

ДОРОГА НАВСТРЕЧУ РАДУГЕ. 2. СВЕТ ПРОТИВ БАКТЕРІЙ

Русанов К.В., Русанова Е.Г.

Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина,
Научно-исследовательская лаборатория квантовой биологии и квантовой медицины,
61077 Украина, г. Харьков, пл. Свободы, 4,
тел.: +38(057)707-51-91, e-mail: construsanov@yandex.ru

По первоисточникам проанализированы опубликованные в 1889-1893 гг. первые русскоязычные статьи и диссертации по фотобактериологии. Показано, что первые исследователи видели в свете прежде всего средство уничтожения или хотя бы подавления роста возбудителей инфекций. Ими было установлено, что in vitro бактерицидным и бактериостатическим действием в наибольшей степени обладает фиолетовое и ультрафиолетовое излучение. Впервые в опытах было проведено сравнение влияния естественного (солнечного) и электрического (дугового) освещения на рост бактерий.

Ключевые слова: история; фотобактериология; возбудители инфекций; цвета спектра; подавление роста.

В 1880-е гг. в моду входила бактериология. Медики, вооружившись микроскопами, искали возбудителей опасных недугов среди сонма бактерий, кокков и вибрионов, кишевших в человеческом организме, в воде, почве, пищевых продуктах. Фанатики микробной теории патогенеза сводили суть лечения и профилактики любой болезни к формуле: «Убить возбудителя».

То, что солнечный свет может быть мощным бактерицидным и бактериостатическим фактором, выявили очень скоро. Но какая часть спектра убивает патогенную микрофлору, а какая, напротив, способствует росту и развитию возбудителей? Ответ на этот вопрос должна была дать фотобиология (ФБ) бактерий – фотобактериология.

Первую русскоязычную работу на актуальную тему выполнил в Киеве питомец университета св. Владимира Феофил Гаврилович Яновский (1860-1928).

Уроженец подольского местечка Миньковцы, в 1883 г. Яновский с отличием окончил медицинский факультет, получил место сверхштатного ординатора в терапевтической клинике проф. К.Г.Тритшеля и открыл на Андреевском спуске частную практику. В 1886 г. его послали в командировку в Европу для изучения основ бактериологии. После возвращения в Киев молодой врач, применяя полученные у Л.Пастера и Р.Коха знания, организовал бактериологическую лабораторию при Александровской больнице. Здесь, не довольствуясь рутинными анализами воды и проч., Яновский начал научную работу по возбудителям тифа.

Ее плодом стала диссертация на степень доктора медицины «К биологии тифозных бацилл» (Киев, 1889.- 82 с.). Часть работы Ф.Г.Яновского, касающаяся влияния света на рост культуры возбудителей in vitro, была доложена на заседании Общества киевских врачей [5].



Ф.Г.Яновский

Засѣданіе 13-го мая 1889 года.

Предсѣдательствовали до утверждени протокола вице-предсѣдатель проф. П. И. Морозовъ, послѣ утверждени протокола вновь избранный предсѣдатель проф. Н. А. Хржонцевскій. Присутствовали гг. члены: Авель Э., Аванасевъ А., Брюно, Бублиевъ, Волковичъ, Гаврилко, Галинъ, Гамаль, Григоренко, Григоровичъ-Барскій, Гулак-Артемевскій, Засядко, Кравзъ-Тарнаевскій, Красковскій, Кур, Лоскутовъ, Либова, Максимовъ, Минаевъ, Михайловъ, Нелловъ, Николаевъ, Пономаренко, Рава, Реми, Розовъ, Румянцевъ, Рындовскій, Сальжко, Сикорскій, Судакевичъ, Томачевскій, Тритиель, Флейшманъ, Фокинъ, Хржонцевскій, А. Г., Шадекъ, Яхонтовъ, Федотовъ-Чеховскій, секретарь Семьяевскій, (всего 43 человекъ); гости врачи и студенты-медики.

1) Прочитанъ и утвержденъ протоколъ предыдущаго засѣданія.

4) Д-ръ **Ф. Г. Яновскій** сдѣлалъ сообщеніе: „о вліяніи свѣта на культуру тифозныхъ бациллъ“. Д-ръ Яновскій изложилъ результаты своихъ изслѣдованій относительно дѣйствія свѣта на тифозныя бациллы. Опыты были произведены на счетъ вліянія разсѣяннаго свѣта, косыхъ и прямыхъ солнечныхъ лучей. Такъ, работая съ жидкими средами (мясо-лептонный бульонъ и смѣсь его съ дистиллированной водой), референтъ убѣдился, что при одинаковомъ и даже нѣсколько большемъ числѣ тифозныхъ бациллъ, бульонъ подвергнутый дѣйствію свѣта, начиналъ значительно раньше мутнѣть, чѣмъ бульонъ, на который ceteris paribus свѣтъ не оказывалъ дѣйствія (въ обернутой склянкѣ). Штрихи на желатинѣ и агарѣ развивались гораздо лучше и скорѣе въ пробиркахъ, устранившихся отъ дѣйствія свѣта, чѣмъ въ подвергнутыхъ его дѣйствію. Что касается того, какой именно части спектра свѣтъ обязанъ такому дѣйствію, то для рѣшенія этого вопроса референтъ поставилъ опять такимъ образомъ: пробирки съ зараженныхъ бульономъ изъ одной и той же колбочки помещалъ въ колбочки съ дистиллированной водой; вода въ колбочкахъ была окрашена въ различные цвѣта, въ одной вовсе неокрашена, а въ одной не окрашена, но обернута въ бѣлую бумагу. Ясно видно (демонстрація), что раньше всего (черезъ 10 часовъ послѣ начала дѣйствія) помутнѣлъ бульонъ въ обернутой колбочкѣ и въ колбочкѣ съ окрашеной въ желтый цвѣтъ водой. Штрихи на желатинѣ и агарѣ въ пробиркахъ, вставленныхъ въ подобныя же колбочки, показали наиболѣе энергичный ростъ въ обернутой и потомъ въ желтой колбочкѣ. Самый скудный ростъ былъ въ неокрашенной и необернутой пробиркѣ; ближе другихъ къ ней стоитъ повидимому фиолетовая колбочка. Хотя опыты эти еще не закончены, тѣмъ не менѣе они дѣлаютъ возможнымъ предположеніе, что угнетающимъ дѣйствіемъ свѣтъ обязанъ правой половинѣ спектра, его химическимъ лучамъ.

