

УДК 579

DOI 10.29003/m3158.0514-7468.2023_45_1/126-137

РУССКИЕ МИКРОБИОЛОГИ-ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛИ – СОВРЕМЕННОКИ И СОБЕСЕДНИКИ В.И. ВЕРНАДСКОГО: ОТГОЛОСКИ ВСТРЕЧ

Н.Н. Колотилова*

Приводятся краткие сведения об отечественных микробиологах-естествоиспытателях, чьи имена встречаются в дневниковых записях В.И. Вернадского. При всём разнообразии тематика их работ находила у В.И. Вернадского горячий отклик. Знакомство с материалами помогает понять эволюцию взглядов учёных и ход истории науки.

Ключевые слова: экология микроорганизмов, геологическая микробиология, В.И. Вернадский.

Ссылка для цитирования: Колотилова Н.Н. Русские микробиологи-естествоиспытатели – современники и собеседники В.И. Вернадского: отголоски встреч // Жизнь Земли. Т. 45, № 1. С. 126–137. DOI: 10.29003/m3158.0514-7468.2023_45_1/126-137.

Поступила 07.02.2023 / Принята к публикации 08.02.2023

RUSSIAN MICROBIOLOGISTS-NATURALISTS, CONTEMPORARIES AND INTERLOCUTORS OF V. I. VERNADSKY: ECHOES OF THEIR MEETINGS

N.N. Kolotilova, Dr. Sci (Biol)

Lomonosov Moscow State University (Faculty of Biology, Earth Science Museum)

Brief information is given about several Russian microbiologists--naturalists whose names are found on the pages of V.I. Vernadsky's diaries. Despite the variety of topics, their works always found hot reaction of V.I. Vernadsky. The knowledge of these materials helps one to understand the evolution of the scientists' ideas, trends of the development of science.

Keywords: microbial ecology, geological microbiology, V.I. Vernadsky.

For citation: Kolotilova, N.N., "Russian microbiologists-naturalists, contemporaries and interlocutors of V.I. Vernadsky: echoes of their meetings", *Zhizn' Zemli* [Life of the Earth] 45, no 1, 126–137 (2023) (in Russ., abstr. in Engl.). DOI: 10.29003/m3158.0514-7468.2023_45_1/126-137.

Владимир Иванович Вернадский (1863–1945), создатель концепции «живого вещества», понимал значимость в биосфере микроорганизмов и был в курсе важнейших современных ему достижений микробиологии. Не случайно один из сформулированных им «Больших Принципов» звучит: «Самая мощная часть жизни на планете – бактериальная, открытая Левенгуком» [1, с. 513]. Ценность этого положения бесспорна, тем более что долгое время микроорганизмы, на которые смотрели преимущественно с утилитарной точки зрения, были, по словам выдающегося микробиолога Г.А. Заварзина (1933–2011), «на обочине сознания» естествоиспытателей. Большое внимание Владимир Иванович уделял трудам Луи Пастера, особенно в связи с обсуждением проблемы молекулярной диссимметрии, свойственной живому веществу. В работах и дневниках В.И. Вернадского упоминаются имена многих учёных-микробиоло-

* Колотилова Наталья Николаевна – д.б.н., доцент кафедры микробиологии МГУ имени М.В. Ломоносова, в.н.с. Музея землеведения МГУ, kolotilovan@mail.ru; ORCID ID0000-0001-7980-9344.

гов (С.Н. Виноградского, В.С. Буткевича, Г.Ф. Гаузе, Н.Ф. Гамалеи, С.Ф. Дмитриева, Д.И. Ивановского, Б.Л. Исаченко, С.П. Костычева, С.И. Метальникова, Г.А. Надсона, В.Л. Омелянского, Б.В. Перфильева, Н.Г. Ушинского, В.О. Таусона, Л.Д. Штурм, А.А. Егоровой, Т.Л. Гинзбург-Карагичевой, А.А. Малиянец и др.), встречи и беседы с ними. Представляет интерес напомнить тематику исследований ряда отечественных микробиологов-естествоиспытателей, современных В.И. Вернадскому, и их возможное взаимовлияние на научную деятельность.

Сергей Николаевич Виноградский (1856–1953) – признанный при жизни классик микробиологии, учёный с мировым именем, открывший хемосинтез как новый «modus vivendi» (способ существования) и создавший экологию микроорганизмов. Он окончил кафедру ботаники Санкт-Петербургского университета (1884), стажировался в Страсбурге (у А. де Бари) и в Цюрихе. Стремительный научный взлёт С.Н. Виноградского был связан с открытием хемосинтеза, т. е. способности микроорганизмов использовать в качестве источника энергии неорганические вещества. Затем им впервые была обнаружена способность хемосинтезирующих бактерий к автотрофии, т. е. росту в отсутствие органического вещества. Сделанный вывод о том, что «органическое вещество на земном шаре образуется при жизнедеятельности живых существ не только в процессе фотосинтеза, но и в процессе хемосинтеза» [8, с. 169], имел важное экологическое звучание. Вернувшись в Россию, С.Н. Виноградский возглавлял Отдел общей бактериологии в Императорском институте экспериментальной медицины в Санкт-Петербурге, а затем был директором Института. Несмотря на медицинский характер этого учреждения, работы учёного были связаны с исследованием роли микроорганизмов в процессах круговорота азота и углерода: азотфиксации (им впервые были выделены бактерии, способные к фиксации атмосферного азота – свойству, присущему только прокариотам), нитрификации, разложения целлюлозы. Итоги этих исследований были обобщены в двух важных выступлениях: речи «О круговороте азота в природе», произнесённой в январе 1894 г. на IX Съезде русских естествоиспытателей в Москве, и речи «О роли микробов в общем круговороте жизни», прочитанной в декабре 1896 г. на торжественном акте в Институте экспериментальной медицины в Санкт-Петербурге. Вторая речь, предметом которой учёный избрал «широкий, общий очерк о деятельности микробов на нашей планете», заканчивалась словами, предвосхищавшими учение о биосфере: *«В такой связи явлений вся живая материя восстаёт перед нами как одно целое, как один огромный организм, заимствующий свои элементы из резервуара неорганической природы, целесообразно управляющий всеми процессами своего прогрессивного и регрессивного метаморфоза и, наконец, отдающий всё заимствованное назад мёртвой природе»* [9, с. 31]. Речь Виноградского была хорошо известна российским микробиологам и оказала основополагающее влияние на формирование отечественной микробиологической школы.

