

О.П. Жирнов¹, Г.П. Георгиев²¹ Научно-исследовательский институт вирусологии им. Д.И. Ивановского
ФГБУ «Федеральный научно-исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии
имени почетного академика Н.Ф. Гамалеи», Москва, Российская Федерация² Институт биологии гена РАН, Москва, Российская Федерация

Д.И. Ивановский — первооткрыватель вирусов как новой формы биологической жизни

Открытая 125 лет назад русским ученым Д.И. Ивановским уникальная форма фильтрующейся биологической микрожизни в дальнейшем научном развитии оформилась в виде новой отрасли человеческих знаний, получившей название «царство вирусов». Фундаментальное понимание вирусной формы жизни установилось не сразу и формировалось постепенно по мере накопления научных фактов. Только к началу 50-х годов XX столетия сформировалось основополагающее понимание вирусного царства, а 1892 г. был признан годом рождения науки вирусологии. Вирусология, у истоков которой стоял Д.И. Ивановский, дала ощутимые плоды: более 20 ученых удостоились Нобелевской премии за выдающиеся работы в этой области. Имеются все основания для учреждения российской и международной премии в области вирусологии им. Д.И. Ивановского.

Ключевые слова: вирусы, рождение вирусологии, Д.И. Ивановский.

(Для цитирования: Жирнов О.П., Георгиев Г.П. Д.И. Ивановский — первооткрыватель вирусов как новой формы биологической жизни. *Вестник РАМН*. 2017;72(1):84–86)

84



Д.И. Ивановский

Прошло немногим более 150 лет со дня рождения гениального русского биолога Дмитрия Иосифовича Ивановского и 125 лет с момента его первой публикации о новом уникальном инфекционном агенте, вызывающем болезни табака. Своими скромными, по сегодняшним меркам, но очень объективными экспериментами он заложил начала изучения новой формы биологической жизни. Результаты своих первых экспериментов 28-летний ученый опубликовал в 1892 г. в журнале «Сельское хозяйство и лесоводство» под названием «О двух болезнях табака» [1]. Короткая версия этой статьи на не-

мецком языке была опубликована также в трудах Императорской академии наук Санкт-Петербурга в 1892 г. [2, 3], а дальнейшее развитие его идеи получили в докторской диссертации «Мозаичная болезнь табака» [4]. Описанная Д.И. Ивановским форма биологической микрожизни, которая поначалу определялась ученым как контагиозные фильтрующиеся мини-микробы (или споры), в дальнейшем научном развитии оформилась в виде новой отрасли человеческих знаний об уникальной форме биологической жизни, получившей название «царство вирусов». Не имеет большого научного смысла рассуждать о том, кто первый открыл вирус как микроорганизм, поскольку фундаментальное понимание вирусной формы жизни пришло не сразу, а гораздо позднее, и формировалось постепенно по мере накопления многих научных фактов. Только к 40-м годам XX столетия определились главные черты вирусного царства:

O.P. Zhirnov¹, G.P. Georgiev²¹ D.I. Ivanovsky Institute of Virology, N.F. Gamaleya Federal Research Centre
for Epidemiology and Microbiology, Moscow, Russian Federation² Federal State Budget Institution of Sciences Institute of Gene Biology, the Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russian Federation

D.I. Ivanovsky — A Pioneer Discover of Viruses, As A New Form of Biological Life

125 years ago, in 1892, a Russian scientist Dmitri Iosifovich Ivanovsky published first research data disclosing a unique form of filterable biological microlife. Further scientific progress in this discovery resulted in a new discipline of human knowledge, called «the Kingdom of viruses». A fundamental understanding of viral form of biological life was established not at once and was gradually formed under the accumulation of scientific facts. Only at the beginning of 50 years of the twentieth century, a basic understanding of viral Kingdom had been formed and 1892 year was recognized as the year of the birth of Virology. Virology, which started developing by the research of D.I. Ivanovsky, gave remarkable progress and prominent results: more than 20 scientists got Nobbler Prize for the outstanding works in virology. There are all arguments and grounds to nominate the international scientific award in virology named of D.I. Ivanovsky.

Key words: viruses, birth of virology, D.I. Ivanovsky.

(For citation: Zhirnov O.P., Georgiev G.P. D.I. Ivanovsky — A Pioneer Discover of Viruses, As A New Form of Biological Life. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2017;72(1):84–86)

- заразность биологического начала (контагиозность);
- корпускулярная природа структурной организации вирусного микроорганизма;
- облигатный паразитизм агента и необходимость живого клеточного субстрата для его размножения;
- наличие генетической информации, определяющей стратегию размножения вирусного агента.

