

Человек — мессия

В.В. Макаров¹, доктор биологических наук, профессор (vvm-39@mail.ru),
А.А. Никишов², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Департамента ветеринарии

¹ ФГБУ «Центр ветеринарии» (129344, г. Москва, ул. Летчика Бабушкина, д. 20)

² ФГАУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы» (117198, г. Москва, Миклухо-Маклая ул., д. 6).

Лекция посвящается мессианской деятельности Луи Пастера, одного из самых выдающихся деятелей медицины человека и ветеринарной медицины, основоположника микробиологии и иммунологии, внесшего самый значительный, фундаментальный вклад в научное решение микробиологических проблем глобальной значимости. Совместно с соратниками и последователями Пастер впервые установил роль микробов в жизни на Земле, в том числе в патологии, бактериальную этиологию заразных заболеваний и универсальную природу противои инфекционного иммунитета, открыл феномен искусственного ослабления патогенных свойств возбудителей инфекций и создал средства и методы защиты от самых злокачественных заболеваний животных и человека — вакцины против сибирской язвы и бешенства, сразу же, еще при его жизни, нашедшие широчайшее применение в ветеринарной и медицинской практике всего мира с выдающейся социально-экономической эффективностью.

Ключевые слова: Луи Пастер, микробиология, аттенуация возбудителей, сибирская язва, бешенство, вакцины

The Man is the messiah

V.V. Makarov¹, Grand PhD in Biological Sciences (vvm-39@mail.ru)
A.A. Nikishov², PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor of Veterinary Department

¹ FGBU «Veterinary Center» (20, st. Letchika Babushkina, Moscow, 129344)

² FSAI VO «Russian Peoples' Friendship University named Patrice Lumumba» (117198, Moscow, Miklouho-Maklaya st., 6).

This lecture is dedicated to the messianic activity of Louis Pasteur, one of the most outstanding figures in humane and veterinary medicine, the founder of microbiology and immunology, who made the most significant fundamental contribution to the scientific solution of microbiological problems of global significance. Together with his colleagues and followers, he was the first to establish the role of microbes in life on Earth, including in pathology, the bacterial etiology of infectious diseases and the universal nature of anti-infective immunity, discovered the phenomenon of artificially attenuation the pathogenic properties of infectious agents and created means and methods of protection against the most malignant diseases of animals and humans — vaccines against anthrax and rabies, immediately, even during his lifetime, which found wide application in veterinary and medical practice around the world with outstanding socio-economic efficiency.

Keywords: Louis Pasteur, microbiology, attenuation of pathogens, anthrax, rabies, vaccines.

Я непоколебимо верю, что наука и мир восторжествуют над невежеством и войной, что народы придут к соглашению не в целях истребления, а созидания.

Луи Пастер

Один из самых совершенных людей, когда-либо вступавших в царство науки.

Стивен Пейджет о Пастере*

Луи Пастер (1822 — 1895) — самая значительная личность в истории учения об инфекционных болезнях. Химик по образованию, выдающийся и разносторонний ученый стал своего рода мессией в микробиологии, иммунологии и вакцинологии.

«Живые ферменты»

Первым крупным, этапным результатом его работы было открытие микробиологической природы брожения и гниения как результата ферментативной жизнедеятельности микроорганизмов («живых ферментов»). По современным представлениям это означало, что именно микроорганизмам, состав-

ляющим больше половины живой протоплазмы на планете, отведено важнейшее место в общей экономике природы, где они выполняют экологическую роль деструкторов, для чего им самой природой предусмотрена убиквитарность, способность перерабатывать, минерализовать всю без исключения органическую материю и «обеспечивать» ее кругооборот в природе. Параллельно с этим, остроумно используя в опытах отработанные им же приемы высокотемпературной стерилизации и специальной аппаратуры, Пастер опроверг господствовавшее в тогдашней науке, особенно в химии, представление о самопроизвольном зарождении жизни. Предварительно установив, что атмосферный воздух содержит большое число микроорганизмов,

* Stephen Paget (1855-1926), известный британский хирург, современник Пастера.

