хуже всего въ зеленомъ свѣтѣ. При этомъ фіолетовые превосходили длиной и толщиной зеленыхъ втрое. Постъ фіолетоваго слѣдовало въ нисходящемъ порядкѣ: синій, красный, желтый и бѣлый.

J. Loeb изучалъ дѣйствіе свѣта и его цвѣтныхъ лучей и темноты на ростъ и развитіе гидродного полипа (*eudendrium gacemosum*). При этомъ оказалось, что на свѣту полипы выросли скоро и въ большемъ числѣ, тогда какъ въ темнотѣ не появлялись совершенно, но прекрасно выпускали корни, которымъ темнота нисколько не вредила. Когда затѣмъ авторъ перемѣчалъ отдѣльные стволки изъ темноты на свѣтъ, полипы быстро выросли. Изъ цвѣтныхъ лучей—голубые способствовали развитію полиповъ, а красные дѣйствовали подобно темнотѣ, благоприятствуя развитію корневища. При перенесеніи изъ краснаго цвѣта въ голубой быстро развивались полипы.

Taffeiner и *Raab* наблюдали дѣйствіе флуоресцирующаго свѣта на животный организмъ. Объектомъ служили парамеции. При этомъ оказалось, что если полить парамецію какимъ-нибудь флуоресцирующимъ веществомъ (акридинъ, хининъ, эозинъ), то они погибаютъ. Такъ, въ растворѣ акридина 1:20000 парамеция, на прямомъ солнечномъ свѣтѣ погибала въ 6 минутъ, въ разбѣянномъ приблизительно въ 60 мин. Изъ этого авторы заключаютъ, что свѣтъ, совместно съ флуоресцирующими веществами, дѣйствуетъ разрушительнымъ образомъ на жизненный процессъ парамецій. Сюда же относится также наблюденіе сельскихъ хозяевъ надъ такъ называемой болѣзнію гречихи. У свѣтло окрашенныхъ свиней, овецъ и коровъ, въ солнечные дни, послѣ употребленія въ пищу гречихи, появляется тяжелое воспаленіе кожи. Объясняютъ последнее тѣмъ, что изъ пищи образуются флуоресцирующія вещества, которыя, циркулируя въ организмѣ, при солнечномъ свѣтѣ, вслѣдствіе образованія флуоресценціи, вредно дѣйствуютъ на кожу. Однако здѣсь слѣдуетъ оговориться, что не одинъ флуоресцирующій свѣтъ вліяетъ вредно, но возможно, что и сами вещества значительно вредны по своему химическому характеру. Далѣе извѣстны факты, что у амфибій и рыбъ оторванные или искалѣченные конечности отрастаютъ и заживаютъ гораздо быстрѣе и лучше при свѣтѣ, чѣмъ въ темнотѣ. Ростъ роговыхъ образований у животныхъ можетъ быть экспериментально повышенъ путемъ усиленія освѣщенія и пониженъ задержкой доступа свѣта.

Если мы сопоставимъ опыты *Sachs'a* и *Loeb'a*, то оказывается, что точно изученный *Sachs'омъ* гелиотропизмъ растений проявляется, судя по опытамъ *Loeb'a*, и на животныхъ.

Переходя, далѣе, къ вліянію блага и цвѣтного свѣта на теплокровныхъ животныхъ, я снова долженъ возвратиться къ опытамъ *Hammons'a*.

3) Дѣйствіе свѣта на теплокровныхъ животныхъ.

Этотъ авторъ наблюдалъ двухъ 20-дневныхъ котятъ, одного держа въ темноту, а другого на свѣту. Оказалось, что котенокъ, бывший въ темнотѣ, черезъ 10 дней прибавился въ вѣсъ на $3\frac{1}{2}$ унцъ, тогда какъ бывший на свѣту увеличился на 6 унцій. Когда же оба котенка, для контроля, были посажены вмѣстѣ подъ дѣйствіе свѣта, то черезъ 5 дней вѣсъ ихъ уже сравнялся.

Аналогичные только что указаннымъ результаты получилъ и *Годневъ*, который братья новорожденныхъ котятъ и 3-хъ-недельныхъ цыплятъ: пользовавшихся дневнымъ свѣтомъ превосходили вѣсомъ тѣхъ, которые развивались въ темнотѣ.

Pleasanton наблюдалъ трехъ 2-хъ-мѣсячныхъ поросятъ, которые росли въ ящикѣ съ фиолетовой стеклянной крышей, и трехъ другихъ, росшихъ въ ящикѣ съ бѣлой стеклянной крышей. Черезъ полгода взвѣшивание показало, что фиолетовые стали на 34 ф. тяжелѣе бѣлыхъ. Почти такой же результатъ дали два борава. Хилый новорожденный теленокъ, посаженный подъ фиолетовое стекло, черезъ сутки началъ ѣсть, ходить, а черезъ 50 дней выросъ на 6 дюймовъ и имѣлъ совсѣмъ бодрый видъ.