Важно отметить, что эти достижения вирусологической науки в начале XX столетия только укрепили и подняли на вершину прозорливые идеи Д.И. Ивановского. Невозможно было в конце XIX века создать полное и детальное понимание нового царства вирусов, но Д.И. Ивановский увидел главные черты, отличающие его от известного к тому времени царства микробов. Изучая мозаичную болезнь табака, он, в частности, описал контагиозность нового агента и способность размножаться только внутри живого растения (в листьях табака); определил неспособность контагиозного начала, в отличие от микробов, размножаться на искусственных питательных средах; установил малые размеры и фильтруемость контагиозного начала через мелкопористый фарфоровый фильтр — свечу Шамберлана, который непроходим для известных микробов, и затем охарактеризовал и обосновал корпускулярную природу нового класса мини-микробов, называя их в своих работах «*contagium vivum fixum*» (живые контагиозные частицы) [4] в отличие от жидкой природы молекулярных ядов, которые обозначались термином «*contagium vivum fluidum*» (живая контагиозная жидкость) [5]. Критерий фильтруемости, открытый Д.И. Ивановским, на долгие годы стал основополагающим признаком «вирусного контагия».

Как и положено гениальному открытию, его значение по прошествии времени только возрастало и укреплялось. Одним из первых, кто не только обратил значительное внимание на работы Д.И. Ивановского, но и оказался серьезным оппонентом его исследований, стал известный голландский микробиолог Мартин Виллем Бейеринк (M.W. Beijerinck), который в 1924 г. стал почетным иностранным членом РАН по Отделению физико-математических наук (по разряду биологических наук). В 1898 г. 48-летний М. Бейеринк опубликовал статью в журнале Академии наук Голландии под названием «О живой заразной жидкости как причине мозаичной болезни табака» [5] и затем повторил статью на немецком языке в журнале *Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten und Hygiene* (1899, II Abt. Bd. 5, H1). Работа была издана через 7 лет после публикации Д.И. Ивановского, но голландский ученый не процитировал своего российского предшественника. Схема экспериментов М. Бейеринка была во многом схожа с выполненными Д.И. Ивановским опытами и базировались на фильтрации сока из пораженных болезнью листьев табака через фильтр (свечу) Шамберлана, а также на изучении диффузии агента в агаре. Особенность интерпретации результатов М. Бейеринком заключалась в том, что он рассматривал возбудителя как жидкое заразное начало, что противоречило идее Д.И. Ивановского. После этой публикации между учеными завязалась полемика. Д.И. Ивановский высказал несогласие с интерпретацией Бейеринка, в частности, в оценке физических свойств и этиологического разнообразия контагиозных болезней табака, и опубликовал ответную статью в том же журнале в одном из следующих номеров (1899, II Abt. Bd. 5, H6). В ходе завязавшейся полемики выявились три важных обстоятельства. Во-первых, М. Бейеринк признал приоритет исследований Д.И. Ивановского. Так, голландский

ученый в своем письме в 1889 г., в частности, писал: «Подтверждаю, что приоритет опыта с фильтрованием через свечу (свечи Шамберлана, — прим. авторов), как я теперь убедился, принадлежит господину Ивановскому. При написании моей работы я не знал ни об опытах господина Ивановского, ни господина Половцева»* [6]. Во-вторых, возникший спор Д.И. Ивановского и М. Бейеринка о природе контагия разрешился в пользу корпускулярной идеи, которую русский ученый обосновал опытами по диффузии частичек туши и «фракционированном фильтровании» агента на свечах Шамберлана [4]. Бейеринк вплоть до 1922 г., когда уже были открыты бактериофаги [7, 8] и «фильтрующиеся вирусы» ряда болезней человека и животных [9–11], пытался найти приемлемое объяснение своей идее о «жидком (молекулярном) контагии» [12]. Однако время и прогресс в вирусологии доказали иное, подтвердив прозорливость Д.И. Ивановского и правоту его взглядов о корпускулярной природе обнаруженной контагиозной формы жизни [13]. Третье важное обстоятельство, которое упоминается в исследовании Вайндрах и Шерман [14], состояло в том, что именно в дискуссии с голландцем Д.И. Ивановский впервые вслед за ним также употребил не совсем точный термин «вирус» (в переводе с латинского — яд, ядовитая слизь) для обозначения инфекционного агента мозаичной болезни табака.