Покинув в 1920 г. Россию, Виноградский до конца жизни работал в Филиале почвенной микробиологии Института Пастера (в Бри-Конт-Робер), где им были сформулированы основные принципы нового научного направления – экологической микробиологии.

Открытие хемосинтеза – одно из крупнейших открытий в истории микробиологии и естествознания в целом. В.И. Вернадский высоко оценивал его значение. *«Бактерии, открытые С.Н. Виноградским, независимы в своём питании не только от других организмов, но и непосредственно от солнечных лучей. Они употребляют для своего тела химическую энергию химических земных соединений, минералов... <...> Их роль значительна в истории углерода, серы, азота, железа, марганца и, вероятно, многих других элементов нашей планеты... Не подлежит сомнению, что они составля-*

ют часть того же единого целого – монолита жизни – в который входят все другие организмы, ибо они являются их пищей, используя в свою очередь их отбросы. <...> Организмы, открытые С.Н. Виноградским, играют первенствующую роль в явлениях выветривания земных минералов. Это же явление, по-видимому, неизменно в течение всей геологической истории нашей планеты», – писал В.И. Вернадский в книге «Автотрофность человечества» [6, с. 236–237].

Он подчёркивал роль микроорганизмов в круговороте азота, прежде всего, за счёт процесса азотфиксации: «Но более того, ряд организмов, впервые открытых С.Н. Виноградским, – частью автотрофных бактерий, используют свободный азот <...>, дают начало тем соединениям, из которых высший хлорофилльный растительный мир, в конце концов, строит свободный кислород силой солнечной энергии. <...> Но зато в биосфере идёт мощный процесс выделения свободного азота и фиксации его микроорганизмами...» [6, с. 46]. Число цитат на эту тему можно увеличить.

С.Н. Виноградский и В.И. Вернадский практически одновременно учились в Санкт-Петербургском университете, однако упоминаний об их общении ни в студенческие годы, ни в более позднее время мне найти не удалось. После эмиграции С.Н. Виноградского во Францию такие встречи и упоминания о них были маловероятны.

Николай Григорьевич Ушинский (1863–1934) – общественный деятель, разносторонний учёный (врач, патолог, бактериолог), был не просто ровесником и однокурсником В.И. Вернадского, но его близким другом и членом знаменитого, созданного в студенческие годы «Братства». Он окончил Санкт-Петербургский университет (1885) и Военно-медицинскую академию (1888), стажировался в Германии и во Франции (1892–1893). Вернувшись в Россию, Ушинский преподавал в Военно-медицинской академии в Санкт-Петербурге (1894), в Варшавском (1895) и Новороссийском (1907) университетах, с 1908 г. – снова в Санкт-Петербурге. Во время Первой мировой войны он был консультантом Красного Креста на Западном и Кавказском фронтах, в годы советской власти – профессором Крымского (Таврического) университета в Симферополе (1918) и Азербайджанского университета в Баку (1922). Научные интересы Н.Г. Ушинского касались вопросов бальнеологии, микробиологии минеральных источников, солёных озёр, нефти. Большое значение имело открытие сотрудниками его лаборатории (А.А. Малиянц, Т.Л. Гинзбург-Карагичевой и др.) богатой анаэробной микробной жизни в глубоких горячих пластовых нефтяных водах. Работы в этом направлении вызвали большой интерес, были продолжены Б.Л. Исаченко и составили особую главу в истории нефтяной микробиологии.

Памяти Н.Г. Ушинского В.И. Вернадский посвятил статью [7], в которой с любовью отзывается об ушедшем друге («крупный учёный и человек, сознательно, глубоко и искренне проходивший жизненный путь»), даёт высокую оценку его научных работ, эмоционально и трогательно рассказывает о «Братстве» и идеалах молодости, которым оба учёных остались верны до конца жизни.

«Но, переживая уход из мира живых этого благородного, яркого, на редкость искреннего человека – слово у него никогда не расходилось с делом, – оставшегося до конца верным заветам молодости, я хочу отметить здесь то новое и крупное, что внесено им и лабораторией, им в Баку руководимой, в мировое научное понимание в последние годы его жизни. Оно, думаю, больше, чем он сам это оценивал. <...> Перед концом ему удалось подойти к крупному изменению понимания окружающего. В 1926 г. в Бакинской лаборатории Н.Г. Ушинского и под его руководством была открыта богатая анаэробная жизнь глубоких (на глубине более км) пластовых, горячих нефтяных вод.