Правда, последователи Феофила Гавриловича в России ссылались на его более позднюю, немецкоязычную публикацію [1]:

«Доктор **Ф. Яновскій** (*Zur Biologie der Typhus-Bacillen // Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde.* - 1890. - №6) производил свои наблюдения над брюшнотифозной палочкой (БТП). Прежде всего он убѣдился, что свет влияет непосредственно на палочки, а не вызывая химические изменения в питательной среде (бульоне). По Яновскому, рассеянный дневной свет и прямые солнечные лучи влияют на БТП. Палочки, находящиеся под влиянием прямого солнечного света, оказывались в большинстве случаев убитыми через 6-10

часов. Рассеянный свет действовал слабее. Нагревание не играет здесь роли, ибо температура в пробирках не превышала границы, благоприятной для развития бактерий.

Желая изучить влияние разных лучей спектра, д-р Яновскій пропускалъ свет через различные окрашенные растворы. Автор заметил, что разводки БТП, подвергавшіяся действию света, прошедшего через раствор двухромовокислого кали, росли так же хорошо, как и разводки, защищенные от света. Так как автор убѣдился, что названный раствор задерживает химические лучи, то он всецело приписывает действие света химическим лучам - фиолетовым и ультрафиолетовым».

Но, успешно защитившись и долго (до 1904 г.) дожидаясь профессорской должности, киевскій терапевт забылъ свои успешно начатыя опыты с цвѣтами спектра. Он опять поехал в Германию – изучать только что открытый туберкулин, и чахотка заняла главное место в читавшихся доцентом курсах по терапии внутренних болезней. Так Феофил Гаврилович, академик АН УССР, вошел в историю экспертом по туберкулезу. Имя Яновского присвоено Институту фтизиатрии и пульмонологии НАМН Украины; вклад же его в ФБ прочно забыт.

Но в начале 1890-х гг. вышеупомянутые публикации киевлянина стали толчком для трех исследований в петербургской Военно-медицинской академии (ВМА). Интересно, что приват-доцент ВМА Ф. К. Гейслер, первым отозвавшийся на работы своего ровесника, пришел в медицину из биологии, где уже успел сделать кандидатскую диссертацию на вполне фотобиологическую тему «Связь между цвѣтностью перьев и их структурой».

Федор Карлович, обрусевшій немец, родился в Нарве в 1860 г., окончил с медалью Нижегородскую классическую гимназію и поступил в С.-Петербургскій университет на естественное отделение физико-математическаго факультета (1879). В 1883 г. он окончил университет с правом на степень кандидата естествознания и защитил диссертацию. В том же году Ф. К. Гейслер поступил на младшій курс ВМА, которую окончил со степенью лекаря по внутренним болезням (1886), после чего состоялъ ординатором в терапевтической клинике проф. Ю. Т. Чудновскаго, где работал над диссертацией на степень доктора медицины. Вскоре диссертация «К вопросу о выделении йода почками (клиническое исследование)» (СПб., 1888.- 118 с.) была им успешно защищена, и Гейслер стал приват-доцентом.

С 1890 г. он, как и Яновскій, занялся туберкулином (одновременно со статьей Гейслера по ФБ [2]

вышла его работа «О действии туберкулина Коха на здоровых животных (кроликов)»). Бактерицидное действие света тоже хотелось испытать прежде всего на микобактериях туберкулеза. А вдруг один из цветов спектра окажется «магической пулей» против чахотки, уносившей ежегодно в России по полмиллиона жизней?

СХХ. Изъ клиники проф. Ю. Т. Чудновскаго и физическаго кабинета проф. Н. Г. Егорова.

Къ вопросу о дѣйствии свѣта на бактерии.

Ч. пр. Э. К. Гейслера.

Dove entra il sole, non entra il medico.

Итальянская пословица.

Важное значеніе свѣта для здоровья челоѣка уже давно было извѣстно врачамъ. Не даромъ и современная гигиѣна въ достаточномъ доступѣ свѣта видитъ одно изъ первыхъ условий здороваго жилья. Замѣчено было также благоприятное вліяніе солнечнаго свѣта, проникающаго въ помѣщеніе больнаго, на теченіе самой болѣзни, хотя остальные гигиѣническія условия оставались тѣже. Интересно въ этомъ отношеніи наблюденія относительно дѣйствія нѣкоторыхъ цвѣтныхъ лучей ¹⁾. Понятно, что подобныя наблюденія должны были наводить на мысль воспользоваться свѣтомъ и съ терапевтической цѣлюю, а также посмотреть, нельзя ли замѣнить солнечный свѣтъ, въ случаѣ его недостатка или отсутствія, электрическимъ. Рѣшеніе всѣхъ этихъ вопросовъ въ настоящее время, конечно, невозможно и принадлежитъ болѣе или менѣе далекому будущему, но тѣмъ не менѣе, принимая въ соображеніе, что намъ извѣстна теперь уже для цѣлага ряда болѣзней ихъ причина, въ видѣ чужеродныхъ животнаго и, главнымъ образомъ, растительнаго происхожденія, мы можемъ хотя бы нѣсколько приблизиться къ выясненію вышепоставленныхъ вопросовъ, изучая вліяніе свѣта, солнечнаго и электрическаго, на этихъ возбудителей болѣзней. Въ виду этого, мнѣ и было предложено проф. Ю. Т. Чудновскимъ выяснить вліяніе солнечнаго и электрическаго свѣта на бактерии, главнымъ образомъ чахоточныя, что было возможно, благодаря любезности проф. Н. Г. Егорова, охотно согласившагося предоставить въ мое распоряженіе средства физическаго кабинета, за что я и считаю долгомъ принести ему здѣсь глубокую благодарность.

След этого наивного желанія виден во введении к [1] («влияние на бактерии, главным образом чахоточные»). Важнее другое: физический кабинет ВМА был соучастником исследования по ФБ (кстати, вскоре проф. Егоров стал пионером русской рентгенологии).

Мало того, что Ф.К.Гейслер первым в России использовал в эксперименте по ФБ электрический свет. 120 лет тому назад Федор Карлович понимал природу света и его взаимодействия с живыми объектами (которые вовсе не пассивные приемники!) и средой, в которой они живут, пожалуй, глубже некоторых современных медиков [1]:

«Переходя к опытам, я поставил себе целью решить, отличается ли качественно действие электрического света от солнечного. Кроме научного, это имеет и практический интерес ввиду того распространения, которое

за последние годы приобретает электрическое освещение. Далее, было важно решить, играет ли при действии света нагревание какую-либо роль или нет? Оказывают ли некоторые составные лучи белого электрического и солнечного света особенно сильное действие на бактерии, или же это действие принадлежит совокупности всех лучей; другими словами, важно было изучить влияние различных частей спектра. Наконец, мне было интересно проследить, не действуют ли лучи света на питательную среду, изменяя ее свойства?