Надъ вліяніемъ спектральныхъ лучей на ростъ и развитіе животныхъ работала еще и *Э. Горбачевичъ*. По результатамъ, къ которымъ онъ пришелъ, положительно противуположны мнѣніямъ всѣхъ остальныхъ изслѣдователей. По мнѣнію *Горбачевича*, самымъ благоприятнымъ оказался красный цвѣтъ, и слабѣе всего вліялъ на ростъ и развитіе фиолетовый. Очевидно, что здѣсь имѣется какое-то недоразумѣніе, а потому желательны были бы проверочныя работы. Известно, напримѣръ, что щенки, даже одного и того же помета, растущіе при обыкновенныхъ условіяхъ: подвержены большимъ индивидуальнымъ колебаніямъ и въ ростѣ и въ вѣсѣ. Далѣе, въ опытахъ *Горбачевича*, оранжевые щенки болѣли, а нѣкоторые щенки даже и голодали, такъ какъ въ желудкѣ и кишкахъ ихъ были найдены щенки.

Такимъ образомъ, выводы автора нельзя признать правильными, хотя и желательны проверочныя опыты для устраненія сомнѣній.

4) Вліяніе свѣта на образованіе пигмента и роль послѣдняго въ жизни животнаго организма.

Очень интересно также вліяніе свѣта на образованіе пигмента. Пигментъ, какъ извѣстно, представляетъ естественную защиту отъ вреднаго (черезчуръ сильнаго) дѣйствія свѣта и отлагается въ особыхъ клеткахъ—хроматобластахъ, къ которымъ прикрѣплены мышечныя волокна. Свѣтъ оказываетъ вліяніе на хроматобласты, а отъ этого и зависитъ игра цвѣтовъ кожи каракатицы, напримѣръ, хамелеона, тропической черепахи и пр. При медленномъ переходѣ изъ темноты на свѣтъ кожа этихъ животныхъ мѣняетъ цвѣтъ: бѣлый, сѣро-зеленый, темный (пятнами), коричневый и черный цвѣта слѣдуютъ другъ за другомъ. Это измѣненіе цвѣтовъ зависитъ отъ различной степени сокращенія пигментныхъ клетокъ подъ вліяніемъ данной силы свѣта, дѣйствующаго на животное.

Exner'у удалось экспериментально доказать передвиженіе пигмента подъ вліяніемъ свѣта въ клеткахъ глаза нѣкоторыхъ насѣкомыхъ. Вліяніемъ свѣта же объ-

ясняютъ измѣненія цвѣта кожи нашихъ лягушекъ. Вообще же пигментация, какъ это замѣчено, сильнѣе въ странахъ болѣе богатыхъ солнечнымъ свѣтомъ (экваторъ), чѣмъ въ бѣдныхъ (полярныя страны). Даже въ одной и той же странѣ (полярныя лисицы, медвѣди, альпійскіе снѣжные зайцы) лѣтомъ животныя окрашены въ болѣе темный цвѣтъ, а зимою они совсѣмъ бѣлые.

Бубновъ покрывалъ свѣточувствительную бумагу лягушечьей кожей и потомъ подвергалъ эту бумагу дѣйствію свѣта. При этомъ оказалось, что тѣ мѣста бумаги, которая были прикрыты пигментными пятнами оставались не возобновленными, а мѣста подъ непигментированной кожей чернѣли.

Такимъ образомъ, свѣтъ благоприятствуетъ какъ росту, такъ и развитію организма. Теперь представляется очень интереснымъ:

5) Какіе же именно изъ физиологическихъ процессовъ жизни организма испытываютъ это способствующее или задерживающее вліяніе?

На первомъ мѣстѣ стоитъ усиленіе метаболическихъ процессовъ: газообмѣнъ и азотообмѣнъ. Цѣлый рядъ трудовъ выдающихся ученыхъ показываетъ намъ, что выдѣленіе CO_2 въ темнотѣ уменьшается, а при свѣтѣ увеличивается.

Еще въ 1855 г. *Jac. Moleschott* указалъ, что выдѣленіе CO_2 у лягушекъ въ темнотѣ уменьшается, а при свѣтѣ увеличивается на 25%.

Fubini задался цѣлью выяснитъ вопросъ, что выдѣляетъ при дѣйствіи свѣта больше CO_2 —легкія или кожа? Для рѣшенія данного вопроса *Fubini* вырѣзывалъ у лягушекъ легкія и замѣчалъ при этомъ, что при свѣтѣ кожа выдѣляетъ больше CO_2 , чѣмъ въ темнотѣ, на 34%. Такимъ образомъ было установлено, что кожное дыханіе при свѣтѣ становится болѣе энергичнымъ. Только что указанные изслѣдователи (*Moleschott* и *Fubini*) доказали также, что при свѣтѣ не только кожа, но и мышцы выдѣляютъ больше CO_2 . Позднѣе *Fubini* изслѣдовалъ участіе головного и спинного мозга млекопитающихъ въ выдѣленіи CO_2 и дѣлаетъ слѣдующіе выводы 1) нервная система, подъ вліяніемъ свѣта, выдѣляетъ CO_2 больше, чѣмъ въ темнотѣ, на 29%; 2) количество выдѣленной мозгомъ CO_2 тѣмъ больше, чѣмъ ярче свѣтъ.

