



БИО-
БИБЛИОГРАФИЯ
УЧЕНЫХ
УКРАИНСКОЙ
ССР

НИКОЛАЙ
ГРИГОРЬЕВИЧ
ХОЛОДНЫЙ

АКАДЕМИЯ НАУК УССР

БИОБИБЛИОГРАФИЯ УЧЕНЫХ УКРАИНСКОЙ ССР



НИКОЛАЙ ГРИГОРЬЕВИЧ ХОЛОДНЫЙ

Вступительные статьи
и общая редакция
академика АН УССР
К. М. Сытника

Указатель литературы составила
А. П. Брайон

КИЕВ НАУКОВА ДУМКА 1982

В книге, посвященной 100-летию со дня рождения академика АН УССР Н. Г. Холодного, отражены основные этапы жизни, научная, педагогическая и общественная деятельность выдающегося советского ученого. Его научному наследию принадлежит исключительно важная роль в развитии советской биологической науки. Широко известны фундаментальные исследования Н. Г. Холодного по физиологии, анатомии и экологии растений, микробиологии и почвоведению, а также оригинальные общебиологические и философские труды. Помещенный в ней указатель литературы знакомит читателя с трудами ученого.

Для научных работников и всех интересующихся историей отечественной науки.

Редакционная коллегия

академик АН УССР К. М. Сытник (председатель), академик АН УССР П. Т. Тронько (заместитель председателя), академик АН УССР Ф. С. Бабичев, академик АН УССР В. С. Гутыря, академик АН УССР Ю. А. Митропольский, академик АН УССР В. И. Трефилов, А. М. Азаров (ответственный секретарь).

Рецензенты

член-корреспондент АН УССР А. С. Оканенко, доктор биологических наук профессор Л. К. Островская, доктор биологических наук А. П. Галкин, главный библиограф ЦНБ АН УССР Л. С. Храмова.

Редакция научно-популярной литературы

С 2004000000-341
БЗ-44-10-81
М221(04)-82

© Издательство «Наукова думка» 1982

НИКОЛАЙ ГРИГОРЬЕВИЧ ХОЛОДНЫЙ

(К 100-летию со дня рождения)

Среди украинских советских ботаников, по-видимому, нет такого ученого, перед которым с любовью, благоговением и почтением склонились бы ниже, чем перед мужественной жизнью и памятью Николая Григорьевича Холодного. И это с учетом того, что на Украине работали такие выдающиеся ботаники, как В. И. Липский, А. В. Фомин, В. Н. Любименко, Д. К. Зеров, П. С. Погребняк, А. Н. Окснер, А. С. Лазаренко и другие.

Н. Г. Холодный принадлежит к ученым-натуралистам, которые охватывают многие отрасли естествознания. Врожденная пытливость и организованность ума, огромная работоспособность и великолепный талант тонкого экспериментатора, а также исключительная наблюдательность, могучая память, принципиальность и мужество, скромность, научная и житейская мудрость обеспечили ему выдающиеся успехи в физиологии растений, микробиологии, философии естествознания, в дарвинизме, экологии и других разделах ботаники и общей биологии.

Н. Г. Холодный родился 22 июня 1882 г. в Тамбове в семье учителя гимназии. Отец Николая Григорьевича — Григорий Макарович Холодный — был человеком весьма просвещенным в области гуманитарных наук. Он окончил историко-философский факультет Харьковского университета (1872 г.) и посвятил свою жизнь народному просвещению. Работал учителем гимназии в Тамбове, затем инспектором мужской гимназии в Воронеже, а с 1893 г. — директором мужской гимназии в Новочеркасске (ныне Ростовская область). В первые годы своей педагогической деятельности Григорий Макарович увлекался и научно-исследовательской работой в области отечественной истории.

В доме Холодных была богатая библиотека. На ее полках преобладали книги по истории и литературе, в том числе и книги видных деятелей украинской литературы (И. П. Котляревского, Т. Г. Шевченко и др.). Григорий Макарович — уроженец Переяслава (ныне Переяслав-Хмельницкий) — хорошо владел украинским языком и любил читать украинскую литературу, хотя в разговорной речи обычно пользовался русским языком. В воспитании детей придавал большое значение классическим произведениям художественной литературы и труду.

Мать Николая Григорьевича — Александра Алексеевна — родилась в Тамбове. Свою жизнь она посвятила семье, воспитанию детей (их было 9 человек). Николай Григорьевич так характеризует свою мать: «От природы она была одарена недюжинным умом, спокойствием, ровным характером и большой жизнерадостностью. Все привлекательные черты своего характера — доброту, оптимизм, ясность суждений, безобидный юмор — моя мать сохранила до глубокой старости: она умерла на 81-м году жизни, пережив не только своего мужа, но и некоторых из детей» (с. 5) ¹.

В 1892 г. Николай Григорьевич начал учебу в гимназии в Воронеже, но в 1893 г. семья переехала в Новочеркасск, и со второго класса гимназии до ее окончания он учился в Донской Новочеркасской гимназии.

С детства Николай Григорьевич любил природу. Во время учебы в гимназии эта любовь не ослабевала, хотя направленность учебных программ и другие особенности Новочеркасской гимназии этому мало способствовали. Гимназия была учебным заведением полу военного типа. Учащиеся носили военную форму казачьего образца, проходили строевую подготовку, приветствовали козырянием учителей и т. д. Но главное внимание было направлено на изучение классических (латинского и греческого), а также французского, немецкого и английского языков.

Однако и в этих условиях не ослабела, а окрепла природная тяга Н. Г. Холодного к естествознанию. В свободное время его тянуло на природу или в сохранившийся от быльих времен кабинет естествознания, в котором он любовался уцелевшими коллекциями, особенно чучелами тропических птиц.

Влечеие к естествознанию сначала даже возбудило у Николая Григорьевича мысль уйти из гимназии и продолжить учебу в реальном училище. Однако это закрыло бы ему путь к университетскому образованию, ибо по тогдашним правилам выпускники реальных училищ в университеты не принимались. Пришлось избрать другой путь — путь самостоятельного изучения естествознания в свободное от занятий время, что было сопряжено со значительной добавочной учебной нагрузкой.

В гимназические годы Николай Григорьевич упорно и систематически самостоятельно пополнял свои знания в области естествознания, читал много книг по зоологии, геологии, астрономии, журнал «Природа и люди» и приложения к нему, а также научнопопулярные брошюры по различным вопросам естествознания. При этом он приучил себя подробно конспектировать прочитанное.

¹ Здесь и далее имеется в виду неопубликованная автобиографическая работа Н. Г. Холодного «Воспоминания и мысли натуралиста» (Центральный научный архив АН УССР, ф. 16; оп. 1, д. 15).

Пользуясь рефрактором, имевшимся в физическом кабинете гимназии, Николай Григорьевич наблюдал звездное небо, с особым интересом рассматривал лунные пейзажи. Пытаясь лучше понять движение Земли и Луны относительно Солнца, он изготовил специальную модель из восковых шариков и проволоки, послужившую ему хорошим наглядным пособием.

Таким образом, в годы учебы в старой классической гимназии юный Николай Григорьевич самостоятельно овладел основами естественных наук, проявляя при этом большую пытливость ума, наблюдательность, трудолюбие, склонность к моделированию — так необходимые качества естествоиспытателю.

В старших классах гимназии Николай Григорьевич читал в подлиннике Плиния, Горация и других мастеров слова античного мира. Он умел ценить оригинальность их мыслей и даже изящность формы их изложения. Читая Платона, он «впервые почувствовал, что иная мысль может быть прекрасна, как и произведение искусства» («Воспоминания...», с. 30).

В гимназии Николай Григорьевич освоил немецкий и французский языки. Первый он изучил настолько хорошо, что уже к концу обучения читал на немецком языке свободно, почти не прибегая к словарю. Его поездки за границу способствовали совершенствованию знаний французского и немецкого языков. В будущем это очень облегчило ознакомление Николая Григорьевича с зарубежной научной литературой и написание многих научных трудов на иностранных языках. Английский язык Николай Григорьевич изучил самостоятельно уже в университете,rationально используя «вынужденные длительные каникулы» (с марта по сентябрь 1903 г.) вследствие «студенческих беспорядков», прошедших в то время. Стимулом для изучения языка было также желание Николая Григорьевича читать в подлиннике произведения Ч. Дарвина.

О приближении времени окончания гимназии Николай Григорьевич вспоминает: «Проделанная за это время большая работа по усвоению элементарных знаний в различных областях науки начинала приносить свои первые плоды. В сознании постепенно вырисовывались все более отчетливо картина мира, космоса во всем его красочном многообразии и во всей его загадочности. В то же время росла вера в силу человеческого разума, в его способность разгадать все тайны природы, осветить все, что пока еще кроется во мраке» («Воспоминания...», с. 38).

Перед окончанием гимназии Николай Григорьевич испытывал влечение не только к естествознанию, но и к философии. Однако влечение к природе, особенно к лесу (лесные ландшафты очаровали Николая Григорьевича еще после IV класса гимназии, во время его поездки на Украину, на родину отца), возвуждило в нем мысль продолжить образование в области лесного дела. Ему тогда

казалось, что, окончив именно лесной институт и работая в должности лесничего, он сможет одновременно вести научно-исследовательскую работу, наблюдать природу, ибо «чисто лабораторное изучение природы, — пишет Николай Григорьевич, — мне представлялось тогда, как и впоследствии делом гораздо менее увлекательным» («Воспоминания...», с. 41). В этой мысли — характеристика Николая Григорьевича как естествоиспытателя и натуралиста с дарвиновским подходом к изучению природы.

Поступать в лесной институт Николаю Григорьевичу несоветовал один из профессоров этого института — орнитолог Д. Н. Кайгородов. Он обращал внимание Николая Григорьевича на то, что текущие лесоведческие дела не оставят времени для его любимых естественнонаучных занятий. После окончания Новочеркасской гимназии с золотой медалью в 1900 г. Николай Григорьевич (по совету своих двоюродных братьев, с которыми встречался на родине отца в Переяславе) поступил в Киевский университет (тогда Университет св. Владимира) на естественное отделение физико-математического факультета, с которым впоследствии было связано более 40 лет его жизни.

Ведущую роль в укреплении у Николая Григорьевича устойчивого и глубокого интереса к естественным наукам, прежде всего к ботанике, сыграли лекции всемирно известного ученого-цитоэмбриолога С. Г. Навашина, тогда профессора Киевского университета.

Н. Г. Холодному импонировали многие черты характера С. Г. Навашина, представлявшего собой «четко оппозиционную фигуру, принадлежащую к левому крылу университетской профессуры» и умеющего вести себя с большой независимостью. Как ученик С. Г. Навашин был страстью влюблен в природу как объект исследования. В памяти своих многочисленных учеников он остался не только учителем и ученым, но и человеком с «большой, четко выраженной индивидуальностью» («Воспоминания...», с. 25).

Те, кто лично знал Н. Г. Холодного, кому посчастливилось работать под его руководством, знают, что все те черты характера, которые он так ценил у одного из своих университетских учителей — С. Г. Навашина, — были присущи и самому Н. Г. Холодному.

На III курсе университета Николаю Григорьевичу предстояло решить вопрос о выборе более узкой ботанической специальности. Он остановился на физиологии растений, в чем определившую роль сыграл С. Г. Навашин. Вначале Николай Григорьевич испытывал некоторую нерешительность. Ему хотелось поработать над темой так называемого зачетного сочинения под руководством С. Г. Навашина в среде его старших учеников, но он все больше чувствовал влечения к физиологии растений. Это не осталось вне внимания

С. Г. Навашина. В воспоминаниях об этом ученом Николай Григорьевич пишет: «Заметив по характеру моих вопросов во время практических занятий и после лекций, что физиолог во мне преобладает, он сам однажды посоветовал мне поработать в физиологической лаборатории» («Воспоминания...», с. 24). Работая над темой в лаборатории физиологии растений, Н. Г. Холодный решил взять еще тему у С. Г. Навашина, на что последний охотно согласился, порекомендовав Николаю Григорьевичу заняться выращиванием плазмодиев микромицетов из спор с последующим их цитологическим исследованием. Возможно, совету Николая Григорьевича поработать с микромицетами (сам С. Г. Навашин с этим объектом не работал), он учитывал некоторые направления исследований на кафедре анатомии и физиологии растений, входившие в программу работы основателя этой кафедры О. В. Баранецкого. Осип Васильевич Баранецкий, ученик Ю. Сакса и А. С. Фамицина, оставил заметное научное наследие, проработав в Киевском университете более 30 лет. В период учебы Н. Г. Холодного в университете О. В. Баранецкий уже не заведовал кафедрой и не был непосредственным учителем Николая Григорьевича. Но некоторые вопросы, над которыми работал О. В. Баранецкий, остались в поле зрения его последователей по кафедре — К. А. Пурцевича, а позже А. М. Левшина.

В лаборатории К. А. Пурцевича Н. Г. Холодный в 1902 г. начал свои первые экспериментальные исследования и успешно завершил их публикацией работы, получившей высокую оценку среди студенческих работ.

Одновременно Николай Григорьевич начал вырабатывать в себе черты трезвого подхода к научной деятельности вообще. Он скоро понял, что неудачи, как правило, на пути исследователей встречаются чаще, чем удаchi, поэтому не следует разочаровываться, а стараться извлечь из них урок для будущего, вдумываться в результаты опытов, если даже они «плохие» или отрицательные, а не предавать их забвению. Это стало правилом, которого всегда придерживался Николай Григорьевич в своей научной деятельности.

Обучаясь на старших курсах университета и исследуя роль корневой верхушки в геотропических движениях корня, Николай Григорьевич продолжал обогащать свои знания в области философии, активно участвовал в работе семинара. В этот же период он начал обстоятельно знакомиться с трудами Ч. Дарвина, читая их в подлиннике. Н. Г. Холодный самостоятельно освоил курс математического анализа — дифференциальное и интегральное исчисление, любил решать задачи, часто в уме, во время прогулок, охотно читал книги по истории математики и физики. Таким образом, к окончанию университетского курса Николай Григорьевич

обладал большим запасом знаний, причем не только в области биологии.

В 1906 г. Н. Г. Холодный окончил Киевский университет. А. К. Пуриевич предложил ему остаться на кафедре в качестве профессорского стипендиата (в аспирантуре — по современным правилам) либо занять должность хранителя ботанического кабинета (так называлась должность ассистента кафедры). Николай Григорьевич избрал последнее, поскольку после напряженной работы и учебы его здоровье ухудшилось, участились приступы нервной депрессии. Профессорскому стипендиату в течение двух лет надо было сдать магистерские экзамены и подготовить диссертацию. Нагрузка была явно непосильной при его слабом здоровье. Работая в должности ассистента, это можно было осуществить постепенно, в течение ряда лет.

Нагрузка на должности ассистента была весьма значительной, но она еще больше возросла после революционных событий в 1905 г., повлекших за собой некоторую перестройку университетского преподавания, — усилилась роль практических занятий в естественных науках, возросла роль так называемых младших преподавателей.

Однако экспериментальные исследования Николай Григорьевич продолжал вести. Изучая хемотропизмы, ему удалось установить, что хемотропические раздражения воспринимаются меристемой корневой верхушки и сам корень чувствителен к ничтожным концентрациям некоторых веществ. Эти наблюдения возбудили у Николая Григорьевича мысль о роли олигодинамических явлений в растительном организме. Позднее их изучению он посвятил много времени, а в послевоенные годы (1947—1948) в основу научной тематики отдела физиологии и экологии растений Института ботаники АН УССР Николай Григорьевич ставит изучение олигодинамических явлений у растений.

После сдачи магистерских экзаменов Н. Г. Холодный прочел несколько пробных лекций на заседании факультета. Вскоре (в марте 1912 г.) ему было присвоено звание приват-доцента. К. А. Пуриевич предложил Н. Г. Холодному взять на себя чтение лекций и проведение практических занятий со студентами по курсу микробиологии.

Николай Григорьевич отнесся к этому предложению со всей серьезностью: свое согласие он обусловил требованием продолжительной научной командировки для разработки программы и практикума по микробиологии в лаборатории профессора В. Л. Омелянского. Такая командировка была ему предоставлена. С весны 1912 г. в течение двух с половиной месяцев он работал в лаборатории В. Л. Омелянского в Петрограде под его непосредственным руководством.

В 1915 г. начался тяжелый период в жизни Киевского университета. Шла первая мировая война. Немцы развернули наступление. Предполагалось, что осенью они могут взять Киев. В связи с этим многие киевские учреждения были эвакуированы. Университет (за исключением медицинского факультета) был эвакуирован в Саратов.

Учебный 1915/16 год Киевского университета прошел в Саратове. Там работал и Н. Г. Холодный. В Киев университет возвратился осенью 1916 г., но возобновить работу микробиологической лаборатории Николаю Григорьевичу не удалось. Пришлось ограничиться лишь чтением лекций и демонстрацией готовых препаратов. Такое положение продолжалось и в первое время после Октябрьской революции — в годы гражданской войны, когда учеба в университете вообще прерывалась на длительное время.

В январе 1918 г. Н. Г. Холодный был избран штатным доцентом Киевского университета. Он подытожил свои экспериментальные исследования за прошедшие годы и осенью 1918 г. опубликовал в «Университетских известиях» большую работу «О влиянии ионов металлов на процессы раздражимости у растений». Оттиски из глав этой работы были представлены физико-математическому факультету университета для защиты на учченую степень магистра ботаники. В марте 1919 г. успешно прошла защита: Николаю Григорьевичу единогласно была присуждена степень магистра ботаники.

В апреле 1919 г. Н. Г. Холодному было присвоено звание профессора Высших женских курсов. Стойко преодолевая тяжелые условия и разруху, вызванные вначале империалистической войной, а позже усугубленные гражданской войной, Н. Г. Холодный продолжал читать студентам курс микробиологии, физиологии и анатомии растений и фактически руководил работой всей кафедры в связи с отсутствием в то время в Киеве профессора А. М. Левшина.

В тяжелые предреволюционные годы и годы военной разрухи Н. Г. Холодный сформировался и как исследователь, и как ученый. Сосредоточившись на преподавании микробиологии, Н. Г. Холодный не отошел от физиологии растений. Он вполне самостоятельно решал вопросы о направленности своих экспериментальных поисков и связанных с ними методических разработок. При этом, будучи человеком весьма требовательным к себе, он часто оставался недовольственным результатами своих экспериментов и поэтому не завершал их публикацией работ. В период 1909—1917 гг. Н. Г. Холодный ничего не опубликовал из результатов своих исследований, они казались ему не заслуживающими публикации. Оценивая впоследствии данный этап своей научной деятельности, Николай Григорьевич считал, что это был период ошибок начинающего исследователя.

В 1920 г. Киевский университет (как и другие университеты Украины) по инициативе Наркомата просвещения республики был реорганизован в Институт народного образования (ИНО). В июле этого же года Н. Г. Холодный был назначен профессором института.

Университеты на Украине были восстановлены с 1 января 1933 г. Они стали учебными и научными учреждениями, которые должны были готовить кадры на широкой теоретической основе. В Киевском университете был создан самостоятельный биологический факультет. Впервые была образована самостоятельная кафедра микробиологии с отдельной лабораторией, которую возглавил Н. Г. Холодный (заведовал кафедрой до начала Великой Отечественной войны).

Научно-исследовательскую работу кафедры микробиологии начиная с 1934 г. Н. Г. Холодный направил на изучение почвенной микрофлоры. После возвращения из эвакуации в Киев Николай Григорьевич отказался от руководства кафедрой в связи с ухудшением состояния здоровья.

Не имея возможности вести после 1920 г. научно-исследовательскую работу в университете (после его реорганизации в ИНО), Н. Г. Холодный начинает работать в Академии наук УССР.

Работая на Старосельской биологической станции (расположена в 19 км от Киева вверх по Днепру), Николай Григорьевич изучал микрофлору железистых вод, проводил исследования на высших и споровых растениях, изучал метаморфоз пластид у *Salvinia natans*, вегетативное размножение молодила (*Sempervivum*), влияние паводковых вод на анатомическое строение некоторых наземных растений, которые попадали в зону временного затопления, а также изменение протоплазмы клеток под влиянием различных электролитов и незелектролитов. Работы Н. Г. Холодного об изменениях протоплазмы клеток под влиянием электролитов и другие его исследования над электрофизиологическими явлениями растений стали поводом для приглашения Н. Г. Холодного на должность постоянного сотрудника нового в то время международного журнала «*Protoplasma*».

В 1924 г. Н. Г. Холодный начал исследования над гормональными явлениями в растительном организме, в частности над гормонами роста, их участием в регулировании ростовых процессов как основной причины движений, связанных с ориентацией в пространстве у высших растений. Как результат многочисленных опытов в этом направлении, в ряде статей Н. Г. Холодный обосновал гормональную теорию трохизмов, которая в те годы была темой оживленной дискуссии в зарубежных изданиях. Об этой теории и ее экспериментальных основах Н. Г. Холодный сделал доклад на одном из плenарных заседаний III Всесоюзного съезда ботаников

в Ленинграде (январь, 1928 г.). Доклад обратил внимание ботаников на новое, многообещающее направление в физиологии растений и был одобрен участниками съезда, что явилось стимулом для дальнейшей работы ученого в этом направлении.

Наряду с фитофизиологическими исследованиями Николай Григорьевич продолжал изучать микрофлору железистых и частично сернистых природных вод. Он стремился детальней изучить микрофлору вод (особенно род *Gallionella*), распространявших исследования и на другие области СССР. С этой целью Н. Г. Холодный ездил на Кавказ (1926—1929 гг.) и изучал микрофлору вод окрестностей Батуми, Бакуриани, Сочи, Мацесты и других мест. При этом было обнаружено необычайное богатство микрофлоры источников этого края. Впервые Н. Г. Холодный близко познакомился с группой пурпурных серобактерий. В Киеве при изучении привезенных образцов он выяснил ряд вопросов морфологии, физиологии и истории развития представителей рода *Gallionella*.

На III Всесоюзном съезде ботаников Н. Г. Холодный сделал также доклад «Новые данные о железобактериях» на секции микробиологии. Присутствующий на этом съезде С. Г. Навашин очень заинтересовался исследованиями Н. Г. Холодного, в частности результатами изучения истории развития рода *Gallionella*.

Уже первые годы работы Н. Г. Холодного как сотрудника Академии наук были достаточно результативными. Благодаря эффективной научной деятельности в области физиологии растений и микробиологии, Н. Г. Холодный в середине 20-х годов стал известным ученым как в Советском Союзе, так и за рубежом. 5.VI 1925 г. на заседании Второго отделения (физико-математического) АН УССР, руководил которым в то время известный ботаник академик АН УССР В. И. Липский, Н. Г. Холодный был рекомендован для избрания членом-корреспондентом АН УССР. 29. VI 1925 г. материалы этого заседания были заслушаны на общем собрании, а 6 июля этого же года на очередном общем собрании академиков АН Н. Г. Холодный единогласно избирается членом-корреспондентом АН УССР.

22. III 1926 г. на заседании Второго отделения АН Н. Г. Холодному была присуждена ученая степень доктора ботаники *honoris causa* за его монографию о железобактериях. Материалы Второго отделения о присвоении Н. Г. Холодному докторской степени были заслушаны 1. III 1926 г. на общем собрании Академии. Вероятно, это был первый случай присуждения докторской степени *honoris causa* в практике АН УССР.

В июне 1929 г. по рекомендации академика АН УССР А. В. Фомина Николай Григорьевич Холодный был избран действительным членом АН УССР. Этому предшествовало решение Второго отделения АН об организации при АН УССР самостоятельной

кафедры физиологии растений во главе с Н. Г. Холодным (до этого он руководил отделом физиологии растений и микробиологии Научно-исследовательского института ботаники). В рекомендации Н. Г. Холодному А. В. Фомин отметил, что член-корреспондент АН УССР профессор Н. Г. Холодный как физиолог растений заслужил научное имя среди украинских ботаников. «Глубокая эрудиция, природная наблюдательность, тонкое критическое чутье натуралиста сделали из него не узкого специалиста своей отрасли, аченного с широким научным мировоззрением» (Архив Президиума АН УССР, 1, оп. 289, № 108). А. В. Фомин отметил, что многие работы Н. Г. Холодного, опубликованные в послереволюционные годы, получили высокую оценку не только в СССР, но и за рубежом. Он отметил научную ценность исследований Н. Г. Холодного по изучению раздражимости у растений (с критикой виталистических взглядов ряда ученых), влияния ионов металлов на физико-химическое свойство протоплазмы клеток, некоторых вопросов электрофизиологии растений. Особенно высокую оценку А. В. Фомин дал исследованиям гормональных явлений у растений и предложенной Н. Г. Холодным гормональной теории тропизмов.

А. В. Фомин указал также на заслуги Н. Г. Холодного в деле развития украинской национальной культуры: чтение лекций в вузах на современном украинском языке, работа над вопросами украинской научной терминологии, редактирование учебников, переведенных на украинский язык, научные и научно-популярные статьи в различных журналах. Отмечалось активное участие Н. Г. Холодного в организации издания популярных книжек для рабочих и крестьян, его выступления как лектора в рабочих аудиториях. А. В. Фомин осветил также работу Н. Г. Холодного как действительного члена Научно-исследовательского института водного хозяйства УССР (с 10 февраля 1927 г.). К сожалению, более конкретные данные об этой его деятельности в известных нам материалах не освещены. «На основании вышеизложенного, — пишет А. В. Фомин, — я позволю себе рекомендовать научным и общественным организациям профессора Н. Г. Холодного как кандидата в действительные члены АН УССР по кафедре физиологии растений».

В 1933 г. была проведена реорганизация всей Академии. В основу ее структуры легли институты, а не кафедры, как раньше. Самостоятельный Институт физиологии растений на Украине был создан в 1946 г. Н. Г. Холодный, чувствуя упадок сил, отказался работать в университете и во вновь образованном Институте физиологии растений. Он высказал пожелание остаться работать в Институте ботаники, в составе которого был сформирован один физиологический отдел — отдел физиологии и экологии растений. Этим отделом Н. Г. Холодный руководил до 1949 г., продолжая одно-

временно работать на любимой Старосельской биологической станции. В осенне-зимние месяцы с группой своих сотрудников он продолжал начатые в годы войны исследования по применению синтетических стимуляторов роста на растениях влажных субтропиков (в районе Сочи).

После нападения немецких фашистов на нашу Родину Н. Г. Холодный эвакуировался сначала в Краснодар, где работал некоторое время во Всесоюзном научно-исследовательском институте табаководства, а затем в Сочи, где работал в качестве консультанта Дендрария и опытной станции. Здесь Н. Г. Холодный, как истинный советский патриот, сдал в фонд обороны СССР все свои ценные вещи, среди которых была и большая золотая медаль, которой Харьковский университет наградил его отца — Григория Макаровича Холодного — за работу об Александре Невском и которая как ценная семейная реликвия сохранялась в семье Холодных на протяжении шестидесяти лет. В Сочи, где тогда жил Н. Г. Холодный, об этом подарке было сообщено в местной печати, и это сообщение вызвало дальнейший поток взносов в фонд обороны.

