

КЛАССИКИ НАУКИ

Имя **С. Т. Вельховера** неразрывно связано с А. Л. Чижевским, благодаря био-астрономическому эффекту. Эффект Чижевского-Вельховера значится как «наблюдаемая... зависимость изменения цвета включений коринебактерий (например, палочки дифтерии) от циклической активности Солнца. Клеточные включения коринебактерий — волутиновые зёрна — в период «спокойного» Солнца окрашиваются в синий цвет, а за несколько дней до появления солнечных вспышек и пятен становятся ярко-красными. Этот феномен... может сигнализировать о наступлении мощных ядерных процессов, происходящих внутри Солнца и не видимых порой в астрофизические приборы. Эффект Чижевского-Вельховера может стать средством предвидения солнечных эмиссий, опасных для человека в космическом полёте»¹.

Сергей Тимофеевич Вельховер (1887–1943), высокообразованный человек, знавший несколько иностранных языков, уважаемый современниками как врач широкого профиля, мало известен как учёный-микробиолог, положивший начало космической биологии. Вместе с тем вся его жизнь была подчинена одной страсти: найти объяснения многочисленным фактам связи поведения микроорганизмов с неизвестными факторами космофизического происхождения. Это был путь сподвижника, начатый в 20-х годах в инфекционной больнице г. Казани и не прерывавшийся ни на один день вплоть до смерти. Обладая прекрасными математическими способностями, С. Т. Вельховер обрабатывал собственные экспериментальные данные, полученные более чем за 20 лет наблюдений, и устанавливал интересные закономерности. Но возможно самые главные и интригующие нас выводы, к которым пришёл С. Т. Вельховер после почти 20-ти лет работы, до нас не дошли. В конце своей жизни Сергей Тимофеевич Вельховер подготовил к печати книгу «Микроб и Космос», в которой изложил все полученные им факты и свои выводы. К великому сожалению ни эта рукопись, ни его научный архив до сих пор не найдены.



В институте микробиологии и вирусологии им. Д. К. Заболотного НАН Украины уже несколько лет ведутся исследования метахромазии дрожжевых культур. Выявлена периодичность этого явления, полностью совпадающая с известными периодами в вариациях показаний солнечной активности. Не исключено, что простая реакция, выявленная врачом инфекционной больницы Вельховером С. Т. в 20-х годах XX ст. и волею случая получившая определение био-астрономического эффекта, является ключевым звеном в целом спектре описанных сегодня биологических эффектов солнечной активности.

14 октября 1935 г. на заседании в Казанском институте теоретической и клинической медицины С. Т. Вельховер докладывал результаты своей десятилетней научной деятельности. Эти материалы малоизвестны, хотя ряд научных исследований, начатых С. Т. Вельховером, проводятся и в настоящее время. Предлагаем Вашему вниманию материалы этого выступления, впервые опубликованные в Трудах Казанского Института теоретической и клинической медицины.

Е. Н. Громозова,

Институт микробиологии и вирусологии им. Д. К. Заболотного НАН Украины, gren@volicable.com

УДК 338.2+314+577.3

Вельховер С. Т.

МИКРОБЫ И ФАКТОРЫ РАДИАЦИИ

Классическая работа по исследованию влияния солнечной активности на бактерии. Обнаружены зависимости скорости роста коринебактерий от количества солнечных пятен и протуберанцев. Исследована зависимость цвета пигментных бактерий от интенсивности солнечной радиации. Выявлены последовательные изменения скорости роста пигментных бактерий и плесени за несколько дней до изменения погоды. Сделан вывод, что бактерии являются сверхчувствительными биофизическими структурами.

Ключевые слова: биофизика, солнечная активность, солнечные пятна, бактерии.

Мои биофизические работы возникли на базе обычных в бактериологической практике исследований на дифтерию.

¹ Краткий справочник по космической биологии и медицине, М., 1967 г.

В 1924 году при лаборатории Инфекционной больницы г. Казани были введены в обиход посевы материала из верхних дыхательных путей больных на косо свернутую бычью сыворотку. Эта сыворотка получалась обычным путем из крови, добываемой на бойне при нестерильных условиях. Техника посевов была такова: взятый на тампон материал растерся по поверхности питательной среды; после 18-часового пребывания в термостате 37° — бактериоскопия по Neisser'y.