Eflüger и *Platen*, работая надъ ослѣпленными животными (глаза были прижжены липсомъ, или же просто разрушены, а также головной и спинной мозгъ), констатировали увеличеніе выдѣленія CO_2 при дѣйствіи свѣта. Ясно, такимъ образомъ, что вліяніе свѣта передается организму не только черезъ глаза, но и кожей, а именно черезъ заложеныя въ ней нервныя окончанія. Этотъ взглядъ находитъ себѣ подтвержденіе въ изслѣдованіяхъ надъ дождевыми червями, устрицами и др. животными, не имѣющими глазъ.

Далѣе невольно возникаетъ вопросъ:

6) Обусловливаетъ ли свѣтъ повышенный обмѣнъ веществъ самой кожи?

Всѣ авторы пришли къ одному и тому же заключенію, что и въ самой кожѣ подъ вліяніемъ свѣта обмѣнъ веществъ повышается. Это можетъ быть легко доказано на вырѣзанныхъ, а слѣдовательно разведенныхъ отъ центральной нервной системы кусочкахъ животныхъ тканей. Результаты получаютъ тождественные даже и тогда, если устранить вліяніе теплоты. Далѣе доказано, что кошки и другія животныя, подвергаемая голоданію, днемъ теряютъ въ вѣсѣ больше, чѣмъ ночью, при освѣщеніи больше, чѣмъ въ темнотѣ. Это указываетъ, что при дѣйствіи свѣта для

поддержанія жизненныхъ функций потребляется больше тканевыхъ веществъ, чѣмъ въ темнотѣ.

Platen у удалось доказать на кроликахъ, глаза которыхъ онъ закрывалъ то черными, то прозрачными стеклами, увеличеніе поглощенія O и выдѣленія CO_2 подъ вліяніемъ свѣта.

Доказано также, что летучія мыши и орѣшковые сонн во время зимней спячки при освѣщеніи выдѣляютъ дыханіемъ значительно больше CO_2 (при этомъ они не просыпаются).

Heine наблюдалъ смерть раковъ, тѣло которыхъ онъ покрывалъ непрозрачнымъ лакомъ, тогда какъ раки, покрытые прозрачнымъ лакомъ, развивались превосходно.

Исслѣдуя вліяніе свѣта на газообмѣнъ, цѣлый рядъ авторовъ задались цѣлью выяснитъ вопросъ, всѣ ли части спектра вліяютъ одинаково или нѣтъ.

7) Вліяніе спектральныхъ лучей на газообмѣнъ.

Beclard работалъ надъ птицами, лягушками и мышами. Авторъ помѣщалъ названныхъ животныхъ подъ цвѣтными стеклянными колпаками и нашелъ разницу въ дѣйствіи краснаго и зеленаго цвѣта. При красномъ колпакѣ CO_2 выдѣлялось значительно больше, чѣмъ при зеленомъ.

Хасановичъ пропускалъ свѣтъ черезъ растворъ индиго и двуххромокислаго калия и нашелъ, что смѣсь краснаго, желтаго и зеленаго цвѣтовъ способствуетъ газообмѣну. Красный задерживаетъ газообмѣнъ и почти равенъ темнотѣ. Чтобы рѣшить вопросъ, не играютъ ли въ повышеніи газообмѣна роль движенія лягушекъ, авторъ дѣлалъ имъ высокую перерѣзку спинного мозга и все-таки наблюдалъ повышение выдѣленія CO_2 ; при свѣтѣ животныя выдѣляли CO_2 на 56% больше, чѣмъ въ темнотѣ.

Egault, чтобы парализовать движенія, впрыскивалъ кураре лягушкамъ и все же замѣтилъ наденіе (хотя и незначительное) количества выдѣляющейся CO_2 въ темнотѣ.

Fubini и *Benedicenti* наблюдали газообмѣнъ у животныхъ во время ихъ зимней спячки, когда движенія были ничтожны, и пришли къ тому результату, что количество CO_2 возрастаетъ при свѣтѣ на 24%.

Selmi и *Piacentini* изучали газообмѣнъ у собакъ, куръ и горлицъ и пришли къ тому заключенію, что лучи менѣе яркой части спектра меньше способствуютъ газообмѣну, чѣмъ лучи болѣе яркихъ частей. Такъ, наиболѣе активнымъ въ ихъ опытахъ оказался желтый цвѣтъ, а фіолетовый лишь немного превосходилъ темноту.

Должно однако замѣтить, что желтое стекло (авторы работали съ цвѣтными стеклами) пропускаетъ почти весь спектръ и, кромѣ того, еще возможно, что химическіе лучи въ опытахъ авторовъ были значительно поглощены. Последній упрекъ можно сдѣлать и *R. Pott* у. Работая надъ мышью (*mus musculus*), авторъ получалъ наивысшую цифру CO_2 —75% при желтомъ свѣтѣ; при зеленомъ—28%, синемъ—23%; въ темнотѣ количество CO_2 уменьшилось на 35%, а въ фіолетовомъ свѣтѣ на 13%. Однако не слѣдуетъ забывать и того, что, во—первыхъ, бываютъ значительныя колебанія, какъ чисто индивидуальныя, такъ и временныя, въ количествѣ выдѣляющейся CO_2 и, кромѣ того, изъ двухъ опытовъ не слѣдуетъ вывести правила.