он показал, что в надежно простерилизованной среде, защищенной от доступа неочищенного воздуха не образуются никакие «растительные и животные *протоорганизмы*, призванные жизненной силой к новой жизни, самопроизвольно зарождающиеся в искусственном воздухе и кислороде» (по Пуше, 1858). [При этом Пастеру пришлось выдержать борьбу и победить таких сторонников чисто химической природы брожения и самозарождения, как корифеи Либих и Гей-Люссак.] Уже эти работы дали Пастеру академическое признание и авторитет.



Луи ПАСТЕР (1822-1895)

Оба фактора, особенно гниение, — неперенные «вредоносные» спутники важнейших процессов и явлений в деятельности человека, связанных с производством, переработкой, потреблением материалов органической природы, — пищи, кормов, продуктов, объектов культивирования (полезных растений и животных) и т. п., а также с патологией. На этом основании Пастер выяснил причины экономически значимых явлений — порчи («болезней») вина и пива — и предложил практике эффективные способы их устранения уничтожением нежелательных микробов щадящим кратковременным прогреванием при 50...60 °С, не влияющим на качество продукции (процесс получил название *пастеризации*). С той же целью он ввел в лабораторную практику высокотемпературную стерилизацию сухим жаром и влажную стерилизацию под давлением (автоклавирование), а его сотрудник Шарль Эдуард Шамберлан создал керамические фильтры (фильтры или свечи Шамберлана) для фильтрационной стерилизации жидкостей. Разработки и идеи по стерилизации

были эффективно подхвачены и внедрены в хирургическую практику в Англии Джозефом Листером, который, обращаясь к Пастеру, писал: «Ваши блестящие исследования доказали мне истинность теории гниения и вооружили принципом, на основе которого я смог довести до благополучного завершения создание антисептической системы. Для вас будет подлинной наградой посещение нашей больницы, где вы убедитесь, какую пользу принесли человечеству ваши работы».

Микробная природа инфекций

Следующий этап в деятельности Пастера — «встреча» в 1865 г. с инфекционными заболеваниями. Уже имея опыт работы с микроорганизмами, он с помощью микроскопии достаточно быстро установил заразную природу опустошающей эпизоотии шелковичных червей — нозематоз (ранее пембрина), идентифицировал возбудителя (*Nosema bombycis*), определил основной, вертикальный путь передачи болезни из поколения в поколение и дал ценные практические рекомендации по ее ликвидации путем отбора и удаления больных бабочек¹.

Таким образом, уже в начале пути Пастера в инфекционную патологию эти открытия и внедрения создали ему не только научную репутацию человека, который «проливает свет на все, к чему он прикасался» (Биго, 1877), но и позволили решить ряд практических, производственных проблем, имеющих значение важных социальных заказов. Этим он с блеском реализовал кредо всей своей жизни: «Нет прикладных наук, есть только приложение науки».

Все это окончательно убедило ученого и его последователей (Эмиля Ру, Эмиля Дюкло, Шарля Шамберлана, ветеринарного врача Этьена Нокара) в том, что заражение живыми частицами — не «философские заблуждения», а реальное явление. Не вызывала сомнений также общность микробиологических, физиологических, патологических основ брожения, гниения, болезней шелкопряда с заразными болезнями человека и животных.

На подъеме своих исследований по микробной этиологии болезней, после открытия возбудителей послеродового сепсиса и фурункулеза, убеждения в бактериальной природе сибирской язвы и сибиреязвенного сепсиса, Пастер в 1878 г. сделал свой эпохальный доклад в Парижской академии на тему «Теория о возбудителях и ее применение в медицине и хирургии», посвященный патогенным микроорганизмам как причине инфекционных заболеваний. Основную идею микробной этиологии он представил в виде логичной системы экспериментально установленных утверждений, таких как: септицемия — это размножение микробов в крови, сибирская язва —

¹ Болезнь была настоящей катастрофой для французских шелководов, приносившей ежегодно ущерб в 100 млн. золотых франков. Экономический эффект работы Пастера был потрясающим, хотя, приступая к ней, он не преминул заметить: «В жизни своей я не видел ни единого шелковичного червя».

бактериальная инфекция, возбудители могут быть аэробами и анаэробами, анаэробные бактерии являются возбудителями гнилостных патологических процессов (гангрены), каждая болезнь вызывается определенным микроорганизмом и этиологически специфична. Параллельно с достижениями Коха этим обобщением для здравомыслящих ученых вопрос о микробной этиологии заразных болезней был закрыт².