Диагноз дифтерии ставился морфологически при наличии типичных коринебактерий с выраженной зернистостью. Замечу попутно, что коринебактериями называются палочковидные микроорганизмы, имеющие на концах булавовидные вздутия, — откуда происходит и само наименование (когуле — по-гречески значит «булава»).

С самого начала этих диагностических исследований мне пришлось столкнуться с таким фактом: иногда, как дежурный врач, я принимал в амбулатории больного с клинически выраженной дифтерией и, взяв посев, направлял больного в отделение; через 2–3 часа дифтерийное отделение больницы, не зная об этом, также посылало материал, который вторично засеивался. Таким образом на другой день я имел результаты двух посевов, произведенных с промежутком в 2–3 часа. Иногда оказывалось, что дифтероидные формы этих двух идентичных посевов резко разнятся друг от друга: в одном из посевов выростала, напр., типичная Löffler'овская палочка, а в другом — более или менее атипичная коринебактерия, или получался т. наз. зернистый распад. Это наблюдение навело меня на мысль о том, что дифтерийные бактерии способны к максимальным морфологическим метаморфозам. Поэтому, чтобы ближе изучить этот процесс, я ввел в практику правило — делать в лабораторном журнале отметки о наличии в с е х коринебактерийных форм, как типичных, так и атипичных. Таким образом, мой лабораторный архив с 1925 г. содержал данные о движении обширной коринебактерийной группы, в которую входили как патогенные возбудители, так и невинные сапрофиты.

С 1930 года я делал наблюдения такого характера: иногда в посевах происходил усиленный скачкообразный рост вульгарных коринебактерий.

Присматриваясь пристальнее к этому явлению, я заметил, что периоды этого скачкообразного роста коринебактерий в большинстве случаев или предшествуют резкому изменению общего режима погоды, или синхронны с таковым изменением. Иногда это явление было настолько неожиданным и характерным, что давало мне повод прогнозировать изменение установившейся погоды.

Для того, чтобы следить за колебаниями роста коринебактерий, я ввел ежедневный график коэффициентов этого роста. Коэффициент вычисляется из отношения числа позитивных пробирок к общему числу засеянных пробирок.

Разработка архивного материала за 9 лет (с 1925 по 1933 г.) была громоздкой и трудной, но она привела меня к констатированию исключительного, — я сказал бы небывалого в летописях биологических наук, — феномена.

Феномен этот состоит в том, что периоды усиленного коринебактерийного роста в условиях принятой мною однообразной методики продолжают строго определенное время. Именно, они протекают в течение 1, 2, 4, 8, 16, 32 единиц времени, равных приблизительно нашим гражданским суткам. Эти числа суть члены ряда геометрической прогрессии: $2^0—2^1—2^2—2^3—2^4—2^5$.

По-иному их можно назвать обертонами. Обертонны свойственны волнообразным движениям материи — излучениям. Я принял гипотезу о том, что моменты усиленного коринебактерийного роста являются результатами инсультов какой-то мощной радиации космического происхождения. Эти моменты я позволил себе наименовать «большими факторами».

Построение многолетней кривой «б.-факторов» показало, что они имеют цикл с максимумом и с минимумом. Цикл «б.-факторов» (с 1925 г.) совпал с циклом пятнообразовательной деятельности солнца. Вкратце отмечу, немецкий аптекарь Schwabe в 1843 году открыл т. наз. 11-летний период солнечных пятен. Солнечные пятна представляют собою гигантские вихри, движущиеся в солнечной массе; в эпоху солнечного максимума число пятен бывает наибольшим, в эпоху минимума — наименьшим. В среднем солнечный цикл продолжается 11 лет.

«Б.-факторы» — эти сложные микробиологические события — имеют частоту, т. е. известную повторяемость в известный промежуток времени, и длину, т. е. свойственную каждому событию известную продолжительность. Кривая частот «б.-факторов» совпала с кривой

солнечных пятен, а кривая длин «б.-факторов» — с кривой протуберанцев. (Протуберанцы — это огненные выступы на поверхности солнца; высота их иногда в 50 раз превосходит диаметр земного шара).

