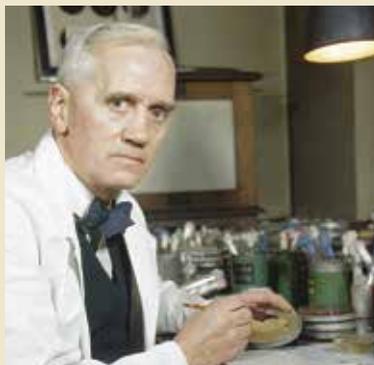


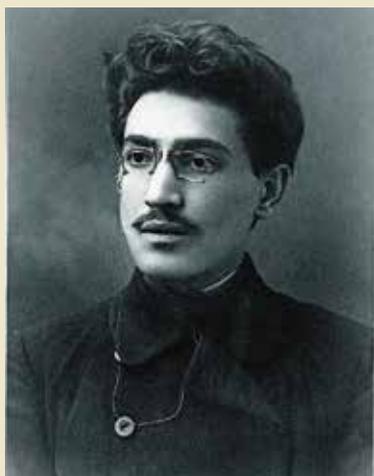
Марина Молчанова



Александр Флеминг
(Alexander Fleming)
1881 – 1955



Золотистый стафилококк и действие пенициллина. Круги соответствуют тем областям, где бактерии погибли



Зельман Ваксман
(1888 – 1973)
в 1910 году



Здание больницы
в Новой Прилуке сохранилось
до наших дней

Хорошо известно, когда и как был открыт первый антибиотик. Александр Флеминг, британский бактериолог, в один прекрасный день 1928 года обнаружил, что в лаборатории одна из культур стафилококков – микробов, которые он изучал, – подёрнулась плесенью. Казалось бы, просто досадная неприятность... но Флеминг с удивлением заметил, что вокруг этой плесени колонии микробов погибли.

Дальнейшие исследования показали, что плесневые грибки вырабатывают вещество, губительное для многих бактерий. Так был открыт *пенициллин*.

Флеминг позже писал: «Когда я проснулся вскоре после восхода солнца 28 сентября 1928 года, я совершенно не планировал произвести революцию в медицине, открыв первый в мире антибиотик – убийцу бактерий. Но, похоже, именно это и произошло».

Но всё же до настоящей революции было далеко. Во-первых, пенициллин оказался очень капризным веществом, и способ его промышленного производства удалось придумать гораздо позже, уже в годы Второй мировой войны. Во-вторых, при многих бактериальных инфекциях он неэффективен. В-третьих, открытие пенициллина было всё же связано со счастливой случайностью – а значит, непонятно, где и как искать дальше.

Поэтому, при всём величии открытия Флеминга, настоящее начало эры антибиотиков связано с более поздними событиями. Это работа группы Зельмана Ваксмана в 40-е годы XX века, появление *стрептомицина* и его применение для лечения туберкулёза.

* * *

Зельман Абрахам Ваксман (1888–1973) родился в местечке Новая Прилука недалеко от Винницы. Затем учился в гимназии в Одессе, а в 1910 году отплыл на корабле в США в поисках новой жизни. Местом этой новой жизни стал штат Нью-Джерси. Потом Ваксман

ЗЕЛЬМАН ВАКСМАН И МНОГИЕ ДРУГИЕ

ВЕЛИКИЕ УМЫ

ещё бывал в родных местах, но это были печальные поездки: в 1924 году он увидел разрушения и нищету, а после Второй мировой войны от Новой Прилуки и вовсе не осталось почти ничего...

В Америке Ваксман поселился на ферме у родных, поступил учиться. По бедности пришлось отказаться от мысли о крупных университетах. А Ратгерский университет, расположенный неподалёку, тогда был просто колледжем. Трудно было представить себе, что через какое-то время он станет одним из наиболее известных университетов США. И что наш герой проработает там бóльшую часть жизни.

Ваксмана всегда интересовала бактериология. И уже в студенческие годы в Ратгерсе он увлёкся изучением необычных бактерий – *актиномицетов*.

Раньше эти бактерии называли «лучистыми грибами». Дело в том, что на определённых стадиях развития они выпускают разветвлённые нити, похожие на грибницу. Тем не менее это именно бактерии, которых особенно много в почвах. И они обладают ещё одним любопытным свойством: при недостатке питательных ресурсов, когда другие бактерии не могут бурно размножаться, именно актиномицеты «делают карьеру» и становятся главными среди микроорганизмов почвы.

Ваксман в течение многих лет подробно изучал актиномицеты: их роль, виды, распространённость, их взаимоотношения с другими микроорганизмами. И в какой-то момент, далеко не сразу, но всё-таки возник вопрос: если актиномицеты могут активно и успешно конкурировать с другими бактериями, не получится ли из них извлечь какое-то вещество, способное бороться и с возбудителями болезней? Тем более что в 1939 году Рене Дюбо, бывший ученик Ваксмана, открыл вещество *тиротрицин*, которое производится одними бактериями и успешно убивает другие. (Как выяснилось позже, тиротрицин – это смесь двух антибиотиков. Один из них, *грамцидин*, и сейчас часто применяется – например, в пастилках для больного горла.)



Ратгерский университет
(Нью-Джерси, США)



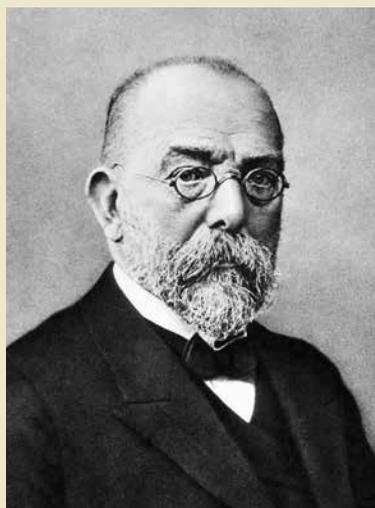
Актиномицеты



Рене Дюбо (René Jules Dubos)
1901 – 1982



Альберт Шац
(Albert Israel Schatz)
1920 – 2005



Роберт Кох
(Robert Koch)
1843 – 1910

И под руководством Ваксмана начался систематический поиск новых антибиотиков. Выделяли разные виды актиномицетов и проверяли, как они действуют на другие бактерии. Кстати, тогда и родился сам термин «антибиотики»: Ваксман ввёл его для веществ, которые вырабатываются живыми организмами (грибами, бактериями и другими) и подавляют рост микробов.

В 1940 году был достигнут первый крупный успех. Гарольд Бойд Вудрафф, студент Ваксмана, выделил *актиномицин* (кстати, Вудрафф прожил сто лет и дожил до наших дней, так что всё это не такие давние события). Актиномицин оказался вполне эффективным для борьбы с бактериями, но, увы, слишком токсичным. Зато потом он – ситуация не такая уж редкая при разработке новых лекарств – оказался ценным для других целей: выяснилось, что это эффективное лекарство для противораковой терапии, и сейчас актиномицин входит в протоколы лечения чуть ли не десятка опухолей.

Постепенно открывались и другие вещества. Некоторые из них подавляли рост тех микробов, для которых пенициллин был неэффективен. И сотрудники Ваксмана поняли, что они находятся на верном пути.

Но настоящий триумф был достигнут, когда в 1943 году к команде присоединился молодой Альберт Шац. Как описывала его одна из коллег – «бедный, но блестящий студент, работавший с невероятной интенсивностью». И главное – он был готов искать лекарство, эффективное против туберкулёза.

* * *

Сотни лет туберкулёз был одним из самых страшных бедствий для человечества. Различные формы этой болезни были известны с древности, но с ростом городов и увеличением плотности населения она приобрела массовый характер – в XVII–XIX веках чуть ли не четверть всех смертей в Европе была связана именно с туберкулёзом.

К XX веку была уже выяснена инфекционная природа заболевания. В 1882 году немецкий врач

ЗЕЛЬМАН ВАКСМАН И МНОГИЕ ДРУГИЕ

ВЕЛИКИЕ УМЫ

и микробиолог Роберт Кох после многолетних исследований выявил его возбудителя – туберкулёзную палочку (она даже называется палочкой Коха). В 1921 году была разработана вакцина против туберкулёза – та самая знаменитая БЦЖ, которая, несмотря на все недостатки, и сейчас активно используется: пока что ничего лучшего так и не найдено (и большинство читателей этой статьи когда-то получили прививку БЦЖ!). Но эффективных способов лекарственного лечения не было. Только санатории, которых хватало далеко не для всех и которые помогали далеко не всем.

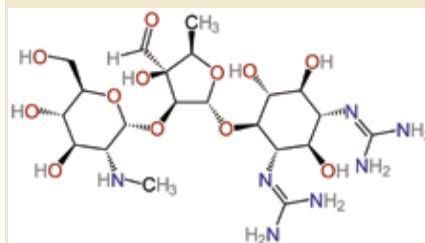
Стояла задача найти лекарство. Но пока его не было, исследования бактерий туберкулёза оставались смертельно опасными. Шац получил для работы особенно заразный штамм этих бактерий и по требованию Ваксмана удалился для исследований в подвал: выносить образцы в другие помещения запрещалось.

Шац работал в подвале дни и ночи, там же и спал на деревянной скамье – и через три с половиной месяца наконец совершил своё открытие. Он нашёл те актиномицеты, которые способны убить возбудителя туберкулёза! Так как найденные им бактерии относятся к роду *стрептомицес*, вещество, которое они выделяют, получило название «стрептомицин».