Далее Пастеру пришлось расшифровать феномен так называемых проклятых пастбищ, на которых все выпасающиеся животные погибали от сибирской язвы. Это был очередной серьезный социальный заказ, так как гибель животных наносила ущерб сельскому хозяйству Франции в миллионы франков, а проблема приобрела первостепенную общественную важность. Поскольку к этому времени возбудитель был хорошо известен благодаря работам Ф.А. Брауэля (1849), Давена (1855, 1863), Поллендера (1855), Коха (1877), Пастер с сотрудниками быстро установили почвенную природу инфекции, ее источники, очаги, пути циркуляции заразного начала — места беспорядочных, неопределенной давности захоронений трупов сибиреязвенных животных (в основном овец), вертикальную и горизонтальную диссеминацию по территории спор возбудителя почвенными обитателями (дождевые черви, кроты, жуки и т. п.) и осадками. И здесь он выработал наиболее действенные меры контроля — сжигание трупов или глубокие захоронения в скотомогильниках.

Аттенуация и вакцина против сибирской язвы

В 1877-1879 гг. Пастер, уже великолепно знающий мир микробов и инфекционные болезни, создавший, в отличие от этиологического направления Коха, физиологическое направление в микробиологии, работавший на этой основе рациональные принципы гигиены, профилактики и борьбы с важнейшими заболеваниями, под влиянием осмысленной им дженнеровской вакцинации осознал применимость и перспективы создания искусственного иммунитета к другим инфекциям (до этого считалось, что вакцинация — случайный успех, и предназначена исключительно для предупреждения натуральной оспы). Пастеру и его сотрудникам были известны как факты различной патогенности возбудителей, то есть их штаммовых различий, так и возможность ее изменения *in vitro*. Случайно оставленная в термостате на продолжительный срок культура пастереллы — возбудителя холеры кур оказалась авирулентной и после опять же случайной, интуитивной проверки на курах — способной создавать иммунитет к последующему контрольному заражению. Таким образом родилась идея о вырожде-

нии культуры и снижении ее патогенности в искусственных и неблагоприятных условиях — идея об экспериментальной изменчивости микробов и их **аттенуации**.

Учитывая высокую социальную значимость сибирской язвы вообще и особенно в животноводческой Франции, Пастер начал серьезную работу в данном направлении именно с этой инфекции. Он получил ослабленные культуры *Bacillus anthracis* разной степени аттенуации путем их культивирования в измененных условиях (при повышенной температуре) с фиксированными сроками: суточная культура сохраняла достаточно высокую патогенность, трехсуточная была патогенна лишь для некоторых лабораторных животных (более реактогенна), а семисуточная была полностью авирулентна. Он справедливо считал механизмом аттенуации возбудителя утрату способности капсулообразования, а полученные варианты — вакцинами («Пастер I» — семисуточная культура и «Пастер II» — трехсуточная) после того, как они показали ожидаемый иммунизирующий, защитный эффект в лабораторном эксперименте на 14 овцах с последовательной, двукратной прививкой первой (более ослабленной) и второй (более жесткой) вакцин с интервалом в 12 дней и заражением через 15 дней. [Иммунизацию и свои препараты Пастер не случайно назвал *вакцинацией* и *вакцинами*, а исключительно «как признательность к заслугам и неизмеримой пользе, принесенной одним из величайших людей Англии — Дженнером» (1881).]

Сообщение об этих результатах вызвало большой общественный интерес, и вскоре (летом 1881 г.) были проведены их публичные испытания на 60 овцах, нескольких коровах и козах. [Как всегда, противники Пастера назвали это мероприятие «научным неблагоразумием» с его стороны и были уверены в неблагоприятном исходе.] Опыт прошел безукоризненно: все привитые животные после контрольного заражения остались здоровы, все интактные овцы пали, а коровы тяжело переболели. Противосибиреязвенная вакцинация получила большую общественную поддержку, было создано акционерное Общество пастеровских вакцин для их производства и распространения. В 1882 г. во Франции было привито 400 тыс. животных, в 1886 г. — 4 млн., ежегодный экономический эффект от прививок к 1894 г. составлял 25 млн. франков. [С аналогичным результатом средства и методы профилактики сибирской язвы двумя годами позже самостоятельно, но не без помощи Пастера, разработал русский ученый Л.С. Ценковский.]