E. Pflüger у кажется страннымъ, что отдѣльные компоненты дневнаго свѣта вліяютъ сильнѣе, чѣмъ сумма всѣхъ, взятыхъ вмѣстѣ.

Ios. Dairch изучалъ газообмѣнъ на собакахъ. Онъ помѣщалъ ихъ въ особую респираторную камеру, которая, по желанію, освѣщалась любымъ свѣтомъ. Вычисляя поглощеніе O и выдѣленіе CO_2 и H_2O изъ результатовъ двойнаго взвѣшивания поглотителей, авторъ дѣлаетъ слѣдующіе выводы: сине-фіолетовое освѣщеніе наиболѣе способствуетъ окислительнымъ процессамъ въ организмѣ; бѣлый свѣтъ стоитъ близко по своему дѣйствію къ сине-фіолетовому, красный же почти равняется темнотѣ.

Moleschott и *Fubini* получили наибольшее количество CO_2 у лягушки въ синемъ свѣтѣ, наименьшее—въ красномъ; желтый, по своему дѣйствію, приближался къ красному. При замѣнѣ синяго стекла амміачнымъ растворомъ серно-кислой мѣди количество CO_2 увеличилось на 13% больше того, которое выдѣляется при смѣшанномъ свѣтѣ, и на 15% больше, чѣмъ въ темнотѣ. Опыты съ канарейкой и воробьемъ показали, что фіолетовый цвѣтъ дѣйствуетъ на газообмѣнъ одинаково съ бѣлымъ и, во всякомъ случаѣ, значительно сильнѣе краснаго. Тожественные же результаты были получены и съ крысами и мышами. Такимъ образомъ съ химическою яркостью свѣта повышался и газообмѣнъ, и авторы заключаютъ, что результаты зависятъ отъ вліянія химическихъ лучей.

Теперь посмотримъ, какъ вліяетъ свѣтъ на азотообмѣнъ.

8) Измѣненія азотообмѣна подъ вліяніемъ свѣта.

Graffenberger наблюдалъ двухъ кроликовъ. Одинъ былъ помѣщенъ въ клетку у окна, а другой (въ клеткѣ же) за перегородкой. Свѣтъ, такимъ образомъ, былъ устраненъ не вполне. Оказалось, что при свѣтѣ прибавленіе азота=2,82, а въ темнотѣ=2,52.

Годневъ работалъ надъ котами, и изъ приведенныхъ авторомъ цифръ можно сдѣлать слѣдующіе средніе выводы: мочи выдѣлялось въ темнотѣ 88 граммъ въ сутки, при свѣтѣ—144 грамма; мочевины—3,6 грамма въ темнотѣ и 4,6 грамма при свѣтѣ; хлоридовъ—1,0 граммъ въ темнотѣ и 1,4 грамма при свѣтѣ.

Болѣе точно обработаннымъ даннымъ вопросомъ является у *Б. Когана*, который произвелъ 4 серіи опытовъ надъ собаками. Во время опытовъ опредѣлялся азотъ пищевыхъ веществъ, мочи, кала, мочевины и экстрактивныхъ веществъ т. Выводы автора слѣдующіе: 1) красный свѣтъ ослабляетъ какъ процессы ассимиляціи, такъ и дезассимиляціи; 2) зеленый по усвоенію и качественному метаморфозу стоитъ ниже блага; процессы разрушенія при зеленомъ свѣтѣ совершаются энергичнѣе 3) желтый и фіолетовый даютъ максимальное напряженіе жизненныхъ процессовъ съ преобладаніемъ болѣе совершеннаго метаморфоза при фіолетовомъ свѣтѣ; 4) темнота обуславливаетъ пониженіе азотообмѣна въ организмѣ.

Чтобы закончить вопросъ о вліяніи свѣта на обмѣнъ веществъ, слѣдуетъ упомянуть еще о голоданіи въ темнотѣ и при свѣтѣ.

Годневъ произвелъ въ этомъ направленіи два опыта надъ кошками. Для перваго опыта авторъ взялъ черныхъ котятъ-близнецовъ. Два изъ нихъ, вѣсившіе вмѣстѣ 2237 граммъ, были посажены въ темную комнату, а два другіе, вѣсившіе 2336 граммъ, содержались въ свѣтлой комнатѣ. При абсолютномъ голоданіи первыя умерли на 10-й и 11-й день, потерявъ въ вѣсѣ 32,7%; вторые погибли на 8-й день, потерявъ 40,7%. Для втораго опыта были взяты двѣ кошки. Одна, вѣсомъ 2375 граммъ, голодала въ темнотѣ и умерла на 19-й день, потерявъ въ вѣсѣ 45%. Другая, вѣсомъ 2532 грамма, голодала въ свѣтлой комнатѣ и погибла на 16-й день, потерявъ въ вѣсѣ 47,8%.

Горбачевичъ наблюдалъ два голодавшихъ собачьихъ помета. Дневныя потери вѣса значительно превосходили ночныя (при фіолетовомъ свѣтѣ почти вдвое).