Предварительно позволю себе остановиться на одном важном обстоятельстве. Многие говорят о лучах световых, тепловых и химических, как о совершенно различных. Измеряя температуру и изучая химическое действие различных частей солнечного спектра, физики заметили, что красная часть спектра и часть, лежащая за ней и невидимая глазом (носящая поэтому название инфракрасной - ИК), вызывают наибольший тепловой эффект. А некоторые соединения, например, соли серебра, претерпевают химические изменения, подвергаясь действию лучей фиолетового конца спектра и части, лежащей за фиолетовой полоской и потому носящей название ультрафиолетовой (УФ). Отсюда решили, что в красной и ИК частях находятся главным образом тепловые лучи, а в фиолетовой и УФ – главным образом химические. В середине же между ними – преимущественно световые (видимые.- К.Р.).

Но дальнейшие исследования показали: существуют тела, относительно которых эта схема не оправдывается. По Шастену, лучи оказывают различное химическое действие, смотря по тому, падают ли они на органические или неорганические тела. На последние фиолетовые, синие и зеленые лучи действуют восстанавливающим, красные и желтые – окисляющим образом, а между ними находится безразличная точка. На органические же тела все лучи действуют окисляющим образом, всего сильнее фиолетовые, а всего слабее – красные. Фогель, однако, показал, что все лучи могут оказывать и окисляющее, и восстанавливающее действие, смотря по природе тела, которое их поглощает.

Сегодня на основании накопившихся фактов физики признают, что существует одна определенная энергия светового эфира, которая, поглощаясь, может вызывать или световой, или тепловой, или химический эффекты в зависимости от природы тела, которым она поглоща-

ется. Следовательно, не существует отдельно ни световых, ни тепловых, ни химических лучей, а каждый луч, смотря по обстоятельствам, может оказать то или иное действие. Упадет такой луч на нашу сетчатку – и вызовет световой эффект; упадет он на шарик термометра – вызовет поднятие температуры, упадет на третье тело – может вызвать и химическое действие».

Не исключено, впрочем, что типично релятивистское видение мира сформировали у Федора Гейслера не коллеги с кафедры физики ВМА, а старший брат. Николай Гейслер (1850-1902) в школе не вылезал из физического кабинета и начал карьеру младшим механиком Петербургской телеграфной конторы. Получив техническое образование, Н.К.Гейслер стал старшим механиком телеграфа, а затем поступил на столичный завод фирмы «Сименс и Гальске», производивший телеграфное оборудование (1871). Талантливый электромеханик внедрял там свои разработки, а потом открыл мастерскую по ремонту телеграфной аппаратуры (1874), которая в 1880-е гг. стала выпускать телефонные коммутаторы.

Со временем бизнес расширился; пошли заказы от военных моряков. В 1895-1896 гг. акционерное общество «Н.К.Гейслер и К°» совместно с американской фирмой «Вестерн Электрик Компани», получив кредит в полмиллиона рублей, построило в Петербурге электромеханический завод. В 1902 г. АО «Н.К.Гейслер и К°» выиграло у фирм «Сименс-Гальске» и «Эрикссон» конкурс на постройку в Петербурге новой городской телефонной станции.

Так что младшему брату было с кем посоветоваться.

Желание подтвердить или опровергнуть выводы Яновского побудило Гейслера взять в качестве объекта ту же БТП, с которой работал киевлянин [1]:

«Для своих опытов я выбрал БТП, потому что желательно было иметь такой микроб, который развивался бы относительно быстро (при этом резче выступает всякая задержка в росте). Я остановился на мясопептонной желатине, потому что на твердой питательной среде гораздо удобнее следить за ростом, чем в бульонных разведениях, и судил о результатах действия света по пышности роста БТП на поверхности желатины беловато-серым сплошным налетом по сторонам от линии привития.

Для решения вопроса о сравнительном действии солнечного и электрического света я брал 6 пробирок с желатиной, делал прививку чертой из одной и той же брюшнотифозной разводки, затем 2 пробирки подвергал действию прямого солнечного света, 2 пробирки

помещал на расстоянии приблизительно 1 м от большого электрического фонаря (около 1000 нормальных свечей, ток получался от динамомашин, приводившейся в движение газомотором), остальные 2 пробирки в качестве поверочных ставились в темный шкаф. По окончании опыта все 6 пробирок были защищены от света.

Оказалось, что, во-первых, электрический свет после 3 часов действия несомненно задерживал рост БТП. Во-вторых, уже и 2 часов действия прямого солнечного света достаточно, чтобы вызвать более резкий эффект, нежели наблюдается после 6 часов действия электрического света».

Часть опытов Гейслер провел для проверки влияния на рост теплового фактора облучения – «сопутствующей свету температуры» (Яновский ее, по-видимому, не измерял) [1]:

«Мы знаем, что в термостате БТП растет тем лучше, чем ближе температура к температуре человеческого тела. Я брал несколько пробирок, покрывал их поверхность копотью и подвергал около 6 часов действию электрического света, причем температура поднималась почти на 6°С сравнительно с окружающей (18°С). Однако при этом рост БТП был значительно хуже, чем в поверочных пробирках при 18°С в темном месте.

Чтобы выяснить влияние определенных тепловых лучей, из 6 уже привитых пробирок 2 оставлялись в качестве поверочных, 2 подвергались непосредственно действию солнечного и электрического света, а 2 – тем же лучам, но прошедшим предварительно через раствор квасцов. При таком пропускании поглощается вся темная теплота, обусловленная ИК лучами, вызывающими обыкновенно наибольший тепловой эффект, а лучи видимой части и частью УФ - проходят.

После 2-3 часового действия солнечного света и 6 часов действия электрического света лучше всего рост БТП шел в поверочных пробирках, а хуже всего – в пробирках, находившихся под действием прямого солнечного или электрического света. Несколько лучше, чем в последнем случае, рост происходил в пробирках, где свет действовал, пройдя через раствор квасцов. Следовательно, если видимым и УФ лучам сопутствует темная теплота, то неблагоприятное для роста микробов действие усиливается».

То есть ИК излучение тоже задерживает рост бактерий, хотя и слабее более коротковолнового.