Этими открытиями на несколько километров вглубь земной коры продвинута нижняя граница биосферы, жизнь доходит до фактически непреодолимой преграды температуры кипения воды. Огромная новая область анаэробной жизни открылась для научного исследования.

Вспоминается и другая идея Н.Г. Ушинского, прерванная в экспериментальной её обработке войной – потерей лаборатории в Варшаве – идея о живых жидкостях, о существовании в природе жидкостей, переполненных ультрамикроскопической жизнью. В нефтях и пластовых водах мы видим подход к таким жидкостям» [7, с. 181]. Вопрос о границах биосферы встаёт во многих работах В.И. Вернадского.

Дмитрий Иосифович Ивановский (1864–1920) – основатель вирусологии, окончил Санкт-Петербургский университет (1888) и был оставлен на кафедре ботаники, где вскоре начал преподавание. В 1901 г. он был назначен профессором Варшавского университета, а после эвакуации университета в Ростов-на-Дону (1915) до конца жизни преподавал в Ростовском университете. Ему принадлежат работы по физиологии растений и почвенной микробиологии, но главный вклад связан с открытием нового мира живых существ – мира вирусов (1893). По словам Г.А. Заварзина, благодаря открытию хемосинтеза и вирусов С.Н. Виноградский и Д.И. Ивановский относятся к учёным, оказавшим наибольшее влияние на развитие науки в XX в. [10, с. 4].

Открытие и роль многочисленного мира существ, представлявших пограничное состояние между живой и косной материей (их живая природа подвергалась сомнению), чрезвычайно интересовали В.И. Вернадского, который неоднократно обращался к этой проблеме в своих работах: «Значение этих твёрдых состояний в области биосферы и живого вещества огромное и только начинает выясняться. Они господствуют в почвах, в осадочных породах, в организмах, где, между прочим, к ним принадлежат и вирусы, роль которых чрезвычайно велика и которые были открыты в прошлом столетии проф. Русского университета в Варшаве Д.И. Ивановским, моим старшим товарищем и большим приятелем в мои студенческие годы в Петербурге» [6, с. 135].

«Сейчас впервые человек столкнулся в болезнях растений и животных с морфологическими образованиями, живая или косная природа которых до сих пор не выяснилась. Это первый случай в истории науки, так долго не разрешённый в науке XX в. Это вирусы, впервые открытые в конце XIX в. проф. Д.И. Ивановским, но обратившие на себя внимание только в XX в. (неясно, являются ли они организмами – живыми телами – или косными, смежными с ними образованиями, или смесью живого и косного)» [6, с. 160]. Заинтересованный отклик учёного вызвало и открытие Ф. д'Эррелем бактериофага (1917).

В годы войны, в эвакуации в Боровом, В.И. Вернадский обсуждал проблемы вирусов с Н.Ф. Гамалеем. *«Очень интересный разговор с Николаем Фёдоровичем Гамалеем. Приятно было видеть чисто украинский благородный тип. Гамалея считает вирусы живыми. Он считает испанку (инфлюэнцу) за вирус»* (17.07.1941) [4, с. 18]. Необходимо отметить, что Николаю Фёдоровичу Гамалею (1859–1959), одному из крупнейших русских и советских медицинских микробиологов, ученику и соратнику Пастера, организатору первой в России Бактериологической станции (Одесса, 1886), руководителю Центрального института эпидемиологии и бактериологии в Москве, принадлежали приоритетные исследования по бактериофагам (1898).

Георгий Адамович Надсон (1867–1939). Научная, педагогическая и организационная деятельность академика Г.А. Надсона, выпускника кафедры ботаники Санкт-Петербургского университета (1889), была весьма разносторонней. Он читал курсы по

общей микробиологии (одним из первых в России), возглавлял кафедру ботаники в Женском медицинском институте, основал первый в нашей стране печатный орган по микробиологии («Журнал микробиологии», 1914), создал при Академии Наук СССР Микробиологическую лабораторию (1930), преобразованную после переезда в Москву в Институт микробиологии АН СССР (1934). Будучи директором Института, Г.А. Надсон сформировал его основные научные направления.

Его научные исследования в области микробиологии охватывали различные направления: геологическую деятельность микроорганизмов в грязевых озёрах, участие бактерий в круговоротах кальция и серы, сверлящие водоросли, пигменты водорослей и грибов и их значение, симбиозы и т. д.

Другая область научной и организационной деятельности Г.А. Надсона, особенно близкая В.И. Вернадскому, связана с радиобиологией (термин введён Г.А. Надсоном) и генетикой. Он был членом Учёного совета Государственного рентгенологического и радиологического института в Петрограде (1918), заведовал микробиологической лабораторией этого института (1920). Г.А. Надсоном и его учениками были проведены исследования по влиянию излучения на половые процессы у низших грибов. В работе «О действии радия на дрожжевые грибки в связи с общей проблемой» (1920) им были сформулированы задачи радиобиологии и общие положения о закономерностях биологического действия излучений. Г.А. Надсон вошёл в историю науки как основоположник радиационной микробиологии, развитию которой В.И. Вернадский, организатор Радиевого института и инициатор радиологических исследований в СССР, придавал большое значение.

Жизнь Г.А. Надсона трагически оборвалась в результате сталинских репрессий: он был арестован (1937) и расстрелян (1939). Его имя нередко упоминается В.И. Вернадским в дневниках – чаще всего в связи с арестом Георгия Адамовича и судьбой его жены (вдовы) М.Я. Надсон.

Борис Лаврентьевич Исаченко (1871–1948). Академик Б.Л. Исаченко вошёл в историю как основатель морской и геологической микробиологии в нашей стране, блестящий лектор, организатор науки и образования. На протяжении многих лет он тесно сотрудничал с В.И. Вернадским.

После окончания Санкт-Петербургского университета по кафедре ботаники (1895) Б.Л. Исаченко стажировался в нескольких западноевропейских лабораториях, в т. ч. у крупнейшего голландского микробиолога М. Бейеринка в Дельфте. По возвращении в Петербург он начал активную научную, педагогическую и организационную деятельность. Б.Л. Исаченко, наряду с Г.А. Надсоном, одним из первых в Петербурге стал читать курс общей микробиологии, в частности, в Петербургском университете (1900), где позднее создал кафедру микробиологии (1918), которую возглавлял до 1929 г. Он был также профессором Петербургского сельскохозяйственного института, одним из его организаторов, а в 1920–1921 гг. – ректором.

Более четверти века Борис Лаврентьевич вёл большую организационную и научную работу в Главном ботаническом саду; в 1917–1930 гг. был его директором.

С 1929 г. Б.Л. Исаченко возглавлял отдел микробиологии в Институте экспериментальной медицины. После переезда в Москву (1935) он вскоре был приглашён в Институт микробиологии АН СССР (1937), а после ареста Г.А. Надсона был назначен директором Института, которым руководил до самой смерти, в значительной мере определив основные направления развития микробиологии в СССР, прежде всего, водной, почвенной, геологической.

Основатель морской микробиологии Б.Л. Исаченко в 1906 г. в составе Мурманской научно-промышленной экспедиции исследовал бактерии вод Северного Ледовитого океана, обнаружив в них богатство и разнообразие микробной жизни, присутствие участников большинства биогеохимических круговоротов. Позднее, участвуя в экспедициях на судах «Седов» и «Сибиряков» (1932, 1933), он внёс значительный вклад в изучение морей и почв Арктики. Одним из первых Б.Л. Исаченко изучал микроорганизмы, живущие в условиях низких температур: в холодных водах и во льдах. Представляют интерес и его исследования бактериальных процессов в Чёрном, Мраморном и Азовском морях.

Другая область научной деятельности Б.Л. Исаченко связана с изучением континентальных водоёмов: соляными и содовыми озёрами. Большое значение имели исследования роли бактерий в образовании и регенерации лечебных грязей, в частности, торфяных, что составило новую область бальнеологии [11]. Б.Л. Исаченко был одним из основателей Сапропелевого комитета (1919) и членом Российского гидрологического института (1920), большая роль в организации которых принадлежит В.И. Вернадскому. Практическое значение имели его работы по саморазогреванию зерна и торфа.

Геологической тематике посвящены доклады и статьи Б.Л. Исаченко «О роли бактерий в геологических процессах» (1928), «О задачах геологической деятельности микробов» (1932), «Микроорганизмы как фактор в истории Земли» и т. д.; не все они были опубликованы при жизни. Геологическая микробиология представлена работами по круговороту серы и биогенному образованию серных месторождений, разрушению микроорганизмами строительных материалов (бетона, кирпича) и биогенному образованию минералов (кальцита, травертина). В центре внимания Б.Л. Исаченко была микробиология нефти, проблемы её образования и изменения при участии микроорганизмов. Продолжением работ лаборатории Н.Г. Ушинского стали исследования окрашенной за счёт развития пурпурных бактерий «розовой воды» из нефтяных скважин.

В письме от 30.12.1936, адресованном во Францию С.Н. Виноградскому, Борис Лаврентьевич рассказывал: «*Весьма интересный доклад был сделан Вернадским об изотопях в живых организмах и в связи с этим об условиях развития микроорганизмов. Он очень заинтересован находками пурпурных бактерий в глубинных водах, которые встречаются не только, как оказывается, в бакинских, но и в других нефтях. Я их сейчас культивирую на минеральных средах с серой. Что это, живые ископаемые? Интересная и неясная проблема*» [11]. Результаты работ рождали новые вопросы и давали почву для глубоких естественнонаучных обобщений космического характера.

«*Нахождение значительных количеств пурпурных бактерий в пластовых водах, – писал В.И. Вернадский – позволяет нижнюю границу биосферы отодвинуть пока до 2000 метров, но несомненно, что граница будет при дальнейших исследованиях отодвинута ещё ниже*» [3, с. 100]. Этой же теме посвящена статья Б.Л. Исаченко «Пурпурные серобактерии с нижних границ биосферы» (1939), в которой обсуждается предположение В.И. Вернадского о наличии в подземных водах радиогенного свободного кислорода, поддерживающего рост пурпурных и тионовых бактерий [3, с. 100]. «Б.Л. Исаченко принимает моё объяснение аэробной жизни в *подземной биосфере* благодаря разложению молекул альфа-излучением радиоактивных элементов», – отметил в дневнике В.И. Вернадский [3, с. 151].

В.И. Вернадский собирался привлечь Б.Л. Исаченко к работе будущего Биогеохимического института: «...Исследования советской экспедиции к Северному полюсу,

с одной стороны, и академической экспедиции на остров Врангеля, с другой, – показали чрезвычайное *рассеяние живых спор термофильных бактерий в лавах арктического океана и в вечной мерзлоте острова Врангеля*. ... Эти явления были открыты А.А. Егоровой в Микробиологическом институте Академии наук под руководством проф. Б.Л. Исаченко. Их исследование в указанном направлении началось совместно с Биогеохимической лабораторией перед войной. ... *Может быть, мы здесь имеем первый случай междупланетного обмена спорами жизни*» [6, с. 146].

«В нашем столетии, – писал В.И. Вернадский, – биосфера получает совершенно новое понимание. Она выявляется как *планетное явление космического характера*. <...> В Биогеохимической лаборатории Академии наук в Москве, ныне переименованной в Лабораторию геохимических проблем, в сотрудничестве с академическим же Институтом микробиологии (директор – член-корр. Академии наук профессор Б.Л. Исаченко) мы поставили проблему о *космической жизни* ещё в 1940 г. как текущую научную задачу. В связи с военными событиями эта работа была приостановлена и будет возобновлена при первой возможности» [6, с. 214].

Беседы с Борисом Лаврентьевичем часто упоминаются в дневниках В.И. Вернадского: «Вечером был Исаченко. С ним о космической жизни – об исследовании термофильных бактерий, найденных в экспедиции и на острове Врангеля. Всё больше вижу пропусков в методах изучения метеоритов» (13.01.1939, Москва) [3, с. 37].

Николай Григорьевич Холодный (1882–1953). Собеседник и близкий друг В.И. Вернадского, известный натуралист, ботаник и микробиолог Н.Г. Холодный родился в Тамбове. Он окончил Киевский университет (1907), был оставлен ассистентом при кафедре ботаники, стажировался (1908, 1909) в крупных научных центрах Европы (в Берлине, Париже, Страсбурге, Мюнхене). Вернувшись в Россию, преподавал микробиологию в Киевском университете, работал в Институте ботаники.

С 1919 г. и до конца жизни Н.Г. Холодный также работал на Днепроградской биологической станции «Гористое». В годы Великой Отечественной войны он был эвакуирован и с 1942 г. жил в Ереване. Здесь им были прочитаны доклады «Возникновение жизни на Земле и первичные организмы», «Фитогенные органические вещества в атмосфере и их роль в живой природе», «Дарвинизм и эволюционная физиология», опубликованы научные и философские труды. В 1945 г. учёный вернулся на Украину.

Научные интересы Н.Г. Холодного были весьма разносторонними: ботаника, микробиология, почвоведение, орнитология, философия и т. д. Он вошёл в историю физиологии растений как автор учения о растительных гормонах. Другое направление его деятельности связано с микробиологией и экологией микроорганизмов. Наиболее важны его работы по железобактериям, которым и С.Н. Виноградский, и В.И. Вернадский дали очень высокую оценку. Большое количество его наблюдений, описанных в книге «Железобактерии», посвящено образованию железных руд и роли бактерий в круговороте железа.

Важное направление исследований Н.Г. Холодного связано с изучением «воздушного», или «газового» питания бактерий. Ему удалось показать, что почвенные микроорганизмы могут развиваться за счёт летучих веществ, выделяющихся из почвы. Гипотеза газового питания значительно расширила представления о физиологии и экологии микроорганизмов. «Перечитывал работу Н.Г. Холодного (1940) о влиянии газовой функции живого вещества на мир почвенных микробов», – записал в дневнике В.И. Вернадский (3.12.1941, Боровое) [3, с. 80].

Мировую известность принесли Н.Г. Холодному работы в области почвенной микробиологии. Разработанный им метод «стёкол, или пластинок обрастания» позволил увидеть «микробный пейзаж» почвы.

«В Архиепископскую дачу приезжал ещё мой дорогой друг Холодный, с которым я встретился в Староселье, куда устроили прогулку на небольшом паровом судне. Это свидание было для меня очень дорого. Он чрезвычайно углубился в живое вещество почв и в поиски морфологической структуры, едва ли затронутой наукой области жизни», – вспоминал В.И. Вернадский [3, с. 97].

Николай Григорьевич был знаком с В.И. Вернадским с 1910 г. В 1918–1919 гг. они вместе работали на Днепровской биологической станции, сотрудничали в Академии Наук, переписывались. По предложению В.И. Вернадского Н.Г. Холодный исследовал влияние диатомовых водорослей на разложение глинистых минералов в связи с гипотезой о «каолиновом ядре». В.И. Вернадский оказал влияние и на мировоззрение Н.Г. Холодного.

Мироощущение Н.Г. Холодного проникнуто единством с природой. Ему принадлежит одна из гипотез происхождения жизни на Земле. Большой интерес представляют философские взгляды, позволившие отнести учёного к представителям русского космизма [12]. С философией антропокосмизма связана брошюра Н.Г. Холодного «Мысли натуралиста о природе и человеке» (1947), многое в которой созвучно идеям В.И. Вернадского. В ответ же на первую философскую работу Н.Г. Холодного «Мысли дарвиниста о природе и человеке» (Ереван, 1944) В.И. Вернадский откликнулся статьёй «Несколько слов о ноосфере» (1944), где более точно сформулировал представление о характере эволюции, роли в ней человека и о новом, ноосферном этапе эволюции [12]. В ответ появился новый вариант работы Н.Г. Холодного «Мысли натуралиста о природе и человеке» (1947).

Александр Фёдорович Лебедев (1882–1936) занимает необычное место среди русских микробиологов-естествоиспытателей. Выдающийся почвовед, создавший основополагающую теорию о происхождении почвенных и грунтовых вод, он также был автором ряда важных работ по микробиологии: так, с его именем связано открытие хемосинтеза на молекулярном водороде, продолжившее череду работ по хемосинтезу С.Н. Виноградского.

А.Ф. Лебедев окончил Ново-Александровский институт сельского хозяйства и лесоводства (1906). В течение нескольких лет он работал в Новороссийском университете в Одессе, где вёл исследования по двум совершенно независимым темам: по гидрологии почв (наблюдения за конденсацией воды в различных, в т. ч. песчаных, пустынных почвах) и по микробиологии, защитив в 1911 г. диссертацию «Исследование хемосинтеза у *Bacillus hydrogenes*». С 1917 г. он был профессором университета в Ростове-на-Дону, где развил кипучую разностороннюю деятельность. В 1926–1927 гг. Лебедев был командирован в США, где занимался изучением форм воды в почвах и грунтах, разработав универсальный метод измерения влагоёмкости почв с помощью специально сконструированной по его проекту центрифуги.

С 1930 г. А.Ф. Лебедев работал в Институте земледелия ВАСХНИЛ в Ленинграде, а затем в Москве. В 1930 г. он участвовал в работе II Международного съезда почвоведов в Москве. После съезда он написал В.И. Вернадскому письмо, обсуждая его «Биосферу», философские вопросы познания, перспективы работы. Но перспективы не реализовались: в 1931 г. А.Ф. Лебедев был неожиданно арестован и сослан на строительство

Беломорканала. Помощь в его освобождении, казалось, совсем невероятном, оказал Н.И. Вавилов.

В 1935 г. А.Ф. Лебедев был переведён в Москву и начал работать в Институте почвоведения АН СССР. Но здоровье было безнадежно подорвано, и 28 января 1936 г. учёного не стало. За месяц до смерти им был сделан программный доклад о положении и перспективах изучения физических свойств почвы, который заканчивался словами о необходимости совместных исследований почвоведов, физиков и биологов. Новаторские работы А.Ф. Лебедева надолго стали базой развития современного почвоведения и оставили яркий след в микробиологии.

В.И. Вернадский высоко ценил работы А.Ф. Лебедева. «Мне кажется, наиболее глубокое научное понимание воды в биосфере было сделано в почвоведении, где различают несколько совершенно различных вод. ... Бактерии могут жить в капиллярах... Характер воды микробов, сколько знаю, совсем не изучен», – писал он [6, с. 104].

«Удивительно – научная мощь Лебедева учёным неизвестна», – отмечал В.И. Вернадский [3, с. 202]. «Одно из мечтаний – дать биографический очерк Александра Фёдоровича Лебедева. Это одна из моих текущих утопий» (8.02. 1941) [там же]. Дневниковые записи рассказывают о помощи, которую он оказывал семье учёного.

Владимир Оттонович Таусон (1894–1946). С именем В.О. Таусона связаны приоритетные исследования по разложению и использованию микроорганизмами каустобиолитов. Он родился в Рязани, в 1912 г. поступил на естественное отделение Московского университета, но учёба была прервана Первой мировой войной. В годы гражданской войны В.О. Таусон был на Урале, Алтае, в Западной Сибири, работал в химических лабораториях Бийска, Барнаула. Лишь в 1922 г. ему удалось вернуться в Москву и продолжить учёбу. Его дипломная работа посвящена использованию парафинов плесневым грибом (микроспизетом) *Aspergillus flavus*. После окончания университета В.О. Таусон продолжил исследования по разложению микроорганизмами высокоустойчивых соединений (парафина, нафталина, фенантрена, ароматических углеводородов, восков, нефти). Он начал также заниматься вопросами биоэнергетики микроорганизмов и геологической микробиологии, возглавив Лабораторию энергетики и геологической деятельности микроорганизмов в Микробиологическом институте Наркомпроса (1930). Работы по биоэнергетике касались закономерностей обмена микроорганизмов в зависимости от характера используемых субстратов. Исследования по геологической микробиологии затрагивали участие микроорганизмов в образовании и разложении горючих ископаемых (торфа, угля, нефти), а также вопросы эволюции микроорганизмов.

Экспедиция В.О. Таусона на Таманский полуостров (1932) позволила выявить тесную связь между явлениями грязевого вулканизма и деятельностью анаэробных микробов. Другим важным направлением исследований стало изучение условий гумификации растительных остатков и образования каустобиолитов.

Первостепенное значение для развития представлений о геологической деятельности и эволюции микроорганизмов имели материалы, полученные В.О. Таусоном во время работы в составе Памирской экспедиции Среднеазиатского университета (1934). Экспедиция дала ценный материал по микробиологии высокогорных областей с их необычными климатическими условиями и фактической изоляцией от других биотопов. Все эти исследования легли в основу созданного В.О. Таусоном курса «Геологическая деятельность микробов», который он читал в МГУ, а также нашли отражение в двух известных научно-популярных книгах – «Великие дела маленьких существ» и «Наследство микробов», написанных ещё в 1930-х гг., но изданных лишь после смерти автора.