С января 1934 г. начался новый цикл «б.-факторов», совпадающий также с новым солнечным циклом. Интервал между двумя циклами «б.-факторов» был в 148 дней, в течение которых ни одного «б.-фактора» микробиологически не зарегистрировано. Самое характерное то, что пики кривых «б.-факторов» предвзвывают пики кривых солнца. На этом основании я сделал одно ответственное предсказание (швейцарскому астроному Brunner'у). От результатов реализации этого предсказания будет зависеть многое в моих теоретических построениях.

С осени 1934 г. началось прохождение особо длительных «б.-факторов». Согласно моим воззрениям, эти моменты должны сопровождаться повышенным термо- и электродинамическим эффектом. В силу этого я сделал 4 метеорологических прогноза (прогноз мягкой зимы, прогноз ранней весны с ранним вскрытием рек, прогноз увеличения числа грозных дней в 1935 году и прогноз повышения средней суточной температуры в мае — июне 1935 г.). Три первых прогноза целиком оправдались, четвертый прогноз не оправдался для нашей территории, но оправдался для целого континента.

С начала 1934 г. изучение движения «б.-факторов» ведется в условиях предельной точности. Движение это имеет свои периоды, а каждый период — свои фазы. Продолжительность всего цикла зависит от суммы длин отдельных «б.-факторов», каковые, по-видимому, представляют постоянно меняющиеся, но строго «обертонные» величины.

В этом можно найти косвенное объяснение того, почему продолжительность солнечного цикла также непостоянна и может иметь два крайних значения — от 7 до 17 лет.

«Б.-факторы» и интервалы укладываются в правильные арифмологические ряды, в чем обнаруживается их закономерность. В настоящий момент по некоторым соображениям я вынужден пока воздержаться от математических обобщений, но недалеко время, когда я это сделаю.

Должен остановиться несколько на самой методике диагноза «б.-факторов», как моментов усиленного коринебактерийного роста. Феномен «б.-факторов» получается только с определенным материалом, — именно, при посеве слизи с воспаленных слизистых оболочек, иммунитет которых понижен. Для выявления этого обстоятельства мною были проведены серии многочисленных опытов. Материал от здоровых детей, а также материал от больных разных возрастов с инфекциями, не сопровождающимися катар-рами верхних дыхательных путей, не дает этого феномена.

Воспаленные слизистые оболочки с пониженным иммунитетом создают, по-видимому, максимально благоприятные условия для вегетации коринебактерий. Подтверждением этому служат мои совместные с д-ром Чудносоветовым исследования вегетации коринебактерий у больных с хроническими амигдалитами из амбулатории клиники проф. Трутнева. Эти исследования производятся нами во время длительных «б.-факторов»; коэффициенты роста коринебактерий от больных с амигдалитами и от детского населения нашей больницы аналогичны и совпадают; число несовпадений равно 2%, что можно объяснить случайными причинами.

Употребляемая мною бычья сыворотка не стерильна и содержит споры коринебактерий. Споры коринебактерий, за исключением *Vac. alvei*, не признаны официальной микробиологией. Ежедневные исследования контрольных пробирок в течение более года, — в числе нескольких тысяч, — показали, что, несмотря на двукратное нагревание сыворотки при 90°C, термоустойчивые формы коринебактерий сохраняют жизнеспособность и в моменты инсультов «б.-факторов» прорастают, т. е. формируются до взрослых форм. Вне «б.-факторов» процент прорастания термоустойчивых элементов меньше единицы; в периоды некоторых длительных «б.-факторов» коэффициент прорастания может доходить до 43%; в среднем он равен 6 процентам.

Таким образом мне приходится по сути дела оперировать с 2 группами коринебактерий, — с группой, вегетирующей на слизистых оболочках человека, и с группой, вегетирующей на коже скота.

Это не вносит диссонанса в мою общемикробиологическую методику. Я изучаю явления в общемикробиологическом разрезе, объектом моего изучения является целый коринебактерийный вид, а не отдельные подвиды, культуры и штаммы.

Я особо должен подчеркнуть это обстоятельство, так как в свое время здесь в Казани мне делался упрек, — почему я не оперирую с чистыми культурами и со стерильной лошади-

ной сывороткой.

В январе 1934 г. я произвел параллельный анализ материала по исследованию на дифтерию из Эпидемиологического отделения Микробиологического института за 2 года (1933 и 32 г.). Мои кривые не совпали с кривыми Эпидемиологического отдела. Проф. Вольтер в ноябре 1934 г. взял у меня выписку дат «б.-факторов» за 1934 г. и сравнил эти даты также с материалом Эпидемиологического отдела Микробиологич. института. Совпадений ни разу не встретилось. Всю минувшую зиму в течение длительных «б.-факторов» я вел параллельные исследования своего обычного посевного материала на стерильной лошадиной сыворотке. На этой сыворотке коэффициент роста неизменно получался в пределах 30–35%, иногда снижаясь до 25%, в то время, как на нашей бычьей сыворотке коэффициент был выше 50%.

Теперь я могу представить исчерпывающее объяснение, почему для выявления феномена «б.-факторов» необходима только одна, — применяемая нами с 1924 г., — методика. Необходимы: 1) максимально благоприятные условия для вегетирования зародышевых форм коринебактерий и 2) наличие двух фракций сапрофитных дермотропных коринебактерий — фракции типа *humanus* и фракции типа *bovinus*. Эти условия как раз осуществляются при нашей штандартной методике исследований.

Попутно я должен сказать несколько слов по поводу одного практического вопроса. Насколько научны и практически ценны наши обычные бактериологические исследования на дифтерию? Ежемесячно под контролем Эпидемиологического отдела Микробиологического института находится, напр., от 200 до 300 т. наз. бациллоносителей. Большинство из них получает выходные пособия, почти все они устранены от обычных трудовых процессов. Правильно это? — Нет. В известном числе случаев мы диагностируем дифтерию там, где ее нет и где ее симулирует морфологически тождественная вульгарная коринебактерия и, наоборот, мы зачастую пропускаем случаи тяжелой токсической дифтерии, где при посевах получаются не взрослые формы коринебактерий, а т. наз. зернистый распад. К сожалению, я не могу подробнее остановиться на этом вопросе. Я могу только заявить, что вся наша обычная методика бактериологического диагноза дифтерии требует радикальной и полной ревизии и что до сих пор единственным точным методом диагноза дифтерии, помимо опыта на животных, является клинический навык врача.

В качестве курьеза, — иногда курьезы служат хорошим негативным доказательством, — я приведу два примера. Я делал посевы молока кормящих грудью матерей, выростала типичная, якобы Loffer'овская палочка, на самом деле, конечно, вульгарная коринебактерия. У меня имеется знаменитый пузырек с настоем сена. Он стоит 20 месяцев, в него я подливаю иногда только воду. Посевы капли жидкости из него дают в известные моменты типичные якобы дифтерийные палочки, которые я даю на демонстрации при практических занятиях.

С февраля 1934 г. наша лаборатория ведет ежедневные исследования метакромазии волютин. Метакромазией называется реакция извращения цветности. Она состоит в том, что при окраске какой-либо краской субстрата цвет краски меняется. Так, при окраске коринебактерий метиленовой синью зерна их в известные моменты окрашиваются в красный цвет.

Зерна коринебактерий, согласно общему мнению, содержат волютин — вещество из ряда нуклеопротеидов. Большинство авторов считает волютин каким-то запасным питательным веществом.

Природа метакромазии волютин раскрыта мною во время первого 4-дневного «б.-фактора» нового цикла. Метакромазия у дермотропных коринебактерий появилась во время этого «б.-фактора» и после него исчезла на 21-й день. Это наблюдение сразу натолкнуло меня на мысль, что появление метакромазии волютин может быть связано с какими-то лучевыми инсультами. Дальнейшие наблюдения подтвердили это. Второй год я веду параллельные исследования метакромазии волютин у дермотропных коринебактерий наших обычных больничных посевов и у коринебактерий рыночного молока. Коринебактерий коровьего молока относятся к обширному подвиду *Bact. casei*; морфологически они несколько грубее и толще дермотропных коринебактерий.

Функция метакромазии у подопытных коринебактерий может быть изучаема с различных сторон. Она может быть представлена в виде колебаний напряжения метакромазии. Это напряжение констатируется так: берется отношение числа пробирок, содержащих метакромазирующие коринебактерии, к общему числу позитивных пробирок и выводится соответствующий коэффициент.

Эта же функция может быть отображена и с точки зрения частоты появления ме-

тахромазии. Бывают периоды, в которые метахромазия появляется ежедневно, но бывают периоды, в которые метахромазия исчезает на целые недели.

Может быть изучаема и сила метахромазии, если учитывать интенсивность появления специфического окрашивания от темно-фиолетового до ярко-красного цвета.

В настоящий момент я располагаю кривыми движения воллютиновой метахромазии у подопытных коринебактерий за 20 месяцев и могу говорить о годовом ходе метахромазии воллютина.

Наиболее демонстративен годовой ход напряжения метахромазии воллютина как у коринебактерий молока, так и у дермотропных коринебактерий. Плавное, почти синусоидное движение кривой напряжения метахромазии этих коринебактерий с максимумом, пришедшимся на июль — сентябрь, указывает на несомненное влияние солнечной радиации. Максимум «созревания» воллютина совпадает с тем сезоном, когда в нашей местности созревают и все растительные злаки, когда происходит сбор урожая.

Кривые частоты метахромазии воллютина у обоих коринебактерийных подвидов также синхронны и параллельны, за исключением пика кривой за декабрь 1934 г. Этот скачок кривой у дермотропных коринебактерий может быть объяснен только влиянием проходившего тогда длительного, 64-дневного «б.-фактора».

Изучение воллютиновой функции у коринебактерий заставило нас придти к выводу, что у этого вида микроорганизмов воллютин представляет активно-рецепторный аппарат, настроенный на определенные излучения, главным образом на солнечную радиацию, и что воллютин по сути дела является прототипом хлорофилла периодически зеленых растений.

Не систематически, но довольно часто я изучал воллютиновую метахро-матическую функцию и у других микроорганизмов. Дрожжам, — как диким, так и культурным, — присуща постоянная, непрерывная красная воллютиновая метахромазия. Это соответствует другой аналогии в растительном мире — именно, вечно-зеленым растениям.

Наша краткая формулировка такова: воллютин — прототип хлорофилла и является веществом, необходимым микробной клетке для фотосинтеза (точнее — для актиносинтеза), для так называемого светового питания.

С медико-биологической точки зрения я должен остановиться на следующем: максимум воллютиновой метахромазии у дермотропных коринебактерий совпадает (второй год) с минимумом заболеваний дифтерией. Воллютиновая метахромазия настоящих дифтерийных бактерий от дифтеритных больных нашей больницы имеет такой же максимум, также совпадающий с минимумом дифтерийных заболеваний. Наиболее скудную метахромазию дает Парковский штамм токсической дифтерии. Получается впечатление, что чем выше продукция воллютина у дифтерийной бактерии, тем ниже ее токсичность. Все эти факты говорят за то, что воллютиновые зерна играют особую и важную роль в токсинообразовании у коринебактерий. Мне представляется вероятным и возможным использовать это обстоятельство для далеко идущих целей.

В процессе всех моих работ как-то сама собой созрела мысль о наличии у микробной клетки специфического актинорецепторного аппарата, настроенного, микроструктурированного на излучения определенных длин волн.

Это шаг вперед от общепринятой теории химиорецепторного аппарата Ehrlich'a. Первое мое заявление, что клетка может иметь специфический актинорецепторный аппарат, было встречено с изумлением и недоверием. А между тем здесь мы имеем дело с самым заурядным и тривиальным фактом. Разве клетки-колбочки и клетки-палочки нашего органа зрения не представляют специфического актинорецепторного аппарата, настроенного, микроструктурированного на излучения только определенной длины волны? Мы не видим многих лучей, напр., ультрафиолетовых, рентгеновских, космических, инфракрасных и т. п. Почему это? Только потому, что светочувствительные клетки нашей сетчатки не имеют соответствующего рецепторного аппарата. Что же странного в том, что микробные клетки могут также иметь тот или иной актинорецепторный аппарат?

Большой и трудной по бытовым условиям работой являются мои исследования пигментных бактерий. К этим исследованиям я приступил не случайно, а преднамеренно. Если «б.-факторы» я считаю моментами инсультов особо мощной радиации, то естественно было предположение, что среди почти безграничного ряда разнообразных микробиологических явлений должны встретиться соответствующие аналогии. После некоторых размышлений я пришел к выводу, что актиночувствительными микроорганизмами должны оказаться фосфоресцирую-

щие, флуоресцирующие и пигментные бактерии. Работы с флуоресцирующими и фосфоресцирующими бактериями мне пришлось по разным обстоятельствам приостановить, работы с пигментными бактериями я веду второй год. Я произвожу ежедневные наблюдения над изменением пигментации у трех пигментных бактерий: у *Synsuaenus* — палочки синего молока, у *Prociigiosus* — палочки чудесной крови и у *Ruocuaenus* — синегнойной палочки.

Наиболее характерными у этих бактерий являются депрессии — моменты полной или частичной потери способности к пигментообразованию. Эти депрессии в большинстве случаев совпадают с периодами «б.-факторов». У *Prodigiousus* наблюдается и другое оригинальное явление, — именно, выживание одной цветности. Методику работы с пигментными бактериями я должен по недостатку времени обойти молчанием.

Мне часто указывали, что изменения пигментации у подопытных бактерий могут быть чистой случайностью. Я вынес опыт в другую лабораторию, поставил параллельные исследования, и у другого квалифицированного наблюдателя получились синхронные и тождественные изменения пигментации у этих 3 подопытных бактерий.

Я сделал вывод, что при условии однородности штамма, однородности среды и тождественности техники, пигментация у 3 названных бактерий является функцией лучевого режима текущего момента. Этот вывод показался большинству специалистов чудовищно странным, а между тем он базируется на точном эксперименте.

К своему прискорбию я с июня тек. года потерял сотоварища по работе и веду ее сейчас один. Охотников до разработки «чудовищно странной» темы пока не находится, а работника по найму я пригласить не могу...

В ином положении находятся в настоящее время мои исследования т. наз. микробиологического пейзажа воздуха. Эти исследования элементарно просты, и я могу вести их и без квалифицированного партнера.

Состоят они в следующем: воздух «засевается» на агар в чашках Петри; второй год я беру эти пробы воздуха из двух строго определенных точек — в темной полуподвальной комнате и в углу большого электрического термостата. Результат отмечается при 22°C в течение 6 дней. Эта работа возникла также на базе изучения «б.-факторов». Я предположил, — как потом оказалось, неосновательно, — что в периоды «б.-факторов» зародыши, носящиеся в воздухе, будут стимулироваться и давать усиленный рост (по аналогии с коринбактериями). Это не оправдалось. Но я подметил другое явление. Оказывается, микробиологический пейзаж воздуха периодичен. В чашках вырастают преимущественно или плесени, или пигментные кокки (сарцины) воздуха. И смена этих двух видов происходит периодически. Периоды эти не связаны с инсультами «б.-факторов», а связаны с каким-то сложным комплексом явлений в нашей атмосфере, — главным образом, с колебаниями влажности воздуха. Дождливому времени соответствует превалирование плесеней, ясной солнечной погоде соответствует преобладание пигментных кокков.

Но самым характерным является то, что смена микробных фаз наступает за несколько дней ранее соответствующего изменения погоды.

Данная работа может привести к ценным практическим результатам.

В заключение я должен сказать, что все мои работы идут под знаком единой руководящей идеи. Микробная клетка может иметь специфический актинорецепторный аппарат; в силу этого мы можем при подходящих условиях использовать элементарные микроорганизмы, как сверхчувствительные биофизические индикаторы. Уже общепризнанно (еще со времен Pasteur'a), что микробная клетка может явиться сверхчувствительным химическим реактивом; наш вывод — сообразно с прогрессом, достигнутым естествознанием нашего времени — гласит: микробная клетка может явиться сверхчувствительным биофизическим аппаратом, каковой может помочь нам овладеть неведомыми силами природы.

Velchover S. T.

The microbes and radiation factors

The fundamental work on the investigation of the solar activity action on bacteria. It was discovered the dependences of the corinbacteria growth rate on the solar spots and prominences quantity. It was investigated the dependence of the pigment bacteria colour on the solar radiation intensity. It was revealed the successive variations of the bacteria and mould growth rate, occurred some days before the weather changes. It sis made the conclusion that the bacteria are the supersensitive biophysical structures.

Key words: biophysics, solar activity, solar spots, bacteria.