**Становления и развития микробиологии, иммунологии и вирусологии**

Размеры микроорганизмов лежат за пределами разрешающей способности человеческого глаза, поэтому до изобретения микроскопа человек не знал о существовании столь мелких живых существ. Однако, не зная об этом, люди на протяжении тысячелетий научились широко использовать в своих целях процессы жизнедеятельности многих микробов, в частности, для приготовления кумыса и других молочнокислых продуктов, получения вина, уксуса, пива, силосования кормов, мочки льна. В течение многих веков природа процессов брожения оставалась неясной. Наряду с этим человек давно познал и другую сторону жизнедеятельности микроорганизмов: их способность вызывать повальные заразные ("прилипчивые") болезни, от которых погибало множество людей. Происхождение и причины таких болезней также тысячелетиями были непонятны. Вместе с тем давно подмечено, что существует определенное сходство между процессами брожения и гниения, с одной стороны, и заразными болезнями, часто сопровождаемыми образованием гноя, с другой. Родство слов "гниль" и "гной" говорит о давности такого мнения. Поэтому много веков назад возникла мысль, что решение вопроса о природе брожения и гниения приведет к пониманию и природы заразных болезней. Особенно четко эту мысль выразил в XVII в. английский ученый Р.Бойль, который пророчески предсказал, что природу заразных болезней разгадает тот, кто отгадает тайну брожения.

О природе заразных болезней высказывались различные предположения, в том числе и такое, что их возбудителями являются какие-то мельчайшие живые существа - контагии. В наиболее законченной форме эта идея была сформулирована в XVI в. выдающимся итальянским ученым, поэтом и врачом Джироламо Фракасторо. В своем главном медицинском труде "О контагии, контагиозных болезнях и лечении" (1546 г.) он четко сформулировал положение, что зараза - это материальное начало ("контагий телесен"). По его мнению, заражение происходит тремя путями: через непосредственное соприкосновение, опосредованно через предметы и на расстоянии, но при обязательном участии мельчайших невидимых контагий ("зародышей болезней"). Фракасторо же впервые использовал термин "инфекция" в медицинском смысле. Идея Фракасторо была правильной и плодотворной, но для ее научного доказательства не было еще необходимых научно-технических предпосылок - не было микроскопа.

Открытие микробов смогло осуществиться лишь во второй половине XVII в., когда в связи с развитием торговли назрела потребность в усовершенствовании оптики для мореплавания (подзорные трубы, телескопы). Впервые микроскоп был сконструирован в Голландии Гансом и Захарием Янсенами в 1590 г., но он давал еще очень слабое увеличение (всего в 32 раза) и не позволял увидеть бактерий. Открытие мира микробов связано с именем А.Левенгука. С помощью своего микроскопа, дающего увеличение до 300 раз, он в 1674 г. обнаружил и описал эритроциты человека, лягушек и рыб, в 1675 г. - простейших, в 1677 г. - сперматозоиды. А.Левенгук наблюдал клетки более чем 200 видов растений и животных. Свои наблюдения он описывал в письмах (всего их было около 300), направляя их в Лондонское Королевское Общество. Членом этого Общества он был избран в 1680 г. Первое из этих писем направил его друг, голландский ученый Р.Грааф, в 1683 г. А.Левенгук подробно описал и зарисовал основные формы бактерий. С открытия Левенгука начинается период зарождения микробиологии как науки и ее становления. Этот период получил название микрографического, так как изучение микроорганизмов сводилось лишь к описанию различных их форм, доступных исследованию при помощи далеко не совершенного микроскопа. Их биологические свойства и значение для человека долго еще оставались во многом непонятными.



Первые сведения о микроорганизмах были весьма скудными, поэтому К.Линней в XVIII в. выделил их в один род под названием Chaos и отнес к червям. В развитии микробиологии в этом периоде, продолжавшемся до середины XIX в., большое значение имели работы русских исследователей М.М.Тереховского (1740-1796 гг.) и Д.С.Самойловича (Сущинского). Большая заслуга М.М.Тереховского состоит в том, что он одним из первых использовал экспериментальный метод в микробиологии: он изучал влияние на микроорганизмы электрических разрядов разной силы, температуры, различных химических веществ; изучал их размножение и дыхание. К сожалению, его работы были мало известны в то время и не смогли оказать большого влияния на развитие микробиологии. Работы выдающегося русского врача Д.С.Самойловича получили самое широкое признание. Он был избран членом 12 зарубежных академий наук. Д.С.Самойлович вошел в историю микробиологии как один из первых (если не первый) "охотников" за возбудителем чумы. Впервые он принял участие в борьбе с чумой в 1771 г. во время вспышки ее в Москве, а затем с 1784 г. участвовал в ликвидации вспышек чумы в Херсоне, Кременчуге (1784 г.), Тамани (1796 г.), Одессе (1797 г.), Феодосии (1799 г.). С 1793 г. он был главным доктором карантинов юга России. Д.С.Самойлович был убежденным сторонником гипотезы о живой природе возбудителя чумы и за сто с лишним лет до открытия микроба пытался обнаружить его. Лишь несовершенство микроскопов того времени помешало ему сделать это. Он разработал и применил целый комплекс противочумных мероприятий.

Наблюдая за чумой, он пришел к выводу, что после перенесения чумы к ней остается иммунитет. Одна из главных научных заслуг Д.С.Самойловича - идея о возможности создания искусственного иммунитета против чумы с помощью прививок. Своими идеями Д.С.Самойлович выступил как провозвестник зарождения новой науки - иммунологии. В это же время (конец XVIII - начало XIX вв.) английский врач Э.Дженнер впервые успешно осуществил древнюю мечту человечества: обуздать одну из самых страшных болезней человека - натуральную оспу - с помощью вакцинации (искусственных прививок возбудителя коровьей оспы).

По мере расширения методов изучения свойств микроорганизмов стала возможной и их систематика. В 1786 г. О.Мюллер выделил два рода бактерий - Monas и Vibrio и отнес их к группе инфузорий. В 1838 г. К.Эренберг переименовал их в семейства Monadna с одним родом (Monas) и Vibrionia, в котором выделил четыре рода: Bacterium, Spirillum, Vibrio и Spirochaeta. Большой вклад в систематику микробов внес один из основоположников отечественной микробиологии Л.С.Ценковский (1822-1887). В своей работе "О низших водорослях и инфузориях" (1855 г.) он установил место бактерий в системе живых существ, указав на близость их к растениям. Л.С.Ценковский описал 43 новых вида микроорганизмов, выяснил микробную природу клека (слизеподобная масса, образуемая на измельченной свекле). Впоследствии, независимо от Пастера, он получил сибиреязвенную вакцину, а будучи профессором Харьковского университета (1872-1887), способствовал организации Пастеровской станции в Харькове.

В 1857 г. П.Негели выделил все бактерии в одну самостоятельную группу Schizomycetes (грибы-дробянки). Вывод Л.С.Ценковского о природе бактерий поддержал в 1872 г. Ф.Кон, который отделил бактерии от простейших и отнес их к царству растений.

Второй период микробиологии - период ее подлинного рождения как самостоятельной биологической науки и стремительного развития - связан прежде всего с именами Л.Пастера, Р.Коха и их учеников. Любая наука рождается только тогда, когда для этого созреют необходимые научные и технические предпосылки, а также социально-экономические потребности в ней. Это общее правило. К середине XIX века научно-технические условия для рождения такой науки, как микробиология, вполне созрели: были сконструированы микроскопы с высокой разрешающей способностью и обнаружено много различных видов микроорганизмов. Наступило время выяснить и доказать их важную роль для человека, в частности, в качестве виновников различных заболеваний людей, животных и растений, а также в процессах брожения и гниения.



В медицине в это время господствовала клеточная теория патологии Р.Вирхова (1821-1902), в соответствии с которой "все болезни в конце концов сводятся к активным или пассивным повреждениям большего или меньшего количества клеток", но она ничего не говорит о причинах, их вызывающих. В то же время, у больных животных и людей в организме находили различные микроорганизмы. Нужно было решить вопрос: являются ли они следствием болезни или ее причиной?

К середине 50-х годов XIX века стало ясно, что, пока не будет выяснена природа гнойных осложнений ран, дальнейший прогресс медицины вообще, и хирургии в особенности, невозможен. Наконец, незнание биологических основ технологических процессов, лежащих в основе производства вина и пива, наносило большой экономический ущерб. Таким образом, сама жизнь требовала решения этих проблем.

Окончив в 1847 г. Эколь Нормаль (нормальная школа - род педагогического института), Л.Пастер выполнил две докторские диссертации - по химии и физике. Последняя была посвящена изучению явлений, относящихся к вращательной поляризации жидкостей. В ходе изучения изомеров винной кислоты он впервые непосредственно столкнулся с деятельностью микроорганизмов. Добавляя плесневой гриб в оптически недеятельную смесь двух изомеров винной кислоты, Л.Пастер обнаружил, что через некоторое время эта смесь начинает вращать плоскость поляризации влево вследствие разрушения правого изомера грибом. Это обстоятельство натолкнуло его на мысль о возможном участии микроорганизмов в процессах брожения. Действительно, после нескольких лет напряженных исследований Л.Пастер установил, что процессы брожения вызываются микроорганизмами, причем каждый вид брожения - определенным видом. Позднее он установил, что и гниение (разложение белковых продуктов) - результат жизнедеятельности микроорганизмов. Таким образом, природа процессов брожения и гниения была наконец выяснена. Трудно переоценить все значение этих открытий Л.Пастера. Благодаря им были заложены основы технической (промышленной) микробиологии, выяснена роль микробов в круговороте веществ в природе, открыты анаэробные организмы. На основе этих работ Л.Пастера Дж.Листером (1827-1912) были разработаны принципы антисептики, а затем Л.Пастер дополнил их принципами асептики, благодаря которым и стал возможен дальнейший прогресс в хирургии. Исходя из своих исследований, Л.Пастер смог установить природу болезней вина и пива, показав, что они также являются результатом жизнедеятельности микроорганизмов. Он предложил и метод их предупреждения, названный впоследствии пастеризацией, а затем (после решения проблемы самозарождения) были разработаны методы стерилизации (автоклавирование), столь необходимые для обеспечения принципов асептики в медицине и развития консервной промышленности. Выяснение природы процессов брожения и гниения вновь поставило на повестку дня вопрос о возможности самозарождения жизни, теперь уже на уровне микроорганизмов. Оппоненты Л.Пастера утверждали, что в субстратах, подвергающихся брожению или гниению, их возбудители самозарождаются. Безупречными экспериментами Л.Пастер доказал, что микроорганизмы проникают из окружающей среды, а не самозарождаются. Своими исследованиями Л.Пастер подготовил научную общественность к пониманию того непреложного положения, что главными виновниками заразных болезней человека и животных являются микроорганизмы. Однако это нужно было доказать на конкретных примерах. Не будучи сам врачом, Л.Пастер привлек к своим работам талантливого врача Э.Ру (1853-1933) и приступил к изучению болезнетворных бактерий. Пастер выделил из крови больного сибирской язвой животного палочку, получил ее чистую культуру и, заражая ею здоровое животное, наблюдал гибель последнего от сибирской язвы. Аналогичные опыты он поставил с куриной холерой и получил такие же результаты. Этими безукоризненными опытами была бесспорно доказана микробная природа заразных болезней.



В 1876 г. заявил о себе и другой исследователь, оказавший огромное влияние на становление и развитие медицинской микробиологии, - Роберт Кох. В своей работе Р.Кох подвел окончательную черту под многолетней дискуссией о природе бактерий, обнаруживаемых у больных сибирской язвой животных. Дискуссия шла по вопросу: являются ли обнаруживаемые бактерии случайными спутниками болезни или причиной ее? Р.Кох точными экспериментами доказал, что возбудителем сибирской язвы является микроорганизм Bacillus anthracis. "Благодаря французу Пастеру было верно понято значение сибиреязвенных палочек, а благодаря немцу Коху было доказано их значение как единственных возбудителей сибирской язвы" (И.И.Мечников). Р.Коху микробиология обязана прежде всего тем, что он усовершенствовал бактериологическую методику. Он предложил метод выделения чистых культур из изолированных колоний на плотных средах, способы окраски бактерий анилиновыми красителями и внес усовершенствования в технику микроскопирования - конденсор Аббе и иммерсионные объективы. Все это способствовало широкому распространению экспериментальных исследований микроорганизмов и разработке бактериологических методов диагностики инфекционных болезней. Кроме того, Р.Коху принадлежит огромная историческая заслуга в открытии возбудителей тяжелейших заболеваний человека - туберкулеза и холеры.

Так, благодаря Л.Пастеру и Р.Коху, возникла и начала быстро развиваться новая наука - микробиология. Такое название ей дал соратник Л.Пастера П.Дюкло, а Пастер назвал ее вначале "микробией". Все невидимые простым глазом живые существа Ч.Седийо в 1878 г. предложил называть микробами. Открытия возбудителей заразных заболеваний после работ Пастера следовали буквально одно за другим:

** 1874 г. - палочка проказы (Г.Хансен),**

** 1879 г. - гонококк (А.Нейссер),**

** 1880 г. - палочка брюшного тифа (К.Эберт),**

** 1880 г. - малярийный плазмодий (А.Лаверан),**

** 1880-1884 гг. - стафилококк (Л.Пастер, А.Огстон, А.Розенбах),**

** 1882 г. - туберкулезная палочка (Р.Кох),**

** 1883 г. - холерный вибрион (Р.Кох),**

** 1884 г. - дифтерийная палочка (Ф.Леффлер),**

** 1886 г. - пневмококк (А.Френкель).**

С 1874 по 1900 год были открыты возбудители более чем 35 заболеваний человека и животных; открытия продолжаются и в наше время.

Л.Пастер после обоснования микробной природы заразных болезней и открытия ряда их возбудителей поставил далее своей главной целью не поиски других патогенных бактерий, а разработку общего принципа борьбы с заразными болезнями. И эту задачу он также блестяще решил. Однажды Пастер обнаружил любопытный факт: хранившиеся долгое время в термостате возбудители куриной холеры утратили свою заразительность для кур. Нужны были наблюдательность и гений Пастера, чтобы на основании этого маленького факта сделать выводы, которые определили основные направления борьбы с заразными заболеваниями. Пастер предположил, что ослабленные бактерии могут сыграть роль, подобную осповакцине Дженнера, которая надежно предохраняет от натуральной оспы. Оставалось только найти способы ослабления (аттенуации) заразительности бактерий. Пастер решил добиться ослабления заразительности сибиреязвенной палочки и получить из нее вакцину (этот термин со времен Дженнера он сохранил, и ныне все препараты, используемые для создания искусственного активного иммунитета, называют вакцинами) методом, сходным с получением вакцины из возбудителей куриной холеры. Он выращивал сибиреязвенную палочку не при 37°С, а при более высокой температуре (42-43 °С), и получил два варианта вакцины - более и менее ослабленную.

5 мая 1881 г. на ферме Пуй ле Фор под Парижем начался невиданный в истории медицины публичный эксперимент: 27 животных (главным образом - овцы) были привиты полученной Пастером сибиреязвенной вакциной. 17 мая им была сделана прививка повторно, но уже менее ослабленной вакциной, а 31 мая наступил решающий момент: всех вакцинированных животных и столько же невакцинированных заразили смертельной дозой сибиреязвенной палочки. Перед этим опытом Пастер уверенно заявил, что все вакцинированные животные устоят перед инфекцией, а невакцинированные - умрут. Так и получилось. Блестящий успех этого эксперимента показал, что человечество получило надежное оружие борьбы против инфекционных болезней. Так, начав с изучения природы брожения, решая одну за другой практические задачи общества, Пастер совершил одно из величайших открытий и заложил научные основы наиболее эффективной борьбы с заразными болезнями с помощью искусственной иммунизации. Завершая свою научную деятельность, Л.Пастер после долгих и упорных опытов получил вакцину против бешенства. Сложность решения этой задачи состояла в том, что возбудителем бешенства является вирус, которого Пастер не мог увидеть под микроскопом и который не размножался на искусственных питательных средах. Только благодаря гению Пастера, удалось превратить уличный вирус бешенства в вакцину против бешенства, которая до сих пор является единственным средством защиты от этой страшной болезни. Высокая эффективность вакцины против бешенства быстро подтвердилась. Ее стали называть пастеровской, и вскоре в различных странах мира (раньше всего - в России, в Одессе, И.И.Мечников) стали открывать пастеровские станции, где людям, пострадавшим от нападения бешеных животных, спасали жизнь с помощью пастеровской вакцины. Успех идей Пастера был настолько велик, что для него в Париже на собранные по международной подписке деньги был построен и открыт 14 ноября 1888 г. специальный институт (Пастеровский институт), ставший мировым научным центром микробиологии. 22 декабря 1892 г. Пастеру исполнилось 70 лет, его чествование имело международный характер. Юбиляру была вручена специальная золотая медаль, на которой выгравированы такие слова: "Пастеру в день его семидесятилетия - благодарная наука и человечество". Скончался Л.Пастер 22 сентября 1895 г. Его тело погребено в гробнице Пастеровского института. Над аркой перед входом в усыпальницу выбито всего три слова: "Ici repose Pasteur" ("Здесь покоится Пастер"). На мемориальной доске, установленной на здании Эколь Нормаль, так лаконично записана хронология научной жизни Пастера:

**"Здесь была лаборатория Пастера.  
1857 г. Брожение.  
1860 г. Самопроизвольное зарождение.  
1865 г. Болезни вина и пива.  
1881 г. Зараза и вакцина.  
1885 г. Предохранение от бешенства".**

Пастер не только создал микробиологию как фундаментальную биологическую науку, но и определил ее основные разделы, которые затем выделились в качестве самостоятельных научных дисциплин со своими целями и задачами: общая микробиология (изучает фундаментальные закономерности биологии микроорганизмов); техническая (промышленная) микробиология (изучает различные типы процессов брожения, которые используются для получения спиртов, ацетона, глицерина, а также разрабатывает и организует производство с помощью микробов - продуцентов антибиотиков, витаминов и других биологически активных соединений); сельскохозяйственная микробиология (изучает почвенную микрофлору, ее роль в круговороте веществ в природе и влияние на структуру и плодородие почв, а также болезни растений, методы предупреждения и борьбы с ними); ветеринарная микробиология (изучает биологию возбудителей заразных болезней животных и разрабатывает методы специфической диагностики, профилактики и лечения их; она тесно связана с медицинской микробиологией, так как имеются болезни, общие для животных и человека и передающиеся от животных к человеку).

Из всех разделов микробиологии наибольшее значение для человечества имело развитие медицинской микробиологии - науки, которая занимается изучением биологии болезнетворных микробов и особенностей взаимодействия их с организмом человека. Задачей медицинской микробиологии является не только выяснение этиологии инфекционных заболеваний, но и разработка специфических методов их диагностики, профилактики и лечения. Как известно, здесь достигнуты громадные успехи, которыми мы в значительной степени обязаны тому, что в ходе исторического развития микробиологии возникли и стали бурно развиваться такие новые биологические науки, как иммунология, вирусология, учение об антибиотиках и плазмидах.



То, что человек, переболевший заразной болезнью, повторно ею, как правило, не болеет, было известно очень давно. Однако о механизмах, обеспечивающих такую приобретенную устойчивость (иммунитет), стало известно лишь в результате исследований И.И.Мечникова, П.Эрлиха и их многочисленных учеников.

Выдающийся русский ученый И.И.Мечников был не только одним из основоположников микробиологии, в том числе и отечественной, но по праву считается вместе с П.Эрлихом основоположником иммунологии. Он открыл явление фагоцитоза и впервые в истории медицины показал, что целебные силы организма связаны с особой группой клеток, названных им фагоцитами. Идеи И.И.Мечникова горячо поддержал Л.Пастер, он пригласил его и предложил возглавить лабораторию в Пастеровском институте.



Здесь и работал И.И.Мечников с 1887 года до конца жизни. После того, как было установлено, что против бактерий и их токсинов в организме вырабатываются различные антитела (антитоксины, бактериолизины, опсонины, агглютинины), П.Эрлих предложил гуморальную теорию иммунитета. В многолетней и на редкость плодотворной научной дискуссии между сторонниками фагоцитарной теории иммунитета Мечникова и гуморальной - Эрлиха фактически были раскрыты многие механизмы иммунитета и родилась иммунология. Обе теории оказались правомочными - И.И.Мечникову и П.Эрлиху за исследования по иммунитету в 1908 г. была присуждена Нобелевская премия.

В развитие иммунологии большой вклад внесли ученики И.И.Мечникова - А.М.Безредка (1870-1940), Л.А.Тарасевич (1868-1927), И.Г.Савченко, В.И.Исаев - и такие ученые, как Э.Ру, А.Иерсен, Э.Беринг, Ш.Китазато, Ж.Борде, О.Жангу, Г.Рамон, многие другие.

В результате последующих многочисленных исследований было установлено, что и наследственный, и приобретенный иммунитет обеспечиваются согласованной деятельностью пяти основных систем: макрофагов; комплемента; Т- и В-лимфоцитов; интерферонов; главной системы гистосовместимости. Они и обеспечивают различные формы иммунного ответа.

12 февраля 1892 г. на заседании Российской академии наук Д.И.Ивановский сообщил о том, что возбудителем мозаичной болезни табака является фильтрующийся вирус. Эту дату можно считать днем рождения вирусологии, а Д.И.Ивановского - ее основоположником. Очень скоро выяснилось, что вирусы вызывают заболевания не только растений, но и человека, животных и бактерий. Они оказались столь же вездесущими, как и другие микроорганизмы. Развитие вирусологии, также ставшей фундаментальной биологической наукой, определялось совершенствованием методов исследования вирусов и их культивирования. Необычные свойства вирусов на многие годы затянули решение вопроса об их природе. Только после расшифровки природы гена и генетического кода вирусы были признаны живыми существами, хотя они по многим свойствам отличаются от всех других организмов. Л.Пастер, создавая вакцину против бешенства, вплотную подошел к открытию вирусов, во всяком случае, он предсказал их существование. Здесь прослеживается историческая связь микробиологии с вирусологией. Между созданием вакцины против бешенства и открытием вирусов Д.И.Ивановским прошло всего 8 лет.

Следующим важным этапом в развитии микробиологии было открытие антибиотиков. В 1929 г. А.Флеминг открыл пенициллин, и началась новая эра - эра антибиотикотерапии, которой суждено было произвести подлинную революцию в медицине. А изучение природы лекарственной устойчивости, которая стала эпидемически распространяться среди бактерий, привело к очередному важному открытию. Оказалось, что у многих бактерий, устойчивых к антибиотикам и иным химиопрепаратам, существует два генома - хромосомный и плазмидный. Изучение плазмид привело к выводу о том, что они представляют собой еще более простые организмы, чем вирусы, и в отличие от последних не разрушают бактерии, а наделяют их дополнительными важными биологическими свойствами. Открытие плазмид и изучение их свойств расширили и углубили представления о формах существования жизни и путях ее эволюции.

Новый этап развития микробиологии, иммунологии и вирусологии начался во второй половине XX века в связи с рождением молекулярной генетики и молекулярной биологии. В 1944 г. в опытах по трансформации пневмококков впервые было доказано, что носителем генов является ДНК. Использование бактерий, вирусов, а затем и плазмид в качестве объектов молекулярно-генетических и молекулярно-биологических исследований привело к более глубокому пониманию фундаментальных процессов, лежащих в основе жизни. В области иммунологии исследования на молекулярно-генетическом и молекулярно-биологическом уровне позволили раскрыть структуру антител; выяснить, как осуществляется генетический контроль их биосинтеза, каковы механизмы дифференцировки иммунокомпетентных клеток и их взаимодействия в различных вариантах иммунного ответа. Иммунология вплотную подошла к раскрытию основных принципов и закономерностей саморегуляции иммунной системы на всех ее уровнях. Открываются широкие перспективы использования иммунобиологических модуляторов для лечения различных форм иммунодефицитов, включая рак. За последние годы расшифрована молекулярно-генетическая организация многих вирусов, изучены механизмы их взаимодействия с клетками, особенности противовирусного иммунитета, открыты и изучены различные вирусы, в том числе относящиеся к семейству Retroviridae (ВИЧ), выяснены в общих чертах механизмы, с помощью которых онковирусы вызывают трансформацию нормальных клеток в опухолевые. Большие успехи достигнуты в изучении генетического, в том числе плазмидного, контроля факторов патогенности и механизмов действия бактериальных экзотоксинов. Разработаны принципы получения и производства, в том числе генно-инженерными методами, новых поколений вакцин. Созданы реальные предпосылки для ликвидации ряда инфекционных заболеваний уже в ближайшее время с помощью массовой вакцинации. Успешный опыт по ликвидации на Земле оспы позволяет надеяться, что с помощью расширенной программы иммунизации, осуществляемой под эгидой ВОЗ, такиe болезни, как полиомиелит, краснуха, корь, эпидемический паротит, также будут ликвидированы, а заболеваемость туберкулезом, дифтерией, столбняком, коклюшем и некоторыми другими болезнями будет значительно снижена.

Вот далеко не полный перечень имен выдающихся ученых, которые в разные годы были удостоены Нобелевских премий: Эмиль Беринг (1901 г.), Роберт Кох (1905 г.), Шарль А.Лаверан (1907 г.), Илья Ильич Мечников (1908 г.), Пауль Эрлих (1908 г.), Шарль Рише (1913 г.), Жюль Борде (1919 г.), Шарль Николь (1928 г.), Герхард Домагк (1939 г.), Александр Флеминг (1945 г.), Уэнделл Стэнли (1946 г.), Соломон Ваксман (1952 г.), Джошуа Ледерберг (1959 г.), Франк Бернет (1960 г.), Питер Медавар (1960 г.), Джеймс Уотсон и Фрэнсис Крик (1962 г.), Ренато Дюльбекко (1964 г.), Андре Львов (1965 г.), Фрэнсис Раус (1966 г.).

Российским ученым принадлежит большая заслуга в развитии микробиологии, иммунологии и вирусологии. Рядом с именами И.И.Мечникова, Д.И.Ивановского по праву можно поставить имена и многих других выдающихся ученых. С.Н.Виноградский является основоположником почвенной микробиологии и одним из организаторов Русского микробиологического общества (1903 г.). С 1932 г. и до конца жизни он руководил агробиологическим отделом Пастеровского института в Париже. П.Ф.Боровский (1863-1932) и Ф.А.Леш (1840-1903) - первооткрыватели патогенных простейших, лейшманий и дизентерийной амебы. И.Г.Савченко установил стрептококковую этиологию скарлатины, первым использовал антитоксическую сыворотку для ее лечения, предложил вакцину против нее, создал Казанскую школу микробиологов в России и вместе с И.И.Мечниковым изучал механизм фагоцитоза и проблемы специфической профилактики холеры. Д.К.Заболотный (1866-1929) - крупнейший организатор борьбы с чумой, установил и доказал ее природную очаговость. Он создал первую самостоятельную кафедру бактериологии в Петербургском женском медицинском институте в 1898 г.

Большой вклад в развитие общей, технической и сельскохозяйственной микробиологии внесли академики В.Н.Шапошников (1884-1968), Н.Д.Иерусалимский (1901-1967), Б.Л.Исаченко (1871-1947), Н.А.Красильников (1896-1973), В.Л.Омелянский (1867-1928), С.П.Костычев (1877-1931), Е.И.Мишустин (1901-1983) и их многочисленные ученики. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология во многом обязаны исследованиям таких широко известных отечественных ученых, как Н.Ф.Гамалея (1859-1949), П.Ф.Здродовский (1890-1976), Л.А.Зильбер (1894-1966), В.Д.Тимаков (1904-1977), Е.И.Марциновский (1874-1934), В.М.Жданов (1914-1987), 3.В.Ермольева (1898-1979), А.А.Смородинцев (1901-1989), М.П.Чумаков (1909-1990), П.Н.Кашкин (1902-1991), Б.П.Первушин (1895-1961) и многих других. Трудами отечественных микробиологов, иммунологов и вирусологов внесен крупный вклад в развитие мировой науки, в теорию и практику здравоохранения.