В 1938 г. лаборатория, возглавляемая В.О. Таусоном, была переведена в Институт физиологии растений АН СССР. В годы Великой Отечественной войны работы В.О. Таусона были направлены на оптимизацию выращивания тау-сагыза и получения каучука, нужного для промышленности.

Работы В.О. Таусона, посвящённые разложению микроорганизмами углеводов, охватывают огромный круг проблем: от разнообразия химического строения этих веществ до биоразнообразия их деструкторов, от нефтяной микробиологии до эволюции биосферы. Важным теоретическим обобщением В.О. Таусона стало рассмотрение вопросов эволюции микроорганизмов и фактически коэволюции растительного и микробного мира применительно к образованию и разложению горючих ископаемых.

В дневнике В.И. Вернадского встречаются записи, посвящённые В.О. Таусону: *«Очень интересный разговор с Владимиром Оттоновичем Таусоном о подземной жизни. Он это признаёт. По-видимому, Штурм (Леонилла Дмитриевна Штурм, специалист по нефтяной микробиологии – Н.К.), которая у него работает <...>, теперь это опубликует. Жизнь извечна – этого до сих пор натуралисты не принимают во внимание»* (3.08.1941, Боровое) [4, с. 29].

Борис Васильевич Перфильев (1891–1967) окончил Петроградский университет (1916). Ещё в студенческие годы он ярко заявил о себе как микробиолог-естествоиспытатель, автор работ о симбиозах между микроорганизмами, о методах экологических исследований. С 1919 г. он руководил Бородинской биостанцией, работал на Сапропелевой станции в Залучье, в 1952–1964 гг. был сотрудником Института гидрогеологических проблем. Им проведены исследования микроорганизмов лечебных грязей, озёрных илов, создана теория их микрозонального строения. Б.В. Перфильеву принадлежат пионерные исследования по образованию микроорганизмами железомарганцевых отложений, труды по теоретическим проблемам лимнологии, экологии микроорганизмов. Позднее большую известность получил разработанный им метод капиллярной микроскопии, позволивший увидеть взаимоотношения между микроорганизмами в природе.

В.И. Вернадский упоминает Б.В. Перфильева как «оригинального учёного-лимнолога», известного ему ещё до революции в связи с В.Н. Таганцевым (учёным секретарем Сапропелевого комитета – НК) и КЕПС [3, с. 150]. Наряду с Б.Л. Исаченко и В.С. Буткевичем, он упоминает его в числе русских учёных, исследовавших биогенное происхождение железных руд [5].

Георгий Францевич Гаузе (1910–1985) – всемирно признанный основоположник теоретической экологии, окончил Московский университет (1931). Ещё в студенческие годы он работал в Тимирязевском институте (Биологическом институте им. К.А. Тимирязева), занимаясь экологией популяций, в т. ч. человека. До 1942 г. он работал в МГУ, с 1942 г. заведовал лабораторией антибиотиков в Институте тропической медицины, с 1948 г. – Лабораторией антибиотиков АМН СССР, реорганизованной в 1960 г. в Институт по изысканию новых антибиотиков АМН СССР, и был его директором.

Важнейшие научные работы Г.Ф. Гаузе посвящены экспериментальной экологии и протозоологии, а также поиску новых антибиотиков и установлению механизма их действия. Он экспериментально подтвердил принцип конкурентного исключения (принцип Вольтерра–Гаузе), согласно которому два вида не могут устойчиво существовать в ограниченном пространстве, если численность обоих лимитирована одним жизненно важным ресурсом. Его книга «Struggle for existence» (Борьба за существование, США, 1934) оказала большое влияние на развитие экологии. Важной темой его

исследований было изучение механизмов действия естественного отбора и происхождения географических и экологических рас, а также проблема асимметрии протоплазмы. Ряд оригинальных работ, связанных с исследованием хиральности, был сделан на бактерии *Bacillus mycooides*.

Ранние экологические исследования Г.Ф. Гаузе, посвящённые борьбе за существование, составили в будущем фундамент для блестящих работ по антибиотикам. Он является одним из основоположников учения об антибиотиках, им исследованы молекулярные механизмы их действия, создано эколого-географическое направление в изыскании продуцентов антибиотиков, разработана система их классификации.

В.И. Вернадский был хорошо знаком с работами Г.Ф. Гаузе и дал блестящий отзыв на его диссертацию. Он особенно интересовался работами, посвящёнными вопросам оптической активности живого вещества, во многом продолжавшим тематику работ Пастера по молекулярной диссимметрии, очень высоко ценил и поддерживал их: «В работах Г.Ф. Гаузе и его сотрудников ярко выявляется резкое химическое различие правых и левых изомеров одного и того же химического соединения в воздействии их на живой организм. ... Время не позволяет мне углубиться в анализ этого явления, как мне кажется, огромной важности» [6, с. 176].

Из дневниковых записей: «С ним (О.Ю. Шмидтом) о Гаузе. В связи с его письмом ко мне. Я настаивал на его докладе в Академии и, если нужно, о денежной поддержке» (16.05.1941, Москва) [3, с. 244].

«Сегодня большой разговор с Гамалеем и Мандельштамом о правизне и левизне, Гаузе, моллюсках и т. п.» (24.08.1941, Боровое) [4, с. 23].

«Был Александр Робертович Кизель, который сам определил оптический характер белков правых и левых – по раковинам *Fruticicola lantzi* Landh., собранным в районе Алма-Аты. Встретились большие трудности. Работа, начатая в 1933 г., была закончена в 1941 году. Можно таким образом считать, что белки – нормальные. Теперь идёт работа – вернее, должна быть поставлена – с энзимами – в лаборатории Алпатову у Гаузе» (5.03.1941) [4, с. 100].

«После долгого интервала неожиданно ко мне позвонил Г.Ф. Гаузе, указав, что он хотел бы со мной видетсья и рассказать о важных им полученных результатах. После отрицательных показаний для белков в правых и левых спиральных бактериях Гаузе, пользуясь новыми реакциями, нашёл в правых и левых спиральных бактериях, соответственно, *правые и левые энзимы*. <...> Ясно значение этой работы в связи с *раком*» (15–17.05. 1941) [4, с. 114].

Книга Г.Ф. Гаузе «Optical activity and living matter» (Оптическая активность и живое вещество) содержит благодарность В.И. Вернадскому и В.В. Алпатову (учителю Г.Ф. Гаузе – НК) [4, с. 134].

Заключение. Даже при очень беглом знакомстве с дневниковыми записями В.И. Вернадского возникает многосторонняя объёмная, напоминающая сетевую структуру картина его взаимодействий с микробиологами экологического направления. Эти взаимодействия – обмен мнениями, разговор, передача новостей, моральная и финансовая поддержка и т. д. – были обоюдно полезны и даже просто необходимы для развития науки. Их разносторонняя тематика соответствовала интересам конкретных учёных и всегда находила у В.И. Вернадского горячий отклик. Знакомство с записями В.И. Вернадского – «отголосками встреч» – позволяет воссоздать историю отдельных научных исследований, осознать причины их изменений, увидеть в контексте истории науки, понять эволюцию взглядов учёных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксёнов Г.П. Вернадский. М.: Молодая гвардия, 2010. 565 с.
2. Вернадский В.И. Дневники, 1935–1941. В 2 кн. / Сост. В.П. Волков. Кн. 1. 1935–1938. М.: Наука, 2008. 444 с.
3. Вернадский В.И. Дневники, 1935–1941. В 2 кн. / Сост. В.П. Волков. Кн. 2. 1939–1941. М.: Наука, 2008. 295 с.
4. Вернадский В.И. Дневники. Июль 1941 – август 1943 / Сост. В.П. Волков. М.: РОССПЭН, 2010. 542 с.
5. Вернадский В.И. Живое вещество и биосфера. М.: Наука, 1994. 672 с.
6. Вернадский В.И. Проблемы биогеохимии // Тр. биогеохимической лаборатории. Т. XVI. М.: Наука, 1980. 320 с.
7. Вернадский В.И. Памяти проф. Н.Г. Ушинского // Вернадский В.И. Собр. соч. Т. 14. М.: Наука, 2013. С. 179–180.
8. Виноградский С.Н. Микробиология почвы. М.–Л.: АН СССР, 1952. 792 с.
9. Виноградский С.Н. О роли микробов в общем круговороте жизни // Хемосинтез. К 100-летию открытия хемосинтеза. М.: Наука, 1989. С. 22–31.
10. Заварзин Г.А. Эволюция прокариотной биосферы: «Микробы в круговороте жизни». 120 лет спустя. М.: МАКС Пресс, 2011. 144 с.
11. Колотилова Н.Н. Академик Борис Лаврентьевич Исаченко (к 150-летию со дня рождения) // Жизнь Земли. 2021. Т. 43, № 3. С. 397–407.
12. Русский космизм: Антология философской мысли. М.: Педагогика-Пресс, 1993. 368 с.

REFERENCES

1. Aksenov, G., *Vernadsky* (Moscow: Molodaya gvardia, 2010) (in Russian).
2. Vernadsky, V.I., *Diaries, 1935–1941. Book 1* (Moscow: Nauka, 2008) (in Russian).
3. Vernadsky, V.I. *Diaries, 1935–1941. Book 2* (Moscow: Nauka, 2008) (in Russian).
4. Vernadsky, V.I., *Diaries, July 1941–August 1941* (Moscow: Nauka, 2008) (in Russian).
5. Vernadsky, V.I., *The living matter and the biosphere* (Moscow: Nauka, 1994) (in Russian).
6. Vernadsky, V.I., *Problems of biogeochemistry* (Moscow: Nauka, 1980) (in Russian).
7. Vernadsky, V.I., “In memory of Prof. N.G. Ushinsky”, In: *Vernadsky, V.I., Collected works 14* (Moscow: Nauka, 2013) (in Russian).
8. Winogradsky, S.N., *Soil microbiology* (Moscow–Leningrad: AN USSR, 1952) (in Russian).
9. Winogradsky, S.N., “On the role of microbes in the general cycle of life”, *Chemosynthesis. On the 100th anniversary of the discovery* (Moscow: Nauka, 1989) (in Russian).
10. Zavarzin, G.A., *The evolution of prokaryotic biosphere: “Microbes in the circle of life”. 120 years later. Reading the name of Winogradsky* (Moscow: MAKS PRESS, 2011) (in Russian).
11. Kolotilova, N.N., “Academician Boris Lavrentievich Isachenko (to the 150th anniversary of his birth)”, *Zhizn Zemli [Life of the Earth] 43*, no 3, 397–407 (2021) (in Russian).
12. *Russian cosmism: anthology of the philosophical thought* (Moscow: Pedagogical Press, 1993) (in Russian).