Бешенство

Следующим объектом для вакцинации Пастер выбрал бешенство, потому что болезнь «всегда считалась наиболее коварной и таинственной заразой, и разрешение проблемы бешенства явится благодеянием человечеству и станет поразительной победой его теории» (Ру, 1925). Сначала ему с сотрудниками, в основном с Эмилем Ру, удалось получить вариант

² Следует отметить, что и здесь, и в дальнейшем Пастеру пришлось выдерживать массу нападок, саркастическую критику недоброжелателей, которые сильно мешали ему работать. Но он уже не был одинок, как некогда австрийский акушер Земмельвейс, первым предопределивший разную природу послеродового сепсиса и подвергнутый за это остракизму. Благодаря упомянутым практическим внедрениям, Пастер «был им не по зубам».

возбудителя с фиксированной вирулентностью внутримозговыми пассажами на кроликах. Знаменитый пастеровский «вирус-фикс», вызывавший необычно быструю гибель кроликов через 7...8 дней, обладал необходимыми для получения будущей «вакцины» стабильностью свойств, чистотой культуры и, будучи адаптированным к мозговой ткани, был неспособен при подкожном введении заражать периферические нервы и достигать тканей головного мозга³.

После этого проблема аттенуации была решена инкубацией (высушиванием в консервирующих условиях) изолированного спинного мозга зараженных кроликов при 23...25 °С в течение различных сроков (до 15 дней); Пастер был привержен успешно использованному принципу градуальной последовательной аттенуации культивированием в измененных и неблагоприятных условиях, рассматривая в этом случае инкубацию как «культивирование», вирусодержащий спинной мозг как «питательную среду», с учетом поэтапной динамики ослабления патогенности возбудителя (как и при аттенуации *Vac. anthracis*). Все эти сложные и довольно странные сейчас манипуляции не были продуктом эмпирики, но основывались на результатах собственных разнообразных и продолжительных экспериментов и были тщательно отработаны. Сущность антирабической вакцинации заключалась во введении эмульсии спинного мозга, высушенного в течение разных интервалов времени, с разной степенью аттенуации вируса (или реактогенности) также по аналогии с «нагнетающей» противосибиреязвенной вакцинацией. После успешных испытаний по схеме последовательных прививок аттенуированными вариантами с возрастающей реактогенностью антирабическая вакцинация была детально отработана на собаках как наиболее чувствительной модели уличного бешенства.

Однако защита от бешенства предназначалась прежде всего для людей. В связи с известными эпизоотическими и эпидемическими особенностями этой спорадической инфекции Пастер не предполагал массовые профилактические прививки людей. Обосновывая не столько профилактическое, сколько терапевтическое действие своих вакцин, он полагал, что в течение очень длительного инкубационного периода гидрофобии у человека ослабленный, но «быстрый» кроличий «вирус-фикс», привитый после укуса бешеным животным, сможет опередить «смертельный, но медленный яд», и предупредить тем самым фатальный исход заболевания. Эта идея была успешно проверена в опытах на собаках, которые вакцинацию проводили после инфицирования.

Первые опыты Пастера с укушенными бешеными собаками людьми (точнее детьми, их имена увеко-

вечены в истории медицины — Жозеф Мейстер и Жан Батист Жюпиль) были вынужденными и проводились в обстановке высочайшего нравственного и этического риска (Пастер не был врачом!). Они завершились успешно, жертвы были предотвращены. После первых сообщений об этой победе над гидрофобией к Пастеру стали обращаться инфицированные люди не только из Франции, но и других стран, в том числе России. В начале 1886 г. Пастер сообщил о 350 спасенных, в конце этого же года он привил около 2500 человек при 0,5 % неудач, обусловленных, вероятно, поздним началом лечебной вакцинации и опережающим проникновением «смертельного яда» в ЦНС. (По статистике, заболеваемость с фатальным исходом укушенных бешеными животными людьми обычно превышает 60 %).

После всего этого антирабические прививки стали основной деятельностью лаборатории Пастера, а метод быстро распространился по всему миру. Громадную помощь в этом оказал тогда еще молодой русский врач **Николай Федорович Гамалея**, работавший в лаборатории. В основу реализации метода было положено открытие региональных Пастеровских станций, которые автор снабжал фиксированным вирусом. Только в 1886 г. антирабические службы и многочисленные Пастеровские станции были организованы в Австрии, Венгрии, Испании, Италии, в странах Азии, Африки, в Южной и Северной Америке. Благодаря активности Н.Ф. Гамалеи и И.И. Мечникова в России в том же году были открыты шесть станций, среди них первая после Пастеровского института вне Франции в Одессе (май, 1886), многие из которых послужили базой для последующего преобразования в отечественные институты инфекционно-бактериологического профиля. К 1905 г. во всем мире были привиты более 100 тыс. обратившихся за антирабической помощью (при 0,3 % неудач⁴).

Таким образом осуществилось разрешение проблемы бешенства, явившееся поистине благодеянием человечеству и поразительной триумфальной победой теории Пастера. Эта победа вызвала «взрыв восторга, который пронесся из края в край образованного мира» (К.А. Тимирязев, лично знакомый с Пастером, 1946).

Вторжение Пастера в медицину сопровождалось последним, видимо, в его деятельности усилением нападков со стороны консервативной медицинской корпорации. Его обзывали «старым шарлатаном», «ученым контрабандистом», «деклассированным химиком», обвиняли в «мистификациях», «нахальнейших домьслах», вплоть до «убийств». Однако им двигал побудительный принцип, высказанный ему однажды во Французской академии: «Если прекратятся нападки на Вас, знайте, что Ваша научная работа пошла на снижение, Вы ослабели». То, что этот гениальнейший из гениальных людей перенес все это и достиг на этом фоне поистине выдающихся

³ Справедливости ради следует отметить, что исследователи не знали, с чем работали, культивировали «бешеные мозги» (по образному выражению современника-недоброжелателя Петера), используя слово «вирус» в смысле «яд»; именно в этом значении «вирус» использовался с первого его употребления Петрусом Форестусом (1522–1597), средневековым врачом, современником Фракасторо. Вирусную же этиологию бешенства, в настоящем понимании, только через 20 лет установил сотрудник Пастеровского института П. Ремленже.

⁴ В России в настоящее время ежегодно вынужденная антирабическая помощь оказывается 400 тыс. человек и более. Вместе с тем в стране ликвидированы антирабическая служба и повсеместная сеть Пастеровских центров и станций.

научных результатов, делает его еще выше в глазах всего мира. Вот его основные достижения:

- микробиологическая природа брожения и гниения как результат ферментативной жизнедеятельности микроорганизмов (поэтому Пастера можно заслуженно считать фактическим основателем экологии микроорганизмов);
 - опровержение представлений о самопроизвольном зарождении жизни;
 - эффективные способы стерилизации (пастеризация, сухой жар, автоклавирование);
 - микробиологическая природа и предупреждение «болезней» (порчи) вина и пива;
 - заразная этиология, эпизоотология и меры борьбы с болезнью шелковичных червей;
 - микробная этиология заразных болезней (открытие возбудителей послеродового сепсиса и фурункулеза, доказательство бактериальной природы сибирской язвы и сибиреязвенного сепсиса), теория зародышей и ее применение в медицине и хирургии;
 - феномен проклятых пастбищ, почвенная природа эпизоотологии сибиреязвенной инфекции, меры ее контроля;
 - идея об аттенуации, ее научное доказательство и разработка метода экспериментального получения модифицированных форм возбудителей;
 - экспериментальная аттенуация возбудителей сибирской язвы и бешенства, получение живых вакцин, их испытание, производство и внедрение.
- Жизнь Пастера в науке характеризует следующий тезис К.А. Тимирязева (1946): «Сорок лет теории дали человечеству то, что не могли дать ему сорок веков практики. Вот главный урок, который мы должны извлечь из деятельности этого великого ученого».

