

Г.В.Добровольский, В.Г.Минеев, Л.А.Лебедева

1178428



Дмитрий Николаевич
ПРЯНИШНИКОВ

Г. В. Добровольский, В. Г. Минеев, Л. А. Лебедева



Дмитрий Николаевич
ПРЯНИШНИКОВ



ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
1991

В истории мировой науки, человеческой культуры есть имена, слава которых не меркнет. К таким именам относится и имя Дмитрия Николаевича Прянишникова. Московский университет по праву гордится им — своим питомцем и профессором, академиком и Героем Социалистического Труда, лауреатом Ленинской (1926) и Государственной (1941) премий, одним из основоположников и создателей агрохимии, основателем блестящей школы агрохимиков, физиологов и биохимиков.

В 1883 г., проделав долгий и трудный путь из Иркутска в Москву, Дмитрий Николаевич стал студентом Московского университета. Лучший ученик и преемник знаменитого К. А. Тимирязева, Д. Н. Прянишников через всю свою жизнь пронес юношескую страсть к научной истине, любовь к Родине и ее народу. В Московском университете Д. Н. Прянишников защитил свою магистерскую, а затем и докторскую диссертацию, впоследствии они вошли во все учебники агрохимии, физиологии и биохимии растений. С 1891 по 1931 г. он читал лекции в Московском университете и немало усилий приложил для организации подготовки агрохимиков с университетским образованием. С 1944 по 1948 г. до последних дней своей жизни Д. Н. Прянишников заведовал кафедрой агрохимии Московского университета.

Д. Н. Прянишников был блестящим исследователем, обладал глубоким и ясным умом. Ему была присуща удивительная способность доводить теоретические исследования до четких практических рекомендаций, оказавших большое влияние на развитие народного хозяйства. Его многогранная деятельность в области физиологии растений и агрономической химии, постановки учебного дела и воспитания агрохимических кадров, в развитии советской туковой промышленности и химизации сельского хозяйства поистине достойна удивления.

Благодаря работам Дмитрия Николаевича русская агрохимия получила мировое признание и приоритет в разрешении многих проблем. К ним относятся проблема азотного питания растений, вопросы фосфатного и калийного питания растений, применения азотных, фосфатных и калийных удобрений, известкования почв, применения зеленого удобрения и других местных удобрений. Широкие мероприятия в области химизации земледелия в настоящее время как в нашей стране, так и во всем мире во многом являются реализацией результатов работ Д. Н. Прянишникова.

Д. Н. ПРЯНИШНИКОВ — СТУДЕНТ, ПЕДАГОГ, ОСНОВАТЕЛЬ СОВЕТСКОЙ ШКОЛЫ АГРОХИМИКОВ

Дмитрий Николаевич Прянишников родился в г. Кяхте (на границе с Монголией) 25 октября 1865 г. и оказался ровесником Петровской академии (основанной в ноябре 1865 г.), в которой в течение более полувека ему довелось трудиться. Отец, Николай Семенович Прянишников, был коренным сибиряком, умер очень рано, в 1868 г., и Дмитрий Николаевич его не знал. Мать, Александра Федоровна, была уроженкой Пензенской губернии, училась в Пензе рукоделию. В Сибирь она попала девочкой лет 15, куда вместе с матерью уехала к своему отцу солдату времен Николая I, сосланному за дерзость офицеру. Из ссылки отец Александры Федоровны сообщил семье, что в Сибири можно жить даже лучше, чем в России (так сибиряки тогда называли европейскую часть РСФСР).

После смерти отца Д. Н. Прянишникова его мать с двумя сыновьями (Дмитрию Николаевичу было 2,5 года, а его брату — 1 год) переехала в Иркутск к бабушке по отцу, Наталье Яковлевне, и поселилась в доме Прянишниковых на берегу Ангары. Дмитрий Николаевич вспоминал: «Мы росли привольно, не зная никаких наказаний, никакой суровости, но в то же время не было той мягкотелой доброты, которая нередко граничит с беспринципностью. Мать нас воспитывала примером, исправляла любовью, внушала уважение к труду и трудящимся. Откуда у нее, учившейся на медные гроши, брались нравственные силы и столько такта в воспитании детей?» (Д. Н. Прянишников. Избр. соч. М., 1955. Т. 4. С. 500). Дмитрий Николаевич полагал, что на нее сильное влияние оказал его отец; она часто в детстве говорила мальчикам, что они — сыновья Николая Семеновича, должны помнить об этом и быть его достойны.