Но наиболее интересна для истории ФБ следующая часть работы [1]:

«Всем ли лучам спектра свойство задерживать рост БТП принадлежит в одинаковой степени, или же некоторые лучи преимущественно пагубно действуют на рост микроба? С целью выяснить это я помещал привитые пробирки в различных частях солнечного и электрического спектра и сравнивал рост БТП в этих пробирках с ростом ее в поверочных. Спектры получались при помощи двух призм из белого флинта; при работе с солнечным спектром я прибегал, кроме того, и к гелиостату (оптическое устройство с часовым механизмом, поворачивающим плоское зеркало так, чтобы направлять солнечные лучи постоянно в одном направлении, несмотря на суточное движение Солнца.- К.Р.). Лучи спектра падали на белый экран, к которому проволокой прикреплялись пробирки - в ИК полосе; в красной полосе, в желто-зеленой, в фиолетовой и УФ частях.

Все опыты дали согласные результаты, а именно: как в солнечном, так и в электрическом спектрах рост БТП на желатине шел всего лучше в красной полосе; он не уступал росту в поверочных пробирках. Наблюдаемый рост бактерий постепенно ухудшался в следующей последовательности: в пробирках, находившихся в ИК, желто-зеленой и фиолетовой полосах; медленнее всего – в УФ части.

Таким образом, все лучи солнечного и электрического спектра, за исключением красных, задерживают рост БТП, причем тем сильнее, чем меньше длина волны соответствующих лучей. Может быть, при большей силе света и продолжительности действия и красная полоса оказала бы некоторое задерживающее действие. Рост БТП при прямом действии белого солнечного и электрического света был хуже, нежели в различных частях спектра, но делать выводы на основании этого сравнения нельзя, так как свет, разложенный призмами, а при солнечном свете еще и предварительно отраженный гелиостатом, был значительно ослабленным».

В отношении характера воздействия света на «экологию» бактерий *in vitro* петербургский доцент разошелся в выводах с киевским [1]:

«Д-р Яновский на основании своих опытов пришел к выводу, что свет действует только на БТП, а не на питательную среду; свои опыты он производил с бульоном. Но в моих опытах рост БТП на желатине, подвергнутой предваритель-

но действию прямого солнечного света, был значительно хуже, чем в поверочных пробирках, и несколько лучше, нежели в пробирках, в которых самые палочки повергались действию света. Отсюда ясно, что свет влияет и на среду, делая ее менее годной для роста БТП».

Но ведь в природе бактерия и свет взаимодействуют с организмом человека, куда более сложным, чем бульон или желатина! Напрашивалось продолжение опытов *in vivo*, и действительно - работу Ф.К.Гейслера включает их расширенная программа [1]:

«Настоящая работа представляет только часть намеченной мною задачи. Известно, что не все тела относятся одинаково к различным лучам света; то же можно предположить и относительно различных бактерий. Далее, остается вопрос о влиянии белого света и различных частей спектра на вредоносность (вирулентность) различных бактерий. Любопытно проследить, не удастся ли заметить микроскопически каких-либо изменений в движении бактерий, в их способности окрашиваться и проч. Наконец, интересно выяснить, как белый свет и части спектра влияют на питательные среды.

Все только что указанное будет служить предметом моих дальнейших исследований».

Однако человек предполагает, а начальство располагает: Федору Карловичу пришлось передать перспективную тему по ФБ коллеге, старшему на 3 года, но еще не остепененному. К магии радуги сам Гейслер больше никогда не возвращался, и доцентская должность так и осталась вершиной его карьеры: после смерти Ю.Т.Чудновского (1843-1896) немцу не доверили возглавить освободившуюся кафедру, предпочтя ему еще одного Яновского – Михаила Владимировича (1854-1927), уроженца Миргородского уезда.

След Гейслера в истории теряется после 1914 г. - как, впрочем, и след славянина, которому в ходе кампании по русификации науки было решено передать эстафету, отобрав ее у потомка тевтонов. Павел Адамович Хмелевский (род. в 1857 г.), коренной петербуржец, учился в столичном университете, а затем в ВМА одновременно с Гейслером, но талантами не блистал и после выпуска был направлен сначала в армию, потом во флотские экипажи Кронштадта. Потом послужившего лекарем Хмелевского прикомандировали к *alma mater* для подготовки диссертации, и его одноклассник, а теперь доцент, не просто стал руководителем последней («настоящая работа

Врачъ, 1892, № 20: П. А. Хмѣлевскій

LXII. Изъ клинической лаборатории проф. Ю. Т. Чудновскаго и физическаго кабинета проф. Н. Г. Егорова.

Къ вопросу о вліяніи солнечнаго и электрическаго свѣта на микробы нагноенія.

П. А. Хмѣлевскаго.

Предварительное сообщеніе.

Вслѣдствіе весьма интересныхъ результатовъ, полученныхъ ч. пр. *Ө. К. Гейслеромъ* въ его работѣ «Къ вопросу о дѣйствіи свѣта на бактерии» (Врачъ, 1891, № 36), мнѣ прошлаго осенью предложено было проф. *Ю. Т. Чудновскимъ* прослѣдить вліяніе свѣта на микробы нагноенія. Для наблюденій мною было взято 5 видовъ микробовъ, а именно: гноеродный золотистый гроздекоккъ, гноеродный бѣлый гроздекоккъ, синегнойная палочка, цѣпочечный коккъ рожки и гноеродный цѣпочечный коккъ.

Исслѣдованія производились при помощи тѣхъ-же способовъ, которыми пользовался и *Ө. К. Гейслеръ*, при чемъ я старался отвѣтить на всѣ предложенные этимъ послѣднимъ вопросы, а именно:

- 1) Какъ вліяетъ прямой солнечный и электрическій свѣтъ на микробы?
- 2) Какъ вліяютъ, въ частности, свѣтовые, химическіе и тепловые лучи и отдѣльные лучи спектра?
- 3) Не вліяетъ ли свѣтъ на самую питательную среду?
- 4) Не происходитъ ли подѣ вліяніемъ свѣта какихъ либо измѣненій въ микробахъ, въ ихъ способности окрашиваться и въ движеніи?
- 5) Не вліяетъ ли свѣтъ на способность нѣкоторыхъ микробовъ разжижать желатину?
- 6) Не вліяетъ ли свѣтъ на свойство нѣкоторыхъ микробовъ вырабатывать красящія вещества?
- 7) Не вліяетъ ли свѣтъ на вредоносность (вирулентность) микробовъ?