Въ литературѣ имѣются указанія, хотя и не многія, еще о дѣйствіи свѣта и на нѣкоторыя другія функции организма: пульсъ, дыханіе, но объ этомъ я подробно буду говорить въ другой моей работѣ, посвященной

исключительно влиянію свѣта на здороваго человѣка. Теперь же, заканчивая обзоръ дѣйствія свѣта на животныхъ, я долженъ указать еще на *влияніе свѣта на кровь*.

Graffenberger утверждаетъ, что въ темнотѣ количество гемоглобина уменьшается, а при свѣтѣ—увеличивается.

N. Finsen наблюдалъ у трипановъ и головастиковъ измѣненіе формы кровяныхъ шариковъ при дѣйствіи концентрированнаго свѣта. Изъ приплюснутой овальной они становились шарообразными.

Цыханскій наблюдалъ выпущенную изъ пальца руки кровь, освѣщаемую въ теченіе 5 минутъ рѣзкимъ свѣтомъ. При этомъ обычная наклонность эритроцитовъ складываться въ такъ называемые монетные свертки значительно замедлялась.

Bang наблюдалъ даже распаденіе эритроцитовъ при дѣйствіи на кровь концентрированнаго свѣта.

Извѣстно также влияніе свѣта на рефлексы, какъ это доказалъ *Coranyi*. Онъ бралъ лягушку съ искусственно повышенной рефлекторной возбудимостью и попеременно то освѣщалъ, то затѣнялъ ей кожу спины. Каждымъ изъ переходовъ отъ свѣта къ тѣни онъ вызывалъ у лягушки сокращеніе лапъ.

Введенскій вызывалъ рѣзкими смѣнами свѣта и тѣни рефлексы съ кожи на соответствующія мышцы.

Заканчивая настоящую работу, которая представляетъ, конечно, далеко не полный обзоръ литературы по данному вопросу, считаю не лишнимъ вкратцѣ представить важнѣйшія дѣйствія свѣта на организмъ животныхъ. Эти дѣйствія можно представить въ слѣдующихъ положеніяхъ:

1) Свѣтъ усиливаетъ обмѣнъ веществъ: поглощеніе O и выдѣленіе CO₂. Вліяніе свѣта при этомъ, главнымъ образомъ, происходитъ рефлекторно черезъ кожу. Самое сильное влияніе оказываютъ наиболѣе преломляющіеся лучи.

2) Свѣтъ дѣйствуетъ на нервную систему въ формѣ двигательныхъ раздраженій.

3) Процессы роста и развитія совершаются на свѣту лучше, чѣмъ въ темнотѣ.

4) Образованіе кожного пигмента при дѣйствіи свѣта повышается и служитъ организму защитой отъ вреднаго вліянія слишкомъ интенсивнаго свѣта.

Такимъ образомъ свѣтъ несомнѣнно вліяетъ и на растенія и на животныхъ. Это вліяніе, если оно не переходитъ опредѣленныхъ границъ, является безусловно благотѣльнымъ.

Относительно вліянія свѣта на организмъ человека, какъ я уже упомянулъ, въ скоромъ времени выйдетъ моя отдѣльная работа.

Л и т е р а т у р а.

1. *Downes and Blunt*. Researches on the Effect of Light upon Bacteria and other Organisms. Proceedings of the Royal Society of London, 6 дек. 1877 г., т. XXVI, стр. 488.
2. *Downes and Blunt*. On the influence of Light upon Protoplasm. Proceedings etc., 19 дек. 1877 г., т. XXVIII, стр. 199.
3. *Tyndall*. Note of the Influence exercised by Light on Organic Infusions. Proceedings etc., 19 дек. 1878 г., т. XXVIII, стр. 212.

