

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ БАКТЕРИОФАГОВ СОВЕТСКИМ МИКРОБИОЛОГОМ ЗИНАИДОЙ ВИССАРИОНОВНОЙ ЕРМОЛЬЕВОЙ В 1930-Е ГОДЫ

© 2022

Горшенин А.В.

Самарский государственный социально-педагогический университет (г. Самара, Российская Федерация)

Аннотация. В 2022 году исполняется 130 лет со дня открытия первого вируса. Им стал вирус табачной мозаики, который описал российский ботаник Д.И. Ивановский в 1892 г. Вслед за открытием вируса растений описываются вирусы животных и человека. Спустя чуть более двух десятков лет после публикаций Д.И. Ивановского были открыты вирусы бактерий, названные бактериофагами. Учение о бактериофаге, появившееся сначала как частная проблема микробиологии, спустя несколько десятилетий приобрело большое значение при изучении важнейших вопросов биологии и медицины. В последние годы интерес разных специалистов к бактериальным вирусам не только не ослабевает, а набирает силу. В этой связи, по нашему мнению, является важным обратиться к историческому анализу первых десятилетий в изучении бактериофагов. В СССР одним из видных ученых, занимавшихся этой тематикой в 1930-е гг., стала микробиолог Зинаида Виссарионовна Ермольева (1898–1974). На основе опубликованных в рассматриваемый период научных работ по биологии и медицине, привлекая документы Государственного архива Российской Федерации и Российского государственного архива экономики, предпринимается попытка проанализировать участие З.В. Ермольевой и сотрудников ее лаборатории в изучении явления бактериофагии, проведении клинических испытаний и налаживании производства различных препаратов на основе фагов. Также внимание уделено выступлениям Зинаиды Виссарионовны на крупных научных форумах 1930-х гг. с докладами о результатах изучения бактериофагов.

Ключевые слова: Ермольева Зинаида Виссарионовна; З.В. Ермольева; бактериофаг; медицина; микробиология; наука; история микробиологии; история медицины; СССР; вирусы; предвоенные годы.

THE HISTORY OF THE STUDY OF BACTERIOPHAGES BY THE SOVIET MICROBIOLOGIST ZINAIDA VISSARIONOVNA ERMOLYEVA IN THE 1930S

© 2022

Gorshenin A.V.

Samara State University of Social Sciences and Education (Samara, Russian Federation)

Abstract. 2022 marks the 130th anniversary of the discovery of the first virus. It was the tobacco mosaic virus, which was described by the Russian botanist D.I. Ivanovsky in 1892. Following the discovery of the plant virus, animal and human viruses were discovered. A little more than two decades later, after the publications of D.I. Ivanovsky, bacterial viruses called bacteriophages were discovered and described. The doctrine of the bacteriophage, which first appeared as a particular problem of microbiology, after several decades acquired great importance in the study of the most important issues of biology and medicine. In recent years, the interest of various specialists in bacterial viruses has not just not weakened, but is gaining strength. In this regard, in our opinion, it is important to turn to the historical analysis of the first decades in the study of bacteriophages. In the USSR one of the prominent scientists involved in this topic in the 1930s was microbiologist Zinaida Vissarionovna Ermolyeva (1898–1974). Based on the material of scientific works on biology and medicine published during the period under review, involving documents from the State Archive of the Russian Federation and the Russian State Archive of Economics, in this publication we analyze the participation of Z.V. Ermolyeva and her laboratory staff in studying the phenomenon of bacteriophage, conducting clinical trials and establishing the production of various drugs based on phages. Attention is also paid to Zinaida Vissarionovna's speeches at major scientific forums of the 1930s with reports on the results of the study of bacteriophages.

Keywords: Ermolyeva Zinaida Vissarionovna; Z.V. Ermolyeva; bacteriophage; medicine; microbiology; science; history of microbiology; history of medicine; USSR; viruses; pre-war years.