Для рѣшенія всѣхъ этихъ вопросовъ я произвелъ большое число опытовъ въ ноябрѣ и декабрѣ 1891 г. и въ январѣ, февралѣ, мартѣ и апрѣлѣ 1892 г. Полученныя данныя позволяютъ мнѣ сдѣлать слѣдующіе выводы:

- 1) Солнечный и электрическій свѣтъ несомнѣнно вліяютъ на ростъ микробовъ нагноенія, при чемъ электрическій замедляетъ ростъ микробовъ, а солнечный даже убиваетъ ихъ при дѣйствіи непродолженіи 6 часовъ.
- 2) Замедляющимъ образомъ на развитіе дѣйствуютъ не только свѣтовые и химическіе лучи, но и тепловые.
- 3) Всѣ лучи солнечнаго и электрическаго спектра, за исключеніемъ инфракрасныхъ, замедляютъ ростъ еще всего бѣлаго гроздекокка, затѣмъ синегнойной палочки, цѣпочечнаго кокка рожки и гноероднаго цѣпочечнаго кокка.
- 4) Золотистый гроздекоккъ оказался самымъ стойкимъ, при чемъ разницы въ дѣйствіи различныхъ частей спектра не получено.
- 5) Вліяніе свѣта на движеніе синегнойной палочки сказывается довольно рѣзкимъ замедленіемъ этого движенія.
- 6) Разница въ способности окрашиваться подѣ вліяніемъ свѣта наблюдалась не рѣзкая, за исключеніемъ бѣлаго гроздекокка, который окрашивался гораздо рѣзче, когда же подвергался дѣйствію свѣта.
- 7) Свѣтъ вліяетъ и на плотныя питательныя среды (агаръ-асаръ и желатину), дѣлая ихъ менѣе пригодными для роста на нихъ микробовъ, на чтѣ уже относительно мясочентонной желатины было указано и *Ө. К. Гейслеромъ*. Въ бульонѣ измѣненій отъ дѣйствія свѣта я не наблюдаю. — поскольку въ этомъ можно судить по росту въ немъ микробовъ нагноенія.
- 8) Золотистый гроздекоккъ, бѣлый гроздекоккъ и синегнойная палочка подѣ вліяніемъ и того, и другаго свѣта разжижаютъ желатину замѣтно менѣе.
- 9) Золотистый гроздекоккъ и синегнойная палочка подѣ вліяніемъ свѣта, преимущественно солнечнаго, вырабатываютъ менѣе красящаго вещества, что особенно замѣтно для синегнойной палочки.
- 10) Пока еще незаключенные опыты дали, однако, уже указаніе, что вредоносность микробовъ нагноенія подѣ вліяніемъ свѣта уменьшается.

выполнена под руководствомъ приват-доцента *Ф. К. Гейслера*, которому я приношу сердечную благодарность») но и передал докторанту всю аппаратуру, методическіе и идейныя наработки. Это хорошо видно и изъ предварительной публикации [3], выводы которой потомъ были повторены в диссертации [4] (лишь в десятомъ пунктѣ оптимистическое «вредоносность микробовъ под вліяніемъ света уменьшается» сменилось осторожнымъ «несколько ослабляется»):

Въ заключеніе, я произвелъ нѣсколько опытовъ надѣ вліяніемъ свѣта на вредоносность микробовъ.

Для этихъ опытовъ было взято два вида микробовъ нагноенія, а именно: *staphylococcus pyogenes aureus* и *streptococcus pyogenes*.

Первый изъ нихъ выбранъ былъ вслѣдствіе его ядовитости и стойкости сравнительно съ прочими, а второй — какъ представитель цѣпочечныхъ кокковъ.

Питательною средою служилъ бульонъ. Разводка того и другаго микроба размѣшивалась въ немъ и подвергалась шестичасовому дѣйствію солнечнаго свѣта; на второй день повторялось то-же самое, для усиленія.

6-ти-часовая продолжительность дѣйствія свѣта бралась для рѣзкости результатовъ.

Разводки, подвергавшіяся дѣйствію свѣта, вырыскивались, въ количествѣ одного правцовскаго шприца, кроликамъ въ брюшную полость, при соблюденіи всѣхъ асептическихъ предосторожностей; другимъ же кроликамъ вырыскивалось такое же количество повѣрочныхъ развонокъ, т. е. не подвергавшихся вліянію свѣта.

Кролики для опытовъ брались одноподки — самцы, съ приблизительно одинаковымъ вѣсомъ, содержавшіеся при одинаковыхъ условіяхъ.

Для того и другаго микроба взято было по 4 кролика, изъ которыхъ два служили для вырыскиванія ослабленныхъ свѣтомъ развонокъ, а два другіе — для повѣрочныхъ. Наблюденія производились съ 1-го по 10 малъ.

Результатъ этихъ опытовъ получился не рѣзкій, выразившійся въ первые дни, при вырыскиваніи *streptococcus pyogenes*, только небольшимъ повышеніемъ температуры на 2° — 2½° у повѣрочныхъ.

Послѣ вырыскиванія *staphylococcus aureus* повышеніе температуры у повѣрочныхъ кроликовъ было больше — на 3° — 3½°.

Кромѣ того, тѣ кролики, которымъ была вырыснута неослабленная свѣтомъ разводка, отличались угнетеннымъ состояніемъ и въ первые дни почти не ѣли: между тѣмъ какъ кролика, которымъ была вырыснута ослабленная свѣтомъ разводка, были рѣзвы и ничѣмъ не отличались отъ того состоянія, въ которомъ они находились до вырыскиванія. Затѣмъ температура у первыхъ кроликовъ постепенно выравнилась къ 10-му дню и угнетенное состояніе ихъ мало по малу исчезло.

Такое незначительное вліяніе свѣта на кроликовъ, которымъ была вырыснута, неослабленная свѣтомъ, разводка, пужно приписать, можетъ быть, слишкомъ ослабленнымъ, частыми перевивками, разводкамъ; имѣй я, какъ раньше, свѣтлыя разводки, можетъ быть, и результаты получились бы болѣе рѣзкіе.

Впрочемъ, и эти немногія наблюденія даютъ нѣкоторое указаніе въ пользу того, что вредоносность изслѣдованныхъ мною кокковъ, подѣ вліяніемъ свѣта, ослабляется.

Къ сожалѣнію, въ виду неблагоприятно сложившихся обстоятельствъ, я долженъ былъ на этомъ прекратить свои наблюденія.

Выполняя исследовательскую программу Гейслера, Хмелевский проявил в лучшем случае старательность и не обогатил фотобактериологию оригинальными идеями – не считать же таковыми переименование стрептококков в «цепочечные кокки», а стафилококков – в «гроздекокки»!

Наиболее же интересную для ФБ часть работы по изучению влияния цветов спектра на вирулентность, Хмелевский провалил - он начал с белого света, но быстро прекратил опыты «ввиду неблагоприятно сложившихся обстоятельств» [4].

В общем, Павел Адамович, не хватавший с неба звезд, не стал для ФБ приобретением – остепенившись, он десятилетиями удовлетворялся госпитальной рутинной в Кронштадте.

Зато таким приобретением мог бы стать Евгений Иванович Котляр (1863-1900) – автор статьи «К вопросу о влиянии света на бактерии» [2], которого радуга поманила вступить на тропу исследований одновременно с Гейслером и Хмелевским. Котляр был настоящим, честолюбивым ученым-фармакологом; его докторская диссертация называлась «Клинические материалы к вопросу о действии солянокислого орексина» (1890).

Евгений Иванович окончил в Киеве «Коллегию Павла Галагана» (1882), начинал учиться на медицинском факультете университета св. Владимира, но с третьего курса перешел в ВМА, где получил звание лекаря с отличием (1889). Талантливого киевлянина оставили для подготовки к профессорскому званию, а после защиты диссертации послали на 2 года за границу. Вернувшись, Котляр стал приват-доцентом кафедры фармакологии ВМА (1895), где заменял перманентно отсутствовавшего профессора Костюрина – читал курсы студентам. Поработал Евгений Иванович и под началом будущего нобелиата И.П.Павлова в ВМА и в Институте экспериментальной медицины.

Но желание фармаколога заняться фотобактериологией не одобрило руководство Академии, и Котляру пришлось проводить свое исследование в... ботаническом кабинете ВМА, у проф. А.Ф.Баталина (1847-1896), директора Императорского Ботанического сада. Впрочем, бактерии тогда числились по растительному царству, а магистерская работа Баталина (1874) называлась «О влиянии света на образование формы растения».

Из-за отсутствия технических возможностей, которыми располагали Гейслер и Хмелевский, Е.И.Котляр вынужден был довольствоваться солнечным светом (без гелиостата), делать светофильтры из окрашенной желатины (она давала возможность изготовить детали нужной геоме-

трии) и ограничиться двумя цветами – красным и фиолетовым [2]:

«Желатина, получаемая из-за границы, благодаря своей тонкости и упругости позволяет готовить особые футлярчики для пробирок, для чашечек Петри, для влажных камер и проч. Спектроскоп показал, что при известном количестве слоев желатина почти совершенно одноцветна. Для красного цвета приходилось брать 4 слоя красной желатины; для фиолетового – 2 слоя синей и 2 фиолетовой.»

Для затемнения пробирок я употреблял такие же футлярчики из олова, причем одинаковой толщины с цветными, состоявшими из 4 слоев желатины».

Из следующего фрагмента видно, что Евгений Иванович ясно сознавал блестящие терапевтические перспективы цветов спектра и готов был заняться их изучением [2]:

«Нет нужды доказывать высокое биологическое значение света. Солнце, излучая свет и теплоту, является главным и могучим деятелем как для неорганической природы, так и в еще большей степени для органической жизни. Свету – этой силе, созидующей органическую материю, - а равно и слагающим его цветам, принадлежит выдающаяся роль в процессах растительной и животной жизни.»

После работ Кондратьева и других (см. №3-4, 2010.- К.Р.) мы знаем, что и течение болезненных процессов, вызванных у животных, находится в ясной зависимости от света и некоторых цветных лучей. С этих пор открылось плодотворное поле для разработки терапевтического значения света и составляющих его цветов, уже подмеченного психиатрами. Но пока эта важная задача уступает место еще более животрепещущей - выясняющей влияние света на бактерии.

Общепризнано, что прямой солнечный свет является могучим обеззараживающим деятелем, способным убивать известных возбудителей болезней и тем предохранять человека от соответственных заболеваний. Менее изучен вопрос об отношении тех же микробов к различным цветным лучам белого света. Внести в него посильную лепту я взялся с тем большею охотою, что выяснение отношения бактерий к отдельным цветным лучам, помимо теоретического интереса, представит в недалеком будущем значительную ценность и для практической медицины».

Пророчество это, как мы сегодня знаем, сбылось, но тогда, ввиду запрещения работать у ботаников с опасными возбудителями, Котляру при-

шлось взяться за другие – как оказалось, более «светоупорные» бактерии [2]:

«Объектами для наблюдения мне служили:

1) ложносибирезвенная палочка; 2) *sarcina aurantiaca*; 3) *micrococcus prodigiosus*; 4) малиновый кокк.

Результаты опытов убедили меня в действительности вредного для микробов влияния солнечного света. Но, несмотря на значительную яркость прямого солнечного света, влияние его на исследованные мною виды бактерий сказывалось далеко не так резко, как это наблюдали (другие ученые.- К.Р.) по отношению к болезнетворным микробам. Общее впечатление о сопротивляемости солнцу изучаемых бактерий таково, что неболезнетворные микробы, как вообще менее прихотливые организмы, и по отношению к солнечному свету более стойки, чем болезнетворные».

Методика опытов Котляра во многом походила на применявшуюся Гейслером и Хмелевским, но в ней были тонкости, свидетельствовавшие о более глубоком, чем у коллег, понимании процессов, происходящих в комплексе «среда – бактерия» под действием света [2]:

«Ввиду важности равномерного в количественном отношении заражения, я поступал всегда следующим образом: в бульоне тщательно разбалтывалась прививная масса, и уже отсюда одной и той же платиновой иглой или петлей заражались обыкновенно 8 пробирок с питательной средой – 2 красные, 2 фиолетовые, 2 бесцветные и 2 темные, которые и помещались прямо на солнце. Кроме того, оставлялись и поверочные пробирки – смотря по цели, то в рассеянном свете, то в темноте при обыкновенной температуре, то в термостате».

Котляр всерьез, не ограничиваясь умозрительными рассуждениями, попытался отделить влияние собственно света от нагревания, «неразлучного с освещением», для чего проводил прямые измерения температуры «выверенными максимальными термометрами». Оказалось, что под действием солнечного света питательная среда в пробирках сильнее всего нагревается под красным светофильтром; температура в «фиолетовой» пробирке примерно на 0,5°C ниже, в «бесцветной» - на 3°C, в затемненной – на 4-5°C. Одну из пары привитых пробирок ставили на солнце, вторую - в термостат при соответствующей температуре [2]:

«При сравнении результатов роста в термостатных и солнечных пробирках я не забывал, что в термостате действует проведенная (кондуктивная.- К.Р.), а на солнце – лучистая

теплота. Разница этой двоякой теплоты несколько не умаляет значение того аналитического приема, к которому прибегают всякий раз, когда желают сложное явление разложить на его простые составные части. Мне нужно было исключить из солнечного луча его тепловое влияние; последнее выражается прежде всего нагреванием тела, подвергнутого действию луча. Независимо от того, нагревается ли тело до 37°C проведенным или излученным теплом, это нагревание дает телу одинаковое количество единиц тепла и сообщает ему одинаковую температуру. Если же тело в этих условиях будет реагировать различно на проведенную термостатную и лучистую солнечную теплоту, то это значит, что в последнем случае, помимо нагревания, действуют еще и другие факторы, влияние которых и сказывается в этой разнице. Такими факторами остаются световое и обусловленное им химическое влияние солнечного луча.

Относительно влияния цветных лучей мои результаты всегда получались одни и те же. При ежедневном влиянии солнечного света в продолжении 4-8 часов рост в красных и затемненных пробирках замечался обыкновенно уже после первого освещения, тогда как в фиолетовых он запаздывал на сутки и более, а в бесцветных – на 2-5 дней. Рост моих микробов в красных лучах был так же хорош, как и в затемненных пробирках, и лучше, чем в поверочных – комнатных.

Очевидно, что вышеописанные явления обуславливались не температурой, а светом. В самом деле, температура в цветных пробирках выше, чем в бесцветных, а в последних выше, чем в затемненных и комнатных. Если допустить ее губительное влияние в бесцветных пробирках, то в цветных, где она еще выше, роста и подавно не должно бы быть, а между тем он одинаково хорош в красных и затемненных, то есть при максимуме и минимуме температуры. С другой стороны, рост в термостате при 35-36°C происходил несколько быстрее и лучше, чем в поверочных. Таким образом, нагревание на солнечном свете не могло влиять неблагоприятно на рост моих микробов».

Аналогичные результаты Котляр получил также в чашечках Петри под желатиновыми крышками, наполовину окрашенными, а наполовину бесцветными [2]:

«Вредное действие солнечного луча сказывается очень резко в белом и несколько слабее в фиолетовом лучах, тогда как красный цвет

оказался благоприятным для развития бактерий. Наиболее красив опыт, в котором чашечка закрыта наполовину красной крышечкой, под которой получается пышный рост, между тем как другая половина, подвергающаяся влиянию белого луча, совершенно чиста.

Так как исследованные мною бактерии были пигментные, то мерилom для суждения об их развитии служила, помимо пышности разрастания, также большая или меньшая резкость окраски. Все мои наблюдения согласно показали, что в красных и затемненных пробирках окраска была очень резкая и появлялась быстро, тогда как в фиолетовых окраска запаздывала на 1-2 суток и была слабее, а в бесцветных она запаздывала еще более и была еще меньше, или даже не получалась вовсе. Словом, изменения в силе окраски вполне отвечали ходу самого роста».

Наконец, Котляр наблюдал посе́вы ложносибирезвенной палочки (ЛСЯП) во влажных камерах под микроскопами, диафрагмы которых, закрытые снизу желатиной, пропускали разные части солнечного луча, отраженного зеркалом микроскопа [2]:

«Если засеять одинаково три влажные камеры и наблюдать в бесцветном, красном и фиолетовом полях зрения микроскопа фиксированные вегетационные формы *bacilli pseudoanthracis*, то, в согласии с макроскопическими данными, формы эти, очевидно, прекрасно себя чувствуют в красных лучах и очень плохо в фиолетовых. Уже к концу 1-2-часового действия света нити ЛСЯП в камерах становятся ясно различными: в красной они делаются толще и длиннее микрометрически; в фиолетовой - вовсе не удлиняются и обнаруживают наклонность к более быстрому образованию характерных для этих палочек петель; при этом довольно быстро начинается появление зернышек в клеточном содержимом нитей. После 3-4-часового действия света результаты получались в более резкой форме: пышным нитям красных камер противопоставлялась полная гибель нитей в бесцветных и умирание в фиолетовых камерах.

В бесцветных камерах большинство бактериальных нитей представлялось в виде параллельных рядов почти совсем пустых клеток, от которых остались лишь едва заметные очертания, то есть клеточная оболочка. В фиолетовых полного запустения клеток не замечается: содержимое большинства из них еще довольно зернисто, у меньшинства – 1 или 2 хроматиновых зерна, довольно крупных и резко очерченных.

Гораздо более чувствительными к свету оказались длительные формы той же ЛСЯП. Достаточно уже 1 часа влияния солнечного света, чтобы споры бесцветной и одетой в фиолетовый футлярчик камер оказались убитыми. Между тем за тот же срок прорастание спор в красных (как в затемненных) камерах идет настолько хорошо, что рост виден уже и простым глазом.

Итак, красные лучи благоприятны для развития изученных мною микробов, тогда как фиолетовые – вредны. Отсюда ясно, что в фиолетовых и белых лучах химическое действие света налицо, тогда как в красных, а равно и в темноте его нет. Принять химическое влияние света заманчиво еще и потому, что этим легко объясняется изменение и самих микробов: быстрая наклонность к образованию в них на свету зернистости будет понятна, если мы вспомним, что такая же картина дифференцировки плазматического содержимого клетки, предшествующая вырождению и умиранию, наблюдается и при действии слабых кислот.

Более резкое губительное действие прямого солнечного луча сравнительно с фиолетовым объясняется значительным понижением в последнем случае силы света».

Не останавливаясь на обнаруженном Котляром влиянии света на спорообразование ЛСЯП, еще раз подчеркнем более глубокий, чем у предшественников, анализ роли среды [2]:

«Действует ли свет губительно непосредственно на микробы или, изменяя среду, он делает ее непригодной для роста бактерий, или, может быть, имеет место и то и другое? Согласно Ру, губительное действие света зависит главным образом от его химического влияния на питательную среду (бульон), но по отношению к той же среде Яновский утверждает совершенно обратное – что свет действует только на бактерии, а не на питательную среду».

Как всегда в таких случаях, истина оказалась где-то посредине [2]:

«Для проверки пробирки с бульоном, агаром и картофелем подвергались 5-8-часовому влиянию солнца; поверочные же ставились на это время в термостат. Заражая затем одновременно эти пробирки, я получал всегда очевидную и резкую задержку роста в пробирках, предварительно подвергавшихся освещению. Из запаздывания роста на освещавшихся средах следует важный вывод: раз химическое влияние света делает среду не совсем непригодной, а лишь менее благоприятной для развития микробов, то

полное отсутствие роста на солнечном свете можно объяснить, лишь допустив, помимо влияния солнечного света на среду, и его непосредственное влияние на самые микробы».