4. *James Jamieson*. The Influence of Light on the Development of Bacteria. Nature, 13 июля, 1832 г., т. XXVI, № 663, стр. 244.
5. — The influence of Light on Bacteria. Trans. of the Royal Society of Victoria, т. XX, стр. 2—6.
6. *Bonardi e Gerosa*. Nuove ricerche intorno all'azione di alcune condizioni fisiche sulla vita dei microorganismi. Atti della R. Accademia dei Lincei, 1888.
7. *Duclaux*. Sur la durée de la vie chez les germes des microbes. Annales de Chimie et de Physiologie, 1885 г., сер. 6. т. V, стр. 57.
8. — Influence de la lumière du soleil sur la vitalité des microbes. Compt. rend. 1885 г., т. 6, стр. 119.
9. — Influence de la lumière du soleil sur la vitalité du micrococcus. Comptes rendus, 1885, т. CI.
10. *Arloing*. Influence de la lumière sur la végétation et les propriétés pathogènes du bacillus anthracis. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie de Paris, 1885, т. C, стр. 378 и т. CI, стр. 501 и 535.
11. — Influence de la lumière blanche et de ses rayons constituants sur le développement et les propriétés du bacillus anthracis. Archives de physiologie normale et pathologique. 1886, т. VII, стр. 209.
12. — Les spores du bacillus anthracis sont réellement tuées par la lumière. Compt. rend. 1887, т. CIV, стр. 701.
13. *Strauss*. Note sur l'action de la lumière solaire sur les spores du bacillus anthracis. Société de biologie. 1886, стр. 473.
14. *Raspe*. Einfluss des Sonnenlichtes auf Microbien. Dissert. Schwerin, 1891.
15. *Momont*. Action de la dissiccation, de l'air et de la lumière sur la bacterie charbonneuse filamenteuse. Annales de l'Institut Pasteur, 25 янв. 1892 г., № 1.
16. *Georges Gaillard*. De l'influence de la lumière sur les microorganismes. Thèse de Lyon, 1888.
17. *Uffelmann*. Die hygienische Bedeutung des Sonnenlichtes. Wiener Klinik, 1889, тетр. 3.
18. *Pansini*. Dell'azione della luce solare sui microorganismi. Bolletino della Società di Natura in Napoli, 1890.
19. *О. Яновскій*. Zur Biologie der Typhus-Bacillen: die Wirkung des Sonnenlichtes. Centralblatt f. Bacter. und Parasitenkunde, 1890, т. XIII, № 6.
20. *Vincent*. Revue d'Hygiène, 1898, 20 марта; рефер. Врачъ, 1898 г., № 24, стр. 707.
21. *Габричевскій*. Къ биологич. чумнаго бацилла. Русск. арх. пат., клин. мед. и бактериологич. 1897 г.
22. *Th. Geisler*. Zur Frage über die Wirkung des Lichtes auf Bacterien. Centralbl. f. Bacteriol. und Parasit. 1892, т. XI, № 6—7, стр. 161.
23. *Хмѣлевскій*. О дѣйствіи солнечнаго и электрическаго свѣта на бактеріи гноя. Дисс. Спб. 1893.
24. *A. Lübbert*. Der Staphylococcus pyogenes aureus und der Osteomyeliticoccus-Verhalten zum Licht. 1886, Würzburg, стр. 14.
25. *Kruse*. Ueber die hygienische Bedeutung des Lichtes. Zeitschrift für Hygiene, B. XIX, стр. 313.
26. *Schickhardt*. Einwirkung des Sonnenlichtes auf den menschlichen Organismus und s. w. Friedrichs Blätter für gerichtliche Medicin. 1893 г., т. 41.
27. *Santori*. L'influenza della temperatura sull'azione microbicida della luce. Bolletino della Accademia medica di Roma. T. XVI.
28. *Procaccini*. Influenza della luce solare sulla acque di rifiuto. Annali dell'istituto d'igiene dell'Università di Roma, 1893, т. III, стр. 438.
29. *Е. Н. Котляръ*. Къ вопросу о вліяніи солнечнаго свѣта на бактеріи. Врачъ, 1892 г., №№ 39—40.
30. *Renk*. Ueber das Verhalten der Cholera-Bacillen im Eise. Fortschritte der Medic., 1893, т. XI, стр. 396.

31. *Ledoux-Levard*. Action de la lumière sur le bacille diphtérique. Archives de Médecine expériment., t. V, 1893, стр. 779.
32. *Lieutonné*. Beiträge zur Einwirkung des Lichtes auf Bacterien. Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte, 1894 r., стр. 404.
33. *D'Arsonval et Charrin*. Influence des agents cosmiques sur l'évolution de la cellule bacterienne. Archives de Physiologie, 1894, № 2.
34. *Charrin*. Einfluss der Ahtmosphären auf die Microorganismen, реф. въ Centralbl. f. Bacter. u. Parasit., т. XV, 1894 r., стр. 859.
35. *F. Westbrook*. The growth of cholera (and other) bacilli in direct sunlight. Journ. of Pathol. and Bacteriol., т. III, 1894, стр. 352.
36. *Billings and Peckham*. The influence of certain agents in destroying the vitality of the typhoid and of the colonbacillus science, стр. 169. Реф. въ Centr. f. Bact. u. Par., т. XIX, 1896 r., стр. 244.
37. *Beck and Schults*. Ueber die Einwirkung sogenannten monochromat. Lichtes auf die Bacterienentwicklung. Zeitschr. f. Hygiene. B. XXIII, 1896, p. 490.
38. *Buchner*. Ueber den Einfluss des Lichtes auf Bacterien. Centralbl. f. Bacter. u. Parasitenk. B. XI, 1892, № 29, S. 781 u. B. XII, № 7—8, s. 217.
39. — Einwirkung des Lichtes auf Bacterien und ihre Beziehung zur Selbstreinigung der Flusse und Seen. Archiv f. Hygiene, B. XVIII, 1893, s. 179.
40. *N. Finsen*. Прямые концентрированные химические лучи въ медицинѣ. Москва, 1899, стр. 8—11.
41. *Giunti*. Ueber die Einwirkung des Lichtes auf die Essiggährung. Реф. въ Centralbl. B. IX, 1891, s. 539.
42. *Lohmann*. Ueber den Einfluss des intensiven Lichtes auf die Zelltheilung bei Saccharomyces Cerevisiae und ander. Hefen. Inaugur.-Dissert. Rostock. 1896.
43. *Th. Engelmann*. Die Purpurbacterien und ihre Beziehung zum Licht. Botan. Zeitung, 1888, № 42—45.
44. *H. M. Ward*. Further Experiment on the Action of Light on Bacillus anthracis. Proc. Royal. Soc. of London, B. LIII, № 221, s. 23—44.
45. *Roux*. De l'action de la lumière et de l'air sur les spores de la bacterie charbonneuse. Annales de l'Institut. Pasteur, 1887, т. I, стр. 275.
46. *Art. Ransome*. Proceed. of the Royal Society of London, B. XLIX, реф. Врачъ, 1894, стр. 275.
47. *Migneco*. Azione della luce solare sulla virulenza del bacillo tuberculare. Annali d'igiene speriment., p. 215.
48. *M. Jousset*. Action de la lumière et de la lumière diffuse sur les bacilles de Koch contenus dans les crachats. Paris. Société de biologie. Séance du 27 oct., 1900, Sem. Med., 1900, 31 oct.
49. *Piazza*. Sull'influenza della luce solare sulla tossina difterica. Annali d'Igiene speriment., т. V, вып. 4, стр. 521.
50. *Fermi e Celli*. Contributo allo studio del veneno del tetanus. Gazette degli Ospedati 1893, p. 1359.
51. *Tizzoni e Catani*. Ueber die Widerstandsfähigkeit der Tetanusbacillen gegen physikalische und chemische Einwirkungen. Arch. f. experim. Pathol. und Pharm., B. XXVIII, s. 41.
52. *Patmirski i Orłowski*. Wplyw różnych czynników fizycznych na surowice przeciwbłoniczne. Medycyna, № 38, 1896.
53. *V. Martinand*. Influence des rayons solaires sur les levures, que l'on rencontre à la surface des raisins. Compt. rend. de l'Acad. des Sciences de Paris, t. CXII, № 22, p. 782.
54. *Berling*. Berliner klinische Wochenschr., 1896, p. 1229.
55. *Masella*. Influenza della luce solare directa sull'azione della cavię coi bacilli del Cholera e del tifo. Annali d'igiene speriment., т. V, тер. 1.