Когда фашистские полчища приближались к Волге и Кавказу, в конце июля 1942 г. Н. Г. Холодный выехал из Сочи в Армению и поселился в Ереване. Здесь он жил до середины апреля 1944 г. Летом 1943 г. выезжал на пять месяцев в северную часть Армении — в Кироваканский отдел Ереванского ботанического сада, где оказалось возможным развернуть большую экспериментальную работу. В конце апреля 1944 г. он вернулся из Армении в Сочи.

Летом 1945 г. Н. Г. Холодный принимал участие в юбилейной сессии Академии наук СССР в Москве, посвященной 220-летию ее существования. Отсюда он приехал в Киев. В годы фашистской оккупации в Киеве погибли большая коллекция препаратов, негативы, рукописи ученого, среди которых было несколько неопубликованных, протоколы лабораторных опытов и наблюдений, собрание писем советских и иностранных ученых, с которыми Н. Г. Холодный вел переписку, и разные другие научные материалы.

Вынужденный по состоянию здоровья ежегодно выезжать на зиму в Сочи, Н. Г. Холодный продолжал работать и там, но особенно энергично он проводил работу летом в «Гористом», гдеставил многочисленные эксперименты и проводил наблюдения в природе. Его часто можно было видеть на экскурсиях в окрестных лесах, на полях и лугах. Последний раз в «Гористом» он был летом 1952 г.

Скончался Н. Г. Холодный 4 мая 1953 г. в Киеве.

За выдающиеся заслуги перед наукой Н. Г. Холодный был избран членом ряда научных обществ как в нашей стране, так и за рубежом. Так, в 1907 г. он был избран действительным членом

Киевского общества естествоиспытателей (в 1909—1915 гг. его ежегодно избирали ученым секретарем этого общества). С 1916 г., т. е. с момента организации Русского ботанического общества, он является его действительным членом. В 1918—1923 гг. он был ученым секретарем Киевского отделения этого общества. С 1938 г. Н. Г. Холодный — действительный член Московского общества испытателей природы, а с 1947 г. — почетный член Всесоюзного ботанического общества. В 1922 г. Н. Г. Холодный был избран действительным членом Немецкого ботанического общества, в 1935 г. — членом Международной ассоциации почвоведов, в 1937 г. — действительным членом Американского общества физиологии. С 1943 г. — он пожизненный член этого общества.

В 1944 г. за выдающиеся заслуги в области развития науки, культуры и техники, за воспитание высококвалифицированных кадров научных работников и в связи с 25-летием основания Академии наук УССР Н. Г. Холодный был награжден орденом Ленина. В этом же году ему было присвоено звание заслуженного деятеля науки УССР.

НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ Н. Г. ХОЛОДНОГО

Научно-исследовательская деятельность Н. Г. Холодного как физиолога и микробиолога началась в его студенческие годы в лабораториях Киевского университета. Но еще в период учебы в гимназии у него проявились черты исследователя-натуралиста. Для более полного понимания и правильной оценки научного наследия Н. Г. Холодного следует помнить, что он был прирожденным дарвинистом, естествоиспытателем весьма широкого профиля. В своеобразном стиле его научной деятельности всегда сочетались экспериментальные исследования (часто с применением им же разработанных простых и доступных методик) с наблюдениями в природе. Об этом стиле научной деятельности Н. Г. Холодного очень хорошо написал в письме к нему А. А. Любичев — искренний друг и справедливый, хотя и весьма резкий в своих суждениях, оппонент по ряду научных вопросов: «... несомненно, Ваша книжка (имеется в виду книга Н. Г. Холодного «Среди природы и в лаборатории», 1949) будет очень полезна для молодых натуралистов как методическое руководство в смысле того, как можно добывать ценные новые факты путем простого наблюдения или весьма несложных экспериментов. Эта книжка особенно полезна в настоящее время, когда молодые часто думают, что наукой можно заниматься только с помощью дорогих приборов, белоснежных халатов и при прочих аксессуарах, необходимых для кинорежиссеров» (из письма А. А. Любичева от 27. III 1930). Эти слова и сегодня сохраняют свою актуальность, особенно для лиц, посвятивших себя изучению биоценозов.

Будучи натуралистом дарвиновского типа, уделяя много внимания «лаборатории в природе», Н. Г. Холодный всегда был на уровне современной ему науки, умело использовал новые научные данные и оригинальные направления для обоснования своих экспериментальных исследований и оценки полученных результатов. При весьма ограниченных в то время возможностях технического оснащения биологических лабораторий он всегда стремился к возможно большему совершенствованию лабораторных приборов и методик, к получению достоверных и воспроизводимых результатов.

Как уже упоминалось, большую роль в научной судьбе Николая Григорьевича сыграл профессор С. Н. Навашин. Его содержа-

тельные лекции, построенные на основе провозглашенного им принципа, что лекция университетского профессора должна быть преимущественно «свидетельством очевидца», возбудили у Н. Г. Холодного большой интерес и уважение к экспериментально добывому научному факту. Со всей серьезностью он начал первые экспериментальные исследования еще в студенческие годы (1903 г.), избрав своей специальностью физиологию растений. Инициатива выбора направленности своего первого исследования по существу исходила от самого Николая Григорьевича, что свидетельствует о достаточно хорошем понимании им проблем тогдашней физиологии растений. Руководство К. А. Пуриевича почти полностью ограничивалось подбором и рекомендацией литературы, в остальном Николаю Григорьевичу была предоставлена полная самостоятельность и инициатива.

* * *

Руководящей идеей для Н. Г. Холодного в его первых экспериментальных поисках было представление Ч. Дарвина о том, что способность корня воспринимать внешние раздражения локализована в его верхушке. Воспринятое верхушкой раздражение передается в зону роста и побуждает ее реагировать соответствующим ростовым движением. Такое распределение физиологических функций между верхушкой и зоной роста корня Ч. Дарвин рассматривал как целесообразное приспособление, обеспечивающее направленность роста всего корня. Эти представления Ч. Дарвина небезупречно были обоснованы им экспериментально, но его идея привлекла к себе внимание многих исследователей. Особенно много внимания уделялось вопросу распределения в корне геотропической чувствительности. Был накоплен большой экспериментальный материал. Однако гипотеза Ч. Дарвина по поводу геотропизма оставалась спорной и, как считал Н. Г. Холодный, не могла быть ни признанной тогда, ни вполне доказанной, ни окончательно опровергнутой. Требовалось экспериментальное решение спорных вопросов, что и явилось целью исследований Н. Г. Холодного.

Н. Г. Холодный, тщательно повторив многие опыты своих предшественников, обнаружил в них методические просчеты и недостаточную строгость в оценке экспериментальных данных. С помощью простых и остроумных методик проведения опытов он получил новые экспериментальные данные, убеждаясь при этом в правильности представлений Ч. Дарвина.

Многие исследователи считали тогда уязвимым местом в методике Ч. Дарвина применение декапитации (отрезание корневой верхушки). Они искали другие методические приемы, избегая

декапитации (например, врашивали верхушку корня в изогнутый стеклянный наконечник). Н. Г. Холодный доказал ненадежность подобных методических подходов и переоценку их авторами отрицательного влияния ранений корня в зоне его верхушки. Опыты Николая Григорьевича позволили, как он считал, «с достаточной вероятностью заключить, что само по себе ранение, приблизительно такого же характера, как и то, которое наносится корню при обезглавливании, не лишает его геотропической чувствительности, хотя и замедляет несколько вызванный геотропическим раздражением изгиб». Опыты Ч. Дарвина с декапитацией можно считать поэтому достаточно доказательными для его теории локализации геотропической чувствительности в корневой верхушке» (Избр. тр., т. 1, с. 48).

Таким образом, опыты Н. Г. Холодного убедили его в правильности представления Ч. Дарвина о локализации геотропической чувствительности в кончике корня. В то же время он показал и ошибочность взглядов Ч. Дарвина, допускавшего возможность двигательной реакции корня (изгиба в зоне роста) в результате механического контакта (и давления) корневой верхушки с твердым телом. Николай Григорьевич установил, что в основе таких ростовых движений (изгибов) лежит не давление, а действие на верхушку корня некоторых химических веществ. Этим выводом он дополнил и уточнил интерпретацию экспериментальных данных Ч. Дарвина, которому хемотропическая реакция корня еще не была известна.

Явлению хемотропической чувствительности корневой верхушки Николай Григорьевич посвятил тогда дополнительное исследование, результаты которого были опубликованы в отдельной статье. Эти результаты он рассматривал как новое доказательство в пользу теории Ч. Дарвина об исключительной роли корневой верхушки в восприятии различных раздражений, влияющих на рост корня. Поводом для дополнительных исследований и подготовки статьи послужили критические замечания профессора В. А. Ротерта, который не был согласен с оценкой, данной Н. Г. Холодным влиянию ранений кончика корня на геотропическую чувствительность последнего. Николай Григорьевич подверг критическому разбору опыты и выводы профессора В. А. Ротерта и показал необоснованность, даже ошибочность некоторых его высказываний, в частности его утверждения о том, что экспериментальные данные Н. Г. Холодного скорее приводят к выводу, что геотропическая чувствительность присуща всем зонам корня, а не только его верхушке. Но это противоречит установленному Ч. Дарвина факту, что геотропическая чувствительность у декапитированных корней восстанавливается только при генерации у них верхушки. Это свидетельствует о полной (а не преимущественной), как писал

В. А. Ротер) локализации чувствительности в верхушечном участке корня.

Уже первые опыты Н. Г. Холодного по изучению восприятия различными зонами корня хемотропических раздражений (их источником в опыте были древесные стружки) показали главенствующую роль в данном процессе корневой верхушки. Это подтвердили и последующие его опыты с применением в качестве химических раздражителей почти нерастворимых в воде углекислых и фосфорнокислых солей магния и кальция. Такими опытами Николай Григорьевичу удалось показать, что химические раздражения, как и сила тяжести, воспринимаются корневой верхушкой (длиной 1—2 мм), состоящей из меристематических клеток. При этом он обратил внимание на чувствительность корня к ничтожным концентрациям некоторых химических веществ (для опыта были взяты соли, практически нерастворимые в воде). Эти наблюдения положили начало размышлению Н. Г. Холодного над вопросами о возможной роли олигодинамических факторов в жизненных явлениях растительного организма. Данному вопросу он впоследствии посвятил многие годы своей научной жизни. «Рост корня», — пишет Николай Григорьевич, — поскольку он зависит от действия химических агентов среды, направляется главным образом импульсами, идущими из корневой верхушки, и поэтому только верхушка может быть названа органом хемотропической чувствительности корня» (Избр. тр., т. 1, с. 58).

Отметим, что здесь Николай Григорьевич употребляет термин «импульсы, идущие от корневой верхушки», не вдаваясь в анализ природы этих импульсов. В то время только зарождались основы эндокринологии, а о существовании гормонов роста еще никто не подозревал. Впоследствии Н. Г. Холодный внес большой вклад в развитие учения о гормонах растений и явился одним из создателей гормональной теории тропизмов. В первых же своих работах, направленных на решение вопроса о локализации в корне геотропической чувствительности (в общем подтвердивших и дополнивших представления Ч. Дарвина по этому вопросу), Н. Г. Холодный еще стоял на позициях классической «физиологии раздражимости». Крупнейшим представителем ее в то время был авторитетный физиолог В. Пфеффер, а трактовка физиологических процессов (в том числе и процессов движения у растений) сводилась обычно к традиционной схеме: раздражение — возбуждение — реакция.

Тем не менее такими исследованиями Николай Григорьевич начал свой путь изучения тропизмов; ими в основном было предопределено главное направление научной деятельности Н. Г. Холодного. Первая его научная работа представляет собой самостоятельное исследование студента, необходимое тогда для перехода

с III на IV курс университета. «Это исследование для меня было не только хорошей школой научного метода и научного мышления. Оно научило меня также ценить то высокое удовлетворение, которое доставляет натуралисту удачно поставленный и проведенный опыт», — писал Николай Григорьевич в «Воспоминаниях...» (с. 67, 68). Печатанию подлежали только лучшие работы студентов. Получив высокую оценку, работа Н. Г. Холодного через несколько лет была напечатана в весьма авторитетном тогда издании — «Записках Киевского общества естествоиспытателей». Кстати, выпуск (1910, т. 20, вып. 4) по существу был посвящен памяти профессора О. В. Баранецкого — основателя и первого руководителя фитофизиологической кафедры в Киевском университете (хотя по научным убеждениям он был противником эволюционного учения Ч. Дарвина).

После столь удачно начатых и завершившихся публикацией научных исследований в течение ряда лет (до 1917 г.) в печати не появилась ни одна работа Н. Г. Холодного. Как следует из его автобиографических «Воспоминаний...», экспериментальные исследования в этот период он не прекращал, вел работу в различных направлениях, но оставался неудовлетворенным полученными результатами.

Знакомясь с новинками научной литературы, Николай Григорьевич критически анализировал ход развития научного мышления в ряде отраслей биологии, сохраняя в то же время интерес к проблеме гео- и хемотропической чувствительности корня. Постепенно ему становилось ясно, что классическая схема «физиологии раздражимости» раздражение — возбуждение — реакция в ее конкретном применении к проблеме движения у растений по существу означает отказ от научного объяснения этих процессов, замену его формальным описанием с заимствованием терминов из другой отрасли знаний. Необходимо искать рациональные, физико-химические причины наблюдаемых явлений.

В центре научных интересов Н. Г. Холодного в то время оказались проблемы электрофизиологии. У него сформировалось убеждение, что в процессе жизнедеятельности организмов (растительных и животных) большую роль играют электрические явления, что самые интимные жизненные процессы связаны со всегда циркулирующими в живых тканях слабыми токами, постоянно возникающими в разных точках живых систем разностями биоэлектрических потенциалов. Исходя из этих представлений, свою первоочередную задачу в области экспериментальных исследований Н. Г. Холодный видел в изучении распределения электрических потенциалов на поверхности органов растений и в выявлении зависимости этого распределения от различных внешних условий. Это было связано с изучением различных литературных источников, в

том числе в области физики, физической и коллоидной химии, а также с необходимостью овладеть новой методикой электрофизиологических исследований.

В 1915 г. Н. Г. Холодный провел много опытов и накопил большой экспериментальный материал. Для измерения потенциалов он использовал капиллярный ртутный электрометр Липмана, подключая к нему неполяризующиеся электроды собственной конструкции. Успешно начатые исследования в этом направлении были прерваны эвакуацией университета. Лишь некоторые результаты впоследствии были опубликованы и использованы в магистерской диссертации. В сложившейся ситуации Николай Григорьевич не смог проанализировать и полностью осмыслить накопленный в его опытах материал. С большим сожалением писал он в «Воспоминаниях...» о том, что по истечении многих лет, просматривая записи своих электрофизиологических исследований, убедился, «что был недалек от открытия геоэлектрического эффекта, описанного Г. Браунером почти 15 лет спустя» (с. 136).

Продолжить начатые электрофизиологические исследования в течение ряда лет ему не удавалось. Находясь в эвакуации в Саратове, он уделял некоторое время опытам по катафорезу дрожжевых клеток и одноклеточных зеленых водорослей. Это стало возможным потому, что саратовская городская электростанция в то время снабжала город не переменным, а постоянным током, что упрощало организацию исследований по катафорезу. В этих исследованиях Николай Григорьевич установил, что знак электрического заряда и его величина на поверхности класток изучавшихся объектов зависит от возраста и физиологического состояния клеток. Протоколы исследований были, к сожалению, утеряны и результаты не доведены до публикации. Остались незавершенными и другие исследования, начатые Николаем Григорьевичем в 1914—1915 гг.

После возвращения из Саратова в Киев (июнь 1916 г.) Н. Г. Холодный начал опыты по изучению влияния катионов солей щелочных и щелочноземельных металлов на ростовые процессы и движения у растений. Полученные результаты были использованы в его магистерской диссертации. Однако они были использованы не полностью: вследствие «чрезвычайной дорогоизны печатания» многие места работы пришлось изложить в стиле краткого резюме или предварительного сообщения. (Работа была опубликована в 1918 г. в «Университетских известиях», т. 58, № 7/8).

В 1916—1919 гг. Н. Г. Холодный провел многочисленные исследования по влиянию ионов металлов на рост, геотропические движения и состояние протоплазмы клеток высших растений. Он стремился осветить проблему ростовых движений у растений исходя из коллоидно-химических представлений, ионной теории воз-

буждения. Успехи коллоидной химии в начале XX в. способствовали формированию у биологов представлений о роли различных ионов в поддержании химических компонентов клетки в коллоидном состоянии. Одной из важных задач физиологов стало изучение влияния электролитов на коллоиды живых клеток, т. е. на протоплазму.

Основные опыты были проведены Николаем Григорьевичем в летние месяцы 1916—1919 гг. на проростках белого люпина, подсолнечника и некоторых других растений. Корни проростков погружались на некоторое время в растворы солей металлов, затем их переносили во влажную камеру, где велись наблюдения над проявлением геотропической реакции и над ростом корня в длину. Было установлено, что под действием одновалентных катионов (K , Na , Li , NH_4) у проростков сильно замедлялась геотропическая реакция (иногда она не проявлялась в течение 3—4 часов). Двухвалентные катионы тормозящего воздействия не оказывали, и геотропический изгиб происходил так же, как в контроле. При этом скорость роста корней в длину на протяжении образования геотропического изгиба была выше после воздействия катионами одновалентных металлов. Следовательно, различия в проявлении геотропической реакции нельзя объяснить разным влиянием катионов на рост в длину. Скорость геотропической реакции корня оказалась непропорциональной скорости его роста в длину. Характер влияния катионов на эти процессы неодинаков.

Опытами было обнаружено, что тормозящее действие одновалентных катионов на геотропическую реакцию корня удается в большей мере ослабить действием катионов двухвалентных металлов (прибавление к раствору небольшого количества соли какого-либо двухвалентного металла). Особенно эффективными в этом отношении оказались соли кальция. Анализируя данные своих опытов, Н. Г. Холодный рассматривал проблему физиологического антагонизма одно- и двухвалентных катионов разносторонне, неупрощенно. Он обращал внимание на значительные различия в физиологическом действии двухвалентных катионов разных металлов, на угнетающее влияние некоторых из них на геотропическую реакцию корня в случае более длительного их воздействия. Существенным моментом Николай Григорьевич считал то, что при всех изменениях соотношений различных катионов в опытных растворах для экспериментатора остаются совершенно неизвестными их соотношения, складывающиеся в протоплазме клеток.

Такой широкий взгляд Н. Г. Холодного на изучение явления и критическая оценка опытных данных нашли отражение в сдержанности формулировок его выводов, заключений, предложений. Своими исследованиями Николай Григорьевич показал, что основные представления о физиологическом антагонизме одно- и двух-

валентных катионов, сложившиеся в то время в физиологии животных, правомерно распространить на ряд явлений, наблюдавшихся у растительных объектов. Антагонистический характер действия одно- и двухвалентных катионов, установленный Ж. Лебом на мышцах животных, проявляется с такой же закономерностью и в опытах Н. Г. Холодного по исследованию роста и тропических движений корней высших растений.

Анализируя результаты своих опытов и ссылаясь на некоторые факты из работ других исследователей, Н. Г. Холодный развивает теоретические представления о характере действия ионов на протоплазму клеток, рассматривая это явление с коллоидно-химической и физиологической точек зрения. Суть этих представлений состоит в том, что катионы, действуя прежде всего на поверхностный слой протоплазмы, изменяют его проницаемость (одновалентные катионы увеличивают ее). Вследствие этого возникают отклонения от нормы в процессе обмена протоплазма с внешней средой, а в протоплазме нарушается соотношение между ионами (равновесие электролитов). Это обусловливает возникновение коагуляции коллоидных частиц и может привести к отмиранию клетки (при длительном воздействии катионами). Сбалансированным действием одно- и двухвалентных катионов прежде всего сохраняется нормальная проницаемость поверхностного слоя протоплазмы клеток. Двухвалентные катионы, уменьшая проницаемость протоплазмы, оказывают тем самым защитное действие. Однако, как отмечал Николай Григорьевич, необходимо углубленное изучение протоплазмы как коллоидно-химической системы, чтобы понять, почему даже очень малые количества ионов двухвалентных металлов (особенно кальция) способны нейтрализовать вредное воздействие значительно больших количеств ионов одновалентных металлов. Нарушения геотропической реакции корня под воздействием катионов, если они носят обратимый характер, наступают, по-видимому, в начальный период изменения поверхностного слоя протоплазмы. При наступлении более глубоких и необратимых изменений геотропическая реакция корня уже не проявляется.

Таким образом, на основании накопившихся к тому времени фактических данных Н. Г. Холодный пришел к выводу, что в основе всех явлений, в которых так или иначе проявляется антагонистический характер действия одно- и двухвалентных катионов (изменение проницаемости, активности, роста, геотропической изгибоспособности, движения протоплазмы), лежат одни и те же физико-химические причины, сущность которых состоит в нарушении устойчивости подвижного равновесия коллоидной системы протоплазмы (степени ее дисперсности, гидратации, вязкости, величины электрического заряда коллоидных частичек и т. п.).

В период проведения Николаем Григорьевичем исследований по

изучению влияния катионов на геотропизм корня в самом явлении геотропизма исследователи различали несколько стадий: восприятие раздражения, возбуждение, передачу возбуждения и реакцию. Он предпринимал попытки (оказавшиеся безуспешными) выявить, на какую из названных стадий геотропизма действуют ионы, угнетающие этот процесс. Уже тогда Н. Г. Холодный все больше убеждался в нереальности, надуманности фаз геотропизма: «... самое это расчленение мне в настоящее время представляется в значительной степени условным и несвободным от «научного антропоморфизма»; можно думать, что в недалеком будущем оно должно будет уступить место более объективной и рациональной терминологии. А что здесь речь может идти только о терминологии, видно хотя бы из того, что мы до сих пор ни об одной из четырех указанных стадий по существу ровно ничего не знаем» (Избр. тр., т. 1, с. 80). Эта мысль убедительно свидетельствует о том, как глубоко понимал Николай Григорьевич проблему геотропизма.

Н. Г. Холодный как убежденный дарвинист всегда исходил из представлений об общности основных свойств живого вещества животных и растений. Это давало ему основание считать, что в процессах раздражимости у растительных организмов ионы металлов должны играть такую же роль, как и у животных. Эти общие соображения побудили его попытаться применить популярную тогда так называемую ионную теорию возбуждения к явлениям геотропизма. Начало развитию этой теории положили идеи физико-химика В. Нернستа (1899 г.), по представлениям которого всякая живая ткань является «проводником второго рода», т. е. электролитом. Поэтому пропускаемый через нее постоянный электрический ток должен вызвать явление перемещения ионов, а следовательно, и изменение их концентрации в различных точках ткани. Эти изменения и являются причиной физиологического эффекта, имеющегося в возбуждением. Изменения ионных концентраций возникают около полупроницаемых перегородок, имеющихся во всякой живой ткани. (Существование полупроницаемых биологических мембран в современном понимании в то время еще не было известно. Свойство полупроницаемости приписывалось в основном поверхностному слою протоплазмы клеток).

Сущность предложенной Н. Г. Холодным физико-химической теории геотропизма (он рассматривал ее как полезную рабочую гипотезу) вкратце состоит в следующем. Сила тяжести, действуя на растительный орган, вызывает в протоплазме его клеток особый характер распределения в ней более крупных коллоидных частиц, несущих электрический заряд. Вследствие этого в клетках возникает электродвижущая сила, которая имеет направление, параллельное направлению действия силы тяжести, и вызывает передвижение катионов в клетках. В результате этого возникают изменения

в соотношениях концентраций одно- и двухвалентных ионов в протоплазме верхней и нижней частей клетки, что вызывает увеличение или уменьшение проницаемости протоплазмы в этих частях клетки. С разной проницаемостью связано неодинаковое поступление в участки протоплазмы пластических веществ, от чего зависит активность роста клеточной оболочки на противоположных сторонах клетки. Сумма клеточных эффектов проявляется в направленности геотропического изгиба растительного органа.

Таковы основные итоги начального периода исследований и творческих размышлений Н. Г. Холодного над проблемой геотропизма. Он видел недостаточную обоснованность предложенной им теории, сознавал потребность дальнейшей работы над данной проблемой. Для этого нужна была научная гипотеза, более полно отражающая достигнутый уровень знаний и указывающая пути дальнейших исследований.

В 1918—1923 гг. разными авторами были предложены и другие ионные или «электрические» гипотезы геотропизма. Гипотеза Н. Г. Холодного была первой в этом плане и хронологически предшествовала им. Особым вниманием пользовалась некоторое время так называемая гидронная теория геотропизма Дж. Смolla, опубликованная им в 1920 г. Николай Григорьевич подверг ее основательной критике в 1923 г.

История развития физиологии растений показала, что «электрические гипотезы геотропизма» представляют собой шаг вперед по сравнению с так называемой статолитной гипотезой, предложенной Г. Габерляндтом и Б. Немецом и пользовавшейся до этого популярностью среди фитофизиологов. Эта гипотеза, как считал Николай Григорьевич, не вносила ясности в понимание сущности явления геотропизма. Она лишь переносила загадку «восприятия геотропического раздражения» из многоклеточной ткани корневой верхушки в отдельную ее клетку. Все ионные гипотезы геотропизма представляли собой попытку глубже проанализировать геотропическую реакцию и свести это сложное физиологическое явление к более простым физико-химическим изменениям в живой клетке. Ионные гипотезы геотропизма оказались полезными при дальнейших исследованиях этого явления, сыграв роль рабочих гипотез. Так, представления об электрофизиологической природе геотропизма, развитые Н. Г. Холодным, явились своего рода отправной позицией для исследования Л. Браунера, который открыл так называемый геоэлектрический эффект (1926 г.) — явление, возбуждавшее тогда интерес не только у физиологов, но и у физиков и физико-химиков. Для познания явления геотропизма открытие Л. Браунера сыграло существенную роль: оно способствовало лучшему пониманию процессов и их последовательности между действием силы тяжести на орган растения и его ростовым изгибом.