Краткая биохроника

Дата рождения — 27 декабря 1822 года, смерти — 28 сентября 1895 года (72 года), Франция. Происходил из семьи кожевника, получил разно-стороннее образование, обладал художественными способностями в живописи. Избрав профессию ученого, в 26 лет стал профессором Страсбургского университета. Удостоен множества научных и государственных наград (более 200 орденов и иных знаков отличия). Его имя знаменует географические, астрономические наименования, названия научных учреждений, университетов, фондов, лайнеров, открытых и разработанных им биотехнических процессов вплоть до пастеровских пипеток, род бактерий *Pasteurella*. В его честь к дате кончины приурочен современный ежегодно отмечаемый Всемирный День борьбы с бешенством.

1843–1848 — École normale supérieure (Высшая нормальная школа — старейшее и одно из самых престижных высших учебных заведений Франции).

1848–1854 — Страсбургский университет, диссиметрия кристаллов, основание стереохимии.

1857–1864 — биологическая природа брожения, опровержение самопроизвольного самозарождения жизни.

1864–1867 — проблема гниения, пастеризация и стерилизация (автоклавирование), основы асептики, антисептики, технической микробиологии.

1865–1870 — болезни шелковичных червей.

1870–1880 — исследования куриной холеры и сибирской язвы.

1880–1994 — вакцина против сибирской язвы, публичные испытания, внедрение, производство, массовое применение, активная деятельность в области эпизоотологии.

1880–1886 — исследование бешенства, метод аттенуации, антирабическая вакцина.

1884–1886 — успешная вакцинация собак (1884), первые спасенные люди (1886).

1887–1888 — основание «Дворца бешенства» — Института Пастера на пожертвования со всего света (одно из самых щедрых — 100 000 франков от Александра III, громадная по тому времени сумма).

1887–1889 — 25 антирабических пастеровских станций в разных странах Европы и Америки, в т.ч. 6 в Российской империи.

Афористическое наследие

- Потомки в один прекрасный день от души посмеются над глупостью современных нам ученых материалистов. Чем больше я изучаю природу, тем более изумляюсь неподражаемым делам Создателя.
- Греки оставили нам в наследство прекраснейшее слово нашего языка: «энтузиазм», от «эн тео», что значит «Бог, который внутри».
- Немногие науки уведят вас от Бога, но многие ведут к Нему.
- Наука приближает человека к Богу.
- У науки нет родины.
- В бутылке вина больше философии, чем во всех книгах.
- Вино — самый здоровый и гигиеничный из напитков.
- Не профессия делает честь человеку, а человек делает честь профессии.
- Лечить при случае, приносить облегчение как можно чаще, слушать всегда.
- Лучший врач — это природа: исцеляет три четверти всех болезней и при этом не ругает собратьев по профессии.
- Счастье улыбается только хорошо подготовленному уму.
- Стоит только привыкнуть к труду — и уже нельзя жить без него.
- Умение удивляться и задавать вопросы — это первый шаг ума к открытиям.
- Несчастливы те люди, которым всё ясно.
- Верить, что данное явление имеет место потому, что ты этого желаешь — есть величайшее безрассудство.
- Преклоняйтесь перед духом сомнения.
- Какое это великое человеческое счастье — получить новый результат.
- Воодушевление, энтузиазм, которые вас наполнили с первого часа, храните постоянно. Но дайте им в неразлучные спутники строжайшую проверку.

- Время — лучший ценитель научных работ.
- Трудности создают героев.
- Моя единственная сила — это мое упорство.
- Упорство в научном исследовании приводит к тому, что я люблю называть «инстинктом истины».
- Наука должна быть самым возвышенным воплощением отечества, ибо из всех народов первым будет всегда тот, который опередит другие в области мысли и умственной деятельности.
- Существуют науки и приложения наук, связанные между собой как плод и породившее его дерево.
- На той ступени развития, которой мы достигли и которая обозначается именем «новой цивилизации», развитие наук, быть может, еще более необходимо для нравственного благосостояния народа, чем для его материального процветания.
- Будущее принадлежит тем, кто более сделает для страждущего человечества.
- Господа, последнее слово за микробами!