Бактериофагами (или фагами) называют вирусы, размножающиеся в бактериях и вызывающие их лизис. Открыты бактериофаги были чуть более века назад. С тех пор исследование бактериальных вирусов переживало смену периодов всплеска интереса и временного забвения. В последние годы иммунологи говорят о возрождении научно-исследовательского внимания к явлению бактериофагии. Долгие годы бактериофаги являются удобным и доступным средством для проведения разнообразных микробиологических и медицинских исследований.

Помимо этого возрастает число научных публикаций, освещающих практическое применение бактериофагов при лечении ряда заболеваний в медицине [1; 2] и ветеринарии [3]. Большие перспективы у бактериофагов в качестве транспорта для точечного воздействия препаратов химиотерапии на опухоли и пораженные клетки. Подобные исследования уже проводятся [4].

Вместе с научно-практическим вниманием растет интерес и к историческому анализу использования бактериофагов. Появляются публикации, освещающие

открытие бактериофагов [5], их использование [6], а также, например, строительство в СССР первого в мире института бактериофагов в Тбилиси [7]. Нами изучались изобретения З.В. Ермольевой, связанные с антибактериальными агентами [8].

Учитывая возрастающий в последние годы интерес к этой тематике, стоит отметить, что анализа исторического опыта изучения и применения бактериофага советским микробиологом З.В. Ермольевой практически нет. Сюжет исследования бактериофага довольно кратко упоминается в публикациях, посвященных работе именитого микробиолога в годы Великой Отечественной войны [9; 10]. В этой связи считаем довольно актуальной целью рассмотрение истории исследовательской деятельности З.В. Ермольевой по изучению и применению бактериофага в 1930-е гг.

Одним из первооткрывателей бактериофагов стал франко-канадский ученый Ф. Д'Эрелль, который опубликовал статью об этом в 1917 г. Впервые данный агент был выделен им в дизентерийной бактерии, полученной из испражнений молодого мужчины, находящегося в госпитале Пастеровского института в Париже. Ф. Д'Эрелль описал данный антибактериальный агент и дал ему название бактериофаг [11, с. 7–8]. В 1920-е гг. он содействовал применению бактериофагов в медицинской практике. В 1927 г. при лечении холеры им была впервые применена фаготерапия в Индии: Калькутте и Пенджабе. Эффект препаратов фага зависел тогда от того, насколько раньше удалось начать терапию [12, л. 2].

Последователями Д'Эрелля в вопросе изучения явления бактериофагии стали зарубежные ученые Ф. Бернет, М. Шлезингер и М. Дельбрюк. Они заложили основы для развития молекулярной биологии и генетики в начале 1930-х гг., внося при этом большой вклад в разработку проблемы фагов [13, с. 12–13].

Впервые в нашей стране упоминания о выделении бактериофагов отмечаются уже в 1922 г. С 1929 г. харьковские микробиологи М.И. Мельник и И.Е. Ручко довольно широко занялись исследованиями по профилактическому и терапевтическому использованию бактериофагов против дизентерии [6, с. 1203]. Уже в 1930 г. публикуется их научная статья с начальными результатами об успешности применения фаговых препаратов [14]. А в 1932 г. в СССР издается первая отечественная монография, посвященная бактериофагам, написанная ленинградским микробиологом С.С. Казарновской [15].

В 1930-е гг. Советском Союзе налаживается повсеместное производство бактериофагов (дизентерийного, стрептококкового и стафилококкового, холерного, антигангренозного и ряда других), которое обеспечило широкое лечебное и профилактическое применение данных препаратов. Также значительное внимание советские микробиологи уделяли углубленному изучению феномена бактериофагии, его сущности и значению. Наибольший вклад в научно-исследовательскую и практическую работу с фагами внесли З.В. Ермольева, Л.М. Якобсон, В.А. Крестовникова, Ф.Е. Сергиенко, С.С. Казарновская, М.П. Покровская и многие другие специалисты [16, с. 186].

Последующие двадцать лет стали периодом расцвета изучения бактериофагии. Сотни ученых раз-

ных стран исследовали данное явление, описывали его, проводили множество опытов и клинических исследований. Именно в этот период, начала 1930-х гг., молодая исследовательница-микробиолог Зинаида Виссарионовна Ермольева занялась изучением данного антибактериального агента.

К этому времени у З.В. Ермольевой был период микробиологической работы в Ростове-на-Дону, где сфера ее научных интересов лежала в изучении холеры и холероподобных вибрионов [17, л. 2–3]. Переехав в столицу в 1925 г., ученая возглавляет созданный ею отдел биохимии микробов с лабораторией в составе Биохимического института им. А.Н. Баха (позднее он войдет в состав Всесоюзного института экспериментальной медицины). В этот период в сфере ее научных интересов лежали вопросы химии иммунитета, а также изучение антибактериального агента лизоцима [18, л. 7].

Подступившись к изучению бактериофагов, Зинаида Виссарионовна проштудировала публикации в ведущих английских и немецких научных изданиях, посвященных данной проблематике. Она столкнулась с мощной дискуссией, развернувшейся среди мировой научной общественности: является ли бактериофаг живым существом или же это агент неживой природы? На период начала 1930-х гг. однозначного ответа не было. Представители обеих версий приводили вполне объективные доводы в пользу своей точки зрения, полученной экспериментальным путем [19, с. 82].

Проанализировав обширный пласт публикаций, З.В. Ермольева пришла к выводу, что в научной литературе практически отсутствовали попытки определения химического состава бактериофага, при этом отмечая с пониманием, что вызвано это, вероятно, сложностью получения его в чистом виде. Именно поэтому первой задачей, которую она поставила перед своим отделом, стало выделение фага в чистом виде. Вместе с коллегами И.С. Буяновской, Е.Н. Беляевой и В.А. Северин, она приступила к ее реализации.

Осуществлена эта задача была следующим образом: фильтровали различные бактериофаги (дизентерийный, протейный и брюшнотифозный, выделенные ими из Москвы-реки) через ультрафильтры различной плотности. Различная их плотность устанавливалась количеством спирта и временем сушки и контролировалась проходимостью альбумина, гемоглобина, колларгола и различных красок, величина частиц которых была известна. В исследовании было установлено, что активность бактериофага уменьшалась при фильтрации его через более плотные фильтры. При этом отмечалось, что даже фильтр сорокаминутной сушки пропускал значительное количество бактериофага. Величина пор данного фильтра порядка 2 миллимикрон, так как он не пропускал молекул альбумина [19, с. 82].

В первой половине 1930-х гг. в лаборатории З.В. Ермольевой осуществлялись попытки получения очищенных фагов самыми разнообразными методами. Наиболее оптимальным оказался метод катафореза, комбинированный с ультрафильтрацией, который неизменно позволял получать очищенный бактериофаг, но, по свидетельству самих авторов, не всегда высо-

кого титра. Помимо данного метода в лаборатории Зинаиды Виссарионовны использовался также метод Клигlera и Олицкого, заключающийся в адсорбции фага на каолине с последующим элюированием раствором аммиака [20, с. 10–11].

К сожалению, как оказалось, оба этих метода очищения бактериофага давали весьма невысокий его титр. Помимо этого, очищенные фаги контролировались на присутствие фильтрующихся форм микробов по специально разработанному методу пассажа на дрожжах и ряде микроорганизмов. Выяснилось, что в некоторых случаях при использовании обоих методов очистки в бактериофагах все же содержались фильтрующиеся формы микробов. В результате многократных исследований сотрудники лаборатории биохимии микробов ВИЭМ З.В. Ермольева и Е.Н. Беляева установили, что наиболее эффективным и удобным методом, позволяющим выделить очищенный фаг без фильтрующихся форм бактерий, является очистка эфиром [21, с. 35].

Довольно интересным представляется открытие сотрудницы лаборатории З.В. Ермольевой – Л.М. Якобсон, которая исследовала возможность получения бактериофага из овощей и фруктов. Она изучала действие литических агентов, содержащихся в луке, чесноке, моркови и яблоках, на бактерии кишечной палочки. При этом в исследовании использовался сок овощей и фруктов, сохранявших свою поверхность неповрежденной, и при полном отсутствии каких бы то ни было внешних признаков гниения [22, с. 584].

З.В. Ермольева совместно с Л.М. Якобсон в ходе тщательных исследований разработала метод изготовления сухого таблетированного бактериофага. Методика заключалась в том, что, пользуясь водно-бульонным фагом, выпаренным в фарфоровых чашках на водяной бане под вентилятором при +40...+45°C, добавляя крахмал, какао или поваренную соль, они смогли получить дизентерийный фаг, который (например, с какао) не изменил своего внешнего вида и титра в течение года. Достоинствами таблеток фага являлась их высокая эффективность, устойчивость в смысле сохранения и удобство транспортировки [20, с. 15].

Зинаида Виссарионовна участвовала в проведении опытов по определению производственных возможностей при изготовлении этих фагов. Один из подобных опытов проводился на специальной электросушилке в Ленинградском институте жиров и показал довольно продуктивные результаты: оказалось возможным распылить 40 л дизентерийного бактериофага за 1 час, получив тем самым 5 тыс. доз сухого фага с титром 10^{-7} [20, с. 16].

В 1930-е гг. фаготерапия начала широко применяться во многих городах разных республик Советского Союза. В немалой степени этому способствовало то, что впервые в мире научно-исследовательский институт, занимающийся изучением явления бактериофагии и производящий фаговые препараты, был открыт именно в СССР. Состоялось это в 1936 г. в Тбилиси при активной научной и методической поддержке первооткрывателя бактериофагов – Ф. Д'Эрелля [23, л. 2].

Довольно широко применялся бактериофаг в хирургической клинике грузинского профессора А.П. Цулукидзе в Тбилиси. В частности, особо хорошие результаты были получены им при лечении перитонитов. С.С. Казарновская и ряд других специалистов с успехом лечили бактериофагом циститы и пиелиты, вводя фаговые препараты в мочевой пузырь и почечные лоханки [24, с. 5–6]. Довольно широко применялся дизентерийный фаг в профилактической практике середины 1930-х гг. на протяжении нескольких лет в Московской и Ростовской областях, а также в ряде городов Советской Украины и Советской Белоруссии [20, с. 14].

Анализируя довольно широкое применение бактериофагов в СССР, З.В. Ермольева отмечала, что для получения хорошего результата недостаточно было пустить в ход какой-либо фаг. Она настаивала на том, что только селекционированные и вирулентные расы бактериофагов для всех штаммов бактериального вида, против которого необходимо вести борьбу, могли вызвать положительную динамику. В этом отношении взгляды Зинаиды Виссарионовны были полностью созвучны идеям Ф. Д'Эрелля. Говоря о том, что не всегда применение фагов бывает успешным, З.В. Ермольева настаивала, что они должны готовиться в нашей стране более тщательно: не только от момента и способа введения, но и от качества препарата зависит эффективность его действия. Ученая замечала, что успех фагопрофилактики и фаготерапии инфекционных болезней во многом зависит от качества изготовленного бактериофага [20, с. 16].

Параллельно с работами по бактериофагам З.В. Ермольева в эти годы проводила довольно основательные научно-практические исследования по изучению фермента лизоцима. Накопив значительные результаты по использованию данного фермента, полученные экспериментальным путем, в конце 1930-х гг. ею было проведено исследование по совместному применению лизоцима и бактериофага. В тот период наиболее угрожающими для детей дошкольного возраста были желудочно-кишечные расстройства летних месяцев, которые нередко приводили к летальным исходам. Наряду с применением лизоцима, для профилактики данных расстройств, по предложению З.В. Ермольевой, стал использоваться препарат фаголизозим, представлявший собой конгломерат бактериофага и лизоцима. По мнению Зинаиды Виссарионовны, данное комплексное средство должно было сочетать действие лизоцима, естественного бактерицидного агента, способствующего процессам заживления и рассасывания, со специфическим действием дизентерийного бактериофага [2, с. 14].

Терапевтическое применение бактериофага в сочетании с лизоцимом в детских клиниках Москвы в 1939 г. показало очень хорошие результаты. Фаголизозим значительно сокращал длительность заболевания, способствовал быстрому улучшению общего состояния больных. Доктора отмечали, что в результате применения этого препарата в течение короткого времени у детей на смену острой диарее приходило четкое оформление стула, а также исчезновение в каловых массах крови и слизи [25, с. 15].

Необходимо отметить, что помимо фаголизозима в лаборатории Ермольевой был получен ряд других

комплексных медицинских препаратов на основе бактериофага: интестифаг, пиофаг, хемофаг и ряд других [26, л. 1].

Одним из основных и наиболее значительных итогов деятельности Зинаиды Виссарионовны и сотрудников ее лаборатории стало получение холерного бактериофага и создание методики его массового производства. З.В. Ермольевой и Л.М. Якобсон был разработан поливалентный фаг, включавший 15 различных рас холерных вибрионов. Полученный ими бактериофаг неоднократно применялся для профилактических целей. Также важно отметить, что каждый тип холерного фага пассировался отдельно, адаптированный к разным культурам холерного вибриона так, чтобы терапевтическая смесь обладала необходимым диапазоном действия [27, л. 3].

Заслугой Зинаиды Виссарионовны и ее коллег можно назвать не только изучение холерного бактериофага и создание методики его производства, но и формулирование предписаний и рекомендаций по использованию фага с терапевтической и профилактической целью, основанных на клинической апробации [28, с. 82–83].

З.В. Ермольева результатами своих исследований делилась с научной общественностью не только в специализированных журналах, но и на крупных научно-практических съездах, конференциях и симпозиумах. Наиболее ранним выступлением Зинаиды Ермольевой по проблеме фагов стало ее участие во II Всероссийском съезде микробиологов, состоявшемся в Москве в январе 1930 г. Здесь она поделилась первыми итогами деятельности своей лаборатории, а в большей степени охарактеризовала существующие в мировой проблеме лакуны по изучению данной проблематики. Затем она обосновала поставленные ею задачи по дальнейшему изучению феномена бактериофагии в рамках ее отдела биохимии микробов [19, с. 82–83].

Следующей научной площадкой стал VI Всесоюзный Менделеевский съезд, созданный в Харькове в конце октября 1932 г. Эти съезды были наиболее крупными международными научно-исследовательскими форумами, посвященными проблемам фундаментальной и прикладной химии. Здесь она выступила с докладом о ферментоподобных антибактериальных агентах, в котором сообщала об успехах своей лаборатории в изучении фермента лизоцима и бактериофагов [29, с. 121].

В 1936 г. Зинаида Виссарионовна приняла участие во Всеукраинской конференции по бактериофагу в Киеве, где выступила с обширным докладом об итогах деятельности ее лаборатории по проблеме фага за первую половину 1930-х гг. [20, с. 17].