В 60—70-е гг. «Кяхта — это нечто своеобразное и неповторимое... защищенная от Петербурга расстоянием, превышающим земной радиус (6 000 км), и жившая своей жизнью. В прежней Кяхте не было таможни и цензуры, и «Колокол» Герцена, а также другие запрещенные издания в ней получались через Пекин (чайные караваны, а с ними и заграничная почта шли на верблюдах через Гоби по большому тракту Кяхта — Урга — Калган — Пекин)» (там же. С. 501).

В Кяхту и ее окрестности ссылали декабристов, и многие видные кяхтинцы были их учениками. Атмосфера демократических настроений в семье и в гимназии рано сформировала у Дмитрия Николаевича интерес к тяжелому положению крестьянства Центральной России (сибирское крестьянство в ту пору было в лучшем положении), стремление приносить пользу народу. На выпускных экзаменах в гимназии (1883 г.) было предложено сочинение на тему «Чувства русского по поводу священного коронования». Об этом сочинении Дмитрий Николаевич вспоминает, что он не мог выжать из себя чувств больше, чем на одну страницу, которая кончалась цитатой из стихотворения Н. А. Некрасова: «Доля народа, счастье его, свет и свобода — прежде всего!» Эти стихи оказались девизом всей удивительной жизни Дмитрия Николаевича.

В 1883 г. Д. Н. Прянишников поступил в Московский университет. Об этом времени он писал: «Выбор факультета был нелегко для меня. Так как в гимназии мне легко давались языки, то некоторые из моих учителей советовали мне идти на филологический факультет, но это совершенно противоречило общественным настроениям того времени. Для начала я поступил на математическое отделение физико-математического факультета, считая, что некоторая математическая база пригодится в дальнейшем при переходе к любой специальности, а тем временем я смогу осмотреться и затем принять окончательное решение. Мне было всего 17 лет, и отдать некоторое время на математику казалось вполне возможным» (Д. Н. Прянишников. Избр. соч. 1955. Т. 4. С. 508). Весной 1884 г. Д. Н. Прянишников решил перейти на медицинский факультет. «Я не скажу, что я нашел математику не отвечающей своим вкусам, но я просто не видел, куда я ее могу приложить в жизни (о научной дороге тогда не думалось и не только потому, что я еще не знал о своей пригодности для нее, но и потому, что это казалось не отвечающим тогдашним общественным настроениям). Нам казалось тогда, что нужно готовить себя для работы в деревне и что профессия врача для этого наиболее подходит» (там же. С. 509). Но не оказалось вакансии на медицинском факультете на втором курсе, и Дмитрий Николаевич перешел на естественное отделение. «То, что я не попал тогда на медицинский факультет, привело к лучшему, так как постепенно выяснилось, что я вовсе не склонен к практической деятельности, которая вынуждает часто поступать на авось и разрубать гордые узлы, а не развязывать их» (там же. С. 509). «Перейдя на естественный факультет, богатый тогда силами, я был увлечен им и вскоре отложил мысль о переходе на медицинский факультет. Строгое, кристаллически ясное изложение у Столетова; блестящая форма и горячий порыв в публичных

выступлениях Тимирязева; подчас суровая, но ценная школа лабораторной практики у Марковникова; простое ласковое слово, иногда дружеская беседа вперемишку с работой у Горожанкина — вот что оставило у меня наибольший след за трехлетнее пребывание на естественном отделении» (там же. С. 511).

К концу четвертого года обучения Н. Е. Лясковский предложил Д. Н. Прянишникову заняться разбором существующих тогда теорий происхождения чернозема (главным образом В. В. Докучаева и П. А. Костычева). «Так случилось, что кандидатское сочинение по университету было моей первой работой по агрономической химии» (там же. С. 513). Кандидатская работа была написана Дмитрием Николаевичем на тему «Современное положение вопроса о происхождении чернозема», что помогло ему в самом начале деятельности изучить русское генетическое и агрономическое почвоведение. «Можно сказать, что на старших курсах я, казалось бы, целиком ушел в естествознание, погрузившись в химию и ботанику, но прежние настроения не оставляли меня совсем и, уже занимаясь окислением нафтенон у Марковникова, я возвращался мыслями к вопросу: да не важнее ли заниматься наукой о человеке, не следует ли переключиться на обществознание... и вообще выбор чисто научной дороги долгое время казался мне отказом от прямого участия в жизни, чем-то вроде устройства личной «кели под елью». Все еще жило представление, что для России в данный момент важнее распространение и приложение имеющихся знаний, чем их дальнейшее накопление» (там же. С. 514).