Ближайшие соратники

Перейдя во второй половине своей научной деятельности к микробиологии, Пастер, не имевший медицинского образования, столкнулся с невероятными трудностями. Здесь уместно привести тезисы Поля Де Крюи⁵: «... как бы Пастер ни был гениален, он недалеко ушел бы в своей борьбе с посланниками смерти без этих верных, преданных юношей — Ру, Шамберлана и Тюе». Эти три врача, а также ветеринарный врач Нокар, решили все его проблемы в медицине, ветеринарии, эпизоотологии. Они были «подлинными революционерами по отношению к старым медицинским доктринам, ревностными учениками Пастера еще будучи студентами и поклялись быть его верными рабами и апостолами новой науки». Он взял «этих ребят в свою лабораторию, а они ему за это объясняли устройство животного организма, разницу между иглой и стержнем шприца и успокоили на тот счет, что морские свинки и кролики почти не чувствуют укола иглы при впрыскиваниях под кожу».

Эмиль Ру (Pierre Paul Émile Roux, 1853–1933), известный бактериолог, с 1877 г. ассистент Пастера в École normale и далее до конца жизни бессменный и наиболее преданный сотрудник его и Пастеровского института, преемник Пастера на посту директора института в 1904–1933 гг. Вся деятельность Ру, нередко самостоятельные решения, явилась неотъемлемой частью всех исследований и разработок Пастера по вакцинам против холеры птиц, сибирской язвы, бешенства. После кончины Пастера, — исследования по микробиологии и иммунологии столбняка, туберкулеза, сифилиса, пневмонии и особенно результативно по дифтерии. В этом случае абсолютно приоритетное научное и практическое доказательство им токсинной этиологии и природы патогенеза, вместе с открытием Берингом и Китагато защитных сил сыворотки переболевших (1890), послужили основой для серотерапии этого

опасного заболевания и широких перспектив универсализации метода при инфекционных болезнях вообще.

Эдмон Нокар (Edmond Nocard, 1850–1903), ветеринарный врач, известный бактериолог и эпизоотолог. Выпускник Альфорской национальной ветеринарной школы (1873), там же заведующий кафедрой хирургии и патологии (с 1883), директор этого ВУЗа (1887–1891). Член Национальной ветеринарной академии (1876), ее президент (с 1886). С 1880 года, работая в Институте Пастера, проводил приоритетные исследования по эпидемиологии холеры в Египте, совершенствованию методов диагностики зоонозных инфекций — сибирской язвы, туберкулеза, сапа, бруцеллеза, контагиозной плевропневмонии крупного рогатого скота, ящура, мыта; впервые получил противодифтерийную и противостолбнячную сыворотки. В его честь назван род грамположительных бактерий *Nocardia*.

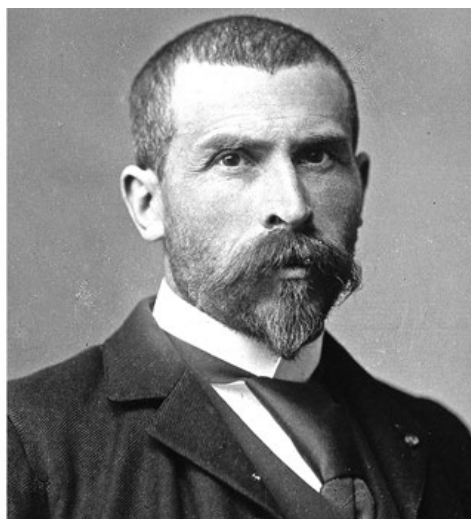
Шарль Шамберлан (Charles Edouard Chamberland, 1851–1908), известный бактериолог и химик. Выпускник École normale (1874), с 1875 г. там же ассистент Пастера, далее руководитель исследований в частной лаборатории Пастера (1879–1888), с созданием Пастеровского института заместитель директора (1888–1904). Совместно с Пастером получил первую действительную вакцину против холеры птиц (1880). Основные научные работы посвящены вакцинации против сибирской язвы. Создал первые керамические бактериальные фильтры, которые известны как свечи Шамберлана (1882).

Луи Тюе (Louis Thuillier, 1856–1883), врач и биолог, выпускник École normale (1880), с 1880 г. самый молодой сотрудник лаборатории Пастера. Участвовал в разработке и полевых испытаниях вакцины против сибирской язвы, исследованиях бешенства. Во время миссии Института Пастера по изучению эпидемии холеры в Египте в 1883 г. совместно с Ру и Нокаром он скончался от этой болезни в городе Александрии, что стало сильнейшим потрясением для Пастера.