После опытов по изучению влияния катионов на протоплазму клеток (опыты с корневыми волосками *Trianes bogotensis*) Н. Г. Холодный занялся изучением изменений протоплазмы клеток в более широком плане, воздействуя на клетки не только растворами электролитов, но и неэлектролитов. При этом особенности плазмолиза протопласта служили критерием для суждения о характере действия исследуемых веществ на физико-химическое состояние протоплазмы. Идея опытов по влиянию на протоплазму клеток различных веществ, растворенных в воде, возникла у Николая Григорьевича во время наблюдения над растительностью водоемов заповедника «Гористое». Эти опыты не требовали сложных приборов и лабораторного оборудования (что было весьма важно в условиях того времени), требовался только микроскоп. В опытах были обнаружены существенные различия в плазмолитическом действии электролитов и неэлектролитов, одновалентных и двухвалентных катионов.

Среди фитофизиологов того времени было распространено мнение, что плазмолиз вызывают только те вещества, для которых протоплазма клетки непроницаема. Но этому противоречили такие факты, как возникновение плазмолиза под действием растворов сахаров, солей, т. е. соединений, являющихся для клеток питательными веществами. По-видимому, в условиях нормального обмена в протоплазму клетки могут проникать все необходимые питательные вещества, если они находятся в растворах слабой концентрации. При более высоких концентрациях этих же веществ в поверхностном слое протоплазмы должны происходить определенные изменения, сильно понижающие его проницаемость. Таким образом, клетка сама пристанавливает поступление веществ из раствора высокой концентрации.

Эти предположения легли в основу дальнейших исследований Н. Г. Холодного. Прежде всего он исследовал действие двух видов плазмолитиков — электролитов и неэлектролитов — на изменения поверхностного слоя протоплазмы. При этом он хотел также приблизиться к пониманию сущности физико-химических явлений, происходящих в протоплазме под влиянием концентрированных растворов. Было известно, что если концентрация плазмолитика лишь незначительно выше концентрации клеточного сока, то в ходе плазмолиза можно наблюдать три фазы: 1) сжатие плазмолитического мешка и отставание протоплазмы от клеточной оболочки, причем связь с последней сохраняется в виде тонких плазматических нитей; 2) прекращение сжатия протопласта и установление нового состояния равновесия между содержимым клетки и окружающим его раствором; 3) наступление в протопласте изменений патологического необратимого характера (часто при этом исчезают тяжи между протоплазмой и оболочкой клетки).

Первая фаза весьма кратковременна, третья связана с патологическими изменениями. Сосредоточивая внимание только на второй фазе, Н. Г. Холодный делал заключение о характере изменений, вызываемых различными плазмолитиками. Применяя деплазмоз, он контролировал нахождение опытных объектов во второй фазе. Объектами его исследований чаще всего были клетки эпидермиса листьев и стеблей. Опыты были проведены летом 1923 г., результаты их опубликованы в 1924 г. в одном из немецких журналов.

На основании этих опытов Н. Г. Холодный пришел к заключению, что при плазмолизе поверхностный слой протоплазмы испытывает более или менее значительные физико-химические изменения. Форма протопласта при плазмолизе дала ему основание полагать, что незелектролиты действуют водоотнимающе, как бы уплотняя протоплазму, тогда как электролиты, оказывая такое же действие, вызывают, кроме того, увеличение ее вязкости. Последнее Николай Григорьевич рассматривал как результат взаимодействия между катионами плазмолитика и отрицательно заряженной дисперсной фазой протоплазмы.

Наблюдая плазмолиз, можно составить приблизительное суждение о физико-химическом состоянии протоплазмы. Опыты Н. Г. Холодного показали также, что вязкость протоплазмы разных растительных клеток значительно отличается. Как правило, она больше в клетках некоторых наземных растений и меньше в клетках некоторых водных растений.

Свои выводы Н. Г. Холодный формулировал не в категорической форме. Они, скорее, представляли собой некоторый итог его рассуждений и попытки поиска доступных приемов оценки изменений коллоидно-химического состояния протоплазмы клеток. С последним связывали тогда особенности проявления многих физиологических процессов. По мнению Николая Григорьевича, явление плазмолиза, сыгравшее выдающуюся роль в истории фитофизиологии, позволяет также судить в известной степени о физико-химическом состоянии протоплазмы. Метод плазмолиза, считал он, является «несомненно очень примитивным и для количественных определений кажется совершенно неподходящим», но не следует полностью пренебрегать ни одним новым методом. Существенным результатом опытов с плазмолизом Н. Г. Холодный считал то, что они заставили отказаться от господствующего тогда представления о том, что форма плазмолизированного протопласта определяется преимущественно вязкостью протоплазмы.

В связи с исследованием влияния катионов на рост и тропические движения корней Н. Г. Холодный в ряде опытов проводил электрометрические измерения. Находясь под влиянием некоторых успешных опытов в области физиологии животных, он предполагал тогда возможность существования закономерных отношений между

распределением электрических потенциалов на поверхности корня и наблюдаемыми изменениями в его росте и геотропической реакции, вызванных воздействием различных ионов.

Ознакомление с литературой в области электрофизиологии растений привело Н. Г. Холодного к заключению, что изучение связей между процессами испарения и поглощения воды органами растения, с одной стороны, и сопровождающими эти процессы электрическими явлениями в этих органах — с другой, является важной задачей электрофизиологии растений. Уже первые его опыты в этом направлении показали, что процессы транспирации и поглощения воды заметно влияют на электрические характеристики органов растения: усиление транспирации или ее угнетение сопровождается изменениями величины электрического потенциала пластинки листа. Эти изменения имеют противоположную направленность: если при усилении транспирации разность потенциалов увеличивается, то при ее торможении она уменьшается. У молодых, продолжающих свой рост листьев, изменения разности потенциалов выражены более четко, чем у старых.

Аналогичные опыты, проведенные на молодых корнях проростков, показали, что корни реагируют на изменения влажности окружающего воздуха (на усиление или ослабление испарения с их поверхности) более резкими изменениями разности потенциалов, чем это наблюдалось в опытах с листьями. Особенно резкие колебания этой разности обнаруживаются при контакте электрода с поверхностью зоны роста корня.

Вопросы связи биоэлектрических явлений с физиологическими процессами у растений интересовали Н. Г. Холодного и в последние годы. Особенно возраст интерес многих фитофизиологов к биоэлектрическим явлениям у растений в тот период, когда процессы роста и тропизмы начали изучать, руководствуясь новыми представлениями — с точки зрения участия в них гормонов роста. Значительным толчком к этому послужило также открытие явления электрополяризации органов растения под влиянием силы тяжести и одностороннего освещения. Было обнаружено, что под действием фото- и геониндукции изменяются электропотенциалы на противоположных сторонах органа растения. Это сыграло важную роль в разработке гормональной теории тропизмов.

Уже в последние годы жизни, подводя итоги своей научной деятельности, Н. Г. Холодный касается и своих электрофизиологических исследований. «Это исследование, — пишет он в «Воспоминаниях...», — лишний раз подтвердило мое убеждение в том, что все жизненные явления растительного организма так или иначе отражаются на циркулирующих в нем биоэлектрических токах и на распределении электродвижущих сил на его поверхности» (с. 169).

* * *

Предложив физико-химическую теорию геотропизма и рассматривая ее как рабочую гипотезу, Н. Г. Холодный предвидел и возможные возражения против ряда ее положений. Одно из возможных существенных замечаний он назвал сам и подверг его обсуждению сразу же после изложения своей гипотезы. Суть его состоит в том, что все предполагаемые этой гипотезой физико-химические изменения, предшествующие образованию геотропического изгиба, локализованы в клетках зоны роста. Между тем многочисленные опытные данные, в том числе и результаты опытов самого Николая Григорьевича, свидетельствовали о весьма важной роли корневой верхушки в процессе образования геотропического изгиба. Именно ее меристематические клетки воспринимают геотропическое раздражение. Из верхушки геотропическое возбуждение передается в зону роста, вызывая там соответствующую реакцию.

Размышляя над тем, как согласовать подтвержденные опытыми представления о важной роли верхушки корня в осуществлении им геотропической реакции с гипотезой о локализации всех физико-химических изменений, предшествующих изгибу, в клетках зоны роста, Н. Г. Холодный обнаружил исключительную прозорливость, указав на перспективный (впоследствии оказавшийся правильным) путь исследования тропизмов. Внимание Николая Григорьевича привлекла тогда одна из работ Ж. Лёба, в которой автор высказал предположение, что листья растений способны образовывать активные вещества (типа гормонов), которые могут накапливаться в клетках нижней стороны стебля (при его горизонтальном положении), обусловливая более интенсивный ее рост. Вследствие этого и возникает отрицательный изгиб стебля. В размышлении над идеями Ж. Лёба у Н. Г. Холодного формировалось предположение о возможной роли корневой верхушки как продуцента ростового гормона. Несколько позднее эти предположения были распространены и на меристематические клетки точек роста стебля. Началось принципиально новое направление в исследовании природы тропизмов. Уже в своей магистерской диссертации (1918 г.) Н. Г. Холодный указал, что меристематические клетки корневой верхушки могут играть роль своего рода органа внутренней секреции.

Развивая свои представления об участии веществ гормональной природы в явлении геотропизма корня, Николай Григорьевич еще оставался на позициях своей физико-химической гипотезы геотропизма. Гормональные вещества, предполагал он, обладают способностью уменьшать вязкость протоплазмы в клетках зоны роста, способствуя, таким образом, перегруппировке в них (под действием силы тяжести) более крупных коллоидных частиц, не-

сущих электрические заряды. Облегчая перегруппировку таких частиц, гормоны способствуют тем самым осуществлению ростовой реакции корня на действие силы тяжести. Первые экспериментальные исследования в этом плане Н. Г. Холодный смог начать лишь летом 1924 г.

Ближайшим поводом к проведению подобных опытов послужили некоторые критические замечания фитофизиолога Л. Йоста, высказанные им в рецензии после опубликования на немецком языке основного содержания магистерской диссертации Н. Г. Холодного. «В последовавшие затем 15 лет разработка учения о фитогормонах действительно составляла главное содержание моей научной деятельности», — пишет Николай Григорьевич в «Воспоминаниях...» (с. 171). После первых удачных опытов перед ним открылась новая, почти не исследованная область явлений.

Значительная часть фитогормональных исследований была проведена Н. Г. Холодным в лаборатории Старосельской биологической станции. Николай Григорьевич исходил из предположения, что если корневая верхушка действительно есть орган, в котором образуется гормон, необходимый для осуществления геотропической реакции, то декапитированному корню можно вернуть способность к геотропическим движениям, введя в зону его роста такое же вещество из другого источника. В своих опытах он заменил срезанный кончик корня верхушкой колеоптиля. Изгиб способность декапитированного корня люпинна восстанавливалась при этом под действием гормонального вещества, выделяемого верхушкой колеоптиля кукурузы. Таким образом, опыты подтвердили правильность исходного предположения Николая Григорьевича. Они показали также, что вещество, необходимое для геотропической реакции, неспецифично. Был установлен еще один весьма важный факт: активное вещество верхушки колеоптиля, ускоряя рост последнего, оказывает прямо противоположное действие на корень — замедляет его рост в длину. Это важное наблюдение сыграло впоследствии ведущую роль в поисках ответа на довольно старый, но не решенный в то время вопрос: почему под действием силы тяжести корень, как правило, изгибаются вниз, а стебель — вверх? Потребовалась специальные опыты со стеблями — органами, у которых геотропическая чувствительность свойственна всему органу в целом, а не локализована в верхушке, как у корня.

У отрезков стебля (гипокотиля) люпина синего с помощью пробочного сверла соответствующего диаметра удалялись ткани из центральной части и, естественно, сопровождающие клетки флюзовых пучков, способные образовывать ростовой гормон. В результате такой операции получались цилиндрические отрезки гипокотиля, состоящие только из паренхимных клеток коры и эпидермиса. Их рост в длину при этом был замедлен по сравнению с контроль-

ными отрезками гипокотиля, а геотропическая реакция в них совсем не обнаруживалась. Если в их центральную полость помещались срезанные верхушки колеоптилей кукурузы, рост таких отрезков некоторое время ускорялся. Они нормально реагировали на геониндукцию (образовывали отрицательные изгибы). В серии опытов 1926 г. было также обнаружено, что после декапитации корня некоторое время растут даже несколько быстрее контрольных, неповрежденных. Наложение собственной верхушки на зону роста тормозило рост в длину.

Таким образом, было установлено, что активное вещество корневой верхушки подобно гормону верхушки колеоптиля тормозит рост корня.

Экспериментальные данные, полученные Н. Г. Холодным в опытах 1924—1926 гг., послужили ему основанием для формулирования новой, уже гормональной гипотезы тропизмов. В ней было высказано предположение, что при горизонтальном положении корня или стебля ростовой гормон распределяется в них неравномерно, в большей мере он концентрируется в клетках нижней стороны органа. В стебле и других отрицательно геотропических органах это вызывает усиление роста их нижней стороны и, как следствие этого, отрицательный геотропический изгиб. Повышение содержания гормона в клетках нижней стороны корня обусловливает торможение роста этой стороны, в результате чего происходит изгиб корня вниз (положительный геотропизм). Эти новые представления необходимо было увязать с ранее предложенной Н. Г. Холодным «электрической» гипотезой геотропизма (1918 г.). Он предположил, что причиной неравномерного распределения гормона в клетках разных сторон органа растения является их электрополяризация под действием силы тяжести.

Развивая эти представления далее, Николай Григорьевич распространил их и на явление фототропизма (1927 г.). К этому времени относится и его первая попытка предложить общую теорию тропизмов, основанную на представлениях о важной роли ростового гормона в этих явлениях. Почти одновременно и независимо от Н. Г. Холодного аналогичные идеи были высказаны и обоснованы экспериментальными данными голландским фитофизиологом Ф. Вентом (1928 г.).

Вспоминая этот период своей научной деятельности, Н. Г. Холодный отмечает, что уже в конце лета 1924 г. у него совершенно созрели новые представления о природе и механизме ориентировочных движений органов растений, позднее сформулированные им в виде гормональной теории тропизмов. Однако, проявляя осторожность, он не торопился опубликовать свои идеи, продолжал накапливать необходимый экспериментальный материал. Только твердо убедившись в правильности своих теоретических обобщений

и выводов, Н. Г. Холодный впервые изложил гормональную теорию тропизмов в работах 1926 и 1927 гг.

Гипотеза Холодного — Вента в общем довольно быстро находила признание у большинства фитофизиологов, постепенно превращаясь в гормональную теорию тропизмов. В целом она не вызывала серьезных возражений, и споры возникали в основном на почве различной интерпретации некоторых экспериментальных данных, на которые эта теория опиралась. Сами создатели теории продолжали работать над упрочением ее фундамента новыми экспериментальными данными, над выяснением механизма передвижения гормона роста под действием электрофизиологической поляризации тканей.

О роли гормонов в тропизмах Н. Г. Холодный опубликовал около 40 работ. Сюда относятся публикации его собственных исследований в этом направлении, статьи о значении идей Ч. Дарвина в развитии теории тропизмов, обобщающие статьи, освещающие основные этапы развития гормональной теории тропизмов, а также статьи полемического характера. Гормональная теория тропизмов Холодного — Вента быстро утверждалась среди фитофизиологов, ее экспериментальные основы и теоретические выводы перестали подвергаться критике. Последняя работа полемического характера, защищающая правильность гормональной теории тропизмов, была опубликована Николаем Григорьевичем в 1935 г. В ней он с помощью экспериментальных данных показал ошибочность выводов А. В. Рейнгарда и Л. Бро, выступивших тогда против гормональной трактовки фототропизма колеоптиля.

Таким образом, в середине 30-х годов гормональная теория тропизмов стала общепризнанной. В научных докладах и публикациях того времени Н. Г. Холодный излагал гормональную теорию тропизмов в ее завершенном виде, акцентируя при этом внимание на главных экспериментальных фактах, которые легли в основу данной теории. Он называет три главных факта, экспериментально установленные Н. Г. Холодным, Ф. Вентом и другими исследованиями: 1) электрофизиологическая поляризация тканей органов растения под направленным действием внешних факторов (гравитации, света); 2) неравномерное распределение в тканях ростового гормона, обусловленное их электрополяризацией; 3) неодинаковое реагирование растущих тканей различных органов растения на одну и ту же концентрацию ростового вещества.

Уже в начале 30-х годов Н. Г. Холодный был убежден, что основную причину поляризации тканей органов растения, возникающей под действием света или гравитации, а также связанного с этой поляризацией отклонения в передвижении ростового гормона следует искать в электрофизиологических явлениях. И одностороннее освещение, и действие силы тяжести могут явиться причиной

ной возникновения в растительных органах заметной разности электрических потенциалов. В первом случае электроотрицательной становится освещенная сторона органа, во втором — ориентированная кверху. Ток ростового гормона при этом отклоняется от электроотрицательной стороны к электроположительной, накапливаясь, таким образом, в клетках затемненной или нижней стороны органов. При большей разности потенциалов возникает большая неравномерность в распределении гормона в тканях.

Повышенная концентрация гормона роста в клетках затемненной стороны (в стебле, колеоптиле) обусловливает усиленный рост последней, в результате чего происходит изгиб органа в сторону источника света (положительный фототропизм). При горизонтальном положении органа накопление гормона в клетках его нижней стороны активизирует ее рост (в случае стебля, колеоптиля) или же, наоборот, тормозит его (в случае корня). В первом случае возникает ростовой изгиб кверху (отрицательный геотропизм), во втором — книзу (положительный геотропизм).

Справедливость этих представлений, отмечает Николай Григорьевич, подтверждается также опытами с помещением растущих органов в электростатическое поле определенной напряженности (опыты Л. Браунера и Е. Бюннинга, 1931 г.). При этом происходит электрическая поляризация органа, ускоренный рост стороны с положительным зарядом (у колеоптиля) и изгиб органа; в случае корня — торможение роста стороны с положительным зарядом и изгиб органа в противоположном направлении. Таким образом, в электрическом поле, как и под действием силы тяжести, колеоптиль и корень образуют противоположно направленные ростовые изгибы. Эти опыты Л. Браунера и Е. Бюннинга полностью согласуются с гормональной теорией тропизмов. Повторяем, что гормональная теория тропизмов основывается на экспериментально установленных фактах о неравномерном распределении ростового гормона в растительных органах под действием фото- и геониндукции. Доказано, что эти последние факторы обуславливают электрофизиологическую поляризацию органов растений — образование в них разности электрических потенциалов. Передвижение ростового гормона, как свидетельствуют экспериментальные данные, не является простой диффузией, оно имеет полярный характер даже в органах, не подвергшихся возбуждению. Таковы экспериментальные основы, на которых базируется гормональная теория тропизмов Холодного — Вента.

Разработку гормональной теории тропизмов и установление факта огромной роли фитогормонов, в первую очередь ауксина, в росте растений Н. Г. Холодный считал первым и наиболее существенным результатом своих исследований по физиологии гормональных явлений у растительных организмов. «Под ростовым гормоном, — писал он в 1933 г. («Природа», № 8/9), — следует понимать вещество, образуемое тем или иным органом растения, обладающее способностью, проникая в растущие ткани, регулировать, т. е. увеличивать или уменьшать, скорость роста их клеток, действуя при этом в следовых количествах. Ростовой гормон образуется преимущественно в клетках первичной меристемы точек роста стебля и корня и в сопровождающих клетках флоэмных пучков. Для всех таких клеток характерным является хорошая их выполненность протоплазмой, наличие крупного ядра».

Дальнейшими исследованиями было доказано, что физиологическая функция ростового гормона не ограничивается его влиянием на рост клеток в длину. Экспериментальные факты свидетельствовали, что ростовой гормон оказывает влияние на морфогенез органов растения, на формирование околосплюндника, участвует в прорастании семян и т. п. Все это давало Николаю Григорьевичу основание говорить уже о поливалентной функции ростового гормона.

Много опытов провел Н. Г. Холодный, чтобы доказать, что корневая верхушка, как и верхушка колеоптиля, способна продуцировать ростовой гормон (некоторые исследователи отрицали это). Представления Н. Г. Холодного о продуцировании ростового гормона в клетках верхушки корня одно время брались под сомнение даже В. Вентом (отцом Ф. Вента, соавтора Николая Григорьевича по гормональной теории тропизмов), который ссылался при этом на опыты своей ученицы Х. Гортер. Экспериментальные данные последней оказались весьма слабыми, Н. Г. Холодный их легко опроверг. Однако некоторое время в связи с этим длилась переписка между Николаем Григорьевичем, В. Вентом и Х. Гортер, которых огорчила критика Н. Г. Холодного. Со временем были опубликованы новые экспериментальные данные (Н. Г. Холодного и других авторов), подтверждающие правоту Николая Григорьевича.

Ряд опытов Н. Г. Холодный проводил на недекапитированных корнях (1931 г.), зону роста которых он обогащал ростовым гормоном путем наложения нескольких верхушек колеоптиля (опыты с кукурузой). При этом был обнаружен ряд новых явлений: резкое торможение роста, утолщение коры в зонах роста, укорочение зон эмбрионального роста и вытягивания и др. Принципиальное значение этих наблюдений он видел в том, что они свидетельствовали о возможности изменения формообразовательных процессов у растений воздействием ростовым гормоном на растущие органы. В этих опытах он наблюдал также появление боковых корешков у проростков кукурузы под влиянием верхушек колеоптилей. Хронологически это наблюдение явилось первым указанием на возможность стимулирования корнеобразования ауксином и его анало-

гами. Со временем появилось много работ по стимулированию образования черенков у различных растений с помощью веществ типа ауксина и гетероауксина. Учение о гормонах растений таким путем нашло выход в практику черенкования растений, особенно древесных.

Вопросы физиологии роста тесно связаны с более широкой проблемой — развитием растительных организмов. Поэтому исследование роста и тропизмов привело к постановке вопроса о роли гормонов в процессах развития и морфогенеза. В 30-е годы большую популярность среди растениеводов и фитофизиологов приобрела теория стадийного развития, предложенная академиком Т. Д. Лысенко. Этую теорию признавал и Н. Г. Холодный, однако он видел ее поверхностно-эмпирический характер и понимал потребность наполнения ее физиологическим содержанием. Еще в 1932 г. Николай Григорьевич высказал мысль, что для выяснения физиологической природы яровизации, по всей вероятности, придется изучать гормональные явления в прорастающих семенах и в молодых проростках. И в последующие годы он придерживался взгляда, что в познании явления яровизации важную роль должны сыграть гормональные представления. Однако это не вызвало одобрительного отношения Т. Д. Лысенко и его последователей, более того, была проявлена полная недоброжелательность ко всему учению о фитогормонах.

Огромная заслуга Н. Г. Холодного в развитии учения о гормонах растений признана всеми учеными. Он по праву считается фундатором и вдохновителем развития учения о фитогормонах в нашей стране. Еще в 1933 г. Н. Г. Холодный с уверенностью высказал мысль, что «ростовым гормоном и гормонами клеточных делений, конечно, не исчерпывается все разнообразие этой группы веществ в растительном мире» (Природа, № 8/9, с. 54). Открытие гиббереллинов, кининов, абсцисовой кислоты уже после смерти Николая Григорьевича — весомое подтверждение его научного предвидения. Он считал также вероятным обнаружение у растений веществ гормональной природы, но с тормозящей функцией. Говоря о перспективах учения о гормонах растений, Н. Г. Холодный очень уместно приводил старый парадокс: «Чтобы покорить природу, надо уметь подчиняться ей», т. е. надо уметь следовать ее законам. И затем: «Если мы хотим регулировать рост и развитие растений, то необходимо прежде всего познакомиться с теми средствами, которыми пользуется само растение». Это было написано им в 1933 г. (Природа, № 8/9, с. 54), но остается целиком справедливым и в наши дни.

В течение нескольких лет Н. Г. Холодный подыскивал собственные исследования в области гормонов растений и обобщал литературу по узловым вопросам этого нового раздела физиологии

растений. Результатом явилось издание его монографии «Фитогормоны» (1939 г.). Краткое содержание этой обобщающей работы он доложил на конференции по физиологии растений, созванной АН СССР в Москве в январе 1940 г. Здесь же он прочитал доклад на тему «Эволюционная теория Ч. Дарвина и его работы по физиологии растений».

Американский профессор-фитофизиолог Е. Н. Гарвей, посетивший Н. Г. Холодного летом 1928 г. в «Гористом» и затем в течение многих лет поддерживавший с ним переписку, в последнем письме (летом 1940 г.) предложил Николаю Григорьевичу издать в США на английском языке книгу «Фитогормоны». Война помешала этому, а в 1943 г. профессор Е. Н. Гарвей скончался.

Второе издание книги «Фитогормоны» Николай Григорьевич подготовил в 1947 г. для издательства АН СССР, но тогда эта книга не была опубликована. Подготовленный Н. Г. Холодным текст второго издания книги был опубликован в 1956 г. во втором томе его избранных трудов (в издательстве АН УССР).

Завершая седьмую главу первого издания книги «Фитогормоны», Николай Григорьевич писал: «... Для всего естествознания нашей эпохи характерно устремление исследовательской мысли в сторону предметов и явлений крайне малого масштаба. Особенно ясно эта тенденция выражена в современной физике, уделяющей исключительное внимание внутриатомным явлениям. Но и в современной биологии с каждым годом растет значение «предельно малых» величин как в сфере вопросов о структуре «живого вещества», так и в отношении биохимических и физиологических процессов, протекающих в животных и растительных организмах. В этой последней области выражением указанной основной тенденции современного естествознания является повышенный интерес к различным олигогидратическим явлениям, т. е. к процессам, в которых принимают участие исчезающе-малые количества материи и энергии. Все более выясняется, что именно эти явления представляют собой характерную черту всей организованной природы, что без точного и полного знания их невозможно достичь конечной цели биологической науки — «владения» живой природой в теории и на практике, т. е. умение предвидеть то, что в ней происходит, и управлять ею сообразно с нашими интересами и возможностями» (с. 243—244).

Это было написано в 1939 г., т. е. до овладения внутриатомной энергией, до возникновения молекулярной биологии, до четко определившихся представлений о структурности живого на всех уровнях его организации. В этом свидетельство широты научных интересов Николая Григорьевича, его понимания главных тенденций в развитии науки, богатства его эрудиции. Если учесть глубо-

кое понимание им научных идей предшественников, можно легко представить гениальность этого ученого.

Н. Г. Холодный теперь предстает перед нами, как создатель гормональной теории тропизмов, как фундатор и главный вдохновитель фитогормональных исследований в нашей стране, как учений с мировым именем, который обогатил учение о фитогормонах и осветил его в ценной монографии «Фитогормоны». Известный советский фитофизиолог М. Х. Чайлахян писал: «Н. Г. Холодному мы, советские ученые, многим обязаны не только за его выдающиеся исследования, но и за то мужество, принципиальность и непоколебимость, с каким он отстаивал и развивал достижения советской науки» (Укр. ботан. журн., 1956, т. 13, № 4, с. 104).

* * *

Заслуженную славу принесли Н. Г. Холодному работы в области микробиологии, и в частности изучение железобактерий. Работая на Днепровской биологической станции, где имелись водоемы, богатые железом, он получил возможность детального изучения железобактерий, их морфологии, истории развития, экологии и систематики. Еще в 1919 г. Николай Григорьевич изучил железистые нарости на нитчатых водорослях, известных под названием «психогормий». Оказалось, что эти нарости возникают в результате симбиоза железобактерий, которые он описал под названием *Sideromonas confervagum*, с зелеными водорослями. Детальное изучение морфологии железобактерий рода *Leptothrix* дало ему возможность описать новые виды. Самым интересным в его работах по железобактериям следует считать открытие «тайны» *Spirophyllum ferrugineum* (*Gallionella*). Более ста лет была известна железобактерия, относимая к нитчатым формам и имевшая весьма характерный вид ленты, закрученной спирально. Исследователи считали, что эта часть представляет собой нить железобактерии, однако обнаружить клеточную структуру в ней никому не удавалось. Применив изящный и необычайно простой методический прием, Н. Г. Холодный установил, что спирально закрученные нити представляют собой мертвые образования, состоящие из гидрата окиси железа. Результаты своих исследований Н. Г. Холодный фиксировал на микрофотографиях, и эти прекрасные снимки фигурировали во многих статьях, руководствах, атласах и т. п.

Одновременно с *Gallionella* Николай Григорьевич изучил железобактерии из рода *Leptothrix*. В тесной связи с экологией железобактерий ученый рассматривал вопрос о происхождении некоторых железистых руд. Он пришел к выводу, что происхождение некоторых железистых руд связано с деятельностью железобактерий.

В 1926 г. вышла монография Н. Г. Холодного «Железобактерии», в которой было собрано все наиболее ценное из материалов, касающихся железобактерий. Эта работа является лучшей среди написанных монографий по биологии железобактерий, в том числе иностранных. Это исследования, проведенные исключительно наблюдательным натуралистом и прекрасным микроскопистом. Значение работ Н. Г. Холодного по железобактериям трудно переоценить. Выдающийся отечественный микробиолог С. Н. Виноградский так отзывался о работе Николая Григорьевича: «Большим вкладом в наши знания о железобактериях явились исследования киевского профессора Н. Холодного. Морфология, физиология и экология этих микроорганизмов изложены в его замечательной монографии, дополненной критическим очерком, в котором автор рассматривает все недоразумения и пренебрежительные суждения, процветавшие в этой области в течение 30 лет».

В последние годы своей деятельности ученый подготовил к печати новое издание «Железобактерий», вышедшее в свет после смерти автора (1953 г.).

Н. Г. Холодный интересовался жизнью микробов, протекающей в естественной для них обстановке. Как натуралиста и эколога, его влекли к себе естественные условия существования микробов. Существовавшие методы анализа почвенной микрофлоры ему казались искусственными, черезсур лабораторными, поэтому он искал новые пути изучения этих организмов. Предложенный им метод «пластиинок обратания» (получивший название метода Холодного) сыграл большую роль в развитии почвенной микробиологии. С его помощью впервые удалось видеть нити актиномицетов, клетки различных бактерий и гифы грибов, растущих непосредственно в самой почве. Этот метод впервые дал возможность изучить морфологию и историю развития микробов, растущих в естественных субстратах, позволил сопоставить особенности структуры клеток у лабораторных и «диких» культур, дал возможность обнаружить новые, ранее неизвестные микроорганизмы, позволил следить за изменениями почвенной микрофлоры, наступающими после внесения в почву различных органических веществ, минеральных удобрений и т. п. В дальнейшем Н. Г. Холодный продолжал поиски новых способов изучения микрофлоры почвы. Им был предложен метод почвенных камер, метод проращивания почвенной пыли.

Н. Г. Холодный изучал также водные микроорганизмы, в частности сернистые бактерии, и разработал прямой метод качественного учета бактериального планктона, основанный на концентрировании бактерий путем фильтрации воды через мембранные фильтры.

В микробиологии Н. Г. Холодный шел своим путем и выдвинул ряд оригинальных и плодотворных идей. Здесь его наследие составляет большую ценность и надолго сохранит свою актуальность.

* * *

В последние годы жизни Н. Г. Холодный много внимания уделял изучению роли летучих органических веществ атмосферы. По этому вопросу он опубликовал 18 работ, последняя из них вышла из печати незадолго до его смерти (Природа, 1953, № 3). Первая работа (в соавторстве с В. С. Рождественским и А. А. Кильчевской) была подготовлена к печати еще в 1941 г., но вышла лишь в 1945 г.

В этой работе изложены представления о возможности контакта клеток почвенных микроорганизмов с газовой фазой почвы в естественных условиях. Из почвенного воздуха микроорганизмы усваивают необходимый им кислород и выделяют туда углекислый газ и другие газообразные продукты своей жизнедеятельности. Было высказано предположение о возможности усвоения микроорганизмами почвы и использования ими в качестве энергетического или пластического материала газообразных органических соединений — постоянных «отходов» разнообразных процессов, совершающихся в почве. Сюда относятся и летучие соединения, которые образуются в органах растений (в том числе и подземных) и поступают из них в окружающий воздух (например, эфирные масла, смолы и т. п.). В процессе анаэробного дыхания могут образовываться спирты, органические кислоты, сложные эфиры. Плоды многих растений могут выделять в заметных количествах этилен и, вероятно, некоторые другие летучие органические соединения. Являясь хорошим адсорбентом, почва может временно адсорбировать летучие выделения из надземных органов растений. Таков возможный диапазон летучих органических соединений почвы, которые могут быть использованы ее микробным населением.

Изучение воздушного питания почвенных микроорганизмов представляет интерес не только с точки зрения физиологии этих организмов. Оно важно и для научного освещения вопроса о роли разнообразных летучих органических соединений, постоянно образующихся в процессе жизнедеятельности различных организмов, в общей экономике природы. Хотя концентрация этих веществ в воздухе ничтожна, но общая их масса в атмосфере Земли значительна. Кроме того, роль тех или иных элементов или соединений в биосфере Земли определяется не только их количественным содержанием. Следует помнить, что микроорганизмы обладают огромной относительной поверхностью, и это увеличивает вероятность контакта их с весьма рассеянными в атмосфере молекулами летучих органических веществ. Именно так всесторонне представляя Н. Г. Холодный проблему летучих органических (в том числе и фитогенных) веществ атмосферы.

В первых опытах Н. Г. Холодный изучал способность почвенных микроорганизмов усваивать из воздуха некоторые спирты

(например, метиловый, этиловый, изобутиловый), метан, пары нафталина, а также парафина. Показателем пригодности этих соединений для усвоения микроорганизмами почвы служила активность роста колоний последних в условиях влажной камеры и при полном отсутствии в питательном субстрате каких-либо соединений углерода. Его источником в этих условиях могли служить только органические соединения, вводимые в атмосферу влажной камеры.

Мелкие почвенные частицы наносились на поверхность питательного субстрата, не содержащего в себе углерода. В опытах с этиловым спиртом от 5 до 72% почвенных частиц, а иногда и все 100% обрастили колониями микроорганизмов. Это зависело от того, с какого образца почвы были взяты крохотные частицы. Присутствие в воздухе камеры метилового спирта подавляло рост колоний. Летучие примеси парафина способствовали росту колоний на почвенных частицах, взятых из почвы ботанического сада университета. Особенно хороший рост колоний наблюдался в опытах с нафталином. Летучие выделения сосновой смолы (живицы) способствовали буйному росту мицелия почвенных грибов. Во всех таких опытах в контрольных вариантах (без введения в камеру летучих веществ) рост колоний микроорганизмов полностью отсутствовал или же был очень слабым (за счет использования ничтожных запасов углерода в частицах почвы). Опыты Н. Г. Холодного свидетельствовали, что во всех почвах имеются микроорганизмы, способные усваивать из окружающего воздуха летучие органические соединения, в том числе и нерастворимые в воде, используя их в процессе своей жизнедеятельности.

Исследования в этом направлении Н. Г. Холодный продолжал в Армении в годы войны. Основные результаты их были опубликованы главным образом в «Докладах АН СССР».

Опыты, проведенные ранее в Киеве, давали основания предположить, что в почве должны существовать микроорганизмы, способные поглощать летучие вещества, выделяемые корнями растений, прорастающими семенами, луковицами, клубнями, мицелием грибов и организмами, обитающими в почве. С некоторыми такими объектами Н. Г. Холодный провел опыты. Наиболее эффективными оказались результаты опытов с использованием прорастающих семян гороха и других бобовых. Их летучие выделения обеспечивали очень активный рост колоний микроорганизмов (бактерий, актиномицетов, грибов). Прирост живой массы при этом в десятки и даже сотни раз превосходил прирост массы колоний в контроле. В опытах с прорастающими семенами злаков эффект менее четкий, но наблюдался всегда. Летучие выделения клубней картофеля и спелых яблок способствовали росту преимущественно актиномицетов. В первых опытах со срезанными листьями такой эффект не наблюдался.

Подобные факты в литературе того времени не были известны. Опыты Н. Г. Холодного свидетельствовали о том, что количество фитогенных летучих соединений в почве может быть достаточно большим, если учесть общую массу находящихся в ней семян, корней и других органов растений. Поэтому они должны играть заметную роль в жизни почвенной микрофлоры. Ими нельзя пренебрегать при общей количественной оценке круговорота веществ в биосфере.

Своими опытами Н. Г. Холодный показал, что аналогичную роль играют и выделения надземных органов растений (плодов, цветов, листьев), что несколько не противоречит уже сложившимся тогда представлениям о главной биологической роли подобных выделений (средства привлечения, защиты и др.). Он также анализирует вопрос о возможном значении фитогенных веществ для человека и животных. При этом следует помнить, указывает Николай Григорьевич, что в процессе эволюции фитогенные вещества атмосферы всегда были одним из компонентов окружающей среды надземных организмов, отсюда возникает возможность их роли в адаптации, естественном отборе и т. п. Он упоминает известные в медицине факты благотворного влияния воздуха хвойных лесов и степей на болеющих туберкулезом легких. Поэтому, считал он, представления об аналогии между действием витаминов и фитогенных веществ атмосферы могут способствовать углублению знаний в этой области.

В публикациях, касающихся органических веществ атмосферы, Н. Г. Холодный неоднократно ссылается на работы и идеи В. И. Вернадского, цитирует его высказывание о том, что вся атмосфера Земли «всесильно создана жизнью, она биотенна». В статье, посвященной В. И. Вернадскому («Почвоведение», 1945, № 7), А. А. Ярилов подчеркивает, что еще в дореволюционное время (1910—1913 гг.) В. И. Вернадский опубликовал несколько статей в журнале «Почвоведение», в которых обращал внимание на газовую fazу почвы и на необходимость ее изучения. Он указывал на значительную динамичность газовой фазы почвы, резкие изменения характера, свойств, количественных соотношений ее компонентов под влиянием в основном метеорологических и биологических факторов. Нельзя изучать химию жизненных явлений и состав живых организмов, не принимая во внимание газы, которые проникают, образуются и поглощаются живой матерней, — считал В. И. Вернадский. Вся биосфера является зоной разнообразнейших газовых процессов. В почвах, населенных различными организмами, идет медленное, но непрерывное поглощение и выделение газов — это зона газовых испарений земной коры. Хотя эти испарения в каждом отдельном случае ничтожны и не могут быть даже измерены, в сумме они создают огромный эффект, и их роль в земной коре

как в настоящее время, так и в геологические эпохи огромна. Эта роль связана с насыщающими почву низшими организмами и проявляется в газообмене земной коры.

Эти мысли В. И. Вернадского хорошо были известны Н. Г. Холодному и, очевидно, часто служили ему своеобразным указанием. После смерти В. И. Вернадского Н. Г. Холодный писал в «Воспоминаниях...» о нем: «...чрезвычайно важным считал он поставленные мной в 1943—1944 гг. вопросы о роли, которую играют в биосфере органические составные части воздушной оболочки Земли, и о возможном наличии среди них витаминов. Настойчиво подчеркивал Владимир Иванович необходимость углубленного изучения этих вопросов. Эти его указания теперь стали для меня как бы его завещанием, завершившим наш длительный дружеский обмен мыслями и научным опытом» (с. 326). Это было написано Николаем Григорьевичем в 1945 г., когда он только начал свои исследования над органическими компонентами воздушной фазы биосфера.

Развивая дальше начатое им новое направление исследований, Н. Г. Холодный акцентировал внимание на том, что именно газовая оболочка Земли, точнее, ее тропосфера, представляет собой ту «питательную среду», из которой организмы черпают почти все необходимые для жизни вещества. Растения получают из литосферы только минеральные элементы, а все остальное, включая и воду, — прямо или косвенно — из воздушной среды. Николай Григорьевич развивает идею В. И. Вернадского о двухстороннем характере связи между атмосферой Земли и ее биосферой. Живые организмы планеты не только усваивают компоненты атмосферы — последние сами явились результатом разнообразных жизненных процессов, содержание их в атмосфере поддерживается на определенном уровне благодаря определенным биохимическим процессам, совершающимся в масштабах планеты. Главным фактором эволюционирования атмосферы Земли была жизнь, химическая деятельность живых существ. Современное ее состояние — только один из этапов еще далекого от завершения эволюционирования.

Н. Г. Холодный отмечает, что науке в общем известно биологическое значение основных компонентов атмосферы (кислорода, азота, углекислого газа, воды) и содержащихся в ней примесей, преимущественно неорганических, простого химического строения (аммиак, окислы азота, серы, сероводород, метан и т. п.). Но в атмосфере много также органических соединений с молекулами различной степени сложности. Они широко распространены в природе, хотя количественно составляют незначительные примеси к основным компонентам атмосферы. Это летучие органические вещества — продукты жизнедеятельности различных растительных

организмов (от бактерий до цветковых растений), — выделяемые в воздух.

Все фитогенные органические вещества сосредоточены в нижних слоях тропосферы и в газовой фазе почвы, где их концентрация может достигать нескольких миллиграммов в 1 м³ воздуха. К началу исследований Н. Г. Холодного было мало известно об этой группе веществ, а об их наличии в газовой фазе почвы можно было лишь предполагать. Роль их в общей экономике природы не подвергалась изучению, были лишь недостаточно обоснованные предположения о значении летучих веществ для самих организмов, их выделяющих (привлечение насекомых- опылителей, защита от других организмов и от чрезмерного охлаждения и нагревания). Ничего не было известно об их роли в жизни других компонентов естественных биоценозов.

Н. Г. Холодный значительно расширил круг наших знаний о фитогенных и других органических компонентах атмосферы. Он показал, что данные вещества могут усваиваться многими микроорганизмами почвы и в определенных условиях служить для них дополнительным источником углеродного питания. Николай Григорьевич установил, что фитогенные вещества образуются различными органами растений (прорастающими семенами, корнями, клубнями, листьями, цветками, плодами). О подобной распространенности этого явления до его исследований не было известно. Фитогенные вещества различных органов растений неодинаково влияют на развитие колоний микроорганизмов — представителей разных систематических групп, что косвенно свидетельствует о различной химической природе этих соединений. Различные органы одного и того же растения (цветки, листья) могут выделять различные по химической природе соединения. Испытывая в опытах разные органические соединения (спирт, сложные эфиры, нафталин, парафин и др.), Николай Григорьевич обнаружил, что многие летучие органические вещества сложного химического строения могут использоваться различными микроорганизмами почвы в качестве питательного материала. Эти опыты несколько пролили свет на вопрос о химической природе фитогенных компонентов атмосферы. Более простые соединения, например углеводороды из группы низших членов жирного ряда, усваиваются лишь немногими, узко специализированными микроорганизмами. Вещества более сложного строения, имея более высокую питательную ценность, обеспечивают активное развитие колоний самых различных групп микроорганизмов. По степени активности развития колоний микроорганизмов из почвенной пыли можно в какой-то мере судить и о химической природе летучих соединений, их питательных достоинствах.

Н. Г. Холодный пришел к заключению, что в естественных условиях фитогенные вещества атмосферы усваиваются микроорга-

низмами ризосфера и через них снова включаются в круговорот веществ, связанный с жизнедеятельностью высших организмов. Для последних они являются в одних случаях пластическим материалом или источником энергии, в других, возможно, играют роль активаторов различных физиологических процессов.

Применив в качестве биотеста на летучие органические вещества изолированные корни проростков, Н. Г. Холодный впервые экспериментально подтвердил факт непрерывного образования газообразных веществ и выделение их в атмосферу различными почвами (до этого данное явление считалось лишь весьма вероятным, но недоказанным). В его опытах летучие выделения почвы усиливали рост изолированных корней, увеличивали продолжительность их жизни, активировали геотропическую реакцию и образование новых волосков. В питании изолированных корней газообразными органическими выделениями почвы большая роль принадлежит бактериям ризосфера. Последние, по мнению Н. Г. Холодного, поглощают и ассимилируют газообразные органические выделения почвы, в свою очередь обогащая ризосферу продуктами своего обмена, особенно веществами, образующимися в процессе лизиса отмирающих бактериальных клеток. Эти вещества затем поглощаются клетками корня. Бактерии ризосфера выступают в роли посредника. Однако некоторые летучие соединения (например, этиловый эфир уксусной кислоты) могут усваиваться корнями и без помощи бактерий.

Н. Г. Холодный высказывает мысль, что роль корня, по-видимому, не ограничивается функцией снабжения растений водой и минеральными веществами. Корень может также усваивать летучие органические вещества почвы (через посредство микроорганизмов ризосфера или непосредственно). В количественном отношении это несопоставимо с образованием листьями органических веществ в процессе фотосинтеза. Однако в случае неблагоприятных условий для усвоения CO₂ листьями, возможно, возрастает удельный вес летучих выделений почвы в углеродном питании растений. Отсюда следует и заключение практического характера — полезность обогащения почвы дополнительными источниками летучих органических соединений (в частности, бурым углем, торфом). Летучие органические выделения можно рассматривать как один из факторов почвенного плодородия.

Эти мысли и выводы из опытов Н. Г. Холодный считал в известной мере гипотетическими. Он рассматривал их лишь как попытку разрешить эти важные вопросы в «первом приближении». Дальнейшие исследования должны привести к более глубокому пониманию этих явлений. «Я далек от мысли считать эти вопросы окончательно решенными, но, полагаю, что приведенный мной экспериментальный материал должен побудить почвоведов, фито-

физиологов и микробиологов к дальнейшим исследованиям в намеченном направлении. Изучение почвенной атмосферы и ее биологического значения должно стать одной из очередных задач советского почвоведения» (Почтоведение, 1951, № 1, с. 29). Можно полагать, что успешно начатые Н. Г. Холодным исследования будут развиваться, давая новые факты и углубляя научные представления о жизни биоценозов.

Последние 10—15 лет внимание исследователей сосредоточено в основном на изучении роли органических соединений биогенного происхождения (в том числе и летучих) в жизни биоценозов. С целью познания химической природы летучих выделений применяются новые методы исследования — газовая хроматография, ядерный магнитный резонанс, ЭПР и другие. Изучаются динамика летучих соединений в атмосфере, динамика выделения их некоторыми растениями, влияние атмосферных осадков на количественное содержание этих веществ в атмосфере. Из публикаций, освещавших упомянутые выше вопросы, можно назвать монографию А. М. Гродзинского «Основи хімічної взаємодії рослин» (1973), сборник «Механизмы биологической конкуренции» (1964), в частности помещенную в нем статью С. Лукаса «Экологическое значение метаболитов, выделяемых во внешнюю среду», сборник «Летучие биологически активные соединения биогенного происхождения» (1971), две обзорные статьи Т. А. Работнова: «Условия проявления аллелопатии в фитоценозах» (1974) и «О современном состоянии изучения аллелопатии» (1974), работу американских авторов «Volatile organic material of plant origin in the atmosphere» (Rasmussen, Went, 1965).

В ряде перечисленных публикаций имеются ссылки и на работы Н. Г. Холодного, но, к сожалению, эти работы недостаточно анализируются, а иногда ему приписываются утверждения, которых он не высказывал. Так, в статье А. Х. Тамбакова и М. М. Телитченко (в сборнике «Летучие биологически активные соединения биогенного происхождения») утверждается, что «автор (Н. Г. Холодный) считает кончики корней, листьев, стеблей, усиков органами восприятия летучих органических веществ» (?) (с. 16, 17).

В середине октября 1947 г. Н. Г. Холодный прочитал доклад о биологическом значении фитогенных органических веществ атмосферы. Этот доклад был заслушан на совместном заседании Института микробиологии и Института физиологии растений им. К. А. Тимирязева АН СССР в Москве. В отношении биологической роли летучих органических выделений надземных органов растений Николай Григорьевич еще в 1944 г. высказывал предположение, что некоторые из них, поступая с воздухом в органы дыхания животных и человека, могут выполнять там функцию своеобразных витаминов (атмовитаминов), благоприятно влияющих на жизнедеятельность

организма и его сопротивляемость к инфекции. Мысли о возможной роли некоторых фитогенных веществ атмосферы в качестве атмовитаминов зародились у Н. Г. Холодного еще весной 1943 года в Кировокане. Свои представления он излагал в докладах, публиковал в статьях, обсуждал в частных беседах.

Широкую программу исследований летучих фитогенных веществ Николаю Григорьевичу не удалось завершить, как не удалось закончить подготовку к переизданию нескольких своих ранее написанных работ, увидеть размах начатых им исследований по росту и развитию растений и вообще торжество своих идей во многих областях биологии.

* * *

Образ Н. Г. Холодного будет неполным, если мы не остановимся на мировоззренческих, философских взглядах этого выдающегося мыслителя и естествоиспытателя².

В систематическом виде философские взгляды Н. Г. Холодного были изложены им в работе «Мысли натуралиста о природе и человеке», а также в письмах А. А. Любишеву. Подготовленные к печати летом 1947 р., но, к сожалению, так и не опубликованные полностью «Мысли натуралиста о природе и человеке» представляют собой 124 тезиса, в которых автор излагает «годами выношенные, тысячекратно продуманные мысли о самом важном» («Воспоминания...», с. 2). А самым важным для него были вопросы, касающиеся взаимоотношений человека и природы, основные проблемы бытия вселенной и совершенствования человеческого разума.

Главная ценность философского наследия и своеобразие мировоззрения Н. Г. Холодного заключается в том, что, решая все вопросы с позиций материализма и диалектики, он делает обобщения, в основе которых лежат не философские категории, а понятия и идеи естественных наук, прежде всего биологии. Перенесение стиля мышления своей науки в область философских рассуждений, использование конкретного опыта естествознания для интерпретации абстрактных философских положений — это, по сути, то «опредмечивание» диалектики, возвращение ее из сферы чистого мышления в область предметной действительности, наполнение конкретным естественно-научным содержанием, о котором писали еще К. Маркс и Ф. Энгельс и которое по сей день составляет главную задачу философии естествознания.

Центральная проблема, поставленная Н. Г. Холодным в «Мыслях натуралиста о природе и человеке», состояла в том, чтобы дать

² Этот раздел написан совместно с Т. И. Митяевой.

историческое, логическое и естественнонаучное обоснование идеи антропокосмизма. Антропокосмическая теория Н. Г. Холодного состоит из двух частей, которые условно могут быть названы 1) онтологической и 2) идеологической. Первая, онтологическая, часть представляет собой изложение основных принципов антропокосмической картины мира и начинается согласно центральному идеалу антропокосмизма с рассмотрения понятия «природа». «Слово «природа», — пишет Николай Григорьевич, — имеет два значения» («Мысли натуралиста...», ЦНА АН УССР, ф. 16, оп. 1, д. 40, с. 5). В широком смысле слова природа тождественна вселенной, космосу. В узком — под природой понимают все то, чего не коснулась рука человека. Нетрудно заметить, что последнее, более узкое определение понятия «природа» основано на противопоставлении человека его естественному окружению. Но такое разделение естественного и общественного является неправомерным с точки зрения современной науки, убедительно доказавшей, что человек, как неотъемлемая часть космоса, находится внутри природы, а не возвышается над ней. Еще в трудах Джордано Бруно, Галилея, Коперника содержится опровержение представлений о том, что Земля и люди образуют центр Вселенной. С появлением эволюционной теории Ч. Дарвина стало ясно, что даже на Земле человек не может претендовать на роль высшего существа, главенствующей фигуры мироздания. Оказалось, что возникновение вида *Homo sapiens* — такой же естественный процесс, как и возникновение всех других организмов. Дальнейшая эволюция человека происходила под воздействием окружающей среды в соответствии с биологическими законами, общими для всех живых существ нашей планеты. Таким образом, человек — дитя природы. В этом его сила и слабость. Слабость потому, что каких бы высот ни достигли люди в биологическом, социальном и умственном развитии, они так или иначе должны действовать в соответствии с закономерностями объективной действительности. Н. Г. Холодный вспоминает высказывание древних, которое очень точно передает сущность отношений человека к природе: «*Natura non vincitur nisi parendo*» — «Природу можно победить, только повинувшись ей» («Мысли натуралиста...», с. 7). Но связь с окружающим миром, пишет Н. Г. Холодный, имеет и другую сторону, составляющую источник силы человека. Сущность в том, что изначальное, внутреннее родство между естественными явлениями и человеком как природным существом служит залогом той «предустановленной гармонии», которая иногда поражает нас в отношениях между людьми и средой их обитания. Природа сама снабжает человека силами, необходимыми ему для нормального существования. Если с этой точки зрения взглянуть на проблему познания, то мы увидим, что органическая связь сознания с объективным миром, закре-

ленная и доведенная до совершенства в процессе эволюции, привела форму врожденного соответствия между нашим интеллектом и его космическим окружением. Разум в состоянии проникнуть в суть вещей, потому что он подчиняется тем же законам, что и познание материи.

К сожалению, реально существующее единство природы и человека еще недостаточно осознается, а следовательно, и используется в жизни общества. Осознание человеком своей органической связи с космосом тождественно процессу возникновения антропокосмического мировоззрения. Именно поэтому Н. Г. Холодный считает, что антропокосмическое мировоззрение — «это определенная линия развития человеческого интеллекта, воли и чувства, ведущая человека наиболее прямым, а стало быть, и кратчайшим путем к достижению высоких целей, которые поставлены на его пути всей предшествующей историей человечества» («Мысли натуралиста...», с. 57). Антропокосмически настроенного человека отличают прежде всего любовь и бережное отношение к природе. Эти чувства неизмеримо выше сентиментального любования красотами природы в духе Ж. Ж. Руссо, а также выше догматов буддизма о неприкословимости всего живого. Что же касается социальных отношений, то здесь в соответствии с принципами антропокосмизма произойдет переоценка ценностей, в результате которой индивидуалистические мотивы в деятельности людей уступят место альтруизму и гуманизму.

Выше мы отмечали, что И. Г. Холодный сознательно ориентировался на материализм и диалектику. В данном случае это проявилось в том, что возникновение и развитие антропокосмических идей рассматривается им как процесс борьбы с противоположной идеологией — антропоцентризмом. Коренное отличие между двумя миропониманиями Н. Г. Холодный связывал с характером декларируемого отношения человека к природе. В отличие от антропокосмизма антропоцентризм провозглашает человека центром и венцом вселенной, высшим существом особого рода. Все, что есть в мире, создано для человека. Человек — мерило всех вещей. Поэтому и познание в качестве своей главной основы имеет не предметный мир или какие-либо объективные сведения о нем, а духовную деятельность человека.

Н. Г. Холодный считал антропоцентризм первородным грехом человеческой мысли, свойственным уже сознанию древних. Причины возникновения антропоцентрического отношения к миру, писал Н. Г. Холодный, кроются в бесслиях первобытного человека объяснить, а тем более подчинить бесконечное множество природных сил, которые ежедневно воздействуют на него. Поэтому для раннего антропоцентризма характерен страх перед природой, с одной стороны, и очеловечивание естественных явлений как дей-

ствие обратной реакции на враждебную обособленность природы — с другой. В дальнейшем развитие человеческого общества неоднократно приводило к изменениям реальных отношений между человеком и окружающей средой, что в свою очередь вызывало изменение в антропоцентрической картине мира. Например, пробуждение научной мысли и возрастание роли интеллектуальной деятельности в жизни людей стало причиной того, что на смену очевидчивания природных сил пришло их одухотворение. Когда же были разгаданы многие тайны природы, когда причины стали очевидными, а следствия предсказуемыми, человек поставил себе на службу разнообразные естественные процессы, которые до той поры безраздельно властвовали над ним. Отражение этого факта в общественном сознании привело к провозглашению человека главной фигурой мироздания: человек — в центре мира, Земля — в центре вселенной. Таким образом, антропоцентризм приобрел наиболее рафинированную, махровую форму своего выражения.

Следует отметить, что философская система Н. Г. Холодного отличается необыкновенной внутренней стройностью и логической непротиворечивостью. В ее свободно «укладываются» различные общественные явления, а многие конкретные исторические факты оказываются легко объяснимыми. С этой точки зрения чрезвычайно интересна предлагаемая Н. Г. Холодным интерпретация религии, морали, искусства и науки.

Н. Г. Холодный считал, что наиболее антропоморфным творением человеческого духа была и остается религия. У религии есть множество причин, под воздействием которых она возникла и развивалась. Некоторые из этих причин уже утратили свое значение. Но есть среди них и такие, которые, «вливая новое вино в старые мехи» («Мысли натуралиста...», с. 55), служат основой для поддержания религиозного чувства у современного человека. У религии, писал Николай Григорьевич, те же истоки, что и у антропоцентризма в целом: бессилие и страхи первобытного человека перед окружающей природой, когда непонятные явления внешнего мира наделялись сверхъестественной силой и могуществом. История и сопутствовавший ей прогресс науки со временем показали, что люди не так уж беспомощны перед лицом природы. Однако, несмотря на то, что успехи научного познания сильно подорвали авторитет церкви, гносеологические корни религии до сих пор еще не изжиты полностью. Как только человек начинает выходить за пределы известного, как только границы понятного, доступного мира раздвигаются, — перед нами предстает космос во всем величии своей бесконечности. Психологический барьер встречи с неизведанным не всегда оказывается под силу нашему интеллекту, и тогда над ставшей сразу ничтожной и призрачной суммой наших знаний о мире начинает вырастать фигура бога. Сознавая, что не-

которые особенности процесса познания создают реальные предпосылки для появления религиозных чувств даже у высокообразованной части общества, Н. Г. Холодный, тем не менее, утверждает, что в действительности у нас нет серьезных оснований не доверять познавательным способностям человека. Несмотря на то что в истории философии неоднократно предпринимались попытки ограничить процесс познания, развитие науки и техники каждый раз убеждало нас в обратном. Это обстоятельство, по мнению Николая Григорьевича, — лучшее доказательство того, что у научного познания нет никаких пределов. В то же время Н. Г. Холодный прекрасно понимал, как мало нам дает одно лишь логическое опровержение существования бога. Ведь в основе религии лежит не разум, а чувства, вера. Поэтому никакие логические доводы не в состоянии уничтожить религию. Для того чтобы отвоевать человека у церкви, нужно заглянуть ему в душу, проникнуть в мир его чувств. Многие века церковь паразитировала на эстетических потребностях человека. Величественная архитектура, самая лучшая музыка, живопись — все это было «на службе у бога». С их помощью религия поднимала людей над будничностью бытия, давала возможность каждому, перешагнув через превратности судьбы, прикоснуться к великому, добруму, вечному. Но обещание нравственного совершенствования, эстетического наслаждения и познания высших начал всего сущего никогда не были целью и смыслом религии. Они всегда представляли собой лишь средство для поборьщения человека и попросту отторгались от тех сфер общественной жизни, которые действительно призваны удовлетворять духовные потребности человечества. Мораль, искусство и особенно наука давно порвали с религией. Чтобы окончательно лишить церкви ее влияния, писал Н. Г. Холодный, наука, искусство и мораль должны в своем собственном развитии достигнуть таких вершин, которые будут давать людям «ощущение святыни» («Мысли натуралиста...», с. 15). В «Мыслях натуралиста...» содержится очень глубокая идея, касающаяся естественных причин «живучести» веры в бога. Любые религии во все времена предрекали людям бессмертие. Если учесть, что для любого нормального человека смерть — это несмотря ни на что всегда трагедия, то соблазн вечной жизни порой бывает очень велик. Если бы у человека было только субъективное желание жить бесконечно долго... Но ведь за этим желанием стоит вековой, необычайно сильный и ни при каких обстоятельствах не исчезающий инстинкт самосохранения! Жажда личного бессмертия, пишет Н. Г. Холодный, — это не что иное, как инстинкт самосохранения, спроектированный на неопределенно большой промежуток времени. Поэтому вытравить его из сознания людей будет очень нелегко. Тем не менее, Николай Григорьевич считает, что в будущем возможно перерождение теологической иден бессмертия души в рам-

ках научного мировоззрения. Известные нам принципы развития вселенной дают основание надеяться, что смерть не влечет за собой бесследного исчезновения личности, и, таким образом, для того, чтобы оптимистически решить вопрос жизни и смерти, совсем не обязательно прибегать к религиозным доктринаам.

Исследуя проблемы морали, Н. Г. Холодный писал, что в условиях господства антропоцентрического миропонимания в области нравственной процветают различные формы эгоцентризма: «Эгоцентризм, многократно усиливавший естественный, так сказать, зоологический эгоизм особи, в процессе эволюции человека и человеческого общества постепенно перерастал в эгоизм семьи, рода, племени, класса, пока не нашел своего завершения в эгоизме нации, или национализме — одном из величайших зол современности» («Мысли натуралиста...», с. 38). Происхождение и сущность эгоцентризма станут ясны, если мы примем во внимание, что он представляет собой не что иное, как субъективное преломление абстрактных теоретических положений антропоцентризма в сознании отдельного человека.

Нельзя не вспомнить, как прекрасно и с каким вдохновением в «Мыслях натуралиста...» писал Н. Г. Холодный об искусстве: «Богатству внешних впечатлений от природы отвечает в сознании художника такое же богатство вызванных ими чувств, образов, мыслей... все эти субъективные переживания в целом составляют ту прекрасную «музыку души» (по выражению В. Шекспира), которая дает подлинное счастье человеку, безгранично расширяя его внутренний мир и временно растворяя его в мощном потоке космической жизни. Стремление закрепить, воплотить этот свой «внутренний отклик на все в мелодиях, в слове, в красках, чтобы дать возможность и другим услышать и почувствовать, хотя бы отраженно, великолепную музыку чувств, звучащую в душе художника, составляет, быть может, самый сильный источник художественного творчества» (с. 58). Эмоциональное восприятие природы, лежащее в основе эстетического отношения к действительности, существенно отличает искусство от других форм общественного сознания, в частности от науки. Безусловно, роль чувства в научной практике также велика, но в отличие от художника ученый «рисует» картину природы с помощью логических средств и поэтому живое созерцание в науке рано или поздно уступает место абстрактному мышлению, единственной инстанции, за которой признается право «вынести приговор» действительности. Указанное отличие ни в коем случае не ведет к антагонизму между наукой и искусством. «Разве радуга стала менее прекрасной оттого, что мы можем дать ей теперь физическое объяснение?» — восклицает Н. Г. Холодный («Мысли натуралиста...», с. 16). Просто наука учит нас понимать природу, искусство же дает возможность ощущать ее красоту. Разум и чув-

ство — две различные функции нашего сознания, но они не исключают, а наоборот, дополняют и обогащают друг друга.

Рассматривая историю и теорию искусства, Н. Г. Холодный обращает внимание на такой, казалось бы, удивительный факт: вплоть до Нового времени в мировой живописи почти полностью отсутствовал пейзаж; природа мало интересовала художников, а если и изображалась ими, то только как нечто второстепенное, как фон, на котором размещался какой-либо религиозный или исторический сюжет. Этот, на первый взгляд, непонятный факт объясняется Н. Г. Холодным очень просто: сознание художников прошлого было настолько нацеленным на человека или (что то же самое) антропоцентрически ориентированным, что они утратили способность ощущать красоту природы.

В «Мыслях натуралиста...» содержится глубокий всесторонний анализ процесса научного познания. Развитие науки представляло для Н. Г. Холодного особый интерес, поэтому нет ничего удивительного в том, что наиболее ценные и плодотворные идеи были высказаны им именно по поводу научного творчества. В отличие от большей части исследований, предпринимаемых в области философии, психологии, логики, социологии и т. д., Н. Г. Холодный акцентирует внимание на естественных, биологических предпосылках познания. В связи с этим он неоднократно подчеркивал, что в основе познания природы лежит «прогрессирующее приспособление психофизической организации человека, и в особенности его интеллекта к разнообразным явлениям внешнего мира. Чем современнее такая приспособленность, тем глубже, полнее и точнее наши знания о природе. Критерием степени совершенства в этой области является способность познающего разума безошибочно предвидеть начало, течение и конец того или иного явления природы или даже предсказывать существование новых, ранее неизвестных предметов и явлений» («Мысли натуралиста...», с. 7). Такая интерпретация процесса познания, по собственному признанию Николая Григорьевича, позволяет ввести проблемы науки и техники в общий круг вопросов дарвиновской теории эволюции и тем самым продемонстрировать наличие преемственной связи между различными этапами органической эволюции даже на уровне таких высоких проявлений живого, какими являются высшая первичная деятельность животных и человека. Чтобы правильно оценить значение приведенных высказываний Н. Г. Холодного, необходимо четко разграничивать общественную сущность и биологическую природу научной деятельности. Механическое перенесение эволюционных представлений в область гносеологии неизбежно ведет к упрощению и вульгаризации теории познания, считал Николай Григорьевич. Он прекрасно понимал, что наука — это социально детерминированное образование, закономерности и свойства которого мо-

гут быть удовлетворительно объяснены только при условии обращения к общественным механизмам его функционирования. Чтобы понять, что такое научное познание, нужно знать, что такое труд, практика, общественное производство, социальные отношения, потребности и т. д. И все-таки способность человека познавать окружающий мир, во-первых, генетически связана с процессами отражения у животных, а во-вторых, отражение у человека, как и у животных, носит приспособительный характер. Разница заключается в том, что у животных приспособление всегда пассивно: оно есть безоговорочное подчинение среде обитания. Человек же, меняясь сам, активно воздействует на природу, в результате чего природа преобразуется в соответствии с общественными целями и интересами. Таким образом, чисто биологическое свойство приспособляемости в человеческом обществе начинает нести на себе дополнительную нагрузку социальности, которая придает приспособительной деятельности совершение иной смысл и значение. Но возникающая при этом общественная сущность, проявляющаяся на биологической основе, не уничтожает последнюю, а как бы «наслаждается» на нее. Поэтому в отношении человека всегда будут справедливыми две теории — биологическая и социальная, если их, конечно, не абсолютизировать и не отрывать друг от друга. К сожалению, Николай Григорьевич не оставил нам развернутой концепции соотношения биологического и социального в познании, хотя магистральное направление этого взаимодействия было показано им совершенно однозначно: «...гораздо большую роль в прогрессе науки, техники и искусства в настоящее время играет не совершенствование человеческого интеллекта на основе законов естественной изменчивости, а сознательная деятельность человека, направленная как на культтивирование необходимых для этого процесса способностей, так и на накопление наиболее ценных для человеческого общества знаний и умений» («Мысли натуралиста...», с. 10).

Огромную роль в формировании познавательных способностей человека играет труд. По этому поводу Н. Г. Холодный писал: «Разум — дитя труда». Он подчеркивал при этом, что важен не только социально-исторический (филогенетический), но и индивидуально-личностный (онтогенетический) аспект трудовой деятельности. Поэтому каждый ученый, независимо от опыта, возраста и положения, должен принимать непосредственное участие в проводимых экспериментах, работать не только головой, но и руками. Правильное сочетание умственного и физического труда помогает сохранить ясность мысли, способствует появлению новых идей и в то же время предостерегает от чрезмерного увлечения абстрактными рассуждениями, сохраняет «чувство реальности» («Мысли натуралиста...», с. 8).

В «Мыслях натуралиста...» Н. Г. Холодный строит общую

теорию науки, исходящую из представлений о научном познании как об особой, самостоятельной отрасли духовного производства. Он отмечает, что прогресс познания в значительной степени обусловлен практической деятельностью и материальными потребностями человека. Отдавая же должное социальным регуляторам роста науки, Н. Г. Холодный считает, что, «достигнув определенного уровня зрелости, научное познание обретает автономность, при которой его развитие подчинено имманентным законам, внутренней логике фактов» (с. 19). Этим обстоятельством объясняется поразительная универсальность и единство, свойственные науке, невзирая на многообразие политических режимов и государственных форм в современном обществе. Автономный характер развития познания реализуется путем опосредования каждой последующей фазы в истории науки предыдущей. Теории не просто сменяют друг друга; каждая из них, исчерпав себя, определяет и подготовливает возникновение новой, более совершенной теоретической системы. Это единственный путь осуществления прогресса и преемственности в познании. Непременным условием нормального развития науки является существование различных точек зрения и постоянная борьба мнений, научные дискуссии при решении спорных вопросов и выдвижении новых проблем. Н. Г. Холодный был убежден, что «теория, искусственно изолированная от борьбы,ineизбежно превращается в застывшую догму и ее дальнейшее развитие прекращается» («Мысли натуралиста...», с. 17). При этом важно, чтобы все средства, используемые в споре, были предоставлены самой наукой: факты, логика, научные гипотезы и т. д. Привлечение любых других способов доказательства — апелляция к авторитетам, корыстолюбие, угодничество, дань собственным привычкам, желание во что бы то ни стало победить, — всегда было насилием над наукой и никогда еще не способствовало отысканию истины.

В соответствии с традицией, идущей еще от Ф. Бэкона, Н. Г. Холодный говорит о существовании интеллектов различных типов. Тип муравья, без устали собирающего материал в природе, наиболее пригоден в описательных науках. Тип паука, который плетет кружево рассуждений из ограниченного количества исходных понятий, хорошо работает в математике. И, наконец, тип пчелы, объединяющий в себе два качества — способность к накоплению материала и умение критически переосмысливать его, — представляет собой наиболее совершенный тип интеллекта. Николай Григорьевич склонен считать, что разнообразие интеллектуальных способностей людей создает максимально благоприятные условия для всестороннего изучения предмета, делает возможным осуществление самых разных исследований, исправляющих и дополняющих друг друга. В итоге получается, что изучение природы осуществляется

неким коллективным разумом, который, обладая различными способностями, в состоянии решить любую поставленную перед ним задачу.

Отметим, что многие тезисы, высказанные Н. Г. Холодным в процессе философских рассуждений, весьма проблематичны. Вполне возможно, что при широкой теоретической интерпретации некоторые из них окажутся не совсем верными. Но в любом случае это не умаляет значения «Мыслей натуралиста...» в целом. Даже за отдельными ошибками или просчетами явно прослеживается извечная тенденция естествоиспытателя объяснять мир и все явления в нем исходя из материальных причин, чувствуется огромная вера в силу человеческого разума и возможность установления гармоничных взаимоотношений между человеком и природой. Н. Г. Холодный понимал, насколько сложные задачи предстоит решить человечеству, прежде чем оно придет к осуществлению великих идеалов антропокосмизма. Вот почему направленный в будущее оптимизм мировоззрения Н. Г. Холодного звучит как призыв к последующим поколениям идти вперед к поставленной цели, невзирая на трудности: «Путь тяжел, но впереди огни: Per aspera ad astra! — через тернии к звездам» («Мысли натуралиста...», с. 67).

* * *

Как видно, диапазон научных интересов Н. Г. Холодного чрезвычайно широк. Еще раз подчеркиваем, что Николай Григорьевич обогатил интересными идеями и фундаментальным материалом многие разделы современной биологии.

Велика была роль Н. Г. Холодного как организатора науки, ее пропагандиста. В борьбе за победу высоких идеалов науки Николай Григорьевич показал себя как человек мужественный, принципиальный, непоколебимый, способный последовательно отстаивать и развивать достижения мировой и отечественной науки. Трудно назвать область человеческой деятельности, в которой Н. Г. Холодный не высказал бы весомого слова. Значительную часть своей жизни он посвятил преподавательской работе в университете, продолжая и развивая лучшие традиции отечественной высшей школы. Интересны его мысли в отношении методов преподавания. Он, в частности, считал, что много времени, которое отводится для лекций, можно было бы с большей пользой расходовать для работы в семинарах и лабораториях, на изучение специальных научных руководств при постоянных консультациях профессора. При этом были бы целесообразными собеседования по очередным темам программы в виде вопросов студентов профессору и профессора слушателям. Подобная система, считал Нико-

лай Григорьевич, лучше привила бы студентам умение самостоятельно работать.

Ошибочно думают, что только в последнее время возникла необходимость вооружить биологов знаниями физики и математики. У Н. Г. Холодного убежденность в этом возникла еще в студенческие годы. Физика и математика необходимы биологу, их следует использовать для научной оценки биологических экспериментов. Николай Григорьевич видел в математическом аппарате мощное и надежное орудие научного исследования в различных областях естествознания.

Н. Г. Холодный активно участвовал в общественной жизни, интересовался политическими событиями. Он посещал студенческие сходки до революции, поддерживал протест против отжившего строя, призывал к борьбе за новые, лучшие формы общественной и политической жизни. Он интересовался нелегальной литературой того времени, партийными программами. На сходках всегда поддерживал социал-демократов. В период 1908—1917 гг. Н. Г. Холодный, участвуя в заседаниях Киевского общества естествоиспытателей, выступал против идеализма и поповщины в науке. Октябрьские события 1917 г. не были для Н. Г. Холодного неожиданностью. Он безоговорочно признал Советскую власть, ибо его симпатии всегда были на стороне трудящихся. С этого пути — пути патриота, преданного идеалам коммунизма, Н. Г. Холодный не сошел ни разу в жизни.

В настоящее время мы много дискутируем о путях развития науки, организации и роли ее в жизни общества. Приятно напомнить в связи с этим, что вопросы организации науки всегда интересовали и Н. Г. Холодного. Деятельность руководителя научного учреждения он сравнивал с работой дирижера оркестра, который должен обладать не только знанием и опытом, но и тонким чутьем, умением определить для каждого сотрудника такой участок работы, который бы более соответствовал его естественной одаренности, интересам и особенностям умственного склада. Н. Г. Холодный придавал большое значение коллективному разуму — настоящему создателю научных и технических ценностей. Роль коллективного разума в науке и технике, как считал Николай Григорьевич, непрерывно возрастает. Этому способствует как увеличение количества работников, так и улучшение обмена информацией между ними.

К подбору сотрудников Н. Г. Холодный относился очень серьезно. Для их объективной оценки он иногда поручал вновь поступающим самостоятельно повторить какой-либо из своих опытов. Такое испытание не для всех оказывалось под силу. Многое из жизненного опыта и взглядов Н. Г. Холодного полезно позаимствовать и нам для успешной работы.

Типичным ученым нашей страны и нашей эпохи является ученый-патриот, вдохновляемый не только интересом к избранной отрасли знаний, но и любовью к родной стране, к своему народу, стремлениемнести свой весомый вклад в общее дело. Так считал Н. Г. Холодный. Отдавая научной, педагогической и общественной работе по 16 часов в сутки, он организовывал и осуществлял фундаментальные исследования по физиологии растений, микробиологии, общей биологии, вел наблюдения в природе, активно участвовал в научной и культурной жизни нашей страны.

Рабочим местом этого великого натуралиста были не только лаборатории, но и окружающая природа — леса, луга, водоемы и реки в разных уголках нашей Родины: в окрестностях Киева, на Старосельской биологической станции, на Кавказе и т. д. На Старосельской биологической станции началось его длительное научное сотрудничество и дружба с В. И. Вернадским — большим ученым, первым президентом АН УССР. Широта научного творчества Н. Г. Холодного — убедительное свидетельство того, какие возможности для экспериментов и научной мысли дает грандиозная лаборатория природы. В своей книге «Среди природы и в лаборатории» Н. Г. Холодный пишет: «Живая природа в ее бесконечном разнообразии и изменчивости часто сама ставит интереснейшие опыты, которые иногда неожиданно освещают исследуемые физиологом явления с совершенно иной для него стороны, иногда наводят его на мысль о возможности экспериментальной работы в ненпробованном еще направлении, иногда, наконец, дают подтверждение или опровержение полученных лабораторным путем выводов и к тому же в масштабах, недоступных самой богатой и наилучше оборудованной лаборатории» (с. 50). Можно лишь сожалеть, что многие современные исследователи не часто обращаются с природой, теряя тем самым возможность после внимательного наблюдения простых опытов решать вопросы, неизбежно возникающие у вдумчивого натуралиста.

Н. Г. Холодный любил совершать пешеходные путешествия, он ходил от Киева до заповедника «Гористое» (18 км), а также в субальпийскую зону гор в окрестностях Кировокана (в Армении). Во время одного из таких путешествий у него возникла мысль о возможном благотворном влиянии на организм человека некоторых летучих фитогенных веществ, поступающих в легкие и действующих аналогично витаминам. Эта мысль заинтересовала и В. И. Вернадского. Он поддерживал и одобрял начатые Н. Г. Холодным исследования фитогенных веществ атмосферы, указывая по этому поводу: «...такое исследование должно иметь большое значение для медицины, метеорологии и особенно для химии, ибо разнообразие газовых минералов в тропосфере должно исчисляться тысячами видов» (В. И. Вернадский. О значении почвенной атмосферы и ее

биогенной структуры. — Почтоведение, 1944, № 4/5, с. 143). Это лишь один из примеров сочетания у Н. Г. Холодного черт натуралиста и глубокого экспериментатора.

Н. Г. Холодный был прекрасным орнитологом. Умелый охотник, он стрелял птиц лишь в исключительных случаях, а позднее заменил ружье фотоаппаратом, с которым и проводил экскурсии в окрестностях Киева.

Следует подчеркнуть, что работы Н. Г. Холодного, посвященные железобактериям и почвенной микрофлоре, энергетическим явлениям в растительном организме, гормонам роста и тропизмам растений, нашли многих сторонников и продолжателей. Идеи его развиваются сегодня многочисленные ученые в Москве, Ленинграде, Иркутске, Ереване, Тбилиси, в лабораториях других научных центров нашей страны. Широко развернулись исследования в области физиологии роста растений и аллелопатии в Киеве. Широко развиваются идеи Н. Г. Холодного в многочисленных зарубежных лабораториях.

Научные традиции, созданные Н. Г. Холодным, сохраняются и в Институте ботаники АН УССР, который теперь носит имя этого замечательного ученого. Ученые института руководствуются идеями Николая Григорьевича о том, что познание внутренних биохимических факторов роста растений невозможно без всестороннего изучения роли фитогормонов в процессах, обуславливающих и регулирующих рост. В их работе этому вопросу уделялось и уделяется много внимания.

Время подтвердило справедливость слов В. И. Вернадского, характеризовавшего Н. Г. Холодного как «одного из крупнейших наших биологов», который так много сделал для развития отечественной и мировой науки.

**ОСНОВНЫЕ ДАТЫ
ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
Н. Г. ХОЛОДНОГО**

Николай Григорьевич Холодный родился 22 июня 1882 г. в г. Тамбове.

1892 г. Поступил в гимназию в г. Воронеже.

1893 г. Переведен в Донскую Новочеркасскую гимназию.

1900 г. Окончил гимназию с золотой медалью.

— Поступил на естественное отделение физико-математического факультета Киевского университета.

— Совершил поездку за границу на Всемирную выставку в Париже.

1902 г. Начал экспериментальные исследования в лаборатории К. А. Пуриневича, успешно завершившиеся публикацией работы, получившей высокую оценку как одна из лучших студенческих работ.

1903 г. Член биологического кружка, который в 1906 г. перерос в студенческое научно-исследовательское общество, руководимое А. М. Сверцовым.

1906 г. Окончил Киевский университет.

— Назначен хранителем ботанического кабинета Киевского университета.

1907 г. Избран действительным членом Киевского общества естествоиспытателей.

1908 г. Совершил поездку за границу (Берлин, Париж, Цюрих, Мюнхен, Вена).

1909—1910 гг. Участвовал в работе XII Всероссийского съезда естествоиспытателей и врачей (проходил в декабре—январе).

1909—1913 гг. Секретарь Киевского общества естествоиспытателей.

1911 г. Принял участие в экскурсии на Урал в качестве руководителя группы студентов — членов студенческого кружка испытателей природы.

1912 г. Прочел две пробные лекции на заседании физико-математического факультета Киевского университета, за которые был утвержден в звании приват-доцента.

— Работал в микробиологической лаборатории Института экспериментальной медицины в Петербурге под руководством В. Л. Омелянского.