Ближе к окончанию университета Марковников предложил Дмитрию Николаевичу остаться при его кафедре и работать в области химии. «Казалось бы, чего уж лучше: мне был тогда 21 год, углубившись в химию, при хорошем руководстве можно было к тому возрасту, в каком большинство моих товарищей только оканчивало университет (23—24 года), порядочно вработаться в органическую химию, сдать магистерский экзамен и начать читать приват-доцентский курс. Но у меня сложилось решение после университета поступить на два года в Петровскую академию; здесь играло роль то обстоятельство, что в агрономической науке естествознание и обществознание синтезируются в стремлении к единой цели, кроме того, оставалась возможность свободного выбора между научной и практической деятельностью» (там же. С. 514).

Окончив университет, Д. Н. Прянишников поступил в 1887 г. на третий курс академии, где среди профессоров был ряд выдающихся ученых: И. А. Стебут, Г. Г. Густавсон, К. А. Тимирязев. «...Именно здесь (в академии) чувствовалось, что Тимирязев не просто ботаник. Тимирязеву

были близки интересы земледелия, он сам был учеником известного академика Буссенго, одним из излюбленных его тезисов было: «Современное земледелие стало тем, что оно есть, только благодаря агрономической химии и физиологии растений»; он отзывался на все события в жизни земледельческой России. Но кроме агрономичности ботаника Тимирязева была в нем и еще одна черта, делавшая его близким студентам-петровцам: постоянно отражавшаяся в его выступлениях мысль о том, «кто кормит Россию, а сам недоедает»; таким образом, те же дрожжи бродили в нем, как и в нас, студентах Петровской академии 80-х годов» (там же. С. 515).

Д. Н. Прянишников обладал способностью глубоко уважать достойных людей и учиться приобретать не только знания, но и умение общаться с людьми. Первый урок внимания к человеческой личности он получил от А. Ф. Фортунатова, когда «...Алексей Федорович первый заговорил со мной и привел меня в некоторое смущение, назвавши меня по имени и отчеству... это был первый урок внимания к человеческой личности, мной от него полученный» (там же. С. 284).

От А. Ф. Фортунатова Дмитрий Николаевич усвоил, что дело не столько в готовом знании, сколько в глубине понимания, в умении подойти прежде всего к правильной постановке вопроса; главная задача школы — дать методы, указать пути к отысканию истины, и овладение методом важнее, чем запоминание чужих выводов. «Окончить курс — что это значит? Кончать учиться никогда не нужно... В чем сила старика Стебута? В том, что он еще учится, донес эту способность до седых волос» (там же. С. 285).

Первые печатные работы Дмитрия Николаевича относятся к 1889 г., когда он окончил сельскохозяйственную академию. Это были сообщения об опытах с минеральными удобрениями под сахарную свеклу, проведенных во время производственной практики при Боринском сахарном заводе. В том же году появились две статьи об условиях хозяйства на Черноморском побережье и о факторах урожайности в степном хозяйстве. Материалом для этих статей послужили наблюдения Дмитрия Николаевича во время его поездок в Сухуми и в Самарскую губернию, куда он выезжал для лечения.

В 1891 г. Дмитрий Николаевич успешно сдает магистерские экзамены, а в 1892 г. начинает чтение лекций в качестве приват-доцента Московского университета. В том же году Д. Н. Прянишников уехал на два года в заграничную командировку. В Геттингене он работал у Коха, в Париже — у Дюкло в Пастеровском институте, а затем у агрохимика Шульца в Цюрихе.

Вернувшись в 1894 г. на родину, Дмитрий Николаевич

занимает место профессора частного земледелия Московского сельскохозяйственного института, созданного вместо Петровской академии, где была кафедра агрономической химии, а во вновь организованном институте ее не было. Тем не менее Прянишников начал читать курс «Учение об удобрении», который ему передал В. Р. Вильямс, а Дмитрий Николаевич — тому курс луговодства, входивший в состав курса частного земледелия. В ту пору не только надолго закрыли кафедру агрономической химии, но из учебного плана были исключены агрономическая химия и физиология растений. Можно считать гражданским, научным и педагогическим подвигом Дмитрия Николаевича его упорную борьбу за преподавание агрохимии и научную работу в этой области более 30 лет на кафедре частного земледелия. При этой кафедре он организует свою, ставшую знаменитой агрохимическую лабораторию.