В связи с этим сохранилось выдающееся свидетельство духа благородства и самоотверженности, характерного для «охотников за микробами» того времени. В 1883 г. мусульманские паломники занесли холеру из Индии в Мекку и затем в Египет, правительство которого обратилось за помощью к Германии и Франции, и обе страны, невероятно конкурирующие в области бактериологии вплоть до вражды⁶, направили туда научные экспедиции. Когда возглавлявший немецкую команду Роберт Кох посетил тяжелобольного умирающего Тюе, тот спросил, действительно ли микроб, которого он нашел, возбудитель холеры? На это Кох ответил, что «да, вы его открыли!», и молодой исследователь умер со счастливой улыбкой. Но найденный им микроб не был возбудителем холеры; возбудителя холеры в Египте не нашли ни немецкие, ни французские ученые. Только в будущем году Коху со своими со-

⁵ De Krijf P., американский микробиолог и писатель.

⁶ Фильм «Битва гигантов в мире микробов». <https://www.youtube.com/watch?v=K9GqluoiRfo>. Известно выражение Коха по поводу сибиреязвенной вакцины Пастера: «... это уж слишком хорошо, что бы было верным».



**Эмиль Ру, Эдмон Нокар,
Шарль Шамберлан, Луи Тюйе**

трудниками в Индии удалось установить настоящего возбудителя холеры, известного теперь под названием *Vibrio cholerae*. Хотя ответ Коха был очевидной ложью из милосердия, этот пример чрезвычайно красноречив и актуален.

Библиография

1. Крюи П. Охотники за микробами. Борьба за жизнь / П. Крюи. — М.: Молодая гвардия, 1957, — 484 с.
2. Лучшие цитаты Луи Пастера. Режим доступа: <https://theocrat.ru/autor/Луи+Пастер/>
3. Пастер / Н.Ф. Гамалея, И.И. Мечников, К.А. Тимирязев. — М. — Л.: Изд-во Акад. наук СССР, 1946. — 52 с.
4. Пастер, Л. Избранные труды в двух томах / Л. Пастер; ред. А.А. Имшенецкого. — М.: Издательство АН СССР, 1960.
5. Шевелев, А.С. Последний подвиг Пастера / А.С. Шевелев, Р.Ф. Николаева. М.: Медицина, 1988. — 112 с.
6. Цитаты известных личностей. Режим доступа: <https://ru.citaty.net/avtory/lui-paster/>
7. Шлегель Г.Г. История микробиологии / Г.Г. Шлегель. — М.: УРСС, 2002. — 202 с.
8. Biographies. Режим доступа: <https://www.britannica.com/biography/>
9. Louis_Pasteur. Режим доступа: <https://en.wikipedia.org/wiki/>

References

1. Krui P., *Oxotniki za mikrobami. Bor`ba za zhizn`* [Hunters of microbes. The struggle for life]. Moscow, Molodaya Gvardiya, 1957, 484 p.
2. *Luchshie citaty` Lui Pastera* [The best quotes by Louis Pasteur]. Access mode: <https://theocrat.ru/autor/Луи +Pasteur/>
3. *Paster* [Pasteur], In book N.F. Gamaleya, I.I. Mechnikov, K.A. Timiryazev, Moscow — Leningrad, Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1946, 52 p.
4. Pasteur L., *Izbranny`e trudy` v dvux tomakh* [Selected works in two volumes], Ed. by A.A. Imshenetsky, Moscow, Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1960.
5. Shevelev A.S., Nikolaeva R.F., *Poslednij podvig Pastera* [Pasteur's last feat], Moscow, Medicine, 1988, 112 p.
6. *Citaty` izvestny`x lichnostej* [Quotes from famous personalities]. Access mode: <https://ru.citaty.net/avtory/lui-paster/>
7. Shlegel G.G., *Istoriya mikrobiologii* [History of microbiology], Moscow, URSS, 2002, 202 p.
8. Biographies. Access mode: <https://www.britannica.com/biography/>
9. Louis_Pasteur. Access mode: <https://en.wikipedia.org/wiki/>