Дальше всё пошло очень быстро. Сперва опыты на животных: ветеринар Уильям Фельдман и терапевт Корвин Хиншоу успешно вылечили от туберкулёза морских свинок. Началось производство нового лекарства. И – уже в 1945 году – появились первые люди, излеченные от туберкулёза. Обречённые, выздоровление которых казалось почти чудом. Более того, стрептомицин оказался эффективным и при других смертельно опасных инфекциях, включая чуму и туляремию. Правда, тогда же стали ясны и недостатки нового лекарства: у него достаточно серьёзные побочные эффекты. Например, девятилетняя Ира – первая наша соотечественница, получившая стрептомицин, – была в 1946 году спасена от туберкулёзного менингита (до появления стрептомицина эта болезнь не оставляла



Возбудитель туберкулёза (палочка Коха) под электронным микроскопом



Формула стрептомицина



Ирина Цукерман
(1937–2018)



Йорген Леманн
(Jörgen Lehmann)
1898 – 1989



Здесь в Швейцарии находился санаторий для больных туберкулёзом, описанный в романе Т. Манна «Волшебная гора»



Зельман Ваксман
(Selman Abraham Waksman)

никаких шансов), но потеряла слух*. А хуже всего, что бактерии к стрептомицину сравнительно быстро приспособивались – возникла резистентность. Но тут спасение пришло из Швеции – как раз примерно тогда же в этой стране Йорген Леманн разработал ещё одно новое лекарство, так называемую *парааминосалициловую кислоту*, или ПАСК, – её сочетание со стрептомицином оказалось гораздо эффективнее, чем стрептомицин как таковой.

Тысячи спасённых людей, всемирная слава... И Нобелевская премия, которую Ваксман получил в 1952 году. Это уже не очень красивая часть истории, но и о ней тоже приходится сказать.

Слава и премия (не говоря уже о немалой части финансовых отчислений от продаж лекарства) достались именно Ваксману. То ли потому, что он сознательно занижал вклад Шаца и других сотрудников. То ли потому, что в те времена казалось естественным, чтобы почёт и славу получал руководитель работ, а не непосредственные исполнители.

Шац пытался протестовать. Он добился некоторой части денег, но приобрёл репутацию склочника. Особенно неприятно было, когда при присуждении Ваксману Нобелевской премии было объявлено, что это премия «за открытие стрептомицина» – ведь, как ни крути, само открытие совершил именно Шац! После его протестов формулировку поменяли, теперь она гласила «за систематические успешные исследования почвенных микробов, которые привели к открытию стрептомицина». Но, как бы то ни было, на карьере Шаца скандалы отразились не лучшим образом, и только в последние десятилетия его роль была признана.

Были и другие несправедливо обойдённые участники. Так, большой вклад в открытие внесла Элизабет Бьюджи (Грегори), молодая сотрудница из той

* После этого Ирина Вениаминовна Цукерман прожила ещё долгую жизнь и много работала над вопросами реабилитации людей с потерей слуха.

ЗЕЛЬМАН ВАКСМАН И МНОГИЕ ДРУГИЕ

ВЕЛИКИЕ УМЫ

же исследовательской группы, но в патенте на стрептомицин её имя даже не упомянуто. Ей сказали: «Ну зачем это вам, вы же всё равно выйдете замуж и будете заниматься семьёй». Бьюджи не поднимала шума, она действительно вскоре вышла замуж, но продолжала исследовательскую работу и в старости иногда говорила: «Вот если бы в те времена уже было движение за равноправие женщин, всё могло бы сложиться по-другому». А так в интернете даже не удаётся найти её фотографий приемлемого качества...

По разным причинам премию не разделили с Ваксманом и другие учёные, упомянутые здесь: ни Леманн, ни Хиншоу с Фельдманом. Но, к счастью, научное сообщество помнит их заслуги.

* * *

С тех пор появилось множество других лекарств, эффективных при туберкулёзе: *изониазид*, *рифампицин*, *этамбутол*. Эта болезнь по-прежнему остаётся серьёзной и опасной, но всё-таки потихоньку отступает. Из актиномицетов выделено немало других антибиотиков, и постоянно появляются новые.

На могиле Ваксмана на кладбище в Массачусетсе выбиты слова «Зельман Абрахам Ваксман, учёный» и цитата из библейской книги пророка Исайи: «Да раскроется земля и принесёт спасение».



Памятник на могиле Зельмана Ваксмана



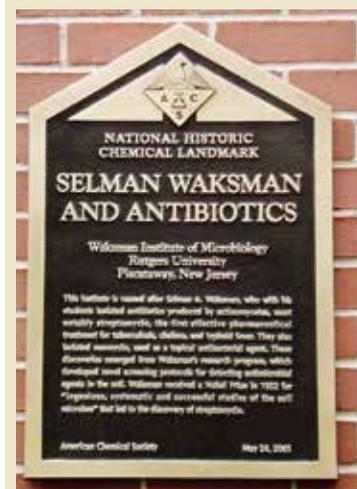
Памятный знак в Новой Прилуке



Элизабет Бьюджи (Elizabeth Bugie) 1920 – 2001



Доктор Ваксман в лаборатории



Памятная табличка в Ваксмановском институте микробиологии, Ратгерский университет