В 1896—1897 гг. Прянишников получил вегетационные домики. Один из них, построенный К. А. Тимирязевым и И. А. Стебутом, ему достался от профессора ботаники С. И. Ростовцева, а второй, тоже построенный К. А. Тимирязевым, — с Нижегородской выставки. В этихдомиках и агрохимической лаборатории Д. Н. Прянишников развернул работы, вскоре получившие мировую известность.

В 1896 г. в Московском университете Дмитрий Николаевич защищает магистерскую диссертацию на тему «О распадении белковых веществ при прорастании». В 1900 г. он защитил докторскую диссертацию на тему «Белковые вещества и их распадение в связи с дыханием и ассимиляцией». Дважды официальным оппонентом был К. А. Тимирязев, который назвал работу Д. Н. Прянишникова классической и предложил, чтобы картина прорастания, вскрытая Прянишниковым, вошла в учебники. Эти работы послужили началом большой серии блестящих исследований Дмитрия Николаевича и его учеников по изучению азотного обмена и питания растений азотом.

Дмитрий Николаевич создал школу агрохимиков. Его заслуги как педагога велики. Молодых людей привлекала обаятельная личность учителя, его светлый ум, глубокая принципиальность, горячий патриотизм и постоянное горение творческой мысли. Дочь Дмитрия Николаевича, В. Д. Федоровская, вспоминает, что была у него в обращении с людьми «мягкая твердость» или «твердая мягкость». Он был очень настойчив в своих требованиях, но эта настойчивость облекалась в мягкую деликатную форму и никого не обижала.

Д. Н. Прянишников блестяще соединял в себе исследователя и педагога. Он был убежден, что обучение в высшей школе не должно ограничиваться пассивным ознакомлением слушателей с результатами научного исследования,

но дала бы им и методы этого исследования, чтобы студенты знали, как добываются факты, и по возможности сами попробовали сделать хотя бы первые шаги на этом пути. По воспоминаниям многих современников, Дмитрий Николаевич, учась, — творил, а исследуя, — учил. Он глубоко был убежден в том, что успех преподавателя в высшей школе неразрывно связан с тем, насколько он одновременно является исследователем в своей области. Дмитрий Николаевич не раз повторял слова Н. И. Пирогова, что научное и без учебного светит и греет, а учебное без научного только блещит.

Д. Н. Прянишников сделал очень много для того, чтобы студенты занимались исследовательской работой. В 1895 г., в первый же год заведования кафедрой, он смело привлек студентов к выполнению самостоятельных опытных исследований и допустил студентов целого курса к постановке самостоятельных опытов по питанию растений. Дмитрий Николаевич стремился приобщить своих учеников к мировой литературе по агрохимии. Для этого он к 1925—1926 гг. установил связь с зарубежной наукой, и молодые сотрудники стали печататься в заграничных журналах — в так называемом Леммермановском журнале, в Трудах международных конференций и конгрессов почвоведов и др. Росту научных кадров агрохимиков способствовали еще и еженедельные реферативные доклады в лаборатории, что давало возможность сотрудникам быть в курсе мировой агрохимической литературы. Такие заседания продолжались до последних дней жизни Дмитрия Николаевича.

Дмитрий Николаевич внимательно выслушивал доклады. При неудаче он очень мягко, в необидной форме говорил, что докладчиком собран заслуживающий внимания материал, но еще недостаточный для четких выводов; полученные данные могут служить материалом для дальнейших исследований. Дмитрий Николаевич умел выбирать одаренных людей среди студентов, делал их своими сотрудниками — практикантами, аспирантами, ассистентами, руководил ими с любовью. Н. И. Вавилов, Н. М. Тулайков, будучи студентами, проделали большую и полезную работу в вегетационном домике Д. Н. Прянишникова. Дмитрий Николаевич готовил кадры научных сотрудников по агрохимии и физиологии растений для всей страны. Центром воспитания научных кадров, центром научной агрохимической мысли была лаборатория Д. Н. Прянишников в Тимирязевской академии.

Дмитрию Николаевичу удалось добиться права иметь при высших сельскохозяйственных учебных заведениях опытные станции. На базе лаборатории кафедры частного земледелия в 1916 г. была организована опытная станция по вопросам питания растений. Эта лаборатория стала цент-

ром воспитания научных кадров, центром научной агрохимической мысли. Из этой лаборатории вышло около 40 профессоров, она же дала основные кадры агрохимическому отделу Института по удобрениям, агрохимическому отделу Центрального научно-исследовательского института сахарной промышленности.

Кроме огромной работы в сельскохозяйственном институте и Московском университете Д. Н. Прянишников находил в себе силы вести преподавание на Голицинских высших женских курсах, где с 1907 по 1917 г. он трижды избирался директором. В прощальной речи своим ученикам, окончившим Голицинские курсы, Дмитрий Николаевич сказал: «Подвиг есть и в сражении, подвиг есть и в борьбе... Высший же подвиг, высшее напряжение воли требуется, чтобы в непрерывном стремлении, упорном труде осуществить задачу своей жизни» (Д. Н. Прянишников. Жизнь и деятельность. М., 1972. С. 175—176).

К чтению лекций он относился с большой взыскательностью и строгостью. Многие вспоминают, как он читал лекции: негромко, спокойным голосом, зажав в кулаке конец своей бороды и прохаживаясь взад и вперед, повернувшись вполоборота к аудитории. Он не читал лекции по готовым, однажды составленным конспектам, а каждый раз заново просматривал весь материал и на нескольких страницах составлял план лекции. На лекциях Дмитрий Николаевич широко использовал различный демонстрационный материал: книги, журналы, диаграммы, графики, таблицы, фотографии вегетационных опытов, демонстрировал лабораторные опыты по поглотительной способности и кислотности почвы, мраморные шлифы с отпечатками корней разных растений, многочисленные коллекции агроруд и удобрений, схемы технологических процессов, карты и картограммы, цветные рисунки, чертежи и т. п.

В начале 1891/92 учебного года Д. Н. Прянишников прочел свою первую лекцию в Московском университете «О значении искусственного подбора растительных форм в земледелии». Вскоре ему был поручен приват-доцентский курс «Агрономическая химия», который он читал в течение 35 лет. В Московском университете в 1894 г. первым в России он начал читать лекции по химии растений и вел этот курс до 1931 г.

Педагогический талант Дмитрия Николаевича выражался еще и в умении в простой, увлекательной форме излагать самые сложные вопросы. Благодаря этому его труды доступны химикам, биологам и агрономам, а по учебникам «Агрохимия», «Растениеводство», «Химия растений» учились тысячи студентов и специалистов не только у нас, но и во многих странах. Основное руководство Д. Н. Прянишникова «Учение об удобрении» и обширный оригинальный курс

о полевых культурах («Частное земледелие») переведены на иностранные языки. Н. И. Вавилов писал, что курс о полевых культурах является выдающимся во всей мировой литературе как сводка данных наших знаний о важнейших растениях. По этой книге учились целые поколения русских и иностранных агрономов. В отличие от многих агрономических произведений труд Д. Н. Прянишникова проникнут критическим, глубоко научным подходом. Особенностью многих работ Д. Н. Прянишникова является освещение агрономических тем с точки зрения физиолога-химика.

Дмитрий Николаевич много сил отдал административной и общественной работе в высшей школе, ее становлению. В 1907 г. он был избран на должность помощника директора по учебной части, в 1908—1909 гг. исполнял обязанности директора Сельскохозяйственной академии, с 1909 по 1913 г. снова заведовал учебной частью. Находясь на административных должностях, много сделал для распространения высшего сельскохозяйственного образования в дореволюционной России: расширился контингент студентов, был отменен режим закрытого учебного заведения, снижена плата за обучение и др. В 1916—1917 гг. Дмитрий Николаевич опять на посту директора академии, а в 1920—1923 гг. он — декан сельскохозяйственного отделения.

По инициативе Дмитрия Николаевича существенно изменены учебные планы: проведена специализация, сокращена многопредметность, введены дипломные работы, привлекавшие студентов к научной работе на кафедрах. В 1908 г., будучи деканом, Дмитрий Николаевич ввел специализацию по агрохимии. Были отменены несколько экзаменов (5—6) для тех студентов, которые пожелают произвести углубленную работу, названную дипломной. С этого времени термин «агрохимия» был легализован, хотя кафедры такой не было: агрохимия слагалась первоначально из сельскохозяйственного анализа (Н. Я. Демьянов), учения об удобрении (Д. Н. Прянишников), почвоведения (В. Р. Вильямс) и занятий по вегетационному методу. Введение дипломных работ сразу дало толчок развитию работ по агрохимии, о чем можно было узнать из публикаций в «Известиях Московского сельскохозяйственного института», озаглавленных «Результаты вегетационных опытов и лабораторных работ». Уже в период 1908—1909 гг. там было напечатано 12 дипломных работ по агрохимии (т. 6), за один 1910 г. — 10 работ (т. 7), в 1911—1912 гг. — 21 работа (т. 8), за 1913 г. — 13 работ (т. 9) и т. д. В этот период ни по одной специальности не было напечатано столько работ в «Известиях», как по агрохимии. «Известия Московского сельскохозяйственного института» выходили с 1894 по 1920 г. Д. Н. Прянишников был редактором этого издания с 1899 по 1914 г.

Немало усилий приложил Дмитрий Николаевич для организации широкой подготовки специалистов-агрохимиков в нашей стране. При содействии Комитета по химизации народного хозяйства СССР (одним из инициаторов создания которого был Д. Н. Прянишников) в 1928 г. были учреждены самостоятельные кафедры агрохимии в сельскохозяйственных вузах СССР. С 1928 г. и до конца своей жизни Дмитрий Николаевич возглавлял кафедру агрохимии в Сельскохозяйственной академии, а кафедру частного земледелия передал другому лицу.

Большую роль Дмитрий Николаевич сыграл и в судьбе кафедры агрохимии Московского университета, где она впервые была создана еще в 1863 г. на базе кафедры сельского хозяйства. Открытие кафедры агрохимии в Московском университете послужило признанием важности этой науки, внесшей в ту пору огромный вклад в изучение корневого питания растений. Стали широко известны имена основателей науки агрохимии Ж. Б. Буссенго, влияние работ которого на агрохимию К. А. Тимирязев сравнивал с влиянием работ Л. Пастера на медицину, и Ю. Либиха — создателя теории минерального питания растений. Учеником Ж. Б. Буссенго был великий русский физиолог К. А. Тимирязев, а учениками Ю. Либиха — известные ученые химики Н. И. Зинин, П. И. Воскресенский, Н. Н. Соколов, агрохимики — Н. Е. Лясковский и П. А. Ильенков. Н. Е. Лясковский в пору заведования кафедрой агрохимии (с 1872 по 1884 г.) организовал почвенно-агрохимическую лабораторию, в которой экспериментальные исследования позволили установить закономерности изменения содержания белка в зерне злаковых культур по мере продвижения с запада на восток и с севера на юг европейской территории России.

В 1884 г. кафедра агрохимии была переименована в кафедру агрономии. Экономическая отсталость России была главной причиной закрытия кафедры агрохимии: туковой промышленности не было, специалисты-агрохимики не требовались. Вновь она была открыта в Московском университете в 1922 г., а в 1931 г. она была опять закрыта, так как полагали, что достаточно будет обучать агрохимии в сельскохозяйственных вузах.

Дмитрий Николаевич считал неправомерным закрытие кафедры агрохимии в Московском университете, и в 1944 г. по его настоянию кафедра вновь была открыта. В докладной записке, направленной в правительственные органы, Дмитрий Николаевич сформулировал высокую значимость кафедры агрохимии в Московском университете: «В Московском университете на протяжении многих десятилетий существовала кафедра агрохимии. Эта кафедра подготовила ряд выдающихся профессоров агрономических высших школ и ученых в области агрономических наук. На этой кафед-

ре специализировались такие выдающиеся ученые, как Лебедевцев, Коссович, Недокучаев, Третьяков, Стебут и др. Я хорошо знаю работу и результаты работы этой кафедры, так как сам ее оканчивал и проработал затем на ней 37 лет. В 1931/32 г. под предлогом «борьбы с параллелизмом» эта кафедра была закрыта.

В действительности, однако, никакого параллелизма между типом агрохимика, который оканчивает сейчас Тимирязевскую академию, и тем типом агрохимика, который окончил МГУ, нет. Студенты Тимирязевской академии подавлены необходимостью изучения многих разнородных прикладