

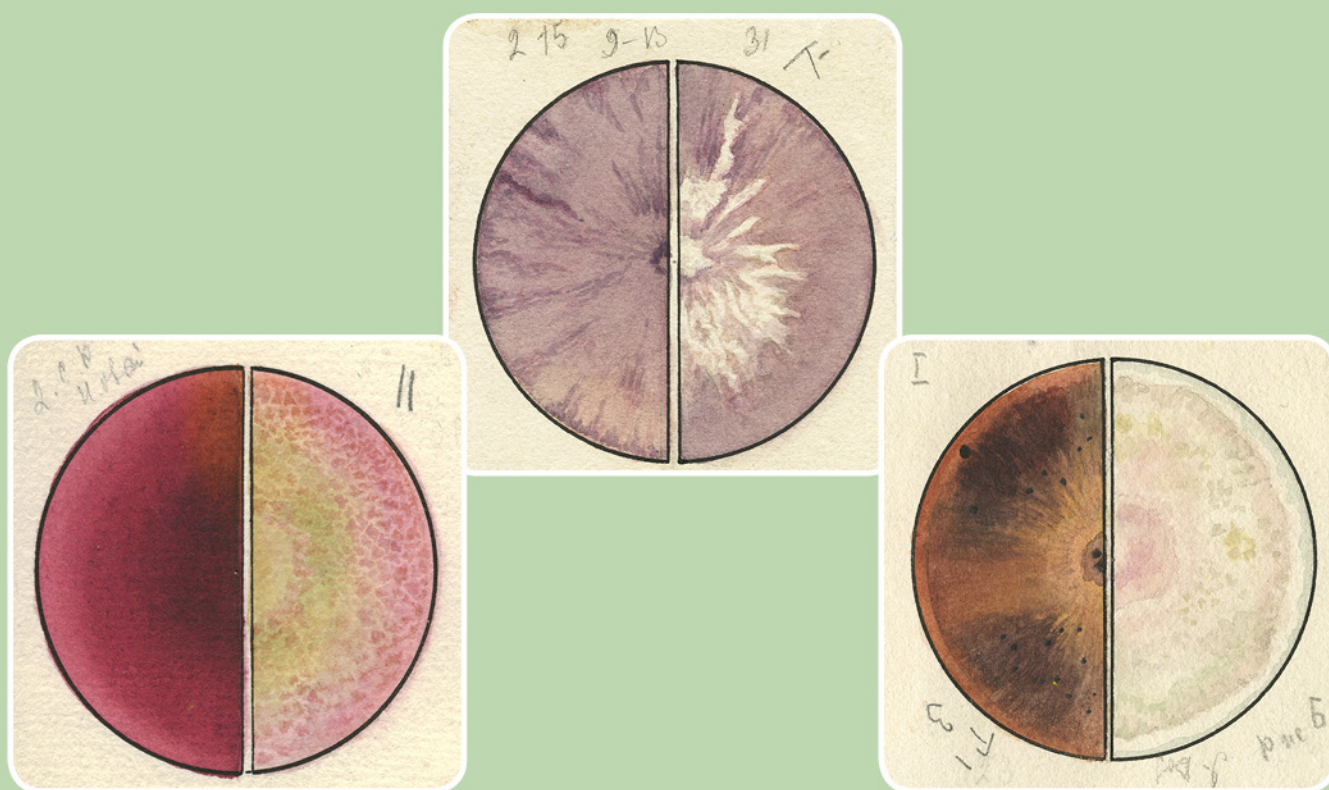


ISSN 1727-1320 (Print),
ISSN 2308-6459 (Online)

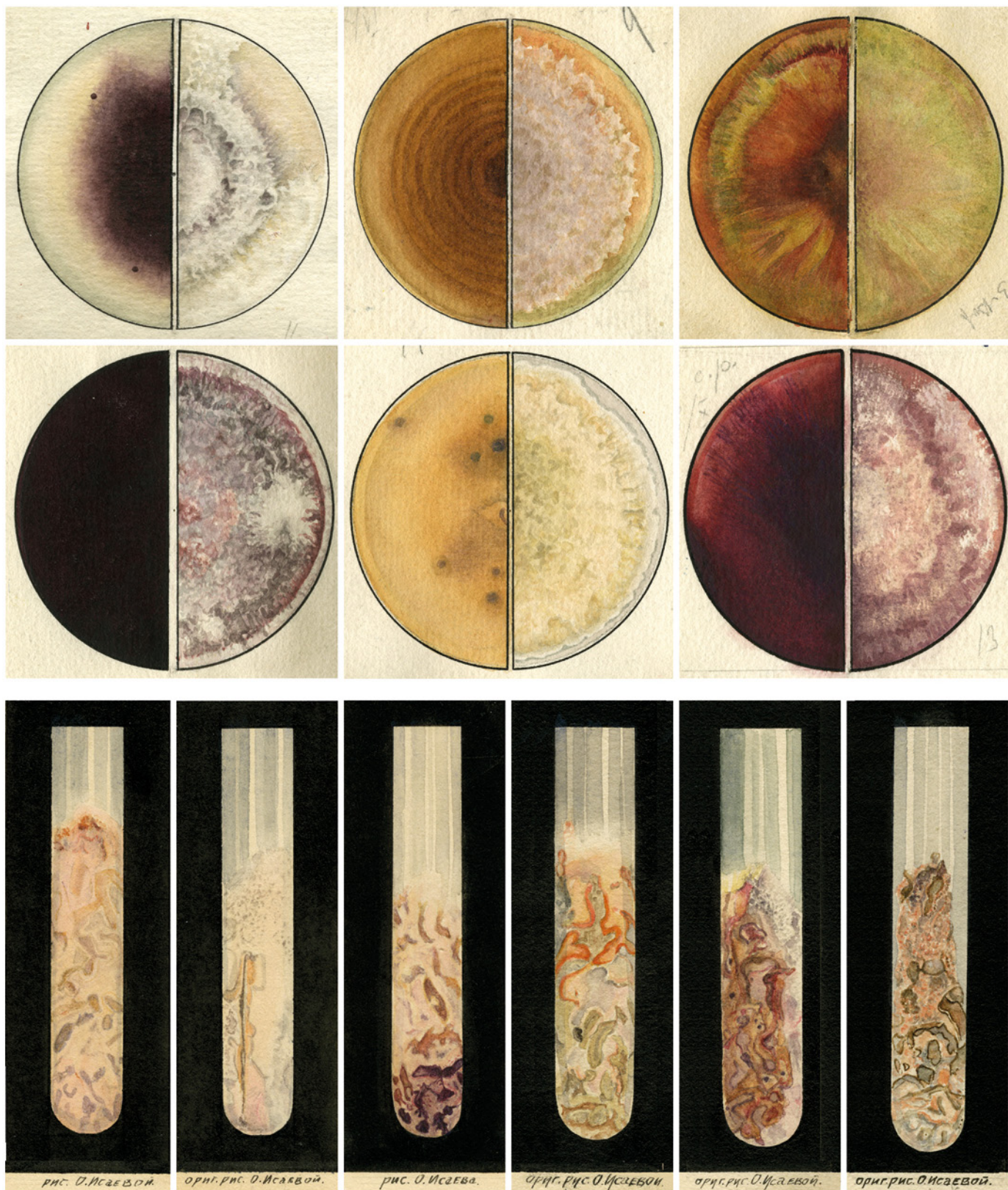
ВЕСТНИК ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

PLANT PROTECTION NEWS

2025 TOM VOLUME 108 ВЫПУСК ISSUE 2



Санкт-Петербург
St. Petersburg, Russia



Для оформления обложки использованы хранящиеся в Гербарии ЛЕР (ВИЗР) акварельные рисунки культур грибов, которые были подготовлены А.И. Райлло для публикации в монографии «Грибы рода Фузариум» (1950). Акварельные рисунки выполнены художницами О. Исаевой (в 1930-1931 гг.) и Т.Н. Швиндт (1932 г). Сохранившиеся в Гербарии ЛЕР 37 рисунков грибов *Fusarium* в чашках Петри и 80 – в пробирках не были помещены в монографию. Нахождение опубликованных 24 цветных и 79 черно-белых рисунков грибов в пробирках неизвестно.

К статье Т.Ю. Гагкаевой (стр. 60–77).

The cover design is based on the watercolor drawings of fungal cultures stored in the LER Herbarium (VIZR), which were prepared by A.I. Raillo for publication in the monograph «Fungi of the genus *Fusarium*» (1950). The watercolor drawings were made by the artists O. Isaeva (in 1930-1931) and T.N. Shvindt (1932). The surviving in the LER Herbarium 37 drawings of *Fusarium* fungi in Petri dishes and 80 in test tubes were not included in the monograph. The location of the published 24 color and 79 black-and-white drawings of cultures in test tubes is unknown.

To the article by T.Yu. Gagkaeva (p. 60–77).

**ВКЛАД РОССИЙСКИХ И СОВЕТСКИХ УЧЕНЫХ
В ТАКСОНОМИЮ ГРИБОВ РОДА *FUSARIUM*****Т.Ю. Гагкаева****Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, Санкт-Петербург***ответственный за переписку, e-mail: t.gagkaeva@mail.ru*

В данном обзоре представлена информация об исследователях, имеющих российское происхождение и внёсших существенный вклад в таксономию грибов *Fusarium* – тех, кто описал новые виды или способствовал их классификации и вошел в список авторов таксонов данного рода. Ученые, работавшие в прежние века, не владели современными методами, но обладали глубокими научными воззрениями, и их профессиональная компетентность сформировала глобализирующую основу для таксономических достижений в микологии в настоящее время. Отмечается ценность оставленного ими наследия, включающего принципы и методы исследования, печатные работы, сотни гербарных образцов. Современная таксономия грибов рода *Fusarium* представляет собой синтез информации, полученной предшествующими учеными на основе анализа морфометрического разнообразия, и новых данных, полученных с использованием филогенетического анализа мультилокусных последовательностей ДНК. В результате, классификация грибов рода *Fusarium* переживает этап бурного развития, идёт активное описание новых филогенетических видов и, хотя многие ранее выявленные таксоны утратили легитимность, это не снижает ценность информации, полученной на начальных этапах становления классификации данной группы грибов. Несмотря на обширную таксономическую работу по грибам рода *Fusarium*, разнообразие и структура рода все еще остаются слабо изученными, а о распространении, биологии и генетике подавляющего большинства видов известно немного, невзирая на хорошо известную важную роль этих организмов в природе. Формально описанные таксоны *Fusarium* представляют лишь незначительную долю предполагаемого видового разнообразия, и будущие исследования позволят значительно расширить представления о биоразнообразии грибов, их экологических функциях и вредности для сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: история науки, классификация, микология, научное знание, преемственность

*Поступила в редакцию: 12.04.2025**Принята к печати: 14.07.2025*

История классификации грибов рода *Fusarium* связана с попытками исследователей создать удобную и логичную систему, отражающую родственные связи между таксонами, установить и описать их разнообразие и свойства. В данном обзоре хотелось бы подчеркнуть роль российских (советских) исследователей, внёсших значительный вклад в классификацию этой группы грибов. Их работы способствовали развитию микологии и привели к описанию новых видов *Fusarium* – этой полиморфной и сложной для изучения группы грибов.

И начать следует с **Щербакова Константина Дмитриевича** (Sherbakoff Constantine Demetry, [1878–1965], американского исследователя русского происхождения, одного из первых активно включившихся в изучение фузариевых грибов (рис. 1). В 1901 году Щербаков К.Д. окончил Херсонское земское сельскохозяйственное училище, работал лесником под С.-Петербургом, а в 1907 году приехал в США (по его автобиографии, написанной в США). Там он получил степень кандидата наук по патологии растений и продолжил работу в Корнелльском университете. Щербаков К.Д. опубликовал книгу «Фузариозы картофеля» (Sherbakoff, 1915), где очень подробно описал, зарисовал и привёл цветные фотографии 57 видов грибов *Fusarium* и их 24 вариантов. И хотя принято считать, что базовой таксономической системой грибов этого рода служит работа немецких микологов (Wollenweber, Reinking,

1935), но подача информации, стиль описания грибов, рисунки и фотографии, опубликованные К.Д. Щербаковым, явно были использованы как ориентир в более поздних публикациях других авторов, вплоть до современных. Список используемой литературы в книге составил в то время всего 15 источников.

С 1914 по 1920 гг. К.Д. Щербаков работал на Экспериментальной станции во Флориде, изучая болезни цитрусовых, затем стал руководителем Департамента защиты растений сельскохозяйственной экспериментальной станции Университета Теннесси. Удивляет широта интересов и успешность исследований этого великого американского фитопатолога русского происхождения. Кроме заболеваний картофеля фузариозной этиологии, он изучал болезни пшеницы, кукурузы, хлопчатника, томатов; впервые выявил возбудителя фитофтороза томатов, описанного как *Phytophthora terrestris* Sherb. (1917) = *Phytophthora nicotianae* Breda de Haan (1896); впервые установил патогенность гриба *Verticillium albo-artrum* Reinke & Berthold, вызывающего заболевание хлопчатника, которое ранее принимали за фузариоз из-за схожести симптомов; его устойчивые к стеблевой ржавчине линии пшеницы были использованы в селекционных программах; продвигал биологический метод подавления почвенных патогенов и выявил много нового при изучении нематодных болезней растений (Reed, 1968).

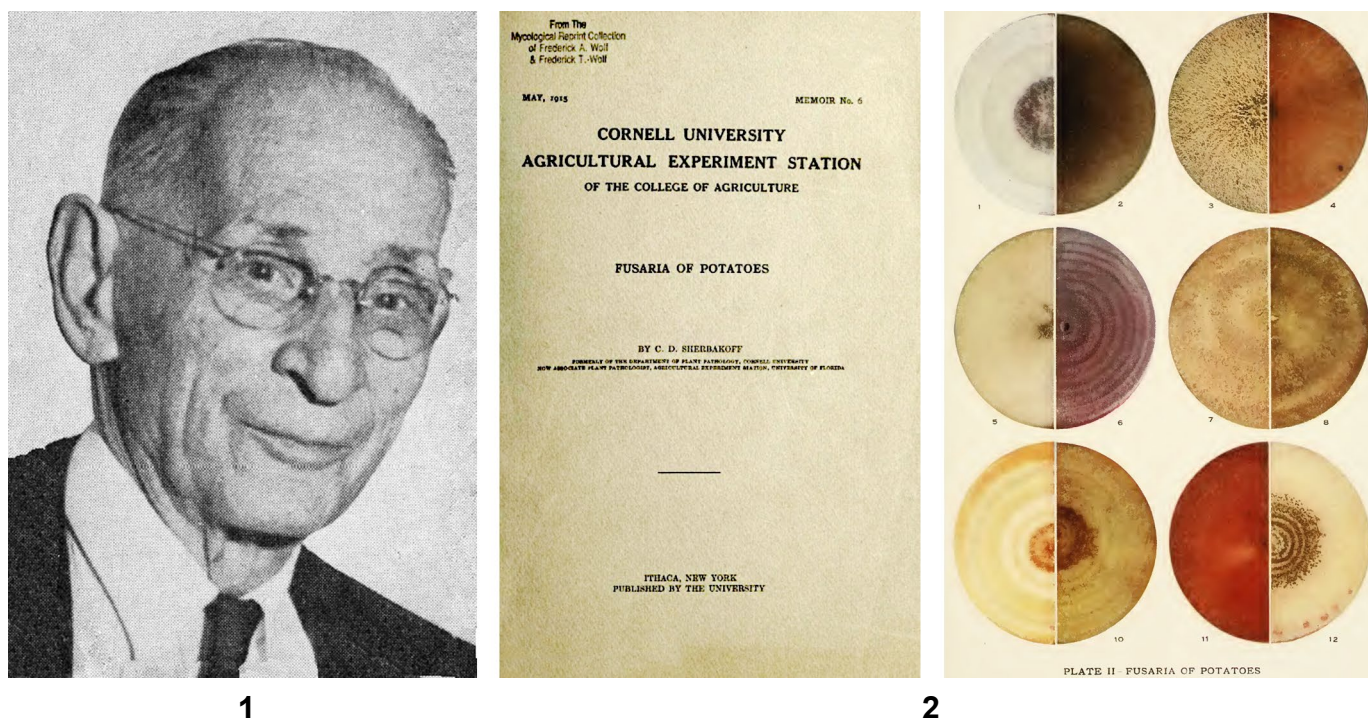


Рисунок 1. (1) Щербаков Константин Дмитриевич;
(2) Sherbakoff, 1915. Обложка книги и таблица с фотографиями культур грибов, стр. 198

Figure 1. (1) Sherbakoff Constantine Demetrey;
(2) Sherbakoff, 1915. The cover of book and table with the photographs of cultures of *Fusarium* spp., p. 198

На сайте МусоBank опубликовано 66 таксономических единиц, в авторстве которых встречается имя Sherbakoff (Sherb.). При всей широте его профессиональных интересов, он до конца своей жизни активно занимался классификацией грибов рода *Fusarium*. Щербаков К.Д. проводил совместные исследования с крупнейшим немецким систематиком Н.В. Wollenweber. В том числе, они участвовали в работе первой конференции по грибам *Fusarium*, которая была проведена в августе 1924 г. в Университете Висконсин (США) (Wollenweber et al., 1925). Опираясь на накопленный материал, этот талантливый ученый описал 19 новых видов, среди них прежде всего следует назвать такие широко известные грибы, как *F. sporotrichioides* Sherb., *F. arthrosporioides* Sherb., *F. bullatum* Sherb. и *F. tumidum* Sherb. Константин Дмитриевич Щербаков выделил три секции рода *Fusarium*: *Arthrosporiella* Sherb. (1915), а также *Liseola* и *Spicarioides* Wollenweber, Sherbakoff, Reinking, Johann et Bailey (1925) в соавторстве.

Ячевский Артур Артурович [1863–1932] один из первых в России исследователей занялся изучением видового разнообразия фитопатогенных грибов, в том числе и рода *Fusarium* (рис. 2). Ячевский А.А. происходил из дворянского рода Голицыных, родился в Гжатском уезде Смоленской губернии (Радзик, 2013). Получив домашнее образование, дальнейшее обучение он проходил в Швейцарии, где слушал лекции при академии в Лозанне (теперь — Университет) и в Бернском Университете на естественном факультете. Посещал также лекции в университетах Германии и Франции. Работал за границей под руководством швейцарского ученого Эдварда Фишера (Eduard Fischer, 1861–1939), ботаника и миколога. До 1895 года он жил в Швейцарии, затем вернулся в Россию, где с 1896

года начал работать в Санкт-Петербургском ботаническом саду.

С жизнью и деятельностью профессора А.А. Ячевского связано развитие микологии и фитопатологии в России. Артур Артурович положил начало изучению болезней растений, микофлористическим исследованиям, выявлению патогенов и способов борьбы с ними. По инициативе А.А. Ячевского в 1907 году Главным Управлением Министерства земледелия в Санкт-Петербурге была утверждена новая лаборатория, получившая официальное название «Бюро по микологии и фитопатологии». В 1924 г., в связи с 35-летним юбилеем научной деятельности ученого, Бюро по микологии и фитопатологии было преобразовано в Лабораторию по микологии и фитопатологии им. профессора А.А. Ячевского. В 1929 году Лаборатория вошла в состав созданного тогда же Всесоюзного института защиты растений, а руководство ею возглавил ученик А.А. Ячевского — Наумов Николай Александрович.

Преданность науке и увлеченность были характерны для А. А. Ячевского; он умел зажечь интерес к решению исследовательских задач работающих с ним коллег. По воспоминаниям его сотрудников, Артур Артурович гордился приоритетом лаборатории, освоившей методику выделения грибов в чистую культуру. Именно при нем была заложена первая коллекция грибов рода *Fusarium* в России (Дмитриев, 2013).

Артур Артурович Ячевский выявил и определил значительное количество новых видов. На сайте МусоBank найдено 761 название таксонов различного уровня, описанных А.А. Ячевским. В 1912 году он описал четыре вида рода *Fusarium*: *F. neglectum* Jacz. на кукурузе из Полтавы (син. *F. sambucinum* s. lato), *F. palczewskii* Jacz. на колосьях ржи, которые собрал на Дальнем Востоке Пальчевский Н.А.,

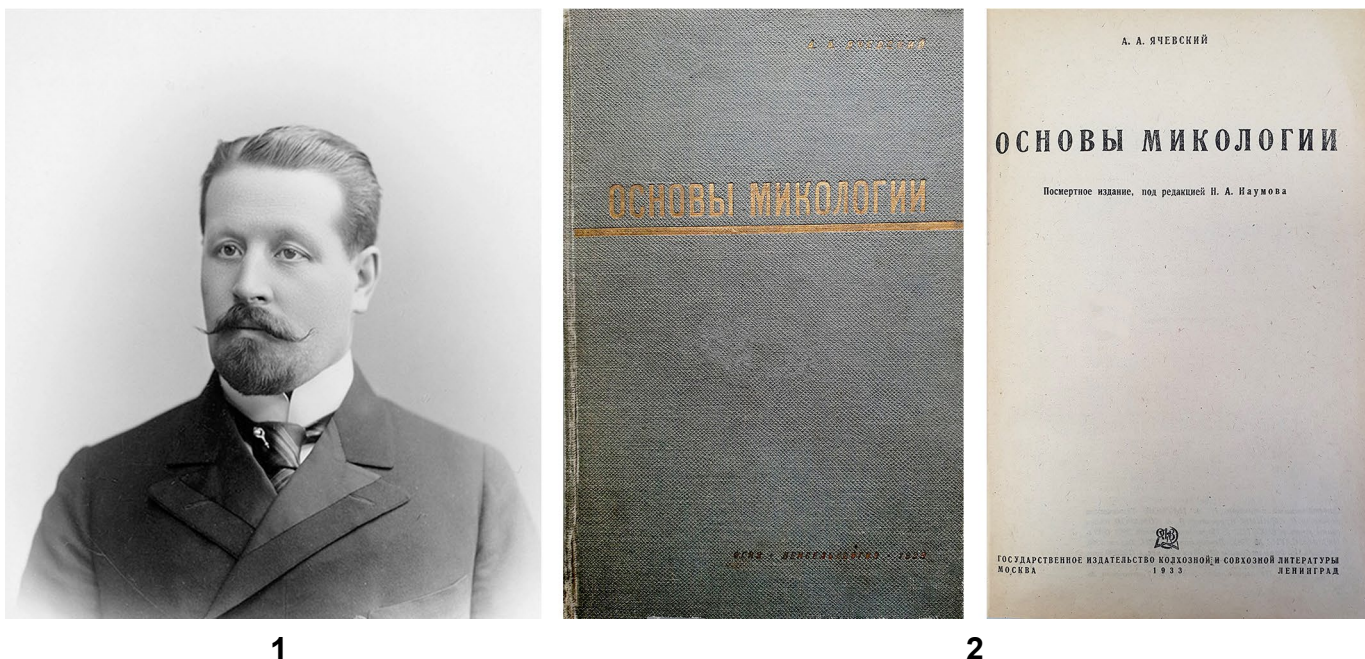


Рисунок 2. (1) Ячевский Артур Артурович; (2) Ячевский А.А., 1933. Обложка и титульный лист книги

Figure 2. (1) Arthur Arturovich Jaczewski; (2) Jaczewski A.A., 1933. The cover and title page of book

F. secalis Jacz. (син. *F. nivale* Ces. ex Berl. & Voglino 1886) (Jaczewski, 1912). Четвертый вид [*F. pseudoheterosporum* Jacz. (син. *F. avenaceum* (Fr.) Sacc)] выделен из колосьев пшеницы абиссинской (*Triticum abyssinicum* Vavilov), собранных Вавиловым Н.И. в 1928 году в Краснодарском крае (Гулькевичский район). Неотип этого вида хранится в Гербарии ЛЕР лаборатории микологии и фитопатологии Всероссийского института защиты растений (ВИЗР).

Для микологов того времени было характерно описание новых видов и их наименование в соответствии с названием растения, из которого этот гриб был выделен. Следуя этому, в 1912 году был описан вид *F. orobanches* Jacz. из больных растений заразики (*Orobanche* sp.), собранных в Саратовской области. В том же 1912 г. А.А. Ячевский описал *F. trifolii* Jacz. (син. *F. oxysporum* var. *trifolii* (Jacz.) Raillo, *F. oxysporum* f.sp. *trifolii* (Jacz.) Bilai). Часто описание новых видов было столь скудным, что в

настоящее время большинство видовых названий обозначают или нелегитимными, или синонимами. Сегодня можно только удивиться минимальному объёму информации, который приводился при описании нового вида, например, *F. orobanches* (рис. 3).

Однако А.А. Ячевский очень хорошо понимал ограниченность такого подхода и писал в 1913 году: «... показано, что определение видов этого рода [*Fusarium*] не может быть основано только на изучении культуральных особенностей и что виды, определенные предшествующими авторами, являются в конечном итоге всего лишь искусственными группами, включающими некоторое количество типов, зачастую весьма гетерогенных» (Jaczewski, 1913). Пристальное внимание проф. А.А. Ячевский уделял вопросам видообразования и филогении грибов, в том числе опубликовал очень интересную работу «К филогенетике грибов» (Ячевский, 1927), которую можно отнести

Въ 1904 году, служащій въ Управленіи Государственныхъ Имуществъ въ Саратовѣ, г. Н. Ивановскій доставилъ мнѣ образцы заразики, пораженной какимъ-то паразитомъ. Въ этихъ образцахъ была найдена богато-развѣтвленная, безцвѣтная грибница, простирающаяся по всему растенію и причиняющая его побурѣніе. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ на поверхности тканей, эта грибница образуетъ маленькія, выпуклыя подушечки, на которыхъ отдѣляются безцвѣтныя, серповидныя, продолговатыя споры, снабженныя одной поперечною перегородкой. По описаннымъ признакамъ этотъ грибокъ представляетъ собою новый видъ изъ отдѣла *Fungi Imperfecti*, группы *Гисфомицетовъ* (*Hufhomycetaceae*) и названъ мною *Fusarium orobanches* Jacz. Весьма возможно, что грибокъ г. Мильбергеера также принадлежитъ къ этому виду, такъ какъ картина поврежденія, судя по описанію, одинакова.

Рисунок 3. Описание нового вида *Fusarium orobanches* (Ячевский, 1912)

Figure 3. Description of a new species *Fusarium orobanches* (Jaczewski, 1912)

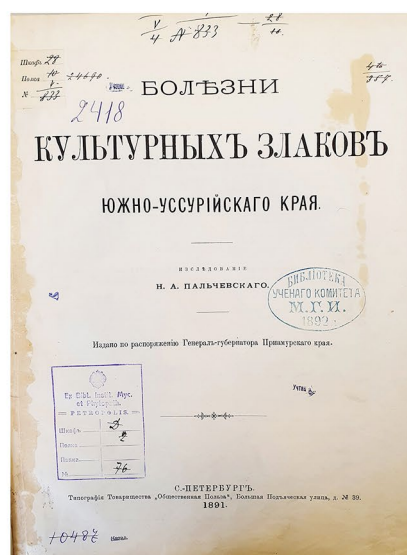
к одной из первых публикаций на эту столь актуальную в настоящее время тему. В 1933 году, уже после смерти А.А. Ячевского, который до последнего дня жизни вносил правки в корректуру, вышел большой труд «Основы микологии» (Ячевский, 1933). В ней обобщены известные на тот момент знания и методы работы с грибами, многие из которых актуальны до сих пор.

Ячевский А.А. был вовлечен в изучение проблемы фузариоза зерна – заболевания, которое тогда было чрезвычайно распространено на Дальнем Востоке. В то время ботаник, учёный-лесничий из Южно-Уссурийского края **Пальчевский Николай Александрович [1862–1909]**

получил в 1888 году задание исследовать причины массового отравления людей и животных на Дальнем Востоке, вызванного употреблением зерна, так называемого «пьяного хлеба» (рис. 4). В течение года он посетил многие земледельческие районы Приморья, собрал обширный гербарный материал хлебных злаков, и, в отсутствие микологического образования, обратился за помощью к **Воронину Михаилу Степановичу [1838–1903]** — русскому ботанику, авторитетному ученому в области альгологии и микологии, работавшему в Санкт-Петербургском университете.



1



2



Рисунок 4. (1) Пальчевский Николай Александрович;
(2) Пальчевский Н.А., 1891. Титульный лист книги и таблица с иллюстрациями

Figure 4. (1) Palchevsky Nikolay Alexandrovich; (2) Palchevsky N.A., 1891. The title page of book and table with the drawings

Воронин М.С., проведя анализ присланного ему растительного материала, предположил, что причиной «пьяного хлеба» выступает гриб *F. roseum* Link с сумчатой стадией *Gibberella saubinetii* (Durieu & Mont.) Sacc. (современное название *F. graminearum* Schwabe с сумчатой стадией *G. zeae* (Schwein.) Petch) (Воронин, 1890–1892). В дальнейшем Пальчевский Н.А. написал книгу, которая вышла в Петербурге в 1891 году под названием «Болезни культурных злаков Южно-Уссурийского края», в которой подробно описаны заболевания и приведены уникальные рисунки симптомов и микроструктур выявленных грибов (Пальчевский, 1891).

Через некоторое время, М.С. Воронин предложил А.А. Ячевскому продолжить изучение проблемы «пьяного хлеба» (Ячевский, 1904), а тот в свою очередь поручил исследования своему ученику **Наумову Николаю Александровичу [1888–1959]** (рис. 5). Наумов Н.А. в 1910 г. после окончания университета поступил практикантом на работу в Бюро по микологии и фитопатологии, организованном и руководимым проф. А.А. Ячевским, с 1912 г. – в качестве ассистента, затем с 1917 г. – ученого специалиста (Новотельнова, Потлайчук, 2000). В 1912 г. Наумов Н.А. был командирован на Дальний Восток А.А. Ячевским по просьбе Департамента земледелия, его подробные исследования изложены в книге «Пьяный хлеб. Наблюдения над несколькими видами р. *Fusarium*» (Наумов, 1916). В

книге столь детально, аргументировано и профессионально честно описаны разные аспекты этой проблемы, что она до сих пор читается с интересом и пользой. В предисловии этой книги Наумов Н.А. написал: «Главным инициатором исследования был Заведующий Бюро А.А. Ячевский; постоянно пользуясь его содействием, я считаю себя очень обязанным и прошу глубокоуважаемого Артура Артуровича принять мою почтительную признательность». Несколько образцов колосьев с симптомами фузариоза, собранных Пальчевским Н.А. и Наумовым Н.А. на Дальнем Востоке, хранятся в Гербарии LEP лаборатории микологии и фитопатологии ВИЗР.

Профессор Наумов Н.А. в течение 19 лет (1935–1954 годы) был руководителем лаборатории микологии и фитопатологии ВИЗР и всячески поддерживал изучение фузариозов растений и фузариевых грибов, которое продолжается и по сегодняшний день. Проблема фузариоза зерновых до сих пор актуальна на Дальнем Востоке и продолжает оставаться в сфере внимания сотрудников лаборатории (Gaskaeva et al., 2021).

В 1929 г. А.А. Ячевским вместе со своими учениками из Армении **Бабаян Аршавиром Абгаровичем [1903–1989]** и **Тетеревниковой-Бабаян Дарьей Николаевной [1904–1988]** описан *F. buharicum* Jacz. Ex Babajan & Teterevn.-Babajan, выделенный из гниющих стеблей хлопчатника на юге СССР (Узбекистан и Туркменистан).



Рисунок 5. (1) Наумов Николай Александрович; (2) Наумов Н.А., 1916. Обложка книги и рисунки табл. II
Figure 5. (1) Naumov Nikolay Alexandrovich; (2) Naumov N.A., 1916. Book cover and drawings table II

Тетеревникова Д.Н., специалист-фитопатолог, окончила Ленинградский сельскохозяйственный институт и в 1929 г. переехала в Ереван, где продолжила исследования вместе со своим мужем Бабаяном А.А. (рис. 6). Она быстро овладела армянским языком и уже с 1933 года читала на нём лекции студентам, подготовив научную смену специалистов в области фитопатологии и защиты растений Армении. Для выявления и идентификации вида патогена, вызывающего гнили стеблей хлопчатника, исследователи из Армении обратились за помощью к А.А. Ячевскому, о человеческих и профессиональных качествах которого всегда очень высоко отзывались (Бабаян, 1964). В результате совместной работы был описан новый таксон

– *F. buharicum*. По всей видимости, поражённого материала хлопчатника было много, поскольку в книге А. И. Райлло (1950) приводятся исследования, проведенные с 50 разными моноспоровыми изолятами *F. buharicum*. Голотип данного вида находится в Гербарии LEP 127667 (всего 5 гербарных образцов). Один штамм этого гриба 1928 года, выделенный из хлопчатника в Узбекистане, был в 1935 году передан А.И. Райлло в коллекцию немецких исследователей (IMB 11176 = CBS 178.35 = NRRL 2548). Еще один штамм этого гриба из Ирана (CBS 796.70 = NRRL 13371), выделенный из гниющих стеблей *Hibiscus cannabinus* L., был получен немецким систематиком W. Gerlach в 1970 г. и сохранён в данной коллекции культур. Несмотря на то,

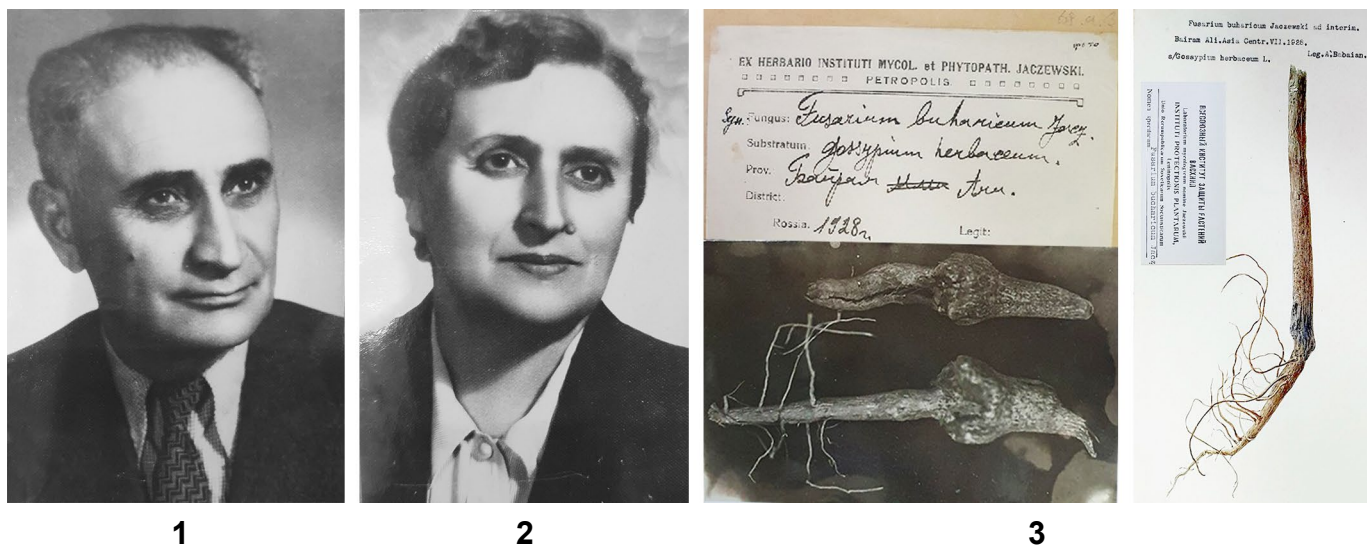


Рисунок 6. (1) Бабаян Аршавир Абгарович; (2) Тетеревникова-Бабаян Дарья Николаевна; (3) Фотография и рисунок *F. buharicum* на хлопчатнике (1928 г.) к образцам LEP 127503 и LEP 127504 в Гербарии (ВИЗР)
Figure 6. (1) Babayan Arshavir Abgarovich; (2) Teterevnikova-Babayan Darya Nikolaevna; (3) Photograph and drawing of *F. buharicum* on cotton (1928) in LEP Herbarium specimens (VIZR) LEP 127503 and LEP 127504

что в официальных коллекциях культур хранятся только два штамма этого вида, они активно используются в современных таксономических исследованиях. Установлено морфологическое сходство *F. buharicum* с грибами секции *Discolor* (Gerlach, Nirenberg, 1982), однако секвенирование различных участков геномов выявило самостоятельную филогенетическую кладу “*buharicum*” (комплекс видов *Fusarium buharicum*) (Geiser et al., 2013, 2021; O'Donnell et al., 2013; Crous et al., 2021).

Среди русских микологов и фитопатологов, работавших на Кавказе, нельзя не упомянуть **Спешнева фон Николая Николаевича** [1844–1907] (рис. 7). Представитель дворянского рода Спешневых, он родился в Венеции, начальное образование получил в Псковской гимназии, затем поступил в Санкт-Петербургский университет. В Петербурге работал ассистентом профессора А.Н. Бекетова. В 1865 году отправился за границу, учился у немецких ученых ботаников и микробиологов: Вильгельма Гофмейстера (Friedrich Wilhelm Benedikt Hofmeister), Антона де Бари (Heinrich Anton de Bary), Юлиуса фон Сакса (Julius von Sachs). С 1891 года Н.Н. Спешнев работал на Кавказе старшим виноделом Удельного ведомства Кавказии. В 1894 году он стал ассистентом по микологии в Министерстве земледелия и государственных имуществ, в дальнейшем начал изучать грибные болезни культурных растений Кавказа и вел переписку со многими учеными Германии, Франции, Англии, Италии, Испании, Америки и Австралии.

Работая на Кавказской шелковичной станции, Н.Н. Спешнев взялся изучать больные растения, собранные заведующим станции Шавровым Николаем Николаевичем [1858–1915] во время его поездки в сентябре 1901 года по Малой Азии (часть территории современной Турции). Среди них были образцы массового повреждения деревьев шелковицы, в результате которого концы веток оголялись и повисали (Спешнев, 1905). В результате изучения пораженных веток Спешнев Н.Н. описал вид *F. schawrowii*

Speschnew (встречается написание «*schawrowii*»), который, по всей видимости, является синонимом вида *F. lateritium* (комплекс видов *F. lateritium*). Гриб назван в честь Н.Н. Шаврова, удивительной активности человека, приложившего много усилий и энтузиазма в организацию и развитие шелководства в России, общественного и политического деятеля.

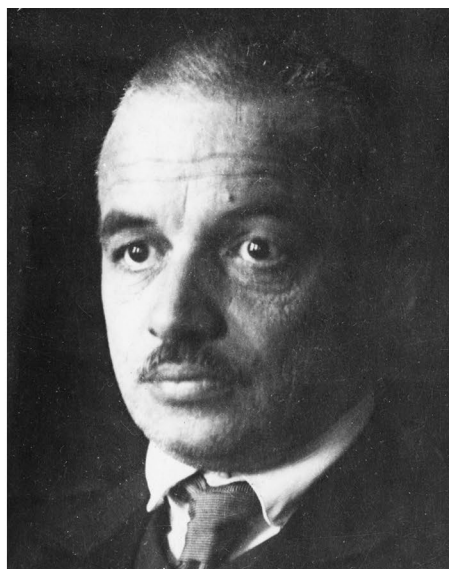
Также в Кавказском регионе проводил исследования **Воронихин Николай Николаевич** [1882–1956] (рис. 7), д.б.н., профессор Главного ботанического сада и Ботанического института АН СССР (БИН, г. Ленинград), который изучал микрофлору Закавказья. В 1920 г. Воронихин Н.Н. в Вестнике Тифлиского Ботанического Сада (Воронихин, 1920) описал новый для науки вид *F. albiziae* Woron., вызывающий усыхание деревьев альбиции, на основе материала, собранного Серебряковым Константином Константиновичем [1886–1940] – ответственным секретарем редакции журнала «Природа». Исследуемые образцы (пораженные ветки *Albizia julibrissin* Durazz.) были собраны Серебряковым К.К. в сентябре 1919 на Кавказе [Иберия (совр. Грузия), в селе Чаква района Батум]].

Увядание деревьев рода Альбиция семейства Бобовых до сих пор часто отмечается в районах обитания этого растения, однако патоген, вызывающий заболевание, идентифицируется как *F. oxysporum* (Panahian, Rahnema, 2010). Предположительно, современные синонимы *F. albiziae*: *Fusicolla merismoides* (Corda) Gräfenhan et al. (2011) = *F. merismoides* Corda (1838). Вид нуждается в проведении лектотипификации и установлении таксономической идентичности в соответствии с «Международным кодексом ботанической номенклатуры» (Crous et al., 2021).

Мурашкинский Константин Евгеньевич [1884–1948] (рис. 7) после окончания Московского университета (1910 г.) и Московского сельскохозяйственного института (1913 г.) работал в Сибирском институте сельского хозяйства и промышленности. С 1923 года заведовал



1



2



3

Рисунок 7. (1) Спешнев фон Николай Николаевич; (2) Воронихин Николай Николаевич; (3) Мурашкинский Константин Евгеньевич

Figure 7. (1) Speshnev von Nikolai Nikolaevich; (2) Voronikhin Nikolay Nikolaevich; (3) Murashkinsky Konstantin Evgenievich

кафедрой фитопатологии Омского сельскохозяйственного института.

Мурашкинский К.Е. был одним из крупнейших советских микологов и фитопатологов, им опубликовано около 100 научных работ, в том числе в зарубежных изданиях. Он также поддерживал контакты с А.А. Ячевским, приезжал к нему в лабораторию в Петербург (Оршанская, 1964). В 1924 г. Мурашкинский К.Е. опубликовал материалы по изучению фузариоза зерновых культур в Сибири, описав виды рода *Fusarium* на хлебах (Мурашкинский, 1924). А с высказанной им мыслью, что «разделение фузариумов на фитопатогенных и сапрофитов явилось задачей очень трудной, не вполне разрешенной и по сие время» и сегодня может согласиться каждый специалист.

Противостояние и откровенная демонстрация несогласия с взглядами Лысенко Т.Д. после сессии ВАСХНИЛ (1948 г.) усложнило его положение, выдающийся ученый подвергся травле за свою принципиальную позицию. Кроме того, профессор был обвинён в сотрудничестве с фашистами, поскольку он, якобы, направил свою рукопись, посвящённую борьбе с грибом, поражающим древесину, используемую для самолётостроения, и которая была напечатана в нацистской Германии в 1943 году. Мурашкинский К.Е. написал объяснительную записку, где указал, что эту рукопись он посылал в Германию в 1923 году, а всякую связь с границей прекратил в 1926 году. На следующий день (25 сентября 1948 г.) этот достойный ученый добровольно расстался с жизнью (Багаева, 1995; Василевский, 2024). Мурашкинский К.Е. описал вид *F. pseudoeffusum* Murashk. (Мурашкинский, 1924) (син. *F. acuminatum* Ellis & Everh. (1895); *F. scirpi* var. *acuminatum* (Ellis & Everh.) Wollenw., 1930; *F. scirpi* subsp. *acuminatum* (Ellis & Everh.) Raillo, 1950). В его честь описаны несколько видов грибов (встречается два написания эпитетов «murashkinskii» и «murashkinskyi»): *Cytosporina murashkinskii* Pisareva & Kravtzev (1970), *Puccinia murashkinskii* Tranzschel

(1933), *Metuloidea murashkinskyi* (Burt) Miettinen & Spirin (2016), *Ophiobolus murashkinskyi* Ziling (1936), *Urocystis murashkinskyi* (Cif.) Zundel (1953) и другие.

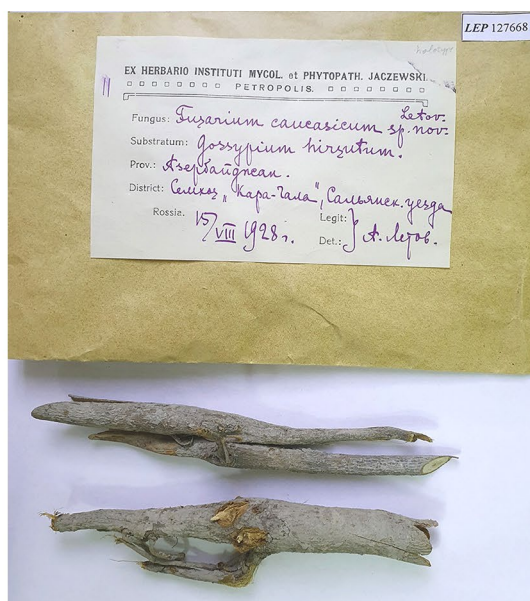
Летов Александр Сергеевич [1904–1942] в 1926 году окончил Ленинградский сельскохозяйственный институт (рис. 8). В дальнейшем он был практикантом Терской окружной станции защиты растений (г. Ессентуки), а в 1927–1930 годы – аспирантом кафедры фитопатологии ЛСХИ. С 1930 по 1940 гг. Летов А.С. работал старшим научным сотрудником ВИЗР, а в 1941 г. – специалистом-фитопатологом Ленинградской областной карантинной инспекции. Умер ученый в блокаду Ленинграда в январе 1942 года.

В 1928 году при описании болезней хлопчатника во время командировки в Азербайджан А.С. Летов обратил внимание на увядшие растения, хорошо заметные на фоне мощных здоровых кустов. Из этих растений он выделил культуры гриба и, после тщательного изучения, описал вид *F. causicum* Letov, вызывающий гнили проростков и корней хлопчатника. Им опубликована большая работа с детальным описанием морфологических особенностей культур этого вида на разных средах. В конце опубликованной работы он благодарит за помощь А.А. Ячевского, Н.А. Наумова и свою жену, тоже фитопатолога, М.Ф. Летову (Летов, 1929). Один штамм *F. causicum* Райлло А.И. передала в 1935 г. зарубежным коллегам, и он до сих пор хранится в мировых коллекциях (CBS 179.35 = IFO 5979 = NRRL 13954), а его подробное морфологическое описание и иллюстрации даны в атласе грибов *Fusarium* (Gerlach & Nirenberg, 1982). Молекулярно-филогенетический анализ демонстрирует близкое родство этого вида к комплексу видов *F. solani*, но требуется продолжение исследований, уточняющих его таксономический статус (Daboussi et al., 2002; Sandoval-Denis et al., 2019).

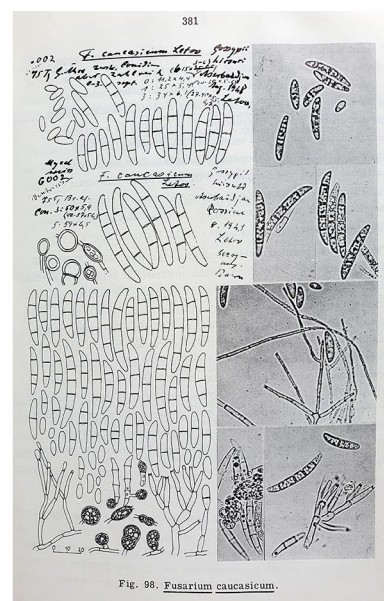
Родигин Михаил Николаевич [1907–1977], фитопатолог, окончил Ленинградский государственный



1



2



3

Рисунок 8. (1) Летов Александр Сергеевич; (2) Образец *F. causicum* на хлопчатнике (1928 г.) LEP 127668 в Гербарии LEP (ВИЗР); (3) Страница с изображением *F. causicum* в книге (Gerlach, Nirenberg, 1982)

Figure 8. (1) Letov Alexander Sergeevich; (2) Specimen of *F. causicum* on cotton (1928) LEP 127668 in the LEP Herbarium (VIZR); (3) Page with an image of *F. causicum* in the book (Gerlach, Nirenberg, 1982)

университет в 1929 году, доктор биологических наук, профессор. С 1939 по 1955 годы работал в Башкирском сельскохозяйственной институте, где прошёл профессиональный путь от заведующего кафедрой защиты растений и зоологии до заместителя директора по учебной и научной работе.

Родигин М.Н. опубликовал описание вида *F. wolgensae* Rodigin (Родигин, 1942), выделенного им в 1931 году в Сталинградской области (совр. Волгоградская обл.), вызывающего гнили арбузных растений и дальнейшую мумификацию плодов. Однако штаммы гриба не сохранились, а описание, заключенное в четырёх предложениях, не даёт возможности предположить его современную таксономическую принадлежность.

Райлло Александра Ивановна [1896–1939] – старший научный сотрудник лаборатории микологии ВИЗР. В 1921 г. она окончила Ленинградский государственный университет, до поступления в который 6 лет проработала учительницей в школе. После окончания университета работала в институте политического просвещения им. Крупской (1924–1926 гг.) и Агрономическом институте (1926–1929 гг.), затем была зачислена в штат лаборатории микологии ВИЗР, где проработала до своей ранней смерти в 1939 году (рис. 9).

В лаборатории микологии и фитопатологии ВИЗР сохранилось много документов, связанных с её исследованиями. В том числе, сохранились официальные характеристики, в которых она представлена как трудолюбивый знающий исследователь, но «обладает несколько индивидуалистическими взглядами» и «не участвует в общественной жизни».

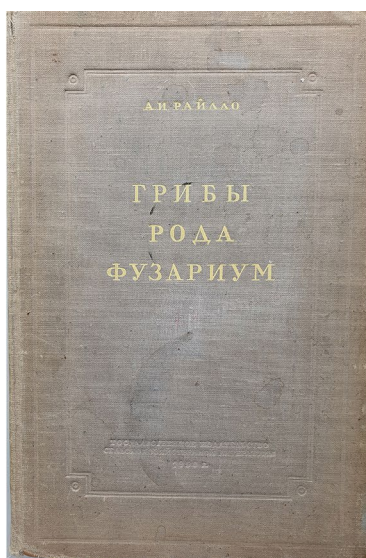
Райлло А.И. внесла значительный вклад в систематику грибов *Fusarium* и в понимание их разнообразия (Райлло, 1950). Согласно её концепции, род *Fusarium* включает 17 секций и 55 видов, 10 подвидов, 55 разновидностей и 61 форму (Райлло, 1950). Райлло А.И. уточнила описание вида *F. compactum* (Wollenw.) Raillo (1950), легитимного

вида комплекса видов *Fusarium incarnatum-equiseti*. В книге приведена обширная сводка связей видов фузариевых грибов и растений-хозяев, относящихся к более чем 50 семействам, с описанием симптомов заболеваний, приложена детальная синонимика видов грибов – работа, которая и сегодня с возможностями интернета представляется неподъемной. Александра Ивановна настаивала на использовании стандартных условий для выявления характерных, специфических особенностей каждого вида и надвидовых таксонов, разновидностей и форм, установила значительно варьирующие в субкультурах показатели: длина и ширина конидий, пигментация, наличие склероциев, тип спорообразования (спородохии, пионноты, псевдопионноты). Признаки, служащие для характеристики вида, и далее для их обобщения на высоких иерархических уровнях, проверялись ею на стабильность, с учетом амплитуды изменчивости, что повышает объективность и точность таксономических выводов. Райлло А.И. одна из первых предложила использовать для изучения моноспоровые культуры грибов, что сейчас считается обязательным методическим элементом при их исследовании, сделала акцент на морфологических характеристиках, которые и в настоящее время имеют важное диагностическое значение для грибов этого рода – форме апикальной клетки, изгибе конидии, преобладающем числе перегородок. Несмотря на отсутствие у неё научной степени, вклад А.И. Райлло в таксономию рода *Fusarium* несомненен и высоко оценивается в мире.

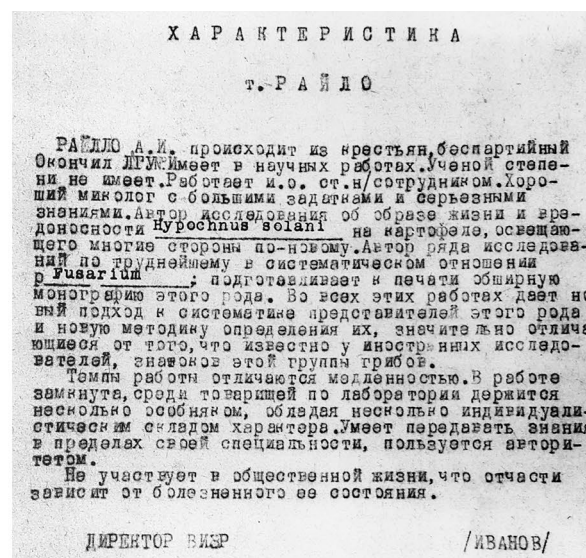
К сожалению, ранняя смерть в результате продолжительной болезни этого выдающегося миколога не позволила завершить исследования и окончательно обобщить информацию. Монография А.И. Райлло «Грибы рода Фузариум», опубликованная в 1950 г. под редакцией М.В. Горленко, вышла благодаря её мужу профессору Л.Ф. Правдину и другим ученым и лаборантам, принявшим активное участие в восстановлении рукописи, частично утерянной во время войны. Кроме глав о принципах



1



2



3

Рисунок 9. (1) Райлло Александра Ивановна; (2) Обложка книги Райлло А.И., 1950; (3) Характеристика на А.И. Райлло, подписанная директором ВИЗР (3.02.1938 г.). Из личного дела Райлло А.А. (ВИЗР)

Figure 9. (1) Raillo Alexandra Ivanovna; (2) Book cover of Raillo A.I., 1950; (3) Characteristics of A.I. Raillo, signed by the director of the VIZR (03.02.1938). From the personal file of A.A. Raillo (VIZR)

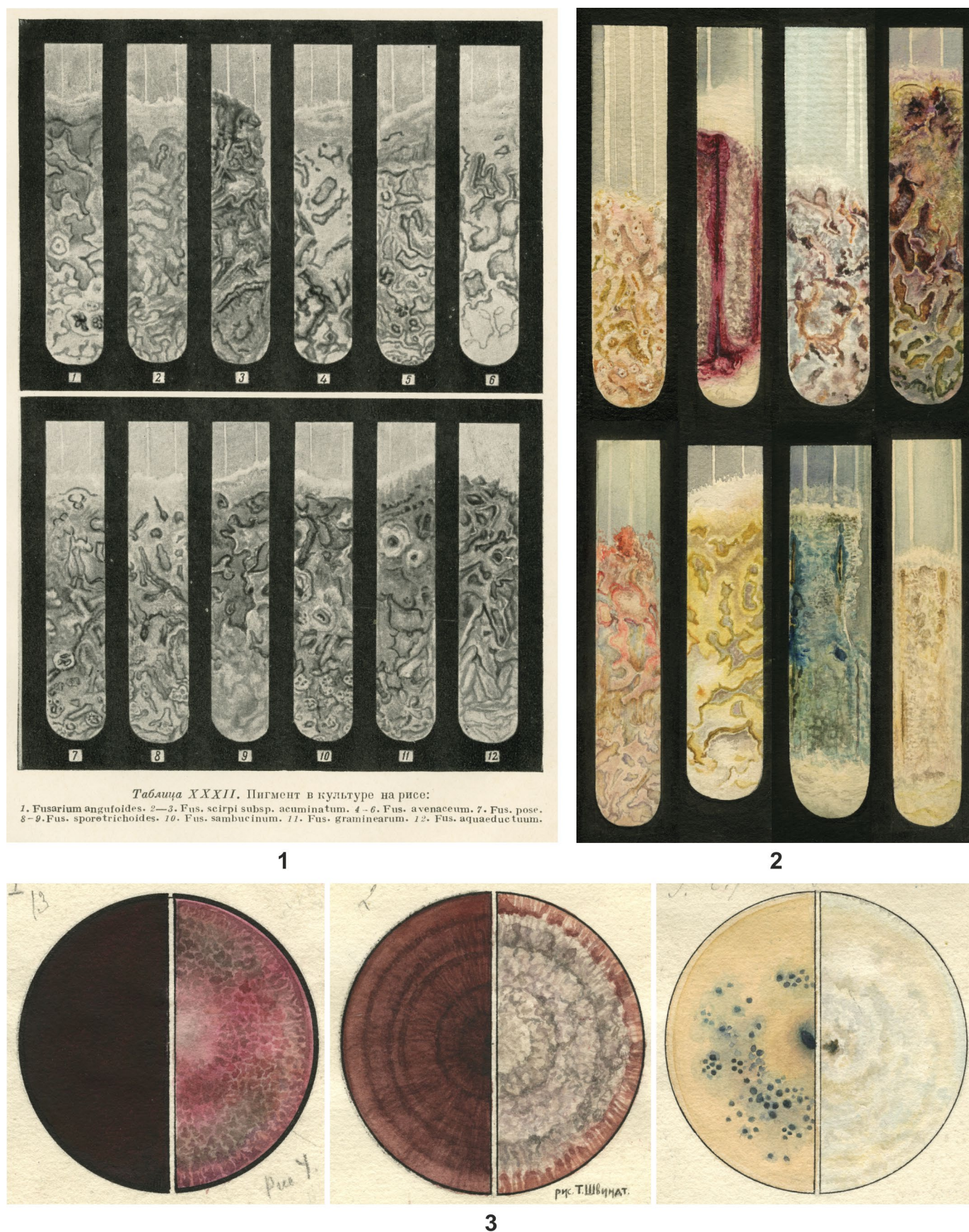


Рисунок 10. (1) Приведенная в монографии Райлло А.И. (1950) черно-белая таблица 27 «Пигмент в культуре на рисе»; Хранящиеся в Гербарии ЛЕР оригинальные акварельные рисунки О. Исаевой и Т.Н. Швиндт, датируемые 1930–1932 гг. Культуры грибов *Fusarium* (2) в пробирках и (3) в чашках Петри

Figure 10. (1) Table 27 “Pigment in rice culture” given in the monograph by A.I. Raillo (1950) in black-white color; Original watercolour drawings by O. Isaeva and T. N. Shvindt, stored in the LEP Herbarium, dated 1930–1932. Cultures of *Fusarium* fungi (2) in test tubes and (3) in Petri dishes

классификации и систематики грибов рода *Fusarium*, есть глава с информацией о фузариозах растений, методах культивирования, фузариумах на насекомых и грибах, а также обширная синонимика, составить которую в те времена было чрезвычайно кропотливым трудом, но которая очень важна для установки правильной, строгой и единообразной номенклатуры данной группы грибов. В книге приведены акварельные рисунки культур грибов рода *Fusarium*, выращенных в пробирках, однако, к сожалению «часть цветных рисунков по техническим причинам не могли быть воспроизведены в красках, а даны черными» (от редактора М. Горленко (Райлло, 1950, стр. 4). Кроме того, в Гербарии ЛЕР хранятся десятки невероятно реалистичных акварельных рисунков культур грибов в чашках Петри, которые также были подготовлены А.И. Райлло для публикации в монографии «Грибы рода Фузариум», но не вошедшие в неё (рис. 10). Акварельные рисунки исполнены художницами О. Исаевой (в 1930–1931 гг.) и Т.Н. Швиндт (1932 г), однако по неизвестной причине, в предисловии к монографии (Райлло, 1950, стр. 6) составители выразили благодарность только художнице Т.Н. Швиндт. И сегодня абсолютно можно согласиться с мнением М.В. Горленко, что эта монография на период её подготовки и публикации «ценное руководство.... далеко превосходящее по качеству все иностранные работы подобного рода. И пользуясь этой книгой, они [специалисты] много раз с благодарностью будут вспоминать имя её автора».

Билай Вера Иосифовна [1908–1994] с 1935 г. работала в институте микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного АН Украинской ССР (с 1958 г. – заведующая отделом физиологии грибов). Она, вместе с сотрудницей лаборатории **Элланской Ириной Алексеевной** [?–2002], показала значительную вариабельность культивируемых штаммов грибов. Ими была проведена оценка амплитуды изменчивости морфологических и физиологических признаков под влиянием различных факторов (температура, влажность, состав среды, возраст культуры). На основании полученных результатов В.И. Билай предложила таксономическую систему, где свела разнообразие грибов *Fusarium* к 9 секциям, 31 виду и 28 разновидностям (Билай, 1955, 1977) (рис. 11). Предложенные Верой

Иосифовной изменения в рамках классификации рода, например, совмещение секции *Liseola* и *Elegans*, а также *Gibbosum* и *Discolor*, в настоящее время нашли некоторое подтверждение в рамках молекулярно-филогенетической систематики (O'Donnell et al., 2013; Laraba et al., 2021).

Билай В.И. предложила свою концепцию секции *Sporotrichiella* Wt. emend. Bilai, включив в неё все виды грибов рода *Fusarium*, характеризующиеся грушевидно-лимоновидными и булавовидными микроконидиями. Она переименовала вид *F. sporotrichioides* в *F. sporotrichiella* Bilai и ввела несколько разновидностей – *F. sporotrichiella* var. *poae* (Peck) Bilai, *F. sporotrichiella* var. *tricinctum* (Corda) Bilai, *F. sporotrichiella* var. *anthophilum* (A. Braun) Bilai (вид *F. anthophilum* (A. Braun) Wollenw., 1916, впоследствии отнесенный к секции *Liseola* (Gerlach, Nirenberg, 1982), а по современной концепции относящийся к комплексу видов *Fusarium fujikuroi*) и вид *F. sarcocroum* (Desm.) Sacc. (1882) (вид, по современной концепции относящийся к комплексу видов *Fusarium lateritium*). Наличие лимонovidных микроконидий было выбрано ею как основной признак для секции *Sporotrichiella*, и при описании видов различия в процессе конидиогенеза и в образовании хламидоспор были указаны неточно. В результате, такое неудачное описание видов в классификации В.И. Билай затрудняет их диагностику. Однако, таксономическая система В.И. Билай (1955, 1977) оставалась основной для русскоязычных микологов несколько десятилетий.

Многие годы в лаборатории В.И. Билай проводились обучающие курсы по таксономии грибов *Fusarium*, на которые съезжались специалисты из разных научных учреждений СССР. Значимость этих курсов безусловная, поскольку такое обучение позволяло гармонизировать знания учёных и специалистов, работающих в географически отдалённых регионах страны. Как дань уважения этому выдающемуся ученому, нами был описан новый вид *Fusarium*, выделенный из некротической ткани стеблей подсолнечника в Белгородской области – *F. bilaiiae* Gagkaeva, Orina, Gomzhina & Gavrilova (Gagkaeva et al., 2023).

Интересно отметить, что в этот период развития советской науки получила распространение тенденция

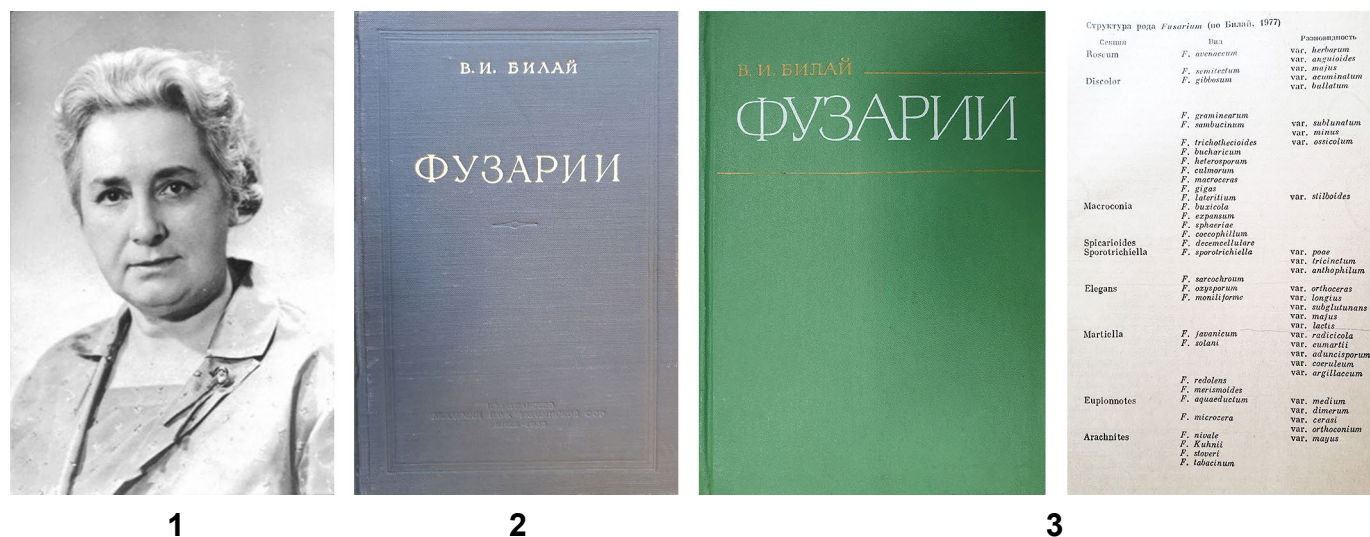


Рисунок 11. (1) Билай Вера Иосифовна; Обложки книг (2) Билай В.И., 1955; (3) Билай В.И., 1977 и стр. 178

Figure 11. (1) Bilai Vera Iosifovna; Book covers of (2) Bilai V.I., 1955; (3) Bilai V.I., 1977 and p. 178

использования в публикациях латинских названий грибов в русской транскрипции. Такие названия как [Фузариум авенацэум], [Фузариум ангуоидэс], [Фузариум поз], [Фузариум соляни] встречаются, например, в книге «Перезимовавшие под снегом зерновые культуры» под редакцией А.Х. Саркисова (1948). Другая тенденция замены латинских названий грибов на русский проводилась, видимо, в рамках кампании по защите родного языка от использования иностранных слов. Забавно выглядят, на наш взгляд, используемые эквиваленты: Фузарий бузиновый = *F. sambucinum*; Фузарий горбатый = *F. gibbosum*; Фузарий злаковый = *F. graminearum*; Фузарий овсяный = *F. avenaceum*; Фузарий остроспоровый = *F. oxysporum*; Фузарий паслёновый = *F. solani*; Фузарий пахучий = *F. redolens*; Фузарий полуоткрытый = *F. semitectum*; Фузарий разноспоровый = *F. heterosporum*; Фузарий соломинковый = *F. culmorum*; Фузарий споротриховый = *F. sporotrichioides* (Пидопличко, 1977; Билай, 1988). Однако и сейчас латинский язык остаётся базовым языком науки.

Иоффе Абрахам Залманович [1909–2000] в первой половине прошлого века входил в группу ученых, исследовавших причину алиментарной токсической алейки (АТА) в регионе южного Урала. Данное заболевание привело к гибели тысячи людей и животных, употребивших в пищу зерно и солому, оставленные в поле и инфицированные грибом *F. sporotrichioides*. Трагедия отмечалась в период между 1932–1945 гг. и вошла в мировую историю микотоксикологии (Саркисов, 1948). В 1950 году А.З. Иоффе защитил кандидатскую диссертацию в БИНе (г. Ленинград) на тему «Токсичность грибов на перезимовавших в поле злаках (к этиологии алиментарно-токсической алейки)» (Иоффе, 1950). В 1960х гг. он эмигрировал в Израиль, где начал работать в Еврейском университете в Иерусалиме. Иоффе А.З. изучал токсические свойства изолятов грибов *Fusarium* из России, Израиля и других стран и много сделал для подъёма интереса к токсичным свойствам фузариевых грибов среди ученых. Его таксономическая система, опубликованная в 1986 году в монографии «*Fusarium* species: their biology and toxicology» (Joffe, 1986), основана на компиляции классификаций Г. В. Волленвебера и О. А. Рейкинга (Wollenweber, Reinking, 1935), а также В.И. Билай (1955, 1977). Приведенные им видовые названия таксонов представляются комбинациями более ранних легитимных эпитетов.

Опубликованные на английском языке его работы хорошо известны в мире – до сих пор ссылаются на исследования А. Иоффе, который, уже работая в Израиле, проанализировал 25 изолятов *Fusarium*, выделенных из перезимовавшего зерна и вызвавших АТА в России. Он выявил способность данных изолятов продуцировать высокие количества Т-2 токсина, но идентифицировал их как *F. poae*, и поэтому охарактеризовал данный вид как причину АТА (Joffe, 1960, 1963, 1986). Однако позднее изоляты грибов, переданные А. Иоффе для исследований другим микологам, были переопределены как *F. sporotrichioides* (Marasas et al., 1984; Liu et al., 1998). Согласно сегодняшним представлениям, *F. poae* не способен продуцировать Т-2 токсин (Thrane et al., 2004; Witte et al., 2024).

Большая заслуга А.З. Иоффе, автора более 130 научных работ, в привлечении интереса к проблеме микотоксинов

во всём мире. Вместе с тем, при прочтении его работ, обращает на себя внимание завышенная самооценка автора, постоянно употребляющего, при описании проводимых в СССР исследований по установлению причины АТА, словосочетаний: «я изучал, я обнаружил, я установил» без упоминания заслуг той большой команды микологов, микотоксикологов, ветеринарных врачей, патологоанатомов, фармакологов, зоотехников и других специалистов, занимавшихся в 1942–1955 годы установлением этиологии неизвестного прежде заболевания. Возглавлял эти исследования **Саркисов Арутюн Христофорович** [1908–2001], основоположник школы отечественных ветеринарных микологов, в последствии ставший д.б.н., профессором, академиком. В 1997 году мне удалось один раз пообщаться по телефону с А.Х. Саркисовым. Причиной была необходимость передать ему привет от ведущего в то время американского микотоксиколога проф. Честера Мироча (Chester Mirocha) из Университета Миннесоты, с которым произошла моя встреча на конференции «European *Fusarium* Seminar», проводимой в Венгрии. Арутюн Христофорович с интересом выслушал рассказ о конференции, а затем настоятельно рекомендовал сделать в работе акцент на грибы, продуцирующие Т-2 токсин, поскольку «это очень перспективное направление исследований, позволяющее узнать много нового». И он был абсолютно прав, так как именно в это время в фокусе внимания мирового научного сообщества возникли штаммы грибов с высокой продуцирующей способностью Т-2 токсина, в начале названные *F. poae* var. *powdery* (Torp, Langseth, 1999), а в 2004 году описанные как новый вид *F. langsethiae* (Torp, Nirenberg, 2004).

Среди работающих над решением проблемы АТА под руководством А.Х. Саркисова активно работала миколог **Квашнина Елизавета Сергеевна** [1904–1978], которая провела огромную работу по выделению представителей микобиоты из злаков и кормов, вызывающих проблемы, связанные со здоровьем животных, провела идентификацию и описание выделенных микроорганизмов, охарактеризовала токсичность культур грибов, и на основании этих данных защитила в 1971 году докторскую диссертацию. Тщательность и аккуратность проводимых исследований видны в опубликованных работах Елизаветы Сергеевны, которые и сегодня читаются с интересом (Квашнина, 1971, 1974, 1979; Саркисов, Квашнина, 1948).

Батикян Сета Грантовна [род. 1942] в 1960–70х гг. прошлого века проводила активную работу по изучению видов грибов *Fusarium* на территории Армянской ССР. Она окончила кафедру микробиологии, а затем работала на кафедре низших растений Ереванского государственного университета. Из почвы, семян и корней растений, гниющих плодов и овощей ею выделено и идентифицировано несколько десятков видов грибов, в том числе 26 новых видов для Армении, а один вид и десять вариаций описаны как новые для науки (Батикян, 1969, 1971). В настоящее время вид *F. buxicola* var. *chlamydosporum* Batikyan (as '*chlamydosporae*') (1969) рассматривается как синоним *Cyanonectria buxi* (Fuckel) Schroers et al. (2011), а *F. semitectum* var. *violaceum* Batikyan & Abramyan (as '*violaceae*') (1969) nom. inval. – как синоним *F. incarnatum* (Roberge ex Desm.) Sacc. (1886) = *F. semitectum* Berk. & Ravenel (1875). Виды *F. javanicum* var. *sclerotii* Batikyan

(1969) и *F. martiellae-discolorioides* Batikyán (1969), nom. inval. – нелегитимные, поскольку описаны без обязательного тогда латинского диагноза.

Начиная со времён А.А. Ячевского, увлеченно исследовавшего фузариевые грибы и проблемы с ними связанные, в лаборатории микологии и фитопатологии ВИЗР вот уже более 115 лет поддерживается данное направление. Многие ученые, руководившие лабораторией – Наумов Н.А., Хохряков М.К., Левитин М.М., Дмитриев А.П. и другие, занимались развитием исследований распространения и вредоносности фузариозов растений, разнообразия грибов *Fusarium*.

В 2008 г. сотрудники лаборатории микологии и фитопатологии ВИЗР к.б.н. **Шипилова Надежда Петровна** (1948–2025) и д.б.н. **Иващенко Владимир Гаврилович** (1941–2024) опубликовали работу «Систематика и диагностика грибов рода *Fusarium* на зерновых культурах» (Шипилова, Иващенко, 2008), которая облегчала идентификацию широко распространенных видов и соответствовала современной на тот момент номенклатуре. Основанием для описания видового состава послужила необходимость представить русскоязычным исследователям современные принципы таксономии грибов *Fusarium*, привести диагнозы некоторых важных видов, отсутствующих в таксономической системе В.И. Билай (1955, 1977), и уточнить видовые названия. В работе освещены теоретические аспекты и методы выделения грибов рода *Fusarium*; представлены морфолого-культуральные особенности 18 наиболее часто встречающихся видов и синонимический ключ для их определения.

В наше время наука переживает один из самых интересных периодов, поскольку открываются многообещающие перспективы в познании видового разнообразия грибов, установления их родственных связей, выявления их значения в природе. Успехи, достигнутые в последние годы в понимании таксономической очерченности новых видов *Fusarium*, прежде всего, связаны с развитием молекулярно-генетических методов. Современное описание новых таксонов является «научноёмкой продукцией» и основано, как правило, на совместных усилиях коллектива квалифицированных специалистов. Если микологи прошлого века, проводя описания грибов, использовали морфометрические признаки, то в настоящее время систематики устанавливают в основном группы генетического сходства организмов и проводят уточнение их свойств.

Филогенетическая концепция вида, основанная на анализе данных о мультилокусных последовательностях ДНК, по сравнению с традиционной морфологической концепцией приводит к значительному дроблению таксонов, а также изменяет представления об объеме рода и трансформирует его внутреннюю структуру (Гагкаева, 2023). Филогенетический анализ мультилокусных последовательностей ДНК позволил разделить род *Fusarium* на 23 крупные клады (комплексы видов), имеющие хорошую статистическую поддержку (Geiser et al., 2013, 2021; Crous et al., 2021), а число видов, распределенных по этим комплексам, превысило 450 (O'Donnell et al., 2022; MycoBank). Происходящая структуризация видов имеет свою положительную сторону, выявляя дополнительный спектр отличий, который может быть использован для понимания свойств организма.

Выявление в различных регионах мира филогенетических линий, а в последствии группы видов *F. graminearum* (O'Donnell et al., 2004, 2008), привело к мысли проанализировать популяцию *F. graminearum* Дальнего Востока, поскольку в процессе изучения этого гриба на данной территории уже возникло мнение о значительной его гетерогенности по ряду признаков (Левитин, Гагкаева, 1991; Гагкаева, 1994; Gagkaeva, Levitin, 1997; Gagkaeva, Yli-Mattila, 2004). Изучение штаммов *F. graminearum*, первоначально идентифицированных по морфологическим признакам, привело к описанию нового для науки вида *F. ussurianum* T. Aoki, Gagkaeva, Yli-Mattila, Kistler & O'Donnell, штаммы которого были выделены из зерна и корней пшеницы и овса, выращенных в Приморском регионе (Yli-Mattila et al., 2009). Благодаря комплексному подходу к оценке разнообразия свойств штаммов, удалось получить информацию о самостоятельности данного вида в группе *F. graminearum* sensu lato, состоящей в настоящее время из 16 филогенетических видов (O'Donnell et al., 2004, 2008; Aoki et al., 2014; Laraba et al., 2021).

В 2006 году сотрудники Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной ветеринарии (ВНИИВСГЭ, г. Москва) д.б.н. **Конonenко Галина Пантелеевна** и к.м.н. **Буркин Алексей Анатольевич** передали для исследований в лабораторию микологии и фитопатологии ВИЗР штаммы грибов, выделенных при анализе микобиоты зерновых культур в сибирском и дальневосточном регионах. По мнению коллег, штаммы были морфологически сходны с *F. poae*, но продуцировали нехарактерно высокие для этого вида уровни Т-2 токсина. В результате комплексных исследований разнообразных свойств, данные штаммы были охарактеризованы как сходные с видом *F. langsethiae*, но поскольку ареал данного вида ограничен только территорией Европы, то штаммы обозначили как *F. langsethiae* var. *sibiricum* (Gagkaeva et al., 2006). Дальнейший молекулярно-генетический анализ штаммов в рамках международного сотрудничества привел к описанию нового для науки вида *F. sibiricum* Gagkaeva, Burkin, Kononenko, Gavrilova, O'Donnell, T. Aoki & Yli-Mattila, филогенетически близкого к видам *F. langsethiae*, *F. sporotrichioides* и *F. poae* (Yli-Mattila et al., 2011), основной ареал которого ограничен территорией Азии (Гаврилова, Гагкаева, 2020).

Микологический гербарий лаборатории микологии и фитопатологии ВИЗР основан профессором А.А. Ячевским в 1892 г., и насчитывает около 150 тысяч единиц хранения. Среди них, более 750 гербарных образцов связаны с грибами рода *Fusarium*, и представляют собой части засушенных растений с симптомами поражения грибами, дополненные аннотациями, такими как дата, место, имя сборщика и того, кто провёл определение.

По количеству собранных, определенных и переданных в гербарий образцов видное место занимают проф. А.А. Ячевский (40) и проф. Н.А. Наумов (69). Также сохраняются образцы таксонов таких российских микологов, как Абрамов И.Н. (69), Н.Н. Воронихин (1), Г.Н. Дорогин (3), А.С. Летов (3), К.Е. Мурашкинский (1), Н.А. Пальчевский (6), В.И. Потлайчук (15), А.И. Райлло (3), А.Д. Фокин (3). Особую уникальность представляют типовые материалы таксонов, описанные авторами, и хранящиеся в Гербарии.

Гербарный материал, связанный с грибами рода *Fusarium*, включает не только отечественные, но и иностранные образцы, собранные в течение прошлых столетий в виде серий эксикатов: «Rabenhorst L. Klotzschii Herbarium Vivum Mycologicum, 1832–1855» (4 гербарных образца); «v. Thumen, Herb. Mycol. Oeconomicum, 1875–1884» (4 образца); «Rabenhorst L. Fungi europaei exsiccati, 1872–1886» (4 образца); «Roumeguère C. 1886. Fungi Gallici exsiccati. Centurie XXXVIII., 1890» (15 образцов); Cooke M. C. Fungi Britannici exsiccati a collecti, 1844 (2 образца); Saccardo P.A. Fungi Italici Autographice Delineati: Hyphomycetes. Ascomycetes. 1873–1880 (2 образца). Более 80 образцов относятся к периоду сбора между 1844–1899 гг. Самые ранние образцы, связанные с таксоном *Fusarium*, собранные James Edward Vize в Тейм (Оксфордшир, Великобритания) на стеблях крапивы и датируемые февралём 1844 г., хранятся уже более 180 лет – LEP 124948 и LEP 124949 *F. tremelloides* Grev., 1822 (совр. *Calloria tremelloides* (Grev.) L. Lombard, in Crous et al., 2021). Безусловно, гербарные образцы представляют значительный интерес для таксономических исследований грибов и востребованы микологами.

В лаборатории микологии и фитопатологии ВИЗР в 1992 г. под руководством проф. Левитина Марка Михайловича была сформирована коллекция грибов, значительная часть которой представлена штаммами грибов *Fusarium* (куратор Шипилова Н.П.). Коллекция зарегистрирована во Всероссийской коллекции микроорганизмов

(www.vkm.ru) (шифр WDCM #760 м/о) и входит в Государственную коллекцию микроорганизмов, патогенных для растений и их вредителей (ВИЗР). Коллекция фузариевых грибов основана на материале, собранном в различных регионах России и на территориях стран дальнего и ближнего зарубежья, и включает штаммы, выделенные из различных видов культурных и дикорастущих растений, из почвы и насекомых. Первые штаммы *Fusarium*, сохранённые в коллекции, датируются 1982 г., и она ежегодно продолжает пополняться новыми организмами, которые постепенно подвергаются молекулярному генотипированию и используются для изучения разнообразных свойств грибов сотрудниками лаборатории и специалистами других учреждений. К перечню наиболее актуальных вопросов, связанных с грибами рода *Fusarium*, относятся: 1) таксономия и систематика грибов с выявлением амплитуды изменчивости разнообразных свойств и признаков; 2) установление общих закономерностей в географическом расселении видов и выявление круга организмов-хозяев; 3) вредоносность вызываемых ими заболеваний и пути её уменьшения.

Активное внедрение молекулярно-генетических технологий в исследования в лаборатории микологии и фитопатологии ВИЗР привело к описанию новых для науки видов фузариевых грибов – *F. ussuriense*, *F. sibiricum*, *F. bilaiae*, *F. neoglobosum* Gagkaeva, Orina, & Gavrilo (Gagkaeva et al., 2023, 2025; Yli-Mattila et al., 2011) и уточнению видового разнообразия фузариевых грибов на территории нашей

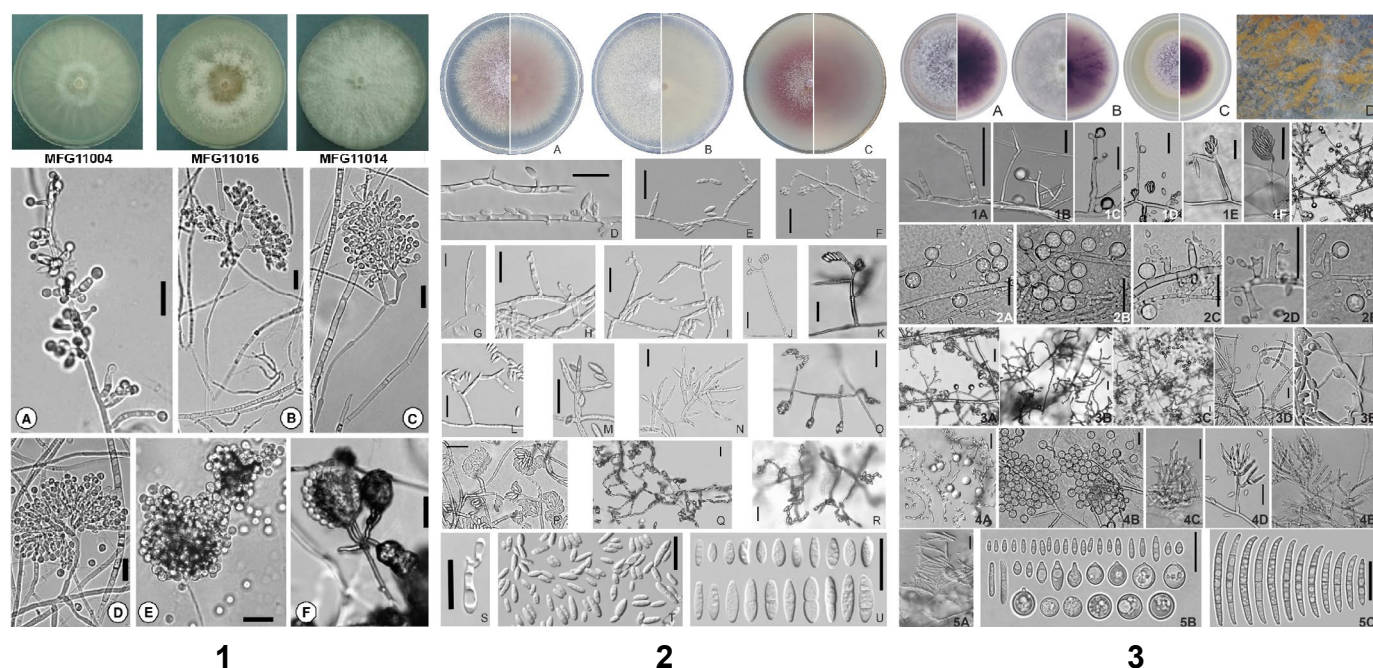


Рисунок 12. Культуральные и микроморфологические характеристики ранее неизвестных видов грибов *Fusarium*, описанных на основе штаммов, хранящихся в коллекции культур микроорганизмов лаборатории микологии и фитопатологии ВИЗР. Официальные научные описания видов представлены в научных публикациях: (1) *F. sibiricum* Gagkaeva, Burkin, Kononenko, Gavrilo, O'Donnell, T. Aoki & Yli-Mattila (Yli-Mattila et al., 2011); (2) *F. bilaiae* Gagkaeva, Orina, Gomzhina & Gavrilo (Gagkaeva et al., 2023); (3) *F. neoglobosum* Gagkaeva, Orina, & Gavrilo (Gagkaeva et al., 2025)

Figure 12. Cultural and micromorphological characteristics of the newly encountered *Fusarium* species, described on the basis of strains maintained in the collection of microorganisms of the mycology and phytopathology laboratory of VIZR. The formal scientific species descriptions articulated through the scientific publications: (1) *F. sibiricum* Gagkaeva, Burkin, Kononenko, Gavrilo, O'Donnell, T. Aoki & Yli-Mattila (Yli-Mattila et al., 2011); (2) *F. bilaiae* Gagkaeva, Orina, Gomzhina & Gavrilo (Gagkaeva et al., 2023); (3) *F. neoglobosum* Gagkaeva, Orina, & Gavrilo (Gagkaeva et al., 2025)

страны (Gavrilova et al., 2024; Orina et al., 2023; Гаврилова и др., 2022, 2023; Гагкаева и др., 2024; Гомжина и др., 2021; Орина и др., 2024) (рис. 12).

Сейчас происходит бурное развитие таксономии грибов с использованием молекулярно-генетических методов, которые качественно изменили классификацию, и привели к кратному увеличению числа видов грибов. Систематики прошлого века, используя морфометрические признаки, описали большое число видов фузариевых грибов, объединяя организмы по сходству визуально заметных признаков при установлении амплитуды их возможной изменчивости. Как правило, основные классификации рода *Fusarium* классического периода во многом удивительно точно определили родственные связи этой группы грибов, что только подтверждает талантливость исследователей, которые при общей скудности диагностических признаков

и значительной внутривидовой морфологической изменчивости с перекрывающимися границами стандартов видов, смогли понять архитектуру закономерностей строения этого сложного таксона. Таким образом, активное развитие таксономии грибов основано на опубликованных умозаключениях и описаниях, гербарных образцах и штаммах грибов, которые собирали, описали и сохранили наши предшественники. Вчитываясь в публикации исследователей предшествующих поколений и знакомясь с их судьбами, нельзя не восхититься самоотверженностью в поиске новых научных знаний и не пожалеть, что многие детали их биографий утеряны. Однако каждый раз убеждаешься, что, невзирая на сложные времена, в которых они жили (а когда они были легкими?), жизнь этих учёных была наполненной и успешной.

Благодарности

Работа проводилась с использованием Микологического гербария LEP и Государственной коллекции микроорганизмов, патогенных для растений и их вредителей, поддерживаемых в ФГБНУ ВИЗР.

Библиографический список (References)

- Бабаян АА (1964) Воспоминания об А.А. Ячевском. *Труды Всесоюзного научно-исследовательского института защиты растений*. 23:42–45
- Багаева ЕВ (1995) Воспоминания о профессоре К.Е. Мурашкинском. <https://story-sibaka.ucoz.ru/index/0-153> (10.03.2025)
- Батикян СГ (1969) Новые данные о представителях рода *Fusarium* в Армянской ССР. *Биологический журнал Армении* 22(8):81–93
- Батикян СГ (1971) Обзор обнаруженных в Армении видов и форм *Fusarium*. *Биологический журнал Армении* 24(7):101–104
- Билай ВИ (1955) Фузарии. Киев: АН УССР. 320 с.
- Билай ВИ, Гвоздяк РИ, Скрипаль ИГ, Краев ВГ (1988) Микроорганизмы-возбудители болезней растений. Отв. ред. В.И. Билай, Киев, Наук. думка, 552 с.
- Билай ВИ (1977) Фузарии (биология и систематика). Киев: Наук. Думка. 442 с.
- Василевский ВД (2024) Изломы судьбы и научные труды профессора К.Е. Мурашкинского. Ученые-естествоиспытатели: забытые имена и факты. Материалы Третьей Всероссийской конференции. 1:14–20
- Воронин НС (1890–1892) О «пьяном» хлебе в Южно-Уссурийском крае. Ботанические записки, издаваемые при Ботаническом саде СПб, 3:13–21
- Воронихин НН (1920) *Fusarium albisiae*, nov.sp., как возможная причина гибели шелковистой акации (*Albizzia Julibrissin* Duraz.) в Батумском округе. *Вестн Тифлисск Ботан Сада* 48:34
- Гаврилова ОП, Гагкаева ТЮ (2020) Новые сведения о распространении на территории России гриба *Fusarium langsethiae*, продуцирующего Т-2 и НТ-2 токсины. *Вестник защиты растений* 103(3):201–206. <https://doi.org/10.31993/2308-6459-2020-103-3-13282>
- Гаврилова ОП, Гагкаева ТЮ, Гогина НН (2022) Выявление спектра микотоксинов, продуцируемых штаммами филогенетически близкородственных видов *Fusarium langsethiae*, *F. sibiricum* и *F. sporotrichioides*. *Успехи медицинской микологии*. 23:261–265
- Гаврилова ОП, Гагкаева ТЮ, Орина АС, Гогина НН (2022) Разнообразие грибов рода *Fusarium* и их микотоксинов в зерне из азиатской части России. *Микология и фитопатология* 56 (3):194–206. <https://doi.org/10.31857/S0026364822030035>
- Гаврилова ОП, Орина АС, Гагкаева ТЮ (2023) Разнообразие и патогенность грибов рода *Fusarium*, встречающихся в микобиоте сои. *Российская сельскохозяйственная наука* 3:31–35. <https://doi.org/10.31857/S2500262723030067>
- Гагкаева ТЮ (2023) Значительные изменения в классификации грибов рода *Fusarium*. *Успехи медицинской микологии*, 25:54–59. eLIBRARY ID: 54030586
- Гагкаева ТЮ (1994) Эколого-популяционные исследования гриба *Fusarium graminearum* Schwabe и фузариозоустойчивость пшениц и эгилопсов. *Автореф. дисс. ... к.б.н.*, СПб. 22 с.
- Гагкаева ТЮ, Гаврилова ОП, Орина АС (2024) Дифференциация грибов *Fusarium temperatum* и *F. subglutinans* из комплекса видов *F. fujikuroi*. *Микология и фитопатология* 58(1):54–68. <https://doi.org/10.31857/S0026364824010067>
- Гомжина ММ, Гасич ЕЛ, Гагкаева ТЮ, Ганнибал ФБ (2021) Микобиота черники, произрастающей на северо-западе России и в Финляндии. *Микология и фитопатология* 55(5):353–370. <https://doi.org/10.31857/S0026364821050056>
- Дмитриев АП (2013) А.А. Ячевский и развитие его идей в современном мире. Материалы международной научной конференции «Проблемы микологии и фитопатологии в XXI веке», СПб. 28–38
- Июффе АЗ (1950) Токсичность грибов на перезимовавших в поле злаках (к этиологии алиментарно-токсической алейки). *Автореф. дисс. ... к.б.н.* Л. 13 с.
- Квашнина ЕС (1971) Токсико-биологические свойства грибов рода *Fusarium* и вызываемые ими микотоксикозы животных и человека. *Дисс. ... д.б.н.* Москва, 429 с.
- Квашнина ЕС (1974) К систематике грибов рода *Fusarium* Lk. ex Fr. *Микология и фитопатология* 8(4):364–368