- Начал читать курс общей микробиологии с проведением практических занятий для студентов Киевского университета.
- 1912—1914 гг. Преподаватель естествознания и географии в колледже Павла Галагана.
- 1914 г. Начал читать курс лекций по физиологии растений на Высших женских курсах при университете.
- 1916 г. Действительный член Русского ботанического общества.
- 1918 г. Избран штатным доцентом Киевского университета.
- 1918—1923 гг. Ученый секретарь Киевского отделения Русского ботанического общества.
- Член бюро Украинского физиологического общества и Научного совета Карадагской биологической станции.
- 1918—1933 гг. Заведующий кафедрой физиологии и анатомии растений Киевского университета (с 1920 г. — Киевский институт народного образования).
- 1919 г. Утвержден в степени магистра ботаники по защите диссертации «О влиянии металлических ионов на процессы раздражимости у растений».
- Утвержден в звании профессора Высших женских курсов.
- Начал экспериментальные исследования на Старосельской биологической станции.
- Руководил кафедрой физиологии растений и микробиологии Киевского университета, читал на ней все курсы по микробиологии и физиологии растений.
- 1920 г. Утвержден в звании профессора физиологии и анатомии растений Киевского института народного образования.
- Начал работать в Академии наук УССР в должности научного сотрудника.
- 1921 г. Избран почетным членом немецкого ботанического общества.
- 1922 г. Начал научно-исследовательскую работу на кафедре ботаники УпрНауки (позднее — Институт ботаники).
- Руководитель ботанического отдела Днепровской биологической станции, которая в конце 1921 г. вошла в состав Академии наук.
- Председатель Ученого Совета Старосельской биологической станции.
- 1925 г. Избран членом-корреспондентом Академии наук УССР.
- Опубликовал монографию «Железобактерии» на немецком языке.
- 1926 г. Присуждена ученая степень доктора ботаники Honoris causa за монографию «Железобактерии».
- Впервые в мировой литературе сформулировал гормональ-

- ную теорию тропизмов. В мировой литературе эта теория имеет название «теория Холодного — Вента».
- 1927 г.** Избран действительным членом Научно-исследовательского института водного хозяйства УССР.
- 1928 г.** Участник Всесоюзного съезда ботаников (Ленинград), где прочел два доклада.
- 1929 г.** Избран действительным членом (академиком) Академии наук УССР.
- Редактор трудов физико-математического отделения АН УССР.
- Избран действительным членом Американского общества фитофизиологов.
- 1930 г.** Командирован в Ленинград в составе трех делегатов, выделенных местным комитетом АН УССР для подписания договора о социалистическом соревновании с АН СССР.
- 1931 г.** Редактор «Записок природничо-технічного відділу ВУАН».
- 1931—1941 гг.** Ответственный редактор «Журналу біо-ботанічного циклу ВУАН» (позже «Журнал Інституту ботаніки», а затем «Ботанічний журнал АН УРСР»).
- 1932—1946 гг.** Дважды премирован почетной грамотой, полным собранием сочинений В. И. Ленина за высококачественное выполнение научного плана и активную общественную работу.
- 1933—1941 гг.** Руководил сектором физиологии растений Института ботаники АН УССР.
- Заведующий кафедрой микробиологии Киевского университета.
- 1935 г.** Избран членом Международной ассоциации почвоведов.
- Член Американской ассоциации содействия прогрессу наук.
- 1938 г.** Действительный член Московского общества испытателей природы.
- 1939 г.** Вышла монография «Фитогормоны», являющаяся одной из лучших в мировой литературе по данному вопросу.
- 1941—1945 гг.** Работал в г. Сочи на опытной станции, затем в Армянском филиале АН СССР (Ереван), который в 1944 г. был преобразован в АН АрмССР.
- 1941—1946 гг.** Член правления Всесоюзного ботанического общества.
- 1943 г.** Избран пожизненным членом Американского общества фитофизиологов.
- 1944—1949 гг.** Заведующий отделом физиологии и экологии растений Института ботаники АН УССР.
- 1944 г.** Награжден орденом Ленина.
- Присвоено звание заслуженного деятеля науки УССР.
- 1945 г.** Участвовал в юбилейной сессии АН СССР (Москва).
- 1945—1947 гг.** Член редколлегии «Ботанического журнала СССР».
- 1946—1948 гг.** Член редколлегии «Ботанічного журналу АН УРСР».
- 1947 г.** Избран почетным членом Всесоюзного ботанического общества.
- 1950 г.** Избран членом оргкомитета Украинского ботанического общества.
- 4. V 1953 г.** Николай Григорьевич скончался. Похоронен в Киеве на Лукьяновском кладбище.

ЛИТЕРАТУРА О ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Н. Г. ХОЛОДНОГО

1. Авдієвич Н. М. О работе Н. Г. Холодного «Возникновение жизни и первичные организмы». — Природа, 1945, № 2, с. 94—95.
2. Білокінь І. П. Микола Григорович Холодний. — Тр. ботан. саду ім. О. В. Фоміна, 1952, № 22, с. 145—177.
Очерк о жизни и деятельности Н. Г. Холодного.
3. Белоконь И. П. Н. Г. Холодный. [Некролог]. — Ботан. журн. СССР, 1953, № 3, с. 453—469.
4. Білокінь І. П. Микола Григорович Холодний. — Ботан. журн. АН УРСР, 1953, т. 10, № 3, с. 93—97.
Очерк о жизни и деятельности Н. Г. Холодного.
5. Білокінь І. П. На свіжі могилу М. Г. Холодного. — Тр. ботан. саду ім. О. В. Фоміна, 1953, № 23, с. 153—155.
Очерк о жизни и деятельности Н. Г. Холодного.
6. Імшенецький А. А. Н. Г. Холодний и его микробиологические исследования. — В кн.: Н. Г. Холодный. Железобактерии. М.: Изд-во АН СССР, 1953, с. 3—16.
7. Імшенецький А. А. Николай Григорьевич Холодный. — Микробиология, 1953, т. 22, вып. 5, с. 637—638.
Некролог об ученом.
8. Кононова М. М. Николай Григорьевич Холодный. — Почтоворение, 1953, № 10, с. 80—81.
Некролог об ученом.
9. Смалій В. Т. Микола Григорович Холодний. — Мікробіол. журн., 1953, т. 15, вип. 3, с. 85—86.
10. Писаржевский О. Н. Дружба наук и ее нарушения. — Год тридцать седьмой: Алманах, 1954, № 18, кн. 3, с. 244—254.
О работах Н. Г. Холодного по ростовым веществам, с. 246—253.
11. Береговий П. М., Лагутіна М. А. Микола Григорович Холодний. — В кн.: Береговий П. М., Лагутіна М. А. Видатні вітчизняні ботаніки. 1-е вид. — К.: Рад. школа, 1955, с. 204—208.
12. Білокінь І. П. Микола Григорович Холодний. — Наук. записки Кіїв. ун-ту ім. Т. Г. Шевченка, 1955, т. 13, вип. 16, Тр. біол. грунтозн. фак., № 10, с. 141—150.
Очерк о жизни и деятельности Н. Г. Холодного.
13. Белоконь И. П. Николай Григорьевич Холодный. Жизнь и деятельность. — В кн.: Н. Г. Холодный. Избранные труды: В 3-х т. — Киев: Изд-во АН УССР, т. 1, 1956, с. 5—26.
14. Оканенко А. С. Введение. — В кн.: Н. Г. Холодный. Избранные труды: В 3-х т. — Киев: Изд-во АН УССР, т. 2, 1956, с. 1—20.
О научном наследии Н. Г. Холодного по фитофизиологии.
15. Писаржевский О. Н. Выступления. Дискуссия в редакции «О дружбе наук и ее нарушениях». — Наш современник, 1956, кн. 3, с. 141—145.
О дискуссии по фитогормонам, с. 143—144.
16. Поруцкий Г. В. Памяти Н. Г. Холодного. — Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол., 1956, т. 11, вып. 2, с. 83—92.
17. Поруцький Г. В., Холодна О. Г. Роботи М. Г. Холодного з фізіології рослин і загальній біології. — Наук. праці відділ. с.-г. наук, 1956, № 4, с. 108—126.
18. Погребняк П. С. Предисловие. — В кн.: Н. Г. Холодный. Избранные труды: В 3-х т. — Киев: Изд-во АН УССР, т. 3, 1957, с. 391—394.
Об экологических работах Н. Г. Холодного.
19. Поруцкий Г. В. Николай Григорьевич Холодный: (Натуралист и мыслитель). — Ботан. журн. СССР, 1957, т. 42, № 9, с. 1544—1555.
20. Рубенчик Л. О. Микробиологические исследования Н. Г. Холодного. — В кн.: Н. Г. Холодный. Избранные труды: В 3-х т. — Киев: Изд-во АН УССР, т. 3, 1957, с. 5—22.
21. Холодний Николай Григорьевич. — В кн.: БСЭ. 2-е изд., 1957, т. 46, с. 300.
22. Белоконь И. П. 25 лет кафедры микробиологии Киевского университета. — Микробиология, 1958, т. 27, вып. 5, с. 658—659.
О работе Н. Г. Холодного на кафедре микробиологии Киевского университета.
23. Білокінь І. П. Засідання Українського ботанічного товариства, присвячене 75-річчю з дня народження М. Г. Холодного. — Укр. ботан. журн., 1958, т. 15, № 1, с. 117—118.
24. Поруцкий Г. В. Н. Г. Холодный: (к 75-летию со дня рождения). — Бюл. по физиологии растений, 1958, № 2, с. 73—80.
25. Холодний Николай Григорьевич. — В кн.: МСЭ. 3-е изд., 1960, т. 10, с. 119.
26. Білокінь І. П. М. Г. Холодний — учений і мыслитель: (За неопублікованими матеріалами). — Мікробіол. журн., 1963, т. 25, вип. 1, с. 65—70.
27. Холодний Николай Григорьевич. — В кн.: УРЕ, 1964, т. 15, с. 525.
28. Холодний Николай Григорьевич. — В кн.: Энциклопед. словарь, 1964, с. 625.

29. Холодний Микола Григорович. — В кн.: Словник-довідник з ботаніки. — К.: Рад. школа, 1965, с. 558—559.
30. Білокінь І. П. М. Г. Холодний — учений-філософ. — В кн.: Філософські проблеми сучасного природознавства. — К.: Вид-во АН УРСР, 1967, вип. 9, с. 135—153.
31. Поруцький Г. В. Николай Григорьевич Холодный. — М.: Наука, 1967. — 214 с.
О жизни и деятельности Н. Г. Холодного.
32. Холодний Микола Григорович. — В кн.: Історія Академії наук Української РСР. К.: Голов. ред. УРЕ АН УРСР, 1967, кн. 2, с. 452—453.
33. Манойленко К. В. Эволюционные воззрения акад. Н. Г. Холодного. — В кн.: Материалы годичной конференции Ленинградского отделения «Советского национального объединения историков естествознания и техники» (27—28 нояб. 1968 г.) — Л.: Наука, 1968, с. 78—79.
34. Холодний Микола Григорович. — В кн.: УРЕС, 1968, т. 3, с. 694.
35. Береговий П. М., Лагутіна М. А. Микола Григорович Холодний. — В кн.: Береговий П. М., Лагутіна М. А. Видатні вітчизняні ботаніки. 2-е вид. — К.: Рад. школа, 1969, с. 192—196.
36. Манойленко К. В. Общий обзор жизни и научной деятельности Н. Г. Холодного. — В кн.: Манойленко К. В. Очерки истории изучения фитогормонов в отечественной науке. Л.: Наука, 1969, с. 107—133.
37. Манойленко К. В. Роль Н. Г. Холодного в изучении фитогормонов. Там же, с. 134—176.
38. Манойленко К. В. Значение трудов Н. Г. Холодного для развития проблемы фитогормонов. — В кн.: Манойленко К. В. Проблемы физиологии растений. М.: Наука, 1969, с. 33—354.
- 38а. Оканенко А. С., Рубенчик Л. И., Ситник К. М. Видатний фізіолог рослин М. Г. Холодний. — Вісн. АН УРСР, 1969, № 6, с. 72—83.
39. Білокінь І. П. Микола Григорович Холодний. — В кн.: М. Г. Холодний. Вибрані праці. — К.: Наук. думка, 1970, с. 9—13.
40. Ситник К. М., Білокінь І. П. Життя і діяльність Миколи Григоровича Холодного — одного з засновників Інституту ботаніки АН УРСР. — Укр. ботан. журн., 1971, т. 28, № 5, с. 566—576.
41. Белоконь И. П. Николай Григорьевич Холодный: (к 90-летию со дня рождения). — Физиология и биохимия культур. растений, 1972, т. 7, № 2, с. 115—122.
42. Манойленко К. В. М. Г. Холодний та еволюційна фізіологія рослин. — Укр. ботан. журн., 1973, т. 30, № 3, с. 279—286.
43. Ситник К. М. Микола Григорович Холодний — учений, мислитель, громадянин. — Там же, с. 273—278.
44. Чайлахян М. Г. Академик Н. Г. Холодный как классик физиологии растений и создатель гормональной теории тропизмов. — Физиология и биохимия культур. растений, 1973, т. 5, № 1, с. 3—12.
45. Холодний Микола Григорович. — В кн.: Біол. словник. — К.: Голов. ред. УРЕ АН УРСР, 1974, с. 551.
46. Холодный Николай Григорьевич. — В кн.: БСЭ. 3-е изд., 1978, т. 28, с. 347—348.
47. Ситник К. М., Ромашко Я. Д. Микола Григорович Холодний. — К.: Наук. думка, 1979.—132 с.
О научной деятельности Н. Г. Холодного.
48. Ситник К. М., Ромашко Я. Д. Николай Григорьевич Холодный. — Киев: Наук. думка, 1979.—132 с.
О научной деятельности Н. Г. Холодного.
49. Холодний Микола Григорович. — В кн.: Академія наук Української РСР: Персональний склад. К.: Наук. думка, 1979, с. 108.
50. Холодний Николай Григорьевич. — В кн.: История Академии наук Украинской ССР. — Киев: Наук. думка, 1979, с. 738.

УКАЗАТЕЛЬ ПЕЧАТНЫХ ТРУДОВ

Ниже дан хронологический перечень печатных трудов Николая Григорьевича Холодного и вспомогательные указатели — алфавитный, соавторов, именной, предметно-систематический.

В хронологическом указателе в пределах каждого года литература приведена в такой последовательности: книги, статьи, рецензии, издания под редакцией Н. Г. Холодного.

Во вспомогательных указателях приведены ссылки на соответствующие номера хронологического указателя.

Работы, не просмотренные de visu, отмечены звездочкой.

Хронологический указатель

1907

51. Адам Карлович Шиманский [некролог]. — Вопр. философии и психологии, 1907, кн. 90, с. 728—730.

1908

52. О геотропической и хемотропической чувствительности корневой верхушки. — Киев: Тип. ун-та св. Владимира, 1908.—12 с.
То же: № 298, с. 53—58.

1909

*53. Теория Дарвина о физиологической роли корневой верхушки и новые данные в пользу этой теории. — В кн.: Протоколы первого (годичного) собрания Киевского общества естествоиспытателей 25 янв. 1909 г. — Киев: Тип. ун-та св. Владимира, 1909, с. 303.

1910

54. К вопросу о распределении в корне геотропической чувствительности. — В кн.: Записки Киевского общества естествоиспытателей. — Киев: Тип. ун-та св. Владимира, 1910, т. 20, вып. 4, с. 105—147, 2 табл.
То же: № 298, с. 29—52.

*55. Отчет о состоянии и деятельности Киевского общества естествоиспытателей в 1909 г. — В кн.: Протоколы первого (годичного) собрания Киевского общества естествоиспытателей 31 янв. 1910 г. — Киев: Тип. ун-та св. Владимира, 1910, с. 33—55.

1911

*56. Отчет о состоянии и деятельности Киевского общества естествоиспытателей в 1910 г. — В кн.: Протоколы заседания Киевского общества естествоиспытателей за 1911 г. Киев: Тип. ун-та св. Владимира, 1911, с. 3—21.

1912

*57. Отчет о состоянии и деятельности Киевского общества естествоиспытателей в 1911 г. — В кн.: Протоколы заседания Киевского общества естествоиспытателей за 1912 г. — Киев: Тип. ун-та св. Владимира, 1912, с. 6—8.

1913

*58. Отчет о состоянии и деятельности Киевского общества естествоиспытателей в 1912 г. — В кн.: Протоколы заседаний Киевского общества естествоиспытателей за 1913 г. — Киев: Тип. ун-та св. Владимира, 1913, с. 4—17.

1914

*59. Отчет о состоянии и деятельности Киевского общества естествоиспытателей в 1913 г. — В кн.: Протоколы заседаний Киевского общества естествоиспытателей за 1914 г. — Киев: Тип. ун-та св. Владимира, 1914, с. 3—42.

1918

60. О влиянии металлических ионов на процессы раздражимости у растений. — Унив. изв. Киев, 1918, т. 51, № 7/8, с. I—IV; 1—133.

То же: № 298, с. 59—136.

1919

*61. Положения к диссертации Н. Г. Холодного «О влиянии металлических ионов на процессы раздражимости у растений». — Киев: Тип. ун-та св. Владимира, 1919.—3 с.

1921

62. Сучасна фізико-хімічна теорія роздражнення. — Вісн. природознавства, 1921, вип. 1, с. 20—34.

1922

63. Железобактерии и водоросли. — Изв. Петрогр. научн. ин-та им. Лесгата, 1922, т. 5, 1—17.
То же: № 300, с. 499—510.

64. Современная физико-химическая теория раздражимости. — Изв. Петрогр. научн. ин-та им. Лесгата, 1922, т. 5, с. 19—35.
То же: № 298, с. 137—152.

65. Über Eisenbakterien und ihre Beziehungen zu den Algen. — Ber. dtsch. bot. Ges., 1922, Bd 40, H 9, S. 326—346, 6 Abb.

66. Zur Theorie des Geotropismus. — Beih. bot. Zbl., 1928, Bd. 39, S. 222—230.

1923

67. О накапливающих железо жгутиковых *Spongomonas* и *Antiphysa*. — Апр. Рус. протистол. о-ва, 1923, т. 2, с. 210—219.

68. Über den Einfluß der Metallionen auf den Geotropismus der Wurzeln. — Beih. bot. Zbl., 1923, Bd 34, S. 239—256.

69. Über die Metamorphose der Plastiden in den Haaren der Wasserblätter von *Salvinia natans*. — Ber. dtsch. bot. Ges., 1923, Bd 41, H 2, S. 70—79.

70. Über die vegetative Vermehrung von *Sempervivum soboliferum*. — Beih. bot. Zbl., 1923, Bd 40, H 2, S. 161—173.

71. Zur Biologie und Physiologie der Ableger von *Sempervivum soboliferum*. — Beih. bot. Zbl., 1923, Bd 40, H 2, S. 174—182.

72. Zur Frage nach der Rolle der Ionen geotropischen Bewegungen. — Ber. dtsch. bot. Ges., 1923, Bd 41, H 7, S. 300—311.

То же: на рус. яз., № 298, с. 153—160.

73. Zur Frage über die Beeinflussung des Protoplasmas durch mono- und bivalente Metallionen. — Beih. bot. Zbl., 1923, Bd 34, S. 231—238.

1924

74. К биологии и физиологии отводков *Sempervivum soboliferum*. — Журн. Рус. ботан. о-ва, 1924, т. 7, с. 137—145.

То же: № 300, с. 406—412.

75. К вопросу о влиянии водной среды на анатомическое строение наземных растений. — Рус. гидробиол. журн. Саратов, 1924, т. 3, № 1/2, с. 1—7.

То же: № 300, с. 394—399.

76. О метаморфозе пластид в волосках подводных листьев у *Salvinia natans*. — Журн. Рус. ботан. о-ва, 1924, т. 7, с. 153—160.
То же: № 300, с. 400—405.

77. Über die hormonale Wirkung der Organ spitze bei der geotropischen Krümmung. — Ber. dtsch. bot. Ges., 1924, Bd 42, H. 9, S. 356—362.

То же: на рус. яз., № 298, с. 186—190; на укр. яз., № 305, с. 60—64.

78. Über einige mit der Transpiration und Wasseraufnahme verbundene elektrophysiologische Erscheinung bei den Pflanzen. — Bot. Archiv, 1924, Bd 5, S. 439—457.

То же: на рус. яз., № 298, с. 161—178.

79. Über neue Eisenbakterien aus der Gattung *Leptothrix* Kutz. — Zbl. Bakteriol. Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, 1924, Bd 61, S. 292—298.

80. Über Protoplasmaveränderungen bei Plasmolyse. — Biochem. Zeitschrift, 1924, Bd 147, H. 1/2, S. 22—29.

То же: на рус. яз., № 298, с. 179—185.

81. Zur Elektrophysiologie der Transpiration. — Pflüger's Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere, 1924, Bd 204, H. 2/3, S. 386—395.

82. Zur Frage nach der Wirkung des Wassers auf den anatomischen Bau der Landpflanzen. — Biol. Zbl., 1924, Bd 44, H 3, S. 138—144.

83. Zur Morphologie der Eisenbakterien *Gallionella* und *Spirofyllo*. — Ber. dtsch. bot. Ges., 1924, Bd 42, H 2, S. 35—44.

1925

84. К морфологии железобактерий *Gallionella* и *Spirofyllo*. — Апр. Рус. протистол. о-ва, 1925, т. 4, с. 95—104.

85. О новых видах железобактерий из рода *Leptothrix* Kütz. — Там же, с. 85—93.

1926

* 86. Мікроорганізми ґрунту.—Х.; К.: Книгоспілка, 1926.—58 с.

87. Матеріали до екології залізобактерій в зв'язку з питанням про біохімічне походження деяких залізних руд. — Тр. фіз.-мат. від. УАН, 1926, т. 2, вип. 4. Зб. праць Дніпр. біол. ст. Ч. 1, с. 207—238.

88. Die Eisenbakterien. Beiträge zu einer Monographie.—Jena, Fischer, 1926.—164 S.

89. Beiträge zur Analyse der geotropischen Reaktion. — Jahrbuch. wissenschaftl. Botanik, 1926, Bd 65, H 3, S. 447—459.

1927

90. Гормони росту і тропізми рослин.—Зап. Київ. Ін-ту народ. освіти, 1927, т. 2, с. 69—88.

То же: на рус. яз., № 298, с. 200—215; № 305, с. 75—94.

91. До методики демонстрування та вивчення аеробного дихання в рослин.—Вісн. Київ. ботан. саду, 1927, вип. 5/6, с. 3—17.

92. Спостереження над мікрофлорою сірчистих та залізистих вод Кавказу.—Тр. фіз.-мат. від. ВУАН, 1927, т. 3, вип. 7. Зб. праць Дніпр. біол. ст. Ч. 2, с. 219—237.

То же: на рус. яз., № 300, с. 160—172.

93. Wuchshormone und Tropismen bei den Pflanzen.—Biol. Zbl., 1927, Bd 47, H 10, S. 604—626.

1928

94. До методики кількісних досліджень бактерійного планктону.—Тр. фіз.-мат. від. ВУАН, 1928, т. 10, вип. 2. Зб. праць Дніпр. біол. ст. Ч. 3, с. 157—171.

То же: на рус. яз., № 300, с. 173—184.

95. О вегетативном размножении *Sempervivum soboliferum*.—В кн.: Сборник им. С. Г. Навашина (В честь сорокалетней научной деятельности его—1883—1923—и двадцатипятилетия открытия им двойного оплодотворения—1898—1923). Изд-во Гос. Тимирязев. н-и. ин-та, 1928, с. 67—79.

То же: № 300, с. 413—420.

96. Химические регуляторы роста (гормоны) и их роль в механизме фототропических и геотропических движений.—В кн.: Дневник Всесоюзного съезда ботаников в Ленинграде (янв. 1928 г.), Л., 1928, с. 12.

97. Деякі уваги до проблеми тропізмів.—Укр. ботан. журн., 1928, кн. 4, с. 5—28.

То же: на рус. яз., № 298, с. 233—247.

98. Новые данные к обоснованию гормональной теории тропизма.—Журн. рус. ботан. о-ва, 1928, т. 13, вып. 1/2, с. 191—206.

То же: № 298, с. 221—232.

99. Новые данные о роли микробов в рудообразовании.—Вестн. геол. комитета, 1928, № 5, с. 18—20.

100. О мнимой аномалии роста корней белого люпина.—Журн. Рус. ботан. о-ва, 1928, т. 13, вып. 1/2, с. 207—212.

101. Семен Михайлович Гах [иекролог].—Укр. ботан. журн., 1928, кн. 4, с. 65—66.

102. Beiträge zur hormonalen Theorie von Tropismen.—Planta, 1928, Bd 6, H 1, S. 118—134.

103. Über eine vermeintliche Anomalie im Wachstumsmodus der Wurzeln von *Lupinus albus*.—Ber. dtsch. bot. Ges., 1928, Bd 4/II 4, S. 247—254.

104. Über sogenannte Eisenorganismen und die Naumannschen Methoden der Eisenbakterienforschung.—Ber. dtsch. bot. Ges., 1928, Bd 44, H 5, S. 317—323.

105. Ред.: Моліш Г. Анатомія рослин.—Х.: Держвидав України, 1928.—160 с.

1929

106. Несколько замечаний по поводу старой и новой литературы о железобактериях.—Микробиол. журн., 1929, т. 9, вып. 1, с. 149—158.

107. Нові спостереження над залізобактеріями.—Тр. фіз.-мат. від. ВУАН, 1929, т. 11, вип. 3, с. 239—252.

108. Про ріст вертикально та горизонтально орієнтованого стебла в звязку з питанням про гормональну природу тропізмів.—Вісн. Київ. ботан. саду, 1929, вип. 9, с. 31—47.

То же: на рус. яз., № 298, с. 248—259; № 305, с. 95—99.

109. Einige Bemerkungen zum Problem der Tropismen.—Planta, 1929, Bd 7, H 4, S. 461—481.

110. Über das Wachstum des vertical und horizontal orientierten Stengels in Zusammenhang mit der Frage nach der hormonalen Natur der Tropismen.—Planta, 1929, Bd 7, H 5, S. 702—719.

111. Zur Kenntnis der Eisenbakterien aus der Gattung *Gallionella*.—Planta, Berlin, 1929, Bd B, H. 1/2, S. 252—268.

112. Zur Methodik der quantitativen Erforschung des bakteriellen Planktons.—Zbl. Bakteriol., Protistenkunde und Infektionskrankheiten, 1929, Bd 77, S. 179—193.

1930

113. До пізнання мікрофлори ґрунту.—Зап. фіз.-мат. від. ВУАН, 1930, т. 5, с. 321—339.

То же: № 300, с. 185—207.

* 114. Contributions to the hormonal theory of tropisms.—Fifth. intern. congress. Cambridge (16—23 August 1930). Abstr. communications, 1930, p. 268—269.

115. Mikropotometrische Untersuchungen über das Wachstum und die Tropismen der Koleoptile von *Avena sativa*.—Jahrbuch. wissenschaftl. Botanik, 1930, Bd 73, H 5, S. 720—758.

116. Über eine neue Methode zur Untersuchungen der Bodenmikroflora. — Arch. Mikrobiol., 1930, Bd 1, H 4, p. 620—652.
117. Ред.: Максимов М. Короткий курс фізіології рослин для агрономів. — Х.: Держвидав України, 1930.—322 с.

1931

- * 118. Грунтові бактерії, їх значення в природі та сільському господарстві. — К.: Вид-ня ВУАН, Сер. наук.-попул., 1931, № 6.—42 с.

119. До питання про вилiv солевих катіонів на геотропізм кореня. — Журн. біо-ботан. циклу ВУАН, 1931, № 1/2, с. 99—102.
To же: на рус. яз., № 298, с. 305—308.

120. До фізіології ростового гормону рослин. — Вісн. Київ. ботан. саду, 1931, вип. 12/13, с. 23—26.

To же: на рус. яз., № 298, с. 297—304, № 305, с. 122—130.

121. Кілька спогадів за С. Г. Навашини. — Вісн. Київ. ботан. саду, 1931, вип. 12/13, с. 23—26.

122. Мікропотометричні досліди над ростом і тропізмами колеоптилів вівса. — Зап. природн.-тех. від. ВУАН, 1931, № 2, с. 1—32.

123. Несколько воспоминаний о С. Г. Навашине. — Журн. рус. ботан. о-ва, 1931, т. 16, № 5/6, с. 383—386.

124. Поранення, ріст і тропізми. — Журн. біо-ботан. циклу ВУАН, 1931, № 1/2, с. 26—48.
To же: на рус. яз., № 298, с. 276—296.

125. Ростова реакція на світло і фототропізм. [Поперед. по-відомл.]. — Вісн. Київ. ботан. саду, 1931, вип. 12/13, с. 97—100.

126. Kretische Bemerkungen über die Eisenbakterien. — Ber. bot. Zbl., 1931, Bd 48, S. 391—404.

127. Lichtwachstumsreaktion und Phototropismus (Vorläufige Mitteilung). — Ber. dtsch. bot. Ges., 1931, Bd 49, H 5, S. 243—247.

128. Verwundung, Wachstum und Tropismen. — Planta, 1931,

- Bd 13, H 4, S. 665—694.

129. Vorwort zur Arbeit von Prof. S. Kuschakewitsch: Zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte von Volvox. — Arch. Protistenkunde, 1931, Bd 73, H 3, S. 323—324.

130. Zur Frage nach dem Einfluß von Salzen auf den Geotropismus der Wurzeln. — Ber. dtsch. bot. Ges., 1931, Bd 49, H 4, S. 222—227.

131. Zur Physiologie des pflanzlichen Wuchshormons. — Planta, 1931, Bd 14, H 1, S. 207—216.

132. Ред.: Записки природничо-технічного відділу ВУАН. К.: Вид-во ВУАН, 1931, № 1/3.

133. Ред.: Журнал біо-ботанічного циклу ВУАН. — К.: Вид-во ВУАН, 1931—1933. З 1931 р. Журнал Інституту ботаніки. — К.: Вид-во АН УРСР, 1934—1939. З 1940 р. Ботанічний журнал АН УРСР. — К.: Вид-во АН УРСР, 1940—1941.

1932

134. Про організацію і основні завдання науково-дослідної та лісокультурної роботи лісового заповідника ВУАН «Гористе». — Журн. біо-ботан. циклу ВУАН, 1932, № 3/4, с. 119—125.

135. Сочинения Дарвина должны стать настольной книгой. — Изв. ЦИК СССР, 1932, № 108, 18 апр.

136. Ist die Wachstumsgeschwindigkeit der Wurzel von deren Lage abhängig? — Planta, 1932, Bd 17, H 4, S. 794—800.

137. Lichtwachstumsreaktion und Phototropismus. II. — Ber. dtsch. bot. Ges., 1932, Bd 50, H 6, S. 317—320.

138. Zur Kenntnis der durch das Regnerische Wetter verursachten Ertragsabnahme bei Getreidearten. — Ber. dtsch. bot. Ges., 1932, Bd 50, H. 10, S. 562—570.

To же: на рус. яз., № 300, с. 421—426.

139. Zur Theorie der Tropismen. Ervidierung, auf die Gradmann'sche Kritik meiner Arbeit "Verwundung, Wachstum und Tropismen". — Planta, 1932, Bd 15, H 1/2, S. 414—417.

1933

140. Гормоны растений. — Природа, 1933, № 8/9, с. 43—54.

141. Матеріали до критики теорії фотoperіодизму Бляу. — Журн. біо-ботан. циклу ВУАН, 1933, № 7/8, с. 43—65.

142. Петро Олексійович Сіверцев [некролог]. — Журн. біо-ботан. циклу ВУАН, 1933, № 7/8, с. 211—213.

143. Почвенная камера как метод исследования почвенной микрофлоры. — Микробиология, 1933, т. 2, вып. 4, с. 321—329.

144. Проблемы регулирования життєвих явищ рослин. — Журн. біо-ботан. циклу ВУАН, 1933, № 7/8, с. 3—13.

145. Стимуляция рослин. — Глобус, 1933, № 1, с. 14—15.

146. Beiträge zur Kritik der Blaauwscsten Theorie des Phototropismus. — Planta, 1933, Bd 20, H 3, S. 549—576.

147. Plasmoliseform und Jonenwirkung. — Protoplasma, 1933, Bd 20, H 1, S. 57—72.

To же: на рус. яз., № 298, с. 309—321.

148. Zur Problem der Bildung und physiologischen Wirkung des Wuchshormons bei der Wurzeln. — Ber. dtsch. bot. Ges., 1933, Bd 51, H 2, S. 85—98.

1934

149. До проблеми ростового гормону кореня. — Журн. Ін-ту ботаніки ВУАН, 1934, № 9, с. 29—48.
150. A soil chamber as a method for the microscopic study of the soil microflora. — Arch. Microbiol., 1934, Bd 5, H 1, p. 148—156.
151. Über die Bildung und Leitung des Wuchshormons bei den Wurzeln. — Planta, 1934, Bd 21, H 4, S. 517—530.

1935

152. До історії мікробіології в Київському університеті. — В кн.: Розвиток науки в Київ. ун-ті за сто років. К.: Вид-во Київ. ун-ту, 1935, с. 93—104.
- *153. Залог беззупинного і швидкого прогресу. — Рад. Академія, 1935, № 23, 27 листоп.
154. К вопросу о роли гормонов при прорастании семени. — Сов. ботаника, 1935, № 2, с. 19—38.
- То же: № 298, с. 131—154.
155. К физиологии прорастания семян. — Природа, 1935, № 4, с. 25—33.
156. Матеріали до електрофізіології росту / М. Г. Холодний, Є. Х. Занкевич. — Журн. Ін-ту ботаніки УАН, 1935, № 7, с. 105—124.
- То же: на рус. яз., № 298, с. 358—374.
157. Методи безпосереднього спостереження ґрунтової мікрофлори. — Наук. зап. Київ. ун-ту, 1935, т. 1, вип. 3, біол. зб., № 1, с. 9—24.
- То же: на рус. яз., № 300, с. 216—227.
158. Методы непосредственного наблюдения почвенной микрофлоры. — Микробиология, 1935, т. 4, вып. 2, с. 153—165.
159. Нові дані в фізіології проростання насіння. — Вісті АН УРСР, 1935, № 8/10, с. 33—38.
160. О железоорганизмах. — Микробиология, 1935, т. 4, вып. 3, с. 421—427.
161. Оптичні властивості і фототропізм колеоптиля вівса. — Журн. Ін-ту ботаніки УАН, 1935, № 6, с. 45—51.
- То же: на рус. яз., № 298, с. 411—414.
162. Проблемы роста в современной физиологии растений. — Успехи соврем. біол., 1935, т. 4, вып. 6, с. 438—454.
- То же: № 298, с. 395—410.
163. Сесія стахановської епохи. — Рад. Академія, 1935, № 2, 16 січ.
164. Чому проростає насіння? — Знання, 1935, № 9, с. 14—15.
165. Investigations on the growth hormone of plants in USSR.—Herbage Reviews, 1935, v. 3, № 4, p. 210—213.
166. Methoden zur Kultur der Eisenbakterien.—Handbuch biol. Arbeitsmethoden, Abt. 12. T. 2, S. 889—903.

167. Über das Keimungshormon von Gramineen. — Planta, 1935, Bd. 23, H. 3, S. 289—312.

168. Methods of direct study of soil microflora. — Trans. Inters. Soc. Soil. Sci. Sov. sec., 1935, p. 97—109.

1936

169. Гормонизация зерна. — Докл. АН СССР, 1936, т. 3, № 9, с. 439—442. — Текст парал. на рус. и англ. яз.
- То же: № 298, с. 426—428.
170. До фізіології і біохімії бластапіну. — Журн. Ін-ту ботаніки АН УРСР, 1936, № 10, с. 65—75.
- То же: № 298, с. 415—421.
171. Исследование микрофлоры почвы путем проращивания почвенной пыли. — Микробиология, 1936, т. 5, вып. 2, с. 159—166.
- То же: № 298, с. 228—239.
172. К теории яровизации. — Докл. АН СССР, 1936, т. 3, № 8, с. 391—394. — Текст парал. на рус. и англ. яз.
- То же: № 298, с. 422—425.
173. Проблема химической регуляции морфогенеза и развития растений. — Природа, 1936, № 3, с. 79—92.
174. Пророщування ґрунтового пилу — новий метод дослідження мікрофлори ґрунту. — Наук. зап. Київ. ун-ту, 1936, т. 2, вип. 2, біол. зб., № 2, с. 11—21.
175. Хімічні регулятори формотворення і розвитку рослин. — Вісті АН УРСР, 1936, № 5/6, с. 121—126.
176. Хімічні регулятори формотворення і розвитку рослин. — Журн. Ін-ту ботаніки АН УРСР, 1936, № 9, с. 21—36.
177. Bodenstaubkulturen und die Mikroflora des Bodens. — Arch. Mikrobiol., 1936, Bd 7, H. 3, S. 286—296.
178. Growth hormones and development of plants. — Nature, 1936, 138, И 3492, p. 586.
179. Ред.: Лазаренко А. С. Визначник листяних мохів УРСР.—К.: Вид-во АН УРСР, 1936.—298 с.
180. Ред.: Любомінко В. М. Керування рослиною. — К.: Вид-во АН УРСР, 1936.—112 с.
181. Ред.: Піонтковський А. А. Нові і мало поширені в УРСР плодоягодні рослини. — К.: Вид-во АН УРСР, 1936.—106 с.
182. Ред.: Щербина М. Л. Абрикоси акліматизаційного саду АН УРСР. Підсумки вивчення колекцій. — К.: Вид-во АН УРСР, 1936.—120 с.

1937

183. Корреляция у растений. — В кн.: БСЭ, 2-е изд., 1937, т. 34, с. 367—368.
184. Гормонизация растений. — Природа, 1937, № 2, с. 36—47.
185. К экологии железобактерий. — Микробиология, 1937, т. 6, вып. 7, с. 843—848.
186. Проблема гормонизации рослинного организма. — Журн. Ин-ту ботаники АН УРСР, 1937, № 12, с. 113—127.
187. Ріст і рухи рослин в світлі досліджень, проведених в АН УРСР за 20 років [1917—1937]. — Журн. Ін-ту ботаніки АН УРСР, 1937, № 15, с. 33—46.
To же: № 298, с. 431—449.
188. Ч. Дарвін и современная теория тропизмов. — Сов. ботаника, 1937, № 1, с. 29—30.
To же: № 298, с. 429—430; на укр. яз., № 300, с. 58—59.
189. Чарлз Дарвін і проблеми фітодинаміки. — Журн. Ін-ту ботаніки АН УРСР, 1937, № 15, с. 57—80.
190. Як одержати кореневласні дерева. — Хата-лаб., 1937, № 8, с. 50—52.
191. Charles Darwin and the modern theory of tropisms. — Science, 1937, 86, N 2238, p. 468.
192. Influence of weak electric currents upon the growth of the coleoptile. — Plant Physiol., 1937, v. 12, p. 385—408.
193. Ред.: Окснер А. М. Визначник лишайників УРСР. — К.: Вид-во АН УРСР, 1937. — 341 с.

1938

194. Комахоїдні рослини (Чарлз Дарвін і сучасні знання про комахоїдних рослин). — К.: Вид-во АН УРСР, 1938. — 108 с.
To же: на рус. яз., № 300, с. 452—498.
195. Исследование над ростовым гормоном растений в СССР.— В кн.: П. Бойсен-Иенсен. Ростовые гормоны растений. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938, с. 220—225.
196. Ростовое вещество в кармине. — В кн.: Сб. памяти акад. А. В. Фомина. Киев : Изд-во АН УССР, 1938, с. 346—351.
To же: № 298, с. 462—467.
197. Чи існує гормон цвітіння? — В кн.: Зб. пам'яті акад. В. М. Любименка. К.: Вид-во АН УРСР, 1938, с. 101—113.
198. Доповнення до статті П. Д. Мольдерфа «Штучне введення гормонів росту в організм рослин». — Хата-лаб., 1938, № 1, с. 42.
199. Климент Аркадійович Тімірязев [1843—1920]. — Юний натураліст, 1938, № 1, с. 7—9.

200. Оксидация вільного амоніаку нітрифікуючими бактеріями. / М. Г. Холодний, В. Смайлій, Р. Піковська. — Мікробіол. журн. АН УРСР, 1938, т. 5, № 4, с. 103—117.
To же: № 300, с. 240—248.
201. Существует ли гормон цветения? — Успехи соврем. биол., 1938, т. 8, вып. 3, с. 503—514.
202. Учення про фітогормони і фізіологія розвитку рослин. — Вісті АН УРСР, 1938, № 7, с. 13—20.
203. Фитогормоны. — Фронт науки и техники, 1938, № 7, с. 17—31.
204. Рец. [Чайлахян М. Х. Гормональная теория развития растений. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937. — 196 с.] — Вестн. АН УРСР, 1938, № 4, с. 80—83.
205. Рец. [Чайлахян М. Х. Гормональная теория развития растений. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937. — 196 с.] — Вестн. АН СССР, 1938, № 2 / 3, с. 116—120.
206. Ред.: Дубовник М. В. Київський ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна. — К.: Мистецтво, 1938.—119 с.
207. Ред.: Збірник праць, присвячений пам'яті акад. О. В. Фоміна. — К.: Вид-во АН УРСР, 1938. — 379 с.
208. Ред.: Зеров Д. К. Болота УРСР. Рослинність і стратиграфія. К.: Вид-во АН УРСР, 1938. — 164 с.

1939

209. Фитогормоны. Очерки по физиологии гормональных явлений в растительном организме. — Киев : Изд-во АН УССР, 1939.—265 с.
210. Влияние 3-индолилуксусной кислоты на фотосинтез. / Н. Г. Холодный, А. Г. Горбовский. — Докл. АН СССР, 1938, т. 22, № 7, с. 457—460.
To же: № 298, с. 468—471.
211. Влияние фитогормонов на изменчивость микроорганизмов. / Н. Г. Холодный, К. И. Бельтюкова. — Микробиология, 1939, т. 8, вып. 1, с. 7—18.
To же: № 300, с. 249—259.
212. Вплив гетероауксина на фотосинтез. / М. Г. Холодний, А. Г. Горбовський. — Журн. Ін-ту ботаніки АН УРСР, 1939, № 21/22, с. 369—375.
213. Вплив фітогормонів на мінливість мікроорганізмів. / М. Г. Холодний, К. Г. Бельтюкова. — Мікробіол. журн. АН УРСР, 1939, т. 6, № 1/2, с. 49—67.
214. Несколько замечаний по поводу исследований В. О. Калиненко над железобактериями. — Микробиология, 1939, т. 8, вып. 2, с. 206—210.

215. «Походження видів» і праці Дарвіна з фізіології рослин.— Вісті АН УРСР, 1939, № 9/10, с. 41—51.

216. Effect of indole-3-acetic acid on photosynthesis. — Science, N. Y., 1939, 90, N 2324, p. 41.

217. The internal factors of flowering. Herbage Reviews, 1939, 7, N 4, p. 223—247.

218. Ред.: Зеров Д. К. Визначення мохів УРСР. — К.: Вид-во АН УРСР, 1939. — 152 с. — В надзаг.: АН УРСР. Ін-т ботаніки.

219. Ред.: Мацков Ф. П. Визначення вроожаю зернових хлібів до їх збирання: передбачення та прогноз вроожаю. — К.: Вид-во АН УРСР, 1939. — 60 с. — (Сер. наук.-попул.) АН УРСР. Ін-т ботаніки.

1940

220. Из наблюдений ботаника-фізиолога в природе. — В кн.: Сборник в честь акад. В. Л. Комарова. М.: Изд-во АН СССР, 1940, с. 793—802.

То же: № 298, с. 427—434; на укр. яз., № 305, с. 359—369.

221. Фітогормони, їх теоретичне і практичне значення. — В кн.: Сталінський збірник. К.: Вид-во АН УРСР, 1940, с. 361—367.

222. Еволюціонна теорія Дарвіна и работы его по физиологии растений.— В кн.: Тр. совещ. по физиологии растений, 28 янв.—3 февр. 1940. М.: Л.: Изд-во АН СССР, с. 18—19.

223. К. А. Тимирязев — борец за передовую науку: (К двадцатилетию со дня его смерти). — Природа, 1940, № 5, с. 3—10.

То же: № 298, с. 3—11.

224. К. А. Тимирязев — борец за передовую науку: (До двадцатилетия з дня смерти). — Вісті АН УРСР, 1940, № 6, с. 24—33.

225. «Происхождение видов» и работы Ч. Дарвина по физиологии растений. — Природа, 1940, № 2, с. 27—36.

То же: № 299, с. 12—21.

226. Фитогормоны, рост и развитие растений. — Сов. ботаника, 1940, № 5/6, с. 65—80.

227. Фітогормони, ріст і розвиток рослин. — Ботан. журн. АН УРСР, 1940, т. 1, № 2, с. 238—253.

228. Фрідріх Енгельс і проблема первинних організмів у сучасній науці. — Вісті АН УРСР, 1940, № 10, с. 26—36.

229. Энгельс и проблема первичных организмов в современной науке. — Сов. наука, 1940, № 11, с. 17—26.

1941

230. Від редакції: [Вступна стаття]. — В кн.: Природа заповідника Академії наук УРСР «Гористе». К.: Вид-во АН УРСР, 1941, с. 3—5.

231. Итоги исследований над ростом и движениями растений.— В кн.: Сборник работ по физиологии растений, посвященный памяти К. А. Тимирязева. — М.: Изд-во АН СССР, 1941, с. 235—252.

232. О расселении дуба в естественных условиях. — Ботан. журн. СССР, 1941, т. 26, № 2/3, с. 139—147.

233. Про розселення дуба в природних умовах. — В кн.: Природа заповідника Академії наук УРСР «Гористе». К.: Вид-во АН УРСР, 1941, с. 141—151.

То же: № 305, с. 339—350.

234. Раздражимость растений. — В кн.: БСЭ, 2-е изд., 1941, т. 48, с. 127—130.

То же: № 299, с. 67—69.

235. Рост и развитие растений. — В кн.: БСЭ, 2-е изд., 1941, т. 49, с. 453—460.

236. Чарльз Дарвин и учение о движениях растительного организма. — В кн.: Ч. Дарвин. Сочинения. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1941, т. 8, с. 5—34; 536—537.

То же: № 299, с. 22—48.

237. Досліджуємо рослинність своєї околії. — Юний натуралист, 1941, № 5, с. 3.

238. О правильных и неправильных путях в исследовании железобактерий. — Микробиология, 1941, т. 10, вып. 4, с. 415—418.

239. Ред.: Ч. Дарвин. Сочинения. Т. 8. Лазящие растения. Движения растений. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1941. — 544 с.

240. Ред.: Природа заповідника «Гористе». — К.: Вид-во АН УРСР, 1949. — 151 с.

1942

241. Возникновение жизни и первичные организмы. — Изв. Арм. фил. АН СССР, 1942, № 9/10, с. 89—107.

То же: № 300, с. 260—272.

242. Новый пример симбиоза между насекомыми и бактериями (Предварительное сообщение). — Изв. Арм. фил. АН СССР, 1942, № 7, с. 47—52.

То же: № 300, с. 511—514.

243. Дарвинизм и эволюционная физиология. — Ереван: Изд-во Арм. фил. АН СССР, 1943. — 52 с.

То же: № 299, с. 49—66.

244. О выделении летучих органических соединений живыми организмами и об усвоении их микробами почвы. — Докл. АН СССР, 1943, т. 41, № 9, с. 416—418.

То же: № 300, с. 287—289.

1944

245. Мысли дарвинаста о природе и человеке. — Ереван, 1944. — 59 с.
- * 246. Самозарождение и начало жизни на Земле (на арм. яз.). — Ереван: Арм. ГИЗ, 1944. — 30 с.
247. Атмосфера как возможный источник витаминов. — Докл. АН СССР, 1944, т. 43, № 6, с. 272—275. — Текст парал. на рус. и англ. яз.
248. К экспериментальной морфологии и тератологии листа. / Н. Г. Холодный, Г. А. Ярошенко, А. Л. Тахтаджян. — Ботан. журн. СССР, 1944, т. 29, № 4, с. 99—107.
249. Летучие выделения цветков и листьев как источник питания микроорганизмов. — Докл. АН СССР, 1944, т. 43, № 2, с. 75—78. — Текст парал. на рус. и англ. яз.
- То же: № 300, с. 290—293.
250. опыление у шалфея липкого *Salvia glutinosa*. — Докл. АН СССР, 1944, т. 43, № 2, с. 108—113. — Текст парал. на рус. и англ. яз.
- То же: № 300, с. 445—449; на укр. яз., № 305, с. 351—358.
251. Органические вещества атмосферы и их роль в живой природе. — Изв. АН АрмССР, 1944, № 3, с. 31—42.
- То же: № 300, с. 351—358.
252. Физиологическое действие яда осы на растения. — Докл. АН АрмССР, 1944, т. 1, с. 19—21.
- То же: № 300, с. 79—80.

1945

253. Двадцать пять лет физиологии растений на Украине: (К двадцатилетию Украинской Академии наук). — Ботан. журн. СССР, 1945, т. 30, № 1, с. 3—13.
254. Из воспоминаний о В. И. Вернадском. — Почвоведение, 1945, № 7, с. 325—326.
255. К проблеме возникновения и развития жизни на Земле. — Успехи соврем. биол., 1945, т. 19, вып. I, с. 65—78.
- То же: № 300, с. 273—286.
256. О воздушном питании почвенных микроорганизмов. — Микробиология, 1945, т. 14, вып. 4, с. 215—219.
- То же: № 300, с. 303—307.
257. Усвоение летучих органических веществ почвенными бактериями. / Н. Г. Холодный, В. С. Рождественский, А. А. Кильчевская. — Почвоведение, 1945, № 7, с. 355—368.
- То же: № 300, с. 308—320.

1946

258. К. А. Тимирязев и современные представления о фитогормонах. — В кн.: Тимирязевские чтения. VI. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946. — 36 с.
- То же: № 299, с. 81—101; на укр. яз., № 305, с. 31—37.
259. Сільськогосподарська рослина і її життя. — В кн.: Довідник з сільського господарства. К.: Держсільгоспвидав УРСР, 1946, с. 1—15.
260. Бактерии — симбионты цикады *Philaenus spumarius*. / Н. Г. Холодный, К. И. Бельюкова. — Микробиология, 1946, т. 15, вып. 6, с. 491—497.
- То же: № 300, с. 515—520.
261. Владимир Сергеевич Рождественский [некролог]. — Микробиология, 1946, т. 15, вып. 6, с. 503—504.
262. Гормоны растений. — Правда Украины, 1946, № 120, 19 июня.
263. Еще об опылении у шалфея. — Ботан. журн. СССР, 1946, т. 31, № 2, с. 3—4.
- То же: № 300, с. 450—451.
264. К. А. Тімірязев і сучасні уявлення про фітогормони. — Вісті АН УРСР, 1946, № 8, с. 46—58; № 9/10, с. 121—132.
265. Нові досліди з леткими виділеннями квітів і листя. — Доп. АН УРСР, 1946, № 1/2, с. 3—5.
266. Олександр Самійлович Серейський [некролог]. — Ботан. журн. АН УРСР, 1946, т. 4, № 3/4, с. 151—154.
267. Фитогормоны и их заменители. — Социалист. земледелие, 1946, № 166, 29 авг.

1947

- * 268. Берегите птиц. — Красное знамя [Сочи], 1947, № 33, 15 февр.
269. Походження життя на Землі. — Україна, 1947, № 4/5, с. 36.
270. Розвиток фізіології рослин на Україні за 30 років [1917—1947]. — Ботан. журн. АН УРСР, 1947, т. 4, № 3/4, с. 19—36.
- То же: № 299, с. 111—119.
271. Фитогормоны и их применение в сельском хозяйстве. — Наука и жизнь, 1947, № 8, с. 5—9.
272. Что может дать метод гормонизации семян? — Ботан. журн. СССР, 1947, т. 32, № 6, с. 229—237.
- То же: № 299, с. 102—110.

1948

273. Примечания к работе Ч. Дарвина «Насекомоядные растения». — В кн.: Ч. Дарвин. Сочинения. М.: Л.: Изд-во АН СССР, 1948, т. 7, с. 635—642.

274. Чарлз Дарвин и современные знания о насекомоядных растениях. — В кн.: Ч. Дарвин. Сочинения. М.: Л.: Изд-во АН СССР, 1948, т. 7, с. 255—304.

275. Биологическое значение фитогенетических органических веществ атмосферы. — Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол., 1948, т. 53, вып. 1, с. 53—71.

То же: № 300, с. 321—337.

276. О физиологическом действии летучих органических веществ на растения. — Докл. АН СССР, 1948, т. 62, № 6, с. 825—827.

То же: № 300, с. 338—340.

277. Управление процессами развития лимонного дерева с помощью ростовых веществ. / Н. Г. Холодный, И. Е. Кочерженко. — Докл. АН СССР, 1948, т. 61, № 2, с. 391—394.

1949

278. Среди природы и в лаборатории. — М.: Изд-во Моск. о-ва испытателей природы. Сер. Среди природы, 1949, вып. 15. — 174 с.

279. Гормоны растений, фитогормоны. — В кн.: Сельскохозяйственная энциклопедия. З-е изд. — М.: Сельхозгиз, 1949, т. 1, с. 485.

280. Старосельская биологическая станция Академии наук УССР (К тридцатилетию ее существования). — Природа, 1949, № 2, с. 74—75.

1950

281. Влияние вещества типа ауксина на образование цветов. — Природа, 1950, № 4, с. 57—59.

То же: № 299, с. 125—128.

282. Мероприятия по восстановлению цитрусовых, пострадавших от морозов. / Н. Г. Холодный, И. Е. Кочерженко. — Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР, 1950, вып. 7, с. 78—83.

1951

283. Воздушное питание растений. — Докл. АН СССР, 1951, т. 76, № 1, с. 141—144.

284. Источники органических веществ, выделяемых почвой в воздух. — Докл. АН СССР, 1951, т. 81, № 4, с. 673—676.

То же: № 300, с. 362—364.

285. Новое о воздушном питании растений. — Природа, 1951, № 2, с. 43—50.

286. О летучих органических выделениях почвы. — Докл. АН СССР, 1951, т. 80, № 3, с. 433—435.

То же: № 300, с. 356—358.

287. Органические вещества в атмосфере. — Наука и жизнь, 1951, № 11, с. 19—21.

288. Поглощение почвой органических веществ атмосферы. — Докл. АН СССР, 1951, т. 80, № 4, с. 673—676.

То же: № 300, с. 359—361.

289. Почвенная атмосфера как источник органических питательных веществ для растений. — Почвоведение, 1951, № 1, с. 16—29.

То же: № 300, с. 341—355.

290. Физиологические опыты по повышению морозостойкости и урожайности цитрусовых. / Н. Г. Холодный, И. Е. Кочерженко, Р. Р. Шумакова. — Тр. Гл. ботан. сада, 1951, т. 2, с. 26—53.

1952

291. Действие летучих выделений почвы на рост растений. — Докл. АН СССР, 1952, т. 86, № 6, с. 1227—1229.

То же: № 300, с. 374—376.

292. Искусственная партенокарпия и ускорение созревания плодов инжира. — Природа, 1952, № 3, с. 100—102.

293. Посадка сосны в притеченные лунки / Н. Г. Холодный, Н. М. Антонов. — Лес и степь, 1952, № 2, с. 88—91.

То же: № 300, с. 521—524.

1953

294. Железобактерии. — М.: Изд-во АН СССР, 1953.—223 с.

То же: № 300, с. 15—160; на укр. яз., № 305, с. 183—238.

295. Газы почвы и их биологическое значение. — Природа, 1953, № 3, с. 37—47.

То же: № 300, с. 377—388; на укр. яз., № 305, с. 299—315.

296. З приводу статті С. І. Лебедєва про фітогормони. — Ботан. журн. АН УРСР, 1953, т. 10, № 1, с. 92—96.

То же: на рус. яз., № 299, с. 370—376.

1954

297. В защиту учения о гормонах растений. — Ботан. журн. СССР, 1954, т. 39, № 3, с. 403—414.

То же: № 299, с. 376—386; на укр. яз., № 305, с. 167—180.

1956

298. Избранные труды. В 3-х т. Т. 1. Работы по физиологии растений.—Киев : Изд-во АН УССР, 1956.—480 с.
 299. Избранные труды. В 3-х т. Т. 2. Работы по физиологии растений.—Киев : Изд-во АН УССР, 1956.—392 с.

1957

300. Избранные труды. В 3-х т. Т. 3. Работы по микробиологии и экологии растений.—Киев : Изд-во АН УССР, 1957.—526 с.
 301. Железобактерии.—Пекин, 1957.—227 с.—Кит.

1958

302. Заповідник «Гористе» АН УРСР.—В кн.: Матеріали про охорону природи на Україні. К.: Вид-во АН УРСР, 1958, вип. 1, с. 8—11.

1966

303. С. Г. Навашин як природознавець і педагог.—В кн.: Ботан. сади — науці і народному господарству. К.: Вид-во Київ. ун-ту, 1966, с. 309—316.
 304. Charles Darwin și cunoșrțintala actuale despre plantele insectivore.—Natura, Bucuresti. Ser. biol., 1966, ann. 18, N 1, p. 41—52; N 2, p. 38—53; N 3, p. 41—48.

1970

305. Вибрані праці.—К.: Наук. думка, 1970.—450 с.

Алфавитный указатель

Книги и статьи

- Адам Карлович Шиманский [некролог] 51
 Атмосфера как возможный источник витаминов 247
 Бактерии — симбионты цикады *Philaenus spumarius* 260
 Берегите птиц 268
 Биологическое значение фитогенных органических веществ атмосферы 275
 В защиту учения о гормонах растений 297

Від редакції	230
Вибрані праці	305
Владимир Сергеевич Рождественский [некролог]	261
Влияние вещества типа ауксина на образование цветов	281
Влияние β-индолилуксусной кислоты на фотосинтез	210
Влияние фитогормонов на изменчивость микроорганизмов	211
Воздушное питание растений	283
Возникновение жизни и первичные организмы	241
Вплив гетероауксина на фотосинтез	212
Вплив фітогормонів на мінливість мікроорганізмів	213
Газы почвы и их биологическое значение	295
Гормонизация зерна	169
Гормонизация растений	184
Гормоны растений	140
Гормоны растений	262
Гормоны растений, фитогормоны	279
Гормони росту і тропізмі рослин	90
Грунтові бактерії, їх значення в природі та сільському господарстві	118
Дарвинизм и эволюционная физиология	243
Двадцать пять лет физиологии растений на Украине (К двадцатипятилетию Української Академії наук)	253
Действие летучих выделений почвы на рост растений	291
Деякі уваги до проблеми тропізмів	97
До Історії мікробіології в Київському університеті	152
До методики демонстрування та вивчення аеробного дихання в рослин	91
До методики кількісних досліджень бактерійного планктону	94
До пізнання мікрофлори ґрунту	113
До питання про вплив солевих катіонів на геотропізм кореня	119
Доповнення до статті П. Д. Мольдерфа «Штучне введення гормонів росту в організм рослин»	198
До проблеми ростового гормону кореня	149
Досліджуюмо рослинність своєї околиці	237
До фізіології і біохімії бластаніну	170
До фізіології ростового гормону рослин	120
Еще об опылении у шалфея	263
Железобактерии	294
Железобактерии	301
Железобактерии и водоросли	63
Залог безупинного і швидкого прогресу	153
Заповідник «Гористе» АН УРСР	302
З приводу статті С. І. Лебедєва про фітогормони	296
Избранные труды. В 3-х т. Т. 1. Работы по физиологии растений	298

Избранные труды. В 3-х т. Т. 2. Работы по физиологии растений	299	86
Избранные труды. В 3-х т. Т. 3. Работы по микробиологии и экологии растений	300	122
Из воспоминаний о В. И. Вернадском	254	245
Из наблюдений ботаника-физиолога в природе	220	123
Искусственная партенокарпия и ускорение созревания плодов инжира	292	214
Исследование микрофлоры почвы путем проращивания почвенной пыли	171	106
Исследование над ростовым гормоном растений в СССР	195	159
Источники органических веществ, выделяемых почвой в воздух	284	265
Итоги исследований над ростом и движениями растений	231	107
К биологии и физиологии отводков <i>Sempervivum soboliferum</i>	74	285
К вопросу о влиянии водной среды на анатомическое строение наземных растений	75	98
К вопросу о распределении в корне геотропической чувствительности	54	99
К вопросу о роли гормонов при прорастании семени	154	242
Кілька спогадів за С. Г. Навашину	121	95
Климент Аркадійович Тімірязев	199	60
К. А. Тимирязев — борец за передовую науку	223	256
К. А. Тимирязев и современные представления о фитогормонах	258	244
К. А. Тімірязев — борець за передову науку	224	52
К. А. Тімірязев і сучасні уявлення про фітогормони	264	160
К морфологии железобактерий <i>Gallionella</i> и <i>Spirophillum</i>	84	200
Комахоїдні рослини (Чарльз Дарвін і сучасні значення про комахоїдні рослини)	194	266
Корреляция у растений	183	286
К проблеме возникновения и развития жизни на Земле	255	76
К теории яровизации	172	100
К физиологии прорастания семян	155	67
К экологии железобактерий	185	85
К экспериментальной морфологии и тератологии листа	248	238
Летучие выделения цветов и листьев как источник питания микроорганизмов	249	161
Материалы до экологии залізобактерий в зв'язку з питанням про біохімічне походження деяких залізних руд	87	250
Материалы до электрофизиологии росту	156	232
Материалы до критики теории фотоперiodизма Бляу	141	251
Мероприятия по восстановлению цитрусовых, пострадавших от морозов	282	287
Методы беспосредственного спостереження грунтової мікрофлори	157	55
Методы непосредственного наблюдения почвенной микрофлоры	158	56
Мікроорганізми ґрунту		
Мікропотометричні досліди над ростом і тропізмами колеоптилів вівса		
Мисли дарвініста о природе и человеке		
Несколько воспоминаний о С. Г. Навашине		
Несколько замечаний по поводу исследований В. О. Калиненко над железобактериями		
Несколько замечаний по поводу старой и новой литературы о железобактериях		
Нові дані в фізіології проростання насіння		
Нові досліди з леткими виділеннями квітів і листів		
Нові спостереження над залізобактеріями		
Новое о воздушном питании растений		
Новые данные к обоснованию гормональной теории тропизмов		
Новые данные о роли микробов в рудообразовании		
Новый пример симбиоза между насекомыми и бактериями		
О вегетативном размножении <i>Sempervivum soboliferum</i>		
О влиянии металлических ионов на процессы раздражимости у растений		
О воздушном питании почвенных микроорганизмов		
О выделении летучих органических соединений живыми организмами и об усвоении их микробами почвы		
О геотропической и хемотропической чувствительности корневой верхушки		
О железоорганизмах		
Оксидация вільного амоніаку нітрифікуючими бактеріями		
Олександр Самійлович Серейський		
О летучих органических выделениях почвы		
О метаморфозе пластид в волосках подводных листьев у <i>Salvinia natans</i>		
О минимой аномалии роста корней белого лопина		
О накапляющих железо жгутиковых <i>Spongomonas</i> и <i>Anthophysa</i>		
О новых видах железобактерий из рода <i>Leptothrix</i> Kütz		
О правильных и неправильных путях в исследовании железобактерий		
Оптичні властивості і фототропізм колеоптиля вівса		
Опыление у шалфея липкого <i>Salvia glutinosa</i>		
О расселении дуба в естественных условиях		
Органические вещества атмосферы и их роль в живой природе		
Органические вещества в атмосфере		
Отчет о состоянии и деятельности Киевского общества естествоиспытателей в 1909 г.		
Отчет о состоянии и деятельности Киевского общества естествоиспытателей в 1910 г.		

Отчет о состоянии и деятельности Киевского общества естествоиспытателей в 1911 г.	57	Самозріджене і начало життя на Землі	246
Отчет о состоянии и деятельности Киевского общества естествоиспытателей в 1912 г.	58	С. Г. Навашин як природознавець і педагог	303
Отчет о состоянии и деятельности Киевского общества естествоиспытателей в 1913 г.	59	Семен Михайлович Гах [некролог]	101
О физиологическом действии летучих органических веществ на растения	276	Сесія стахановської епохи	163
Петро Олексійович Сіверцев [некролог]	142	Сільськогосподарська рослина і її життя	259
Поглощение почвой органических веществ атмосферы	288	Современная физико-химическая теория раздражимости	64
Положения к диссертации Н. Г. Холодного «О влиянии металлических ионов на процессы раздражимости у растений»	61	Сочинения Дарвина должны стать настольной книгой	135
Поранення, ріст і тропізми	124	Спостереження над мікрофлорою сірчаних та залізистих вод Кавказу	92
Посадка сосны в притененные луники	293	Среди природы и в лаборатории	278
«Походження видів» і праці Дарвіна з фізіології рослин	215	Старосельская биологическая станция Академии наук УССР (К тридцатилетию ее существования)	280
Походження життя на Землі	269	Стимуляція рослин	145
Почвенная атмосфера как источник органических питательных веществ для растений	289	Сучасна фізико-хімічна теорія роздражнення	62
Почвенная камера как метод исследования почвенной микрофлоры	143	Существует ли гормон цветения?	201
Примечания к работе Ч. Дарвина «Насекомоядные растения»	273	Теория Дарвина о физиологической роли корневой верхушки и новые данные в пользу этой теории	53
Проблема гормонализации рослинного организма	186	Управление процессами развития лимонного дерева с помощью ростовых веществ	277
Проблема химической регуляции морфогенеза и развития растений	173	Усвоение летучих органических веществ почвенными бактериями	257
Проблеми регулювання життєвих явищ рослин	144	Учення про фітогормони і фізіологія розвитку рослин	202
Проблемы роста в современной физиологии растений	162	Физиологические опыты по повышению морозостойкости и урожайности цитрусовых	290
«Происхождение видов» и работы Ч. Дарвина по физиологии растений	225	Физиологическое действие яда осы на растения	252
Про організацію і основні завдання науково-дослідчої та лісокультурної роботи лісового заповідника ВУАН «Гористе»	134	Фітогормони	203
Про ріст вертикально та горизонтально орієнтованого стебла в зв'язку з питанням про гормональну природу тропізмів	108	Фітогормони и их заменители	267
Про розселення дуба в природних умовах	233	Фітогормони и их применение в сельском хозяйстве	271
Пророщування ґрунтового пилу — новий метод дослідження мікрофлори ґрунту	174	Фітогормони. Очерки по физиологии гормональных явлений в растительном организме	209
Раздражимость растений	234	Фітогормони, рост и развитие растений	226
Ріст і рухи рослин в світлі досліджень, проведених в АН УРСР за 20 років [1917—1937]	187	Фітогормони, їх теоретичне і практичне значення	221
Розвиток фізіології рослин на Україні за 30 років [1917—1947]	270	Фітогормони, ріст і розвиток рослин	227
Рост и развитие растений	235	Фрідріх Енгельс і проблема первинних організмів у сучасній науці	228
Ростовая реакция на светло і фототропізм	125	Химические регуляторы роста (гормоны) и их роль в механизме фототропических и геотропических движений	96
Ростовое вещество в кармине	196	Хімічні регулятори формотворення і розвитку рослин	176
		Чарлз Дарвін і проблеми фітолінаміки	189
		Ч. Дарвін и современная теория тропизмов	188
		Чарлз Дарвін и современные знания о насекомоядных растениях	274
		Чарлз Дарвін и учение о движениях растительного организма	236
		Чи існує гормон цвітіння?	197
		Чому проростає насіння?	164

Что может дать метод гормонизации семян?	272	Über die Metamorphose der Plastiden in den Haaren der Wasserblätter von <i>Salvinia natans</i>	69
Эволюционная теория Дарвина и работы его по физиологии растений	222	Über die vegetative Vermehrung von <i>Sempervivum soboliferum</i>	70
Энгельс и проблема первичных организмов в современной науке	229	Über eine neue Methode zur Untersuchung der Bodenmikroflora	
Як одержати кореневласні дерева	190	Über eine vermeintliche Anomalie im Wachstumsmodus der Wurzeln von <i>Lupinus albus</i>	
A soil chamber as a method for the microscopic study of the soil microflora	150	Über einige mit der Transpiration und Wasseraufnahme verbundene elektrophysiologische Erscheinung bei den Pflanzen	103
Beiträge zur Analyse der geotropischen Reaktion	89	Über Eisenbakterien und ihre Beziehungen zu den Algen	78
Beiträge zur hormonalen Theorie von Tropismen	102	Über neue Eisenbakterien aus der Gattung <i>Leptothrix</i> Kütz	65
Beiträge zur Kritik der Blaauwsceten Theorie des Phototropismus	146	Über Protoplasmaveränderung bei Plasmolyse	79
Bodenstaubkulturen und die Mikroflora des Bodens	177	Über sogenannte Eisenorganismen und die Naumannschen Methoden der Eisenbakterienforschung	80
Charles Darwin and the modern theory of tropisms	191	Verwundung, Wachstum und Tropismen	104
Charles Darwin si cunosrintala actuale despre plantele insectivore	304	Vorwort zur Arbeit von Prof. S. Kuschakewitsch: zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte von <i>Volvox</i>	128
Contributions to the hormonal theory of tropisms	114	Wuchscherme und Tropismen bei den Pflanzen	129
Die Eisenbakterien. Beiträge zu einer Monographie	88	Zur Biologie und Physiologie der Ableger von <i>Sempervivum soboliferum</i>	93
Effect of indole-3-acetic acid on photosynthesis	216	Zur Elektrophysiologie der Transpiration	71
Einige Bemerkungen zum Problem der Tropismen	109	Zur Frage nach dem Einfluß von Salzen auf den Geotropismus der Wurzeln	81
Growth hormones and development of plants	178	Zur Frage nach der Rolle der Ionen geotropischen Bewegungen	130
Influence of weak electric currents upon the growth of the coleoptile	192	Zur Frage nach der Wirkung des Wassers auf den anatomischen Bau der Landpflanzen	72
Investigations on the growth hormone of plants in USSR	165	Zur Frage über die Beeinflussung des Protoplasmas durch mono- und bivalente Metallionen	82
Ist die Wachstumsgeschwindigkeit der Wurzel von deren Lage abhängig?	136	Zur Kenntnis der Eisenbakterien aus der Gattung <i>Gallionella</i>	73
Kritische Bemerkungen über die Eisenbakterien	126	Zur Kenntnis der durch das regnerische Wetter verursachten Ertragsabnahme bei Getreidearten	111
Lichtwachstumsreaktion und Phototropismus (Vorläufige Mitteilung)	127	Zur Methodik der quantitativen Erforschung des bakteriellen Planktons	138
Lichtwachstumsreaktion und Phototropismus	137	Zur Morphologie der Eisenbakterien <i>Gallionella</i> und <i>Spirophyllum</i>	112
Methoden zur Kultur der Eisenbakterien	166	Zur Physiologie des pflanzlichen Wuchshormons	83
Methods of direct study of soil microflora	168	Zur Problem der Bildung und physiologischen Wirkung des Wuchshormons bei den Wurzeln	131
Mikrophotometrische Untersuchungen über das Wachstum und die Tropismen der Koleoptile von <i>Avena sativa</i>	115	Zur Theorie der Tropismen. Erwiderung auf die Grandmannsche Kritik meiner Arbeit "Verwundung, Wachstum und Tropismen"	148
Plasmoliseform und Jonenwirkung	147	Zur Theorie des Geotropismus	139
The internal factors of flowering	217		66
Über das Keimungshormon von Gramineen	167		
Über das Wachstum des vertical und horizontal orientierten Stengels in Zusammenhang mit der Flage nach der hormonalen Natur der Tropismen	110		
Über den Einfluß der Metallionen auf den Geotropismus der Wurzeln	68		
Über die Bildung und Leitung des Wuchshormons bei den Wurzeln	151		
Über die hormonale Wirkung der Organspitze bei der geotropischen Krümmung	77		

Р е ц е н з и и

М. Х. Чайлахян. Гормональная теория развития растений 204, 205

Работы под редакцией ученого

Дарвин Ч. Сочинения. Т. 8. Лазящие растения. Движение растений	239
Дубовик М. В. Київський ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна	206
Журнал біо-ботанічного циклу ВУАН	133
Записки природничо-технічного відділу ВУАН. № 1/3	132
Збірник праць, присвячений пам'яті акад. О. В. Фоміна	207
Зеров Д. К. Болота УРСР. Рослинність і стратиграфія	208
Зеров Д. К. Визначення мохів УРСР	218
Лазаренко А. С. Визначник листяних мохів УРСР	179
Любименко В. М. Керування рослиною	180
Максимов М. Короткий курс фізіології рослин для агрономів	117
Мацков Ф. Визначення врожаю зернових хлібів до їх збирання: передбачення та прогноз врожаю	219
Моліш Г. Анатомія рослин	105
Окснер А. М. Визначник лишайників УРСР	193
Піонтковський А. А. Нові і мало поширені в УРСР плодо-ягідні рослини	181
Природа заповідника «Гористе»	240
Щербина М. Л. Абрикоси акліматизаційного саду АН УРСР. Підсумки вивчення колекцій	182

Указатель соавторов

Антонов Н. М. 293	Піковська Р. 200
Бельтюкова К. І.	Рождественский В. С. 257
(Бельтюкова К. Г.) 211, 213, 260	Смалій В. 200
Горбовський А. Г. 210, 212	Тахтаджян А. Л. 248
Занкевич Е. Х. 156	Шумакова Р. Р. 290
Кильчевская А. А. 257	Ярошенко Г. А. 248
Кочерженко И. Е. 277, 282, 290	

Именной указатель

Авдиевич Н. М. 1*	Вернадский В. И. 254
Береговий П. М. 11, 35	Гах С. М. 104
Білокін І. П.	Дарвин Ч. (Darwin Ch., Дарвін Ч.) 188, 189, 194, 215, 222, 225, 236, 239, 273, 274
(Белоконь И. П.) 2, 3, 4, 5, 12, 13, 22, 23, 26, 30, 39, 40, 41	Дубовик М. В. 206
Бойсен-Іенсен П. 195	Енгельс Ф.

* 1—48 см. раздел «Литература о жизни и деятельности Н. Г. Холодного».

(Энгельс Ф.) 228, 229	Погребняк П. С. 18
Зеров Д. К. 208, 218	Поруцкий Г. В. 16, 17, 19, 24, 31
Имшевецкий А. А. 6, 7	Рождественский В. С. 261
Калиненко В. О. 214	Романюк Я. Д. 47, 48
Комаров В. Л. 220	Рубенчик Л. О. (Л. И.) 20, 38 ^a
Кононова М. М. 8	Серейський Д. С. 266
Лагутіна М. А. 11, 35	Сіверцев П. О. 142
Лазаренко А. С. 179	Смалій В. Т. 9
Лебедєва С. І. 296	Ситник К. М. (Ситник К. М.) 38 ^a , 40, 43, 47, 48
Любименко В. М. 190, 197	Тімірязев К. А. (Тимирязев К. А.) 199, 223, 224, 231, 258, 264
Максимов М. 117	Фомін А. В. (Фомін О. В.) 196, 207
Манойленко К. В. 33, 36, 37, 38, 42	Холодна О. Г. 17
Мацков Ф. П. 219	Чайлахян М. Х. 44, 204, 205
Моліш Г. 105	Щербина М. Л. 182
Мольдерф П. Д. 198	Шиманський А. К. 51
Навашин С. Г. 121, 123, 303	
Оканенко А. С. 14, 38 ^a	
Окснер А. М. 193	
Піонтковський А. А. 181	
Пісаржевський О. Н. 10, 15	

Предметно-систематический указатель

Физиология растений 52—54, 60—62, 66, 68, 73, 77, 80, 81, 89—91, 93, 96—98, 100, 102—104, 108—110, 114, 115, 119, 120, 122, 124, 125, 127, 128, 130, 131, 136, 137, 139, 140, 141, 144—149, 151, 154—156, 159, 161, 162, 164, 165, 167, 169, 170, 172, 173, 175, 176, 178, 183, 184, 186—189, 191, 192, 195—198, 201—203, 209—212, 215—217, 221, 222, 225—227, 231, 234—236, 243, 253, 258, 262, 264, 267, 270—272, 277, 279, 281, 290—292, 296—299.
--

Микробиология 64, 65, 67, 79, 83—86, 88, 92, 94, 99, 104, 106, 107, 111—113, 116, 118, 126, 129, 143, 150, 157, 158, 160, 166, 168, 171, 174, 177, 185, 200, 213, 214, 238, 244, 249, 256, 257, 260, 294, 300, 301.
--

Экология растений 69—71, 74—76, 82, 87, 95, 220, 232, 233, 237, 242, 250, 252, 263, 273, 274, 278, 293, 300.

Общебиологические работы 51, 55—59, 101, 121, 123, 134, 135, 138, 142, 152, 153, 163, 190, 194, 199, 223, 224, 226, 228— 230, 245—248, 251, 254, 255, 259, 261, 265, 266, 268, 269, 275, 276, 280, 282—289, 295, 302—304.
--

**ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ
АКАДЕМИИ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
им. Н. Г. ХОЛОДНОГО**

С 1972 г. Академия наук Украинской ССР присуждает по Отделению общей биологии премию имени академика АН УССР Николая Григорьевича Холодного за выдающиеся научные работы в области ботаники и физиологии растений.

1973

Брадис Е. М. — За цикл работ в области изучения растительного покрова, стратиграфии, развития болот УССР и их рационального использования.

1974

Бильт Г. И., Афанасьев Д. Я., Бачурин А. Ф. — За четыре выпуска монографии «Рослинність УРСР».

1975

Сытник К. М., Мусатенко Л. И., Книга Н. М. — За монографию «Физиология корня».

1976

Оксюк О. П., Кафтанникова О. Г. — За монографию «Водоросли каналов мира», «Беспозвоночные каналов СССР».

1977

Гродзинский А. М. — За цикл работ по экспериментальной ботанике (химическое взаимодействие растений).

1978

Кондратюк Е. М., Тарабрин В. П. — За работу «Донецкий ботанический сад АН УССР (Теоретические основы и практика строительства, научная и организационная деятельность)».

1979

Кордюм Е. Л. — За монографию «Эволюционная цитоэмбриология растений».

1980

Гродзинский Д. М., Илькун Г. М. — За цикл работ «Биофизика растений и система надежности и стойкости организма и клетки».

1981

Ширяев А. И. — За монографию «Субмикроскопическая и субмолекулярная организация хлоропластов».

1982

Дудка И. А., Вассер С. П., Бухало А. С. — За цикл работ по промышленному культивированию высших съедобных грибов.

Содержание

Николай Григорьевич Холодный (К 100-летию со дня рождения)	3
Научное наследие Н. Г. Холодного	15
Основные даты жизни и деятельности Н. Г. Холодного	58
Литература о жизни и деятельности Н. Г. Холодного	62
Указатель печатных трудов	66
Хронологический указатель	66
Алфавитный указатель	84
Указатель соавторов	92
Именной указатель	92
Предметно-систематический указатель	93
Лауреаты премии Академии наук Украинской ССР им. Н. Г. Холодного	92

Академия наук УССР
Библиография ученых Украинской ССР

Николай Григорьевич Холодный

Вступительные статьи и общая редакция
Константина Меркурьевича Сыгника

Указатель литературы составила
Алла Петровна Брайон

Утверждено к печати Редколлегией
серии «Библиография ученых Украинской ССР»

Редактор С. И. Забужко
Оформление художника В. М. Флакса
Художественный редактор П. И. Прищепа
Технический редактор И. А. Ратнер
Корректоры С. Л. Доценко, Е. А. Дубарь

Информ. бланк № 5325

Сдано в набор 16.01.82. Подп. в печ. 06.05.82. БФ 00660.
Формат 70×108^{1/32}. Бум. тип. № 1. Лит. гарн. Выс. печ.
Усл. печ. л. 4,28. Уч.-изд. л. 6,09. Усл. кр.-от. 4,45. Тираж 1000 экз.
Заказ № 3084. Цена 20 коп.

Издательство «Наукова думка».
252601 Киев, ГСП, Репина, 3.

Львовская областная книжная типография.
290000, Львов, ул. Стефаника, 11.