Одним из важных итогов многолетней деятельности З.В. Ермольевой по изучению фага стала разработанная ею, совместно с Л.М. Якобсон, методика использования бактериофагов для диагностики различных инфекционных заболеваний, определения активности фага. Также учеными были опытным путем опробованы и стандартизированы методы титрования бактериофагов: метод серийного титрования фага (по Аппельману), метод титрования фага на твердой среде, метод титрования по Крюгеру, метод счета стерильных пятен по Д'Эрелю и методика

титрования Фишера. З.В. Ермольевой и Л.М. Якобсон удалось довольно тщательно описать механизм использования каждого метода, которые будут широко использоваться в последующие годы в микробиологической и медицинской практике [30].

Подводя некоторые итоги, отметим, что З.В. Ермольева внесла значительный вклад в изучение бактериофагов еще в первые десятилетия после открытия этого явления. Ученая возглавляла отдел биохимии микробов в Биохимическом институте им. А.Н. Баха, который затем вошел в состав Всесоюзного института экспериментальной медицины. Вместе с сотрудниками своего отдела и лаборатории, находящейся в его структуре, З.В. Ермольева исследовала разнообразные методы получения очищенного бактериофага, исследовала его химический состав, сравнивала эффективность различных способов очистки, а также изучала взаимоотношение фагов с различными бактериями. Совместно с Л.М. Якобсон Зинаида Виссарионовна разработала холерный поливалентный бактериофаг, передала методику его получения производственным учреждениям, а также сформулировала рекомендации по терапевтическому и профилактическому применению фага.

Список литературы:

1. Бесчастнов В.В., Рябков М.Г., Юданова Т.Н., Павленко И.В., Леонтьев А.Е., Тулупов А.А., Кичин В.В. Новая возможность применения бактериофагов для профилактики инфекционных осложнений при свободной кожной пластике (бактериофаги при кожной пластике) // Бюллетень сибирской медицины. 2021. Т. 20, № 1. С. 16–22. DOI: 10.20538/1682-0363-2021-1-16-22.
2. Тюрина А.В., Гаевская Н.Е., Селянская Н.А., Егизарян Л.А., Погожова М.П. Этиотропная терапия холеры холерными бактериофагами // Бактериология. 2017. Т. 2, № 3. С. 107–108.
3. Глазунов Е.А., Новикова Е.Е. Выведение бактериофагов с молоком при внутриматочном введении когтей бактериофагов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2018. № 7. С. 66–69.
4. Колесанова Е.Ф., Мельникова М.В., Большакова Т.Н., Рыбалкина Е.Ю., Сивов И.Г. Бактериофаг MS2 – средство доставки для таргетной химиотерапии солидных опухолей // Acta Naturae (рускоязычная версия). 2019. Т. 11, № 2. С. 98–101.
5. Сорокина Т.С., Ермолаев А.В. Открытие бактериофагов: Феликс Д'Эриэль (к 100-летию открытия) // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. 2017. № 5. С. 60–62.
6. Летаров А.В. История ранних исследований бактериофагов и рождение основных концепций вирусологии // Биохимия. 2020. Т. 85, № 9. С. 1189–1212. DOI: 10.31857/S0320972520090031.
7. Попова А.К., Кожевников М.А. История изучения бактериофагов в СССР: строительство института бактериофагов в Тбилиси // Молодой ученый. 2019. № 52. С. 207–211.
8. Горшенин А.В. Заявочные материалы на изобретения микробиолога Зинаиды Виссарионовны Ермольевой в документах Российского государственного архива в г. Самаре // Память о прошлом – 2019: сб. науч. тр. VIII Самарского историко-архивного форума, посв. 100-летию со дня принятия Декрета «Об изобретениях». Самара: Российский государственный архив в г. Самаре, 2019. С. 254–263.

9. Болотова Е.Ю., Болдырев Ю.Ф., Старшинина О.В. Зинаида Виссарионовна Ермольева в Сталинграде: страницы подвига. 1942 год // Великая Отечественная война 1941–1945 гг. в судьбах народов и регионов: сб. ст. / отв. ред. А.Ш. Кабирова. Казань: Институт истории им. Ш. Марджани АН РТ, 2015. С. 397–403.
10. Злепко А.В., Скаковский М.Н., Сукачева О.А. Вклад З.В. Ермольевой в предотвращение эпидемии холеры на Сталинградском фронте в годы Великой Отечественной войны // Здоровье населения и среда обитания. 2017. № 4. С. 4–6.
11. Д'Эррель Ф. Бактериофаг и его значение для иммунитета / пер. под ред. С.В. Коршуна. М.–Л.: Госиздат, 1926. 223 с.
12. Государственный архив Российской Федерации (ГАРФ). Ф. Р-9226. Оп. 1. Д. 2831.
13. Покровский В.Н. Бактериофаг – вирус бактерий. М.: Знание, 1986. 64 с.
14. Мельник М.И., Ручко И.Е. Специфическая терапия дизентерии бактериофагом // Врачебное дело. 1930. № 9. С. 655–658.
15. Казарновская С.С. Бактериофагия. Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1932. 116 с.
16. Парин В.В. Медицинская наука // Двадцать пять лет советского здравоохранения / под ред. Г.А. Митерева. М.: Медгиз, 1944. С. 176–202.
17. Российский государственный архив экономики (РГАЭ). Ф. 1020. Оп. 1. Д. 21.
18. РГАЭ. Ф. 1020. Оп. 1. Д. 49.
19. Ермольева З.В., Буяновская И.С., Северин В.А. К вопросу о природе бактериофага // Журнал микробиологии и иммунобиологии. 1932. Т. 9. Приложение: тр. II всесоюз. съезда микробиологов. С. 82–83.
20. Ермольева З.В. О бактериофаге и его применении // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 1939. № 9–10. С. 6–17.
21. Отчет о научно-исследовательской работе Всесоюзного института экспериментальной медицины им. А.М. Горького за 1933–1937 гг. М.–Л.: Медгиз, 1939. 575 с.
22. Якобсон Л.М. Получение бактериофага из овощей и фруктов // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 1936. Т. XVII, вып. 4. С. 584–585.
23. ГАРФ. Ф. Р-9226. Оп. 1. Д. 32.
24. Покровская М.П., Каганова Л.С., Морозенко М.А. Лечение ран бактериофагом. М.: Медгиз, 1942. 60 с.
25. Ермольева З.В., Буяновская И.С. Лизоцим и фаголизозим в борьбе с летними детскими поносами // Советская медицина. 1940. № 7. С. 14–15.
26. РГАЭ. Ф. 1020. Оп. 1. Д. 50.
27. РГАЭ. Ф. 1020. Оп. 1. Д. 51.
28. Ермольева З.В. Холера. М.: Медгиз, 1942. 123 с.
29. Ермольева З.В. Ферментоподобные антибактериальные агенты // Труды VI всесоюз. Менделеевского съезда. Т. 2, вып. 2. Харьков–Киев: ОНТИ НКТП, 1935. С. 120–122.
30. Ермольева З.В., Якобсон Л.М. Бактериофаг // Микробиологические методы исследования при инфекционных заболеваниях. М.–Л.: Медгиз, 1941. С. 384–390.

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
Горшенин Александр Владимирович , кандидат исторических наук, магистрант кафедры биологии, экологии и методики обучения; Самарский государственный социально-педагогический университет (г. Самара, Российская Федерация). E-mail: aleksandr_gorshenin@rambler.ru .	Gorshenin Aleksandr Vladimirovich , candidate of historical sciences, master student of Biology, Ecology and Methods of Teaching Department; Samara State University of Social Sciences and Education (Samara, Russian Federation). E-mail: aleksandr_gorshenin@rambler.ru .

Для цитирования:

Горшенин А.В. История изучения бактериофагов советским микробиологом Зинаидой Виссарионовной Ермольевой в 1930-е годы // Самарский научный вестник. 2022. Т. 11, № 2. С. 212–216. DOI: 10.55355/snv2022112210.