- Квашнина ЕС (1979) Морфолого-культуральные свойства видов рода *Fusarium* секции *Sporotrichiella* и их ареал в СССР. *Микология и фитопатология* 13(1):3–10
- Левитин ММ, Гагкаяева ТЮ (1991) Сравнительный анализ популяции *Fusarium graminearum* Schwabe выделенных с разных органов озимой пшеницы. *Микология и фитопатология* 25(1):73–79
- Летов АС (1929) Новый вид *Fusarium* на хлопчатнике. Материалы по микологии и фитопатологии. Л. 8(1):219–230
- Мурашкинский КЕ (1924) Материалы по изучению фузариоза хлебов. 1. Виды рода *Fusarium* на хлебах Сибири. *Труды Сибирской сельскохозяйственной академии*. 3:104–138
- Наумов НА (1916) Пьяный хлеб. Наблюдения над несколькими видами р. *Fusarium*. Труды Бюро по Микологии и Фитопатологии Ученого Комитета. Петроград, N 12. 216 с.
- Новотельнова НС, Потлайчук ВИ (2000) Николай Александрович Наумов (1888–1959). М.: Наука, 144 с.
- Орина АС, Гаврилова ОП, Трубин ИИ, Гагкаяева ТЮ (2024) Грибы комплекса видов *Fusarium solani* в микобиоте клубней картофеля: видовое разнообразие, патогенность и чувствительность к фунгицидам. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture* 16(6): 286–312. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2024-16-6-1004>
- Оршанская ВН (1964) Воспоминания о Бюро Микологии и Фитопатологии и об Артуре Артуровиче Ячевском как его руководителе и человеке. Труды Всесоюзного научно-исследовательского института защиты растений. Сборник материалов симпозиума, посвященного М.С. Воронину и А.А. Ячевскому. Л. 23: 45–48
- Пальчевский НА (1891) Болезни культурных злаков Южно-Уссурийского края. СПб. 43 с.
- Пидопличко НМ (1977) Грибы-паразиты культурных растений. Определитель, т. 2, Киев: Наукова думка. 300 с.
- Радзик АЮ (2013) История рода Артура Артуровича Ячевского. Сборник материалов международной научной конференции «Проблемы микологии и фитопатологии в XXI веке», СПб. 46–50
- Райлло АИ (1950) Грибы рода *Fusarium*. М.: Сельхозгиз. 1950. 416 с.
- Родигин МН (1942) Новые виды микологической флоры Нижнего Поволжья. Труды Башкирского сельскохозяйственного института 3:99–101
- Саркисов АХ (1948) Перезимовавшие под снегом зерновые культуры. М.: Мин. сел.-хоз. СССР, 108 с.
- Саркисов АХ, Квашнина ЕС (1948) Токсико-биологические свойства грибов *Fusarium sporotrichioides*. В кн.: Перезимовавшие под снегом зерновые культуры. М.: МСХ СССР. 86–92
- Спешнев НН (1905) О некоторых новых и менее известных грибных паразитах шелковицы. Труды Кавказской шелководственной станции. Тифлис, 10(2):30–36
- Шипилова НП, Иващенко ВГ (2008) Систематика и диагностика грибов рода *Fusarium* на зерновых культурах. СПб. 84 с.
- Ячевский АА (1927) К филогенетике грибов. Юбилейный сборник, посвященный И. П. Бородину. Л. Издание Гос. Русского ботанического общества. 142–179
- Ячевский АА (1904) О пьяном хлебе. *Бюллетень о заболевании* 11:89–92
- Ячевский АА (1933) Основы микологии. М.; Л.: Сельхозгиз, 1037 с.
- Aoki T, O'Donnell K, Geiser DM (2014) Systematics of key phytopathogenic *Fusarium* species: current status and future challenges. *J Gen Plant Pathol* 80:189–201. <https://doi.org/10.1007/s10327-014-0509-3>
- Crous PW, Lombard L, Sandoval-Denis M, Seifert KA et al. (2021) *Fusarium*: more than a node or a foot-shaped basal cell. *Stud Mycol* 98:100116. <https://doi.org/10.1016/j.simyco.2021.100116>
- Daboussi M-J, Davière J-M, Graziani S, Langin T (2002) Evolution of the Fot1 transposons in the genus *Fusarium*: discontinuous distribution and epigenetic inactivation. *Mol Biol Evol* 19(4):510–520. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.molbev.a004106>
- Gagkaeva T, Orina A, Gavrilova O (2021) *Fusarium* head blight in the Russian Far East: 140 years after description of the ‘drunken bread’ problem. *PeerJ* 9:e12346. <https://doi.org/10.7717/peerj.12346>
- Gagkaeva T, Orina A, Gavrilova O (2025) *Fusarium neoglobosum*, a novel species within the Asian clade of *Fusarium fujikuroi* complex. *Mycologia* 117(5). <https://doi.org/10.1080/00275514.2025.2516968>
- Gagkaeva T, Gavrilova O, Levitin M, Kononenko G et al. (2006) Characterization of distribution, cultural characters and T-2 toxin production of *F. sporotrichioides*, *F. poae* and *F. langsethiae* from Russia. In: Book of Abstracts. European *Fusarium* Seminar 19–22 September 2006, Wageningen, The Netherlands, 49
- Gagkaeva TYu, Levitin M (1997) Composition of *Fusarium graminearum* Schwabe populations collected from different regions of Russia. *Cereal Res Commun* 25(3/2):591–593
- Gagkaeva TY, Orina AS, Gomzhina MM, Gavrilova OP (2023) *Fusarium bilaiae* – a new cryptic species of *Fusarium fujikuroi* complex, associated with sunflower. *Mycologia* 115(6):787–801. <https://doi.org/10.1080/00275514.2023.2259277>
- Gagkaeva TY, Yli-Mattila T (2004). Genetic diversity of *Fusarium graminearum* in Europe and Asia. In: Mulè, G., Bailey, J.A., Cooke, B.M., Logrieco, A. (eds) Molecular diversity and PCR-detection of toxigenic *Fusarium* species and ochratoxigenic fungi. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-2285-2_10
- Gavrilova O, Orina A, Trubin I, Gagkaeva T (2024) Identification and pathogenicity of *Fusarium* fungi associated with dry rot of potato tubers. *Microorganisms* 12:598. <https://doi.org/10.3390/microorganisms12030598>
- Geiser DM, Aoki T, Bacon CW, Baker SE et al (2013) One fungus, one name: defining the genus *Fusarium* in a scientifically robust way that preserves longstanding use. *Phytopathol* 103:400–408. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-07-12-0150-LE>
- Geiser DM, Al-Hatmi AMS, Aoki T, Arie T et al. (2021) Phylogenomic analysis of a 55.1 kb 19-gene dataset resolves a monophyletic *Fusarium* that includes the *Fusarium solani* species complex. *Phytopathol* 111:1064–1079. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-08-20-0330-LE>
- Gerlach W, Nirenberg HI (1982) The genus *Fusarium* – a pictorial atlas. Mitt. Biol. Bundesanst Land-Forstw., Berlin-Dahlem. 209. 406 pp.

- Jaczewski A (1912) Quelques nouvelles especes de *Fusarium* sur Cereales. *Extrait du Bulletin de la Societe Mycologique de France* 28(4):1–10 (in French)
- Joffe AZ (1986) *Fusarium* species: their biology and toxicology. John Willey & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Totonto, Singapore. 588 pp.
- Joffe AZ (1960) The mycoflora of overwintered cereals and its toxicity. *Bull Research Council Israel* 9D: 101–126
- Joffe AZ (1963) Toxicity of overwintered cereals. *Plant Soil* 18:31–44. <https://doi.org/10.1007/BF01391678>
- Laraba I, McCormick SP, Vaughan MM, Geiser DM et al K. (2021) Phylogenetic diversity, trichothecene potential, and pathogenicity within *Fusarium sambucinum* species complex. *PLoS ONE* 16(1):e0245037. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245037>
- Liu W, Sundheim L, Langseth W (1998) Trichothecene production and the relationship to vegetative compatibility groups in *Fusarium poae*. *Mycopathol* 140:105–114. <https://doi.org/10.1023/A:1006858711024>
- Marasas WFO, Nelson P E, Toussoun TA (1984) *Toxigenic Fusarium* species: identity and mycotoxicology. Penn State University Press. 328 pp.
- Mycobank, [https://www.mycobank.org/\(12.03.2025\)](https://www.mycobank.org/(12.03.2025))
- O'Donnell K, Ward TJ, Aberra D, Kistler HC et al. (2008) Multilocus genotyping and molecular phylogenetics resolve a novel head blight pathogen within the *Fusarium graminearum* species complex from Ethiopia. *Fungal Genet Biol* 45:1514–1522. <https://doi.org/10.1016/j.fgb.2008.09.002>
- O'Donnell K, Ward TJ, Geiser DM, Kistler HC et al. (2004) Genealogical concordance between the mating type locus and seven other nuclear genes supports formal recognition of nine phylogenetically distinct species within the *Fusarium graminearum* clade. *Fungal Genet Biol* 41: 600–623. <https://doi.org/10.1016/j.fgb.2004.03.003>
- O'Donnell K, Rooney AP, Proctor RH, Brown DW et al. (2013). Phylogenetic analyses of RPB1 and RPB2 support a middle Cretaceous origin for a clade comprising all agriculturally and medically important fusaria. *Fungal Genet Biol* 52:20–31. <https://doi.org/10.1016/j.fgb.2012.12.004>
- Orina AS, Gavrilova OP, Gagkaeva TYu (2023) Novel cruciferous plant host of *Fusarium temperatum*, a species mainly associated with maize. *Australas Plant Dis Notes* 18 (1): 37. <https://doi.org/10.1007/s13314-023-00523-0>
- Panahian Gh, Rahnama K (2010) *Fusarium* wilts on native silk trees (*Albizia julibrissin* Durz) in the north of Iran, Gorgan. *Int J Plant Prod* 1 (1):1–5
- Reed HE (1968) Plant disease investigations of Dr. C.D. Sherbakoff. *Tennessee Farm and Home Science* 1–3:24–29
- Sandoval-Denis M, Lombard L, Crous PW (2019) Back to the roots: a reappraisal of *Neocosmospora*. *Persoonia* 43:90–185. <https://doi.org/10.3767/persoonia.2019.43.04>
- Sherbakoff CD (1915) *Fusaria* of potatoes. Ithaca, N.Y.: Cornell University. 6:87–270
- Torp M, Langseth W (1999) Production of T-2 toxin by a *Fusarium* resembling *Fusarium poae*. *Mycopathol* 147:89–96. <https://doi.org/10.1023/A:1007060108935>
- Torp M, Nirenberg HI (2004) *Fusarium langsethiae* sp. nov. on cereals in Europe. *Int J Food Microbiol* 95:247–256. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2003.12.014>
- Thrane U, Adler A, Clasen PE, Galvano F, Langseth W et al (2004) Diversity in metabolite production by *Fusarium langsethiae*, *Fusarium poae*, and *Fusarium sporotrichioides*. *Int J Food Microbiol* 95(3):257–266. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2003.12.005>
- Witte TE, Hicks C, Hermans A, Shields S, et al. (2024) Debunking the Myth of *Fusarium poae* T-2/HT-2 Toxin Production. *J Agric Food Chem* 72(8):3949–3957. doi: 10.1021/acs.jafc.3c08437.
- Wollenweber HW, Reinking OA (1935) *Die Fusarium, ihre Beschreiburg, Schadwirkung und Bekampfung*. Berlin, Paul Parey. 355 p.
- Wollenweber HW, Sherbakoff CD, Bailey AA, Reinking OA et al (1925) *Fundamentals for taxonomic studies of Fusarium*. *J Agric Res* 30(9):833–843
- Yli-Mattila T, Gagkaeva T, Ward TJ, Aoki T et al (2009) A novel Asian clade within the *Fusarium graminearum* species complex includes a newly discovered cereal head blight pathogen from the Far East of Russia. *Mycologia* 101(6):841–852. <https://doi.org/10.3852/08-217>
- Yli-Mattila T, Ward TJ, O'Donnell K, Proctor RH et al (2011) *Fusarium sibiricum* sp. nov, a novel type a trichothecene-producing *Fusarium* from northern Asia closely related to *F. sporotrichioides* and *F. langsethiae*. *Int J Food Microbiol* 147(1):58–68. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2011.03.007>

Translation of Russian References

- Babayan AA (1964) Vospominaniya ob A.A. Jaczewski. *Proceedings of the All-Union Research Institute for Plant Protection* 23:42–45 (In Russian)
- Bagaeva E.V. (1995) Vospominaniya o professore K.E. Murashkinskom. <https://story-sibaka.ucoz.ru/index/0-153> (10.03.2025) (In Russian)
- Batikyan SG (1969) New data on representatives of the genus *Fusarium* in the Armenian SSR. *Biological Journal of Armenia* 22(8):81–93 (In Russian)
- Batikyan SG (1971) Review of *Fusarium* species and forms found in Armenia. *Biological Journal of Armenia* 24(7):101–104 (In Russian)
- Bilal VI (1955) *Fusaria*. Kyiv: Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. 320 pp. (In Russian)
- Bilal VI, Gvozdyak RI, Skripal IG, Kraev VG (1988) Microorganisms causing plant diseases. Edit. by VI Bilal, Kyiv, Nauk. Dumka, 552 pp. (In Russian)
- Bilal VI (1977) *Fusaria* (biology and taxonomy). Kyiv: Nauk. Dumka. 442 pp. (In Russian)
- Vasilevskij V. D. (2024) Izlomy sud'by i nauchnye trudy professora K.E. Murashkinskogo. Uchenye-estestvoispytateli: zabytye imena i fakty. Materialy Tret'ej Vserossijskoj konferencii. 1: 14–20. (In Russian)
- Voronin NS (1890–1892) On «drunken» bread in the South Ussuri region. Botanical notes published at the Botanical Garden of St. Petersburg, 3:13–21 (In Russian)
- Voronikhin NN (1920) *Fusarium albiziae*, nov. sp., as a possible cause of death of silky acacia (*Albizia Julibrissin*

- Duraz.) in the Batumi district. *Vestn Tiflissk Botan Sada* 48:34 (In Russian)
- Gavrilova OP, Gagkaeva TYu (2020) New data on the spread of the *Fusarium langsethiae* producing T-2 and HT-2 toxins in Russia. *Plant Protection News* 103(3):201–206. <https://doi.org/10.31993/2308-6459-2020-103-3-13282> (In Russian)
- Gavrilova OP, Gagkaeva TYu, Gogina NN (2022) Identification of the spectrum of mycotoxins produced by strains of phylogenetically closely related species *Fusarium langsethiae*, *F. sibiricum* and *F. sporotrichioides*. *Advances in Medical Mycology*. 23:261–265 (In Russian)
- Gavrilova OP, Gagkaeva TYu, Orina AS, Gogina NN (2022) Diversity of *Fusarium* fungi and their mycotoxins in grain from the Asian part of Russia. *Mikologiya I fitopatologiya* 56 (3):194–206. <https://doi.org/10.31857/S0026364822030035> (In Russian)
- Gavrilova OP, Orina AS, Gagkaeva TYu (2023) Diversity and pathogenicity of *Fusarium* fungi found in soybean mycobiota. *Russian Agricultural Science* 3:31–35. <https://doi.org/10.31857/S2500262723030067> (In Russian)
- Gagkaeva TYu (2023) Significant changes in the classification of fungi of the *Fusarium* genus. *Advances in Medical Mycology*, 25:54–59. eLIBRARY ID: 54030586 (In Russian)
- Gagkaeva TYu (1994) Ecological and population studies of the *Fusarium graminearum* Schwabe and fusarium resistance of wheat and Aegilops. *Thesis of the dissertation for the degree of Candidate of Biology*. St. Petersburg, 22 pp. (In Russian)
- Gagkaeva TYu, Gavrilova OP, Orina AS (2024) Differentiation of *Fusarium temperatum* and *F. subglutinans* fungi from the *F. fujikuroi* species complex. *Mikologiya I fitopatologiya* 58(1):54–68. <https://doi.org/10.31857/S0026364824010067> (In Russian)
- Gomzhina MM, Gasich EL, Gagkaeva TYu, Gannibal FB (2021) Mycobiota of blueberries growing in northwestern Russia and Finland. *Mikologiya I fitopatologiya* 55(5):353–370. <https://doi.org/10.31857/S0026364821050056> (In Russian)
- Dmitriev AP (2013) A.A. Jaczewski and the development of his ideas in the modern world / Proceedings of the international scientific conference «Problems of mycology and phytopathology in the 21st century», St. Petersburg. 28–38.
- Ioffe AZ (1950) Toxicity of fungi on cereals overwintered in the field (towards the etiology of alimentary-toxic aleukia). *Thesis of the dissertation for the degree of Candidate of Biology*. Leningrad. 13 pp. (In Russian)
- Kvashnina ES (1971) Toxicobiological properties of fungi of the *Fusarium* genus and the mycotoxicoses they cause in animals and humans. The dissertation of the Doctor of Biological Sciences. Moscow. 429 pp.
- Kvashnina ES (1974) On the taxonomy of fungi of *Fusarium* genus Lk. ex Fr. *Mikologiya I fitopatologiya* 8(4):364–368 (In Russian)
- Kvashnina ES (1979) Morphological and cultural properties of species of the *Fusarium* genus, section *Sporotrichiella*, and their range in the USSR. *Mikologiya I fitopatologiya* 13(1):3–10 (In Russian)
- Levitin MM, Gagkaeva TYu (1991) Comparative analysis of the population of *Fusarium graminearum* Schwabe isolated from different organs of winter wheat. *Mikologiya I fitopatologiya* 25(1):73–79 (In Russian)
- Letov AS (1929) A new species of *Fusarium* on cotton. Materials on mycology and phytopathology. L. 8(1):219–230 (In Russian)
- Murashkinsky KE (1924) Materials on the study of *Fusarium* grains. 1. Species of the *Fusarium* genus on grains of Siberia. Transactions of the Siberian Agricultural Academy. 3:104–138 (In Russian)
- Naumov NA (1916) Drunken bread. Observations on several species of the *Fusarium* genus. Transactions of the Bureau of Mycology and Phytopathology of the Scientific Committee. Petrograd, N 12. 216 pp. (In Russian)
- Novotel'nova NS, Potlaychuk VI (2000) Nikolay Aleksandrovich Naumov (1888–1959). Moscow: Nauka, 144 pp. (In Russian)
- Orina AS, Gavrilova OP, Trubin II, Gagkaeva TYu (2024) Fungi of the *Fusarium solani* species complex in the mycobiota of potato tubers: species diversity, pathogenicity and sensitivity to fungicides. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture* 16(6): 286–312. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2024-16-6-1004> (In English)
- Orshanskaya VN (1964) Memories of the Bureau of Mycology and Phytopathology and of Artur Arturovich Jaczewski as its leader and person. Trudy Vsesoyuznogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zashchity rastenij. Sbornik materialov simpoziuma, posvyashchennogo M.S. Voroninu i A.A. Yachevskomu. L., 23:45–48. (In Russian)
- Palchevsky NA (1891) Diseases of cultivated cereals of the South Ussuri region. St. Petersburg. 43 pp. (In Russian)
- Pidoplichko NM (1977) Fungi-parasites of cultivated plants. *Opredelitel'*, v. 2, Kyiv: Naukova Dumka. 300 pp. (In Russian)
- Radzik AYu (2013) History of the genus of Arthur Arturovich Jaczewski. Collection of materials of the international scientific conference “Problems of mycology and phytopathology in the XXI century”, St. Petersburg. 46–50 (In Russian)
- Raillo AI (1950) Fungi of the *Fusarium* genus. Moscow: Selkhozgiz. 1950. 416 p. (In Russian)
- Rodigin MN (1942) New species of mycological flora of the Lower Volga region. *Transactions of the Bashkir Agricultural Institute* 3:99–101 (In Russian)
- Sarkisov AK (1948) Grain crops that overwintered under snow. Moscow: USSR Ministry of Agriculture, 108 pp. (In Russian)
- Sarkisov AK, Kvashnina ES (1948) Toxic and biological properties of *Fusarium sporotrichioides* fungi. In the book: Grain crops that overwintered under snow. Moscow: USSR Ministry of Agriculture, pp. 86–92 (In Russian)
- Speshnev NN (1905) On some new and lesser-known fungal parasites of mulberry. *Transactions of the Caucasian Sericulture Station*. Tiflis, 10(2):30–36 (In Russian)
- Shipilova NP, Ivaschenko VG (2008) Taxonomy and diagnostics of fungi of the *Fusarium* genus on grain crops. St. Petersburg. 84 pp. (In Russian)
- Jaczewski AA (1927) On the phylogenetics of fungi. Yubilejnyj sbornik, posvyashchennyj I. P. Borodinu. L. Edition of the State. Russian Botanical Society. 142–179 (In Russian)
- Jaczewski AA (1904) On drunken bread. Bulletin on the disease 11:89–92 (In Russian)
- Jaczewski AA (1933) Fundamentals of mycology. Moscow; Leningrad: Selkhozgiz. 1037 pp. (In Russian)

CONTRIBUTION OF RUSSIAN AND SOVIET SCIENTISTS TO THE TAXONOMY OF *FUSARIUM* FUNGI

T.Yu. Gagkaeva*

All-Russian Institute of Plant Protection, St. Petersburg, Russia

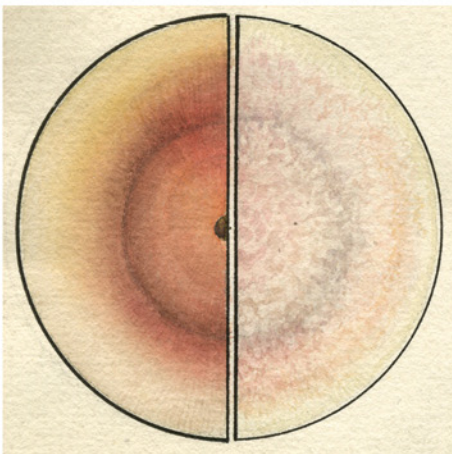
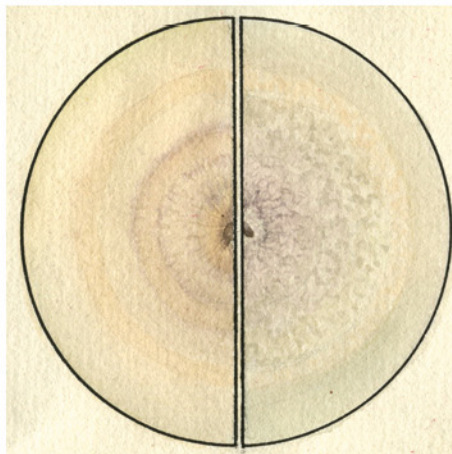
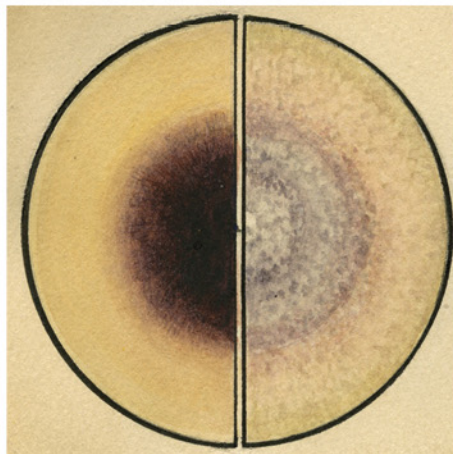
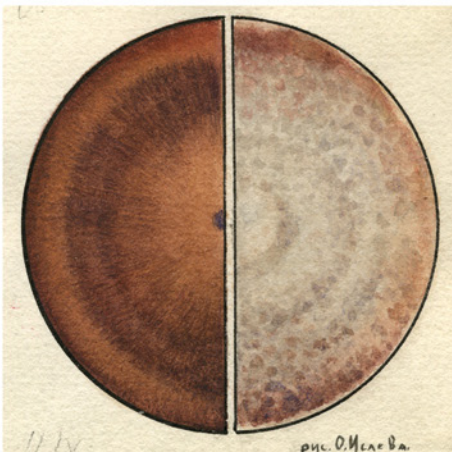
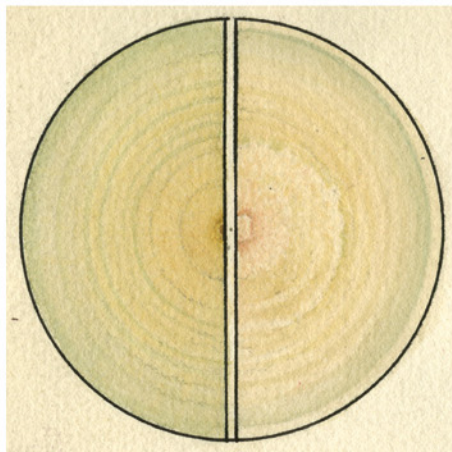
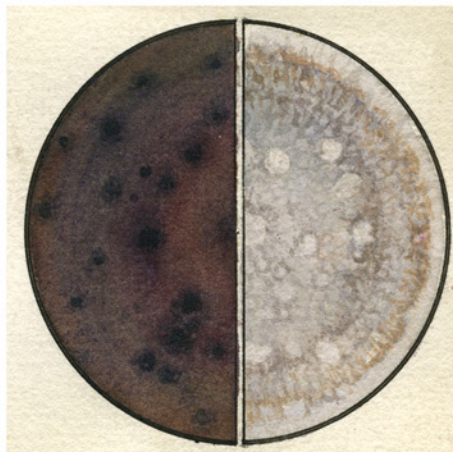
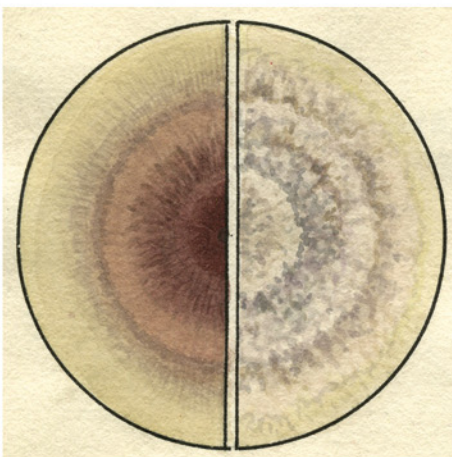
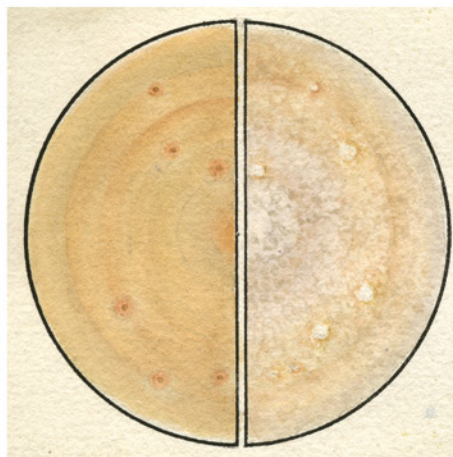
**corresponding author, e-mail: t.gagkaeva@mail.ru*

This review presents information on researchers of Russian origin that have made significant benefaction to the taxonomy of *Fusarium* fungi, who described new species or contributed to their classification, whose names are included in the list of *Fusarium* taxa authors. Scientists worked in previous centuries did not have modern methods, but had deep scientific views, and their professional competence formed a globalizing basis for taxonomic achievements in the current mycology. The value of the legacy they left behind, including principles and methods of work, publications, and hundreds of herbarium specimens, is noted. Modern taxonomy of *Fusarium* fungi is a synthesis of information obtained by previous scientists based on the analysis of morphometric diversity and new data received using phylogenetic analysis of multilocus DNA sequences. As a result, the classification is undergoing a period of rapid development, new phylogenetic species are being actively described, many previously identified taxa have lost their legitimacy, which does not reduce the value of the information obtained at the initial stages of the development of the taxonomy of this group of fungi. Although there is extensive taxonomic work on *Fusarium* fungi, fungal diversity and genus structure remain poorly understood, and little is known of the distribution, biology, genetics of the vast majority of species, despite the well-known important role of these organisms in nature. Formally described *Fusarium* taxa represent only a small proportion of the expected species diversity, and future studies will significantly expand our understanding of the biodiversity of fungi and their ecological functions.

Keywords: history of science, classification, mycology, scientific knowledge, continuity

Submitted: 12.04.2025

Accepted: 14.07.2025



Индекс ПМ790