Следующий важнейший рубеж в признании Д.И. Ивановского уже как родоначальника новой науки — вирусологии — был связан с присуждением в 1946 г. Нобелевской премии по химии американскому ученому Уэнделу Меридиану Стэнли за работы по химическому составу вирусов. У. Стэнли удалось изолировать кристаллы вируса табачной мозаики из зараженных листьев, которые впоследствии получили название «кристаллы Ивановского», и доказать корпускулярные свойства вирусных частиц. В своих статьях и нобелевской лекции У. Стэнли отметил приоритет исследований русского ученого Д.И. Ивановского, сославшись на его работу 1892 г., и оценил их роль в зарождении новой науки о фильтрующихся вирусах [13]. К этому времени во всем мире уже был признан термин «вирус» и открыт целый ряд фильтрующихся возбудителей вирусных заболеваний, среди которых вирус ящура, желтой лихорадки, вирус оспы, бешенства, везикулярного стоматита, полиомиелита, кори, паротита, гриппа, клещевого энцефалита, саркомы Рауса, бактериофаги и многие другие. Присуждение Нобелевской премии У. Стэнли подтвердило существование новой мини-корпускулярной формы биологической жизни, носителем которой стало «царство вирусов». Эти открытия и последующие достижения вирусологии раскрыли огромную роль вирусов в инфекционной патологии человека и возникновении новых глобальных угроз, исходящих из «царства вирусов» для здоровья людей, животных и растений. Россия, благодаря работам русского ученого Д.И. Ивановского, стала родиной вирусологии. Началом отсчета вирусологической науки всемирно признан 1892 год, и 100-летний юбилей вирусологической науки был отмечен во всем мире в 1992 г. [15, 16]. Роль Д.И. Ивановского в зарождении вирусологии не вызывает сомнений, а продолжающаяся дискуссия вокруг его имени носит уже в значительной мере схоластический характер и касается в основном субъективного вопроса, насколько всеобъемлющим было его понимание сделанных им же открытий.

Российская вирусологическая наука со времен Д.И. Ивановского прошла большой путь в своем ста-

* В.В. Половцев был одним из молодых соратников Д.И. Ивановского на начальном этапе изучения болезней табака.

новлении и развитии. Россия дала миру великих ученых-вирусологов, среди которых Н.Ф. Гамалея, Л.А. Зильбер, А.А. Смородинцев, М.П. Чумаков и многие другие, кто своим великим талантом и самоотверженным трудом способствовал развитию этой отрасли знаний в России и ее престижу в мире. Признавая мировое значение открытий Д.И. Ивановского и важность вирусологической науки в государстве, Правительство СССР в 1950 г. приняло Постановление об увековечении памяти Д.И. Ивановского и учредило премию им. Д.И. Ивановского [17], о которой впоследствии забыли. Возможно, пришло время возродить эту премию, теперь уже под эгидой РАН, а, возможно, и учредить престижную международную премию им. Д.И. Ивановского, а также выпустить почтовую марку в честь 125-летия первой основополагающей статьи Д.И. Ивановского. Выглядит вполне логичным учреждение самостоятельной специальности по вирусологии среди дисциплин в системе РАН, поскольку учение о вирусах в сегодняшнем мире представляет самостоятельную движущую силу не только научных и медицинских знаний, но и формирует основу биотехнологической сферы экономического развития современного общества. Вирусы и вирусная генетическая инженерия используются в создании новых биопродуктов, новых типов лекарств и вакцин, новых способов лечения, как, например, онко-

логических заболеваний с помощью вирусов, новых форм молекулярных биомоторов и биоматриц для архивного хранения информации; вирусы выполняют важную роль в поддержании экологического равновесия в биосфере. Вирусология, у истоков которой стоял Д.И. Ивановский, дала ощутимые плоды. Более 20 ученых удостоились Нобелевской премии за выдающиеся работы в области вирусологии, среди которых, помимо упомянутого выше У.М. Стэнли, такие ученые, как М. Тейлер, А. Львов, М. Дебрюк, С. Лурия, Г. Херст, Ф. Раус, А. Хирши, Д. Эндерс, Т. Уэллер и Ф. Роббинс, Р. Далбекко, Б. Бломберг, Г. Темин, С. Мизутани и Д. Балтимор, Л. Гайдушек, Л. Монтанье, Ф. Баррэ-Синусси, Х. Цур Хаузен и др.