В том, что среда может оказаться крайне неблагоприятной для роста, пришлось убедиться и самому Е.И.Котляру. На свою беду, он позволил себе иметь и отстаивать в печати собственное мнение о том, как следует преподавать фармакологию, вырождающуюся к тому времени из учения о действии лекарств на больного в физиологические эксперименты на животных. Борьба за идею отнимала у Евгения Ивановича все силы и перспективы академической карьеры, потому что жрецы чисто экспериментальной фармакологии, не умевшие и не любившие лечить людей (как И.П.Павлов), но задававшие тон в ВМА, всячески мешали ему стать профессором. Когда в 1898 г. кафедра в очередной раз освободилась, конкурс надолго затянули, чтобы ее смог занять не доцент Котляр, весь год читавший студентам курс фармакологии, а очередной ставленник начальства, не имевший ни одной (!) публикации по профильной дисциплине.

Увы – так было, так есть, так будет... 24 сентября 1900 г. Е.И.Котляр скончался, не вынеся позора мелочных обид:

«Евгений Иванович, обладавший широким общим образованием, очень талантливым, с прекрасной общемедицинской подготовкой (между прочим, и клинической, которой так часто недостает современным фармакологам), всегда работавший, не покладая рук, страстно любивший свое дело, казалось бы, имел все данные на свободный путь к профессуре. Но у него был и один крупный недостаток: он не хотел и не умел подыскивать себе сильных покровителей-проводников. Да еще, к тому же, не стеснясь, высказывал все, что ему казалось правдой, и резко осуждал дурное. И вот вплоть до смерти ему пришлось быть в черном теле, и после 11-летнего упорного и честного труда мечтать всего лишь о месте библиотекаря» (Врач, 1900, №40).

Сложись петербургская карьера выходца с Украины более благоприятно, он, безусловно, обогатил бы ФБ – если не новыми сериями опытов, то уж точно меткими аналогиями, смелыми обобщениями и гипотезами. Эрудированности, наблюдательности и аналитическим способностям Е.И.Котляра, хорошо владевшего несколькими

ми европейскими языкам, мог позавидовать не один российский профессор. Сумел же Евгений Иванович подметить следующую любопытную параллель из ботаники [2]:

«Благоприятное для развития микробов действие красных лучей объясняется, по всей вероятности, тем, что красный цвет защищает органическое вещество от вредного влияния химически более деятельных фиолетовых лучей.

В пользу этого предположения можно привести крайне интересный факт из жизни растений. Существуют растения, которые, кроме зеленого хлорофилла, отлагают в ткани своих листьев, в особенности в эпидермисе, и красный пигмент; энергия образования этого пигмента находится в ясной зависимости от света. Выращенные в темноте, эти растения тоже вырабатывают пигмент, но лишь бледно-розовый. На свету же и особенно в частях, подвергающихся сильному солнечному освещению, растение откладывает в клетках красный пигмент. Все физиологи растений видят в этом факте стремление растения защитить свой хлорофилл от разрушительного влияния химически деятельной половины спектра, путем ее поглощения красным цветом.

Таким образом, наши опыты с красной желатиной суть до некоторой степени повторение того целесообразного приема одевания листа как красным футляром, к которому прибегает сама природа, пользующаяся красным цветом лишь как поглотителем, задерживающим вредное влияние солнечного света. И грибы прибегают к выработке черного или краснобурого пигмента, чтобы защитить себя от вредного влияния солнечного света».

Между тем о самозащите от вредного действия света приходилось задуматься и человеку. В последние десятилетия XIX в. практическое применение стали находить дуговые источники света; электрическую дугу начали использовать в машиностроении при сварке металлов. Выяснилось, что излучение вольтовой дуги сильно действует на глаза и кожу, вызывая воспалительные процессы. Перед фотобиологией и фотомедициной встала практическая задача – выяснить, какие полосы спектра (цвета) излучения дуги вызывают наиболее нежелательные реакции органа зрения и кожного покрова, а потому подлежат поглощению защитными светофильтрами?

Література

1. Гейслер Ф.К. К вопросу о действии света на бактерии // Врач.- 1891.- Т.12, №36.- С.793-797.
2. Котляр Е.И. К вопросу о влиянии света на бактерии // Врач.- 1892.- Т.13, №38.- С.975-978; №40.- С.1003-1005.
3. Хмелевский П.А. К вопросу о влиянии солнечного и электрического света на микробы нагноения // Врач.- 1892.- Т.13, №20.- С. 493.
4. Хмелевский П.А. К вопросу о влиянии солнечного и электрического света на микробы нагноения.- Диссертация на степень доктора медицины.- СПб., 1893.- 40 с.
5. Яновский Ф.Г. О влиянии света на культуру тифозных бацилл // Протоколы заседаний Общества киевских врачей с приложениями за 1888-1889 гг.- Киев, 1889.- С.101.

ШЛЯХ НАЗУСТРІЧ ВЕСЕЛЦІ. 2. СВІТЛО ПРОТИ БАКТЕРІЙ

К.В.Русанов, С.Г.Русанова
Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна,
Науково-дослідна лабораторія квантової біології та квантової медицини,
61077 Україна, м. Харків, пл. Свободи, 4,
тел.: +38(057)707-51-91, e-mail: construsanov@yandex.ru

За період жерелами проаналізовані перші російськомовні статті і дисертації з фотобактеріології, які були надруковані у 1889-1893 рр. Показано, що перші дослідники бачили у світлі перш за все засіб знищення або хоча б пригнічення росту збудників інфекцій. Вони встановили, що in vitro бактерицидну та бактеріостатичну дію мають в найбільшій мірі фіолетове й ультрафіолетове випромінювання. Вперше у дослідях було проведено порівняння впливу природнього (сонячного) та електричного (дугового) освітлення на ріст бактерій.

Ключові слова: історія; фотобактеріологія; збудники інфекцій; кольори спектру; пригнічення росту.

THE WAY TO MEET RAINBOW. 2. LIGHT AGAINST BACTERIES

Rusanov K.V., Rusanova Ye.G.
V.N.Karazin Kharkov National University,
Scientific and Research Laboratory of Quantum Biology and Quantum Medicine,
61077 Ukraine, Kharkov, Svobody Sq., 4,
tel.:+38(057)707-51-91, e-mail: construsanov@yandex.ru

The first Russian-language articles and dissertations in photobacteriology published in 1889-1893 were analyzed from primary sources. It is shown that the first investigators saw the light as the remedy for eradication of at least growth inhibition of contagious matters. They found that in vitro violet and ultraviolet rays have the most effective bactericidal and bacteriostatic action. For the first time ever the comparison of effect of natural (sun) and electric (arc) lighting on bacterial growth was performed.

Keywords: history; photobacteriology; infections pathogene; colours of spectrum; growth suppression.