56. *W. Gebhardt*. Die Heilkraft des Lichtes. Leipzig, 1898. Глава V. Einfluss des Lichtes. p. 74—105.
57. *Downes*. On the Action of Sunlight on Microorganismes etc. with a Demonstration of the Influence of diffused Light. Proceed. of the Royal Society of London, 14 January, 1886, t. XL, p. 14.
58. *Dandrieu*. Influence de la lumière dans la destruction des bacteries. Annales d'Hygiène, 1888, p. 448—451.
59. *Dieudonné*. Ueber die Bedeutung des Wasserstoffs superoxyd. für die bacterientödtende Kraft des Lichtes. Arbeiten a. d. k. Gesundheitsamte, 1894, s. 537.
60. *Raum*. Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse über den Einfluss des Lichtes auf Bacterien und auf den thierischen Körper. Zeitschr. f. Hygiene, t. VI, 1889, s. 312.
61. *R. Abel*. Zur Kenntnis des Pestbacillus. Centralbl. f. Bacter. und Parasit., 1897, t. XXVI, s. 507.
62. *O. Schreiber*. Ueber die physiologischen Bedingungen der endogenen Sporenbildung bei Bacillus anthracis und tumescens. Centr. f. Bacter. u. Parasit., 1896, t. XX, s. 371. (Einfluss des Lichtes).
63. *U. Bie*. Undersögelsor om Wirkningen af spektrets forskellige Afdelinger paa Bacteries Undvikling. Meddelelser fra Finsens Medicinska Institut. 1899, t. IV, p. 33.
64. — Lysets Evne til ad draebe Gaer og Skimmels vampe. Ibidem. 1899, t. V, p. 68.
65. *A. Larsen*. Paavirket de forskellige Bacteriearter ens eller forskelligt af Lyset, Ibidem., 1899, t. VI, p. 85.
66. *Г. Цыганский*. Свѣтъ и бактеріи. Народное здравіе, 1900 г., № 45.
67. *L. Kendzior*. Ueber den Einfluss des Sonnenlichtes auf Bacterien. Archiv f. Hygiene, 1899, B. XXXVI, H. 4, p. 323—334.
68. *G. Palermo*. Azione della luce solare sulla virulenza del bacillo del colera. Annali dell'Instituta d'igiene sperim. di Roma; т. III, тер. IV, стр. 463.
69. *А. Кондратьевъ*. Нѣсколько опытовъ о теченія искусственнаго гнилостнаго зараженія у животныхъ при различныхъ освѣщеніяхъ. Дисс. Спб. 1880.
70. *H. Rieder*. Свѣтолеченіе. Спб. 1902.
71. *L. Auerbach*. Ueber die Einwirkung des Lichtes auf befruchtete Frosch-Eier. Centralbl. f. die medic. Wissenschaft. 1870, s. 357.
72. *Th. Engelmann*. Ueber Reizung contractilen Protoplasmas durch prötzliche Beleuchtung. Arch. f. gesamm. Physiologie v. Pflüger, 1878, B. XIX, H. 1.
73. *N. Uskoff*. Einfluss von farbigen Licht auf das Protoplasma des Thierkörpers. Centralbl. f. die medic. Wissenschaft, 1875, № 25.
74. *W. F. Edwards*. De l'influence de la lumière sur le développement du corps. De l'influence des agents physiques sur la vie. Paris. 1824, стр. 396—397.
75. *W. A. Hammond*. Some points relative to the sanitary influence of Light. The Sanitarian. T. I, 1873-74, стр. 58—59.
76. *John. Higginbottom*. Influence des agents physiques sur le développement du têtard de la grenouille. Journal de la physiologie de l'homme et des animaux de Brown-Séguard, 1863, B. VI, p. 209.
77. *Rob. Mc-Donnel*. Expose de quelques experiences concernant l'influence des agents physiques sur le développement de têtard de la grenouille commune. Journ. de la physiol. de Brown-Séguard. T. II, 1859, p. 627—628.
78. *I. Schmetzler*. De l'influence de la lumière sur le développement des larves des grenouilles. Arch. des sciences physiques et naturelles. 1874. T. SI, p. 147—148.
79. *Emile Jung*. Influence des différentes couleurs du spectre sur le développement des animaux. Arch. de Biologie expériment. et générale. 1878, t. 7, № 2.
80. *Fabini*. Ueber den Einfluss des Lichtes auf das Körpergewicht der Thiere. Untersuch. zur Naturlehre von I. Moleschott. 1876, p. 488—489.
81. *Paul Bert*. Influence de la lumière sur les êtres vivants. Revue scientifique. 1878, реф. Военно-медич. журн. 1878 г., стр. 133.

82. *H. B. Годневъ*. Къ учению о вліяніи солнечнаго свѣта на животныхъ. Дисс. Казань. 1882.
83. *I. Beclard*. Note relative a l'influence de la lumière sur les animaux. Compt. rend. 1858. T. 46.
84. *Jac. Loeb*. Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Organbildung bei Thieren. Arch. f. die gesamm. Physiol. von Pflüger. 1896. T. 63. s. 273—274.
85. *Э. Горбачевичъ*. О вліяніи различныхъ цвѣтныхъ лучей на развитіе и ростъ млекопитающихъ. Дисс. Спб. 1883.
86. *Ф. Эрисманъ*, Гигіена. Отд. VIII. Освѣщеніе.
87. *Jakob Moleschott*. Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Menge der vom Thierkörper ausgeschiedenen Kohlensäure. Wiener Medic. Wochenschr. 1855. № 43, p. 681—682.
88. *S. Fubini*. Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Kohlensäureausscheidung bei den Batrachiern nach Wegnahme ber Lungen. Untersuchungen zur Naturlehre von Moleschott. 1878, T. XII, p. 103—104.
89. — Influenza della luce sulla respirazione del tessuto nervoso. Archiv per le scienze mediche da G. Bizzozero. T. III, 1879.
90. *I. Chasanowitz*. Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Kohlensäure-Ausscheidung im thierischen Organismus. Königsberg. 1872.
91. *C. Ewald*. The Journal of Physiologie. 1892.
92. *Fubini e Benedicenti*. Archiv. italienne de Biologie. 1891.
93. *A. Selmi e G. Piacentini*. Dell'influenza dei raggi colorati sulla respirazione. Rendiconti de Reale-Instituto Lombardo di scienze et Lettere. 1870. T. III, seria II, стр. 51—52.
94. *Rob. Pott*. Vergleichende Untersuchung über die Mengenverhältnisse der durch Respiration und Perspiration ausgeschiedenen Kohlensäure bei verschiedenen Thierspecies in gleichen Zeitraumen. Iena. 1875. p. 59—60.
95. *E. Pflüger*. Ueber den Einfluss des Auges auf den thierischen Stoffwechsel. Arch. f. die gesamm. Physiologie. B. II, 1875, p. 262—264.
96. *Иос. Дайчъ*. О вліяніи бѣлаго свѣта и разноцвѣтныхъ лучей на газообмѣнъ у теплокровныхъ животныхъ. Спб. 1891.
97. *Moleschott u. Fubini*. Ueber den Einfluss gemischten und farbigen Lichtes auf die Ausscheidung der Kohlensäure bei Thieren. Untersuch. zur Naturlehre v. Moleschott. B. XII, 1881, p. 266—267.
98. *Speck*. Archiv f. experiment. Patholog. u. Pharmak. 1880.
99. *L. Graffenberger*. Arch. f. die gesamm. Physiol. v. Pflüger, 1893.
100. *Б. С. Козанъ*. О вліяніи бѣлаго (электрическаго) свѣта и разноцвѣтныхъ лучей на азотистый метаморфозъ у животныхъ. Дисс. Спб. 1894.
101. *Niels Finsen*. Die Behandlung der Variola im rothen Lichte. Neisser's stereosc. med. Atlas.
102. *Wedding*. Einfluss des Lichtes auf die Haut der Thiere. Verhandl. der Berlin. Gesellschaft. f. Anthropol. 1889, p. 1 à 7.
103. *Г. Думрихъ*. Лечение свѣтомъ и т. д. Москва, 1903.

Sur la différenciation fonctionnelle des lobes cérébraux chez les animaux.

Par N. Bjeleoussow.

612-8
5. 43

О ФУНКЦІОНАЛЬНОМЪ

ДИФФЕРЕНЦИРОВАНІИ ПЕРЕДНЯГО МОЗГА

У ЖИВОТНЫХЪ.

Н. Бѣлоусовъ.