Имя Д.И. Ивановского занимает почетное место в истории Российской науки. По уровню признания идей и открытий и их влияния на развитие отечественной и мировой науки оно находится в ряду с такими выдающимися деятелями, как М.В. Ломоносов, И.И. Мечников, И.П. Павлов, Д.И. Менделеев, Н.И. Вавилов, К.Э. Циолковский и др. Благодаря гениальности Д.И. Ивановского Россия стала родиной вирусологии на все времена, и историческую память об этом ярком имени и событии необходимо беречь и возвышать для будущих поколений России, начиная, безусловно, со школьной программы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ивановский Д.И. *О двух болезнях табака: Табачная пепелица. Мозаичная болезнь.* — СПб.: тип. В. Демакова; 1892. — 19 с. [Ivanovskii D.I. *O dvukh boleznyakh tabaka: Tabachnaya pepelitsa. Mozaichnaya bolezn'*. St. Petersburg: tip. V. Demakova; 1892. 19 p. (In Russ).]
2. *Ivanowsky D.* Über die Mosaikkrankheit der Tabakspflanze. *Bulletin Scientifiquepublié par l'Académie Impériale des Sciences de Saint-Petersbourg. Nouvelle Serie III.* 1892;35:67–70.
3. *Ivanowsky D.* Concerning the mosaic disease of the tobacco plant. 1892. In: Johnson J, editor. *Phytopathological classics no 7.* St. Paul, MN: American Phytopathological Society; 1942. p. 27–30.
4. Докторская диссертация Д.И. Ивановского «Мозаичная болезнь табака» // *Варшавские университетские известия.* — 1902. — №5 — С. 1–48. [Doktorskaya dissertatsiya D.I. Ivanovskogo «Mozaichnaya bolezn' tabaka». *Varshavskie universitetskie izvestiya.* 1902;(5):1–48. (In Russ).]
5. Beijerinck MW. *Concerning a contagium vivum fluidum as cause of the spot disease of tobacco leaves.* *Akademie van Wetenschappente Amsterdam.* 1989. In: Johnson J, editor. *Phytopathological classics no 7.* St. Paul, MN: American Phytopathological Society; 1942. p. 33–52.
6. *Beijerinck MW.* [Bemerkung zu dem Aufsatz von Herrn Iwanowsky-über die Mosaikkrankheit der Tabakspflanze. (In German).] *Zentbl Bakt Parasit Kde.* 1899;(Abt. I):310–311.
7. d'Hérelles F. [Sur un microbe invisible antagoniste des bacilles dysentériques. (In French).] *Comptesrendus Acad Sci Paris.* 1917;165:373–375.
8. Twort FW. An investigation on the nature of ultra-microscopic viruses. *Lancet.* 1915;186(4814):1241–1243. doi: 10.1016/s0140-6736(01)20383-3.
9. Loeffler F, Frosch P. *Berichte der Kommission zur Erforschung der Maul und Klauenseuche bei dem Institut für Infektionskrankheiten.* In: Brock TD, editor. *Milestones in microbiology: 1556 to 1940.* ASM Press; 1998. p. 149.
10. Roux FP. Transmission of a malignant growth by means of a cell-free filtrate. *JAMA.* 1983;250(11):1445–1446. doi: 10.1001/jama.1983.03340110059037.
11. Reed W, Carroll J, Agramonte A. The etiology of yellow fever: an additional note. *JAMA.* 1901;XXXVI(7):431–440. doi: 10.1001/jama.1901.52470070017001f.
12. Beijerinck MW. [Pasteur en de Ultramicrobiologie. (In German).] *Chemisch Weekblad.* 1922;19:525–527.
13. Stanley WM. The isolation and properties of crystalline tobacco mosaic virus. *Nobel Lecture.* 1946;12:1942–1962.
14. Вайндрах Г.М., Шерман Я.И. Из истории вирусологии. Poleмика Д.И. Ивановского с М.В. Бейеринком // *Микробиология.* — 1952. — Т.21. — №4 — С. 495–497. [Vaindrakh GM, Sherman YaI. Iz istorii virusologii. Polemika D.I. Ivanovskogo s M.V. Beierinkom. *Mikrobiologiya.* 1952;21(4):495–497. (In Russ).]
15. Lustig A, Levine J. Minireview: one hundred years of Virology. *J Virol.* 1992;66(8):629–631.
16. Lvov DK. *Century of virology.* In: Mahy BWJ, Lvov DK, editors. *Concepts of virology: from Ivanovsky to present. Part 1. Historical reports.* Switzerland: Harwood Academic Publisher GmbH; 1993. p. 3–13.
17. Совет Министров СССР. Постановление № 4344 «Об увековечении памяти Д.И. Ивановского» от 19 октября 1950 г. [Council of Ministers of the USSR. Decree № 4344 «Ob uvekovechenii pamyati D.I. Ivanovskogo» dated October 19, 1950. (In Russ).]

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Жирнов Олег Петрович, доктор биологических наук, профессор, руководитель лаборатории вирусного патогенеза НИИ вирусологии им. Д.И. Ивановского ФГБУ «НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России
Адрес: 123098, Москва, ул. Гамалеи, д. 16, **тел.:** +7 (499) 190-30-49, **e-mail:** zhirmiov@inbox.ru

Георгиев Георгий Павлович, доктор биологических наук, академик, главный научный сотрудник ФГБУН «Институт биологии гена Российской академии наук»
Адрес: 119334, Москва, ул. Вавилова, д. 34/5, **тел.:** +7 (499) 135-60-89, **e-mail:** georgiev@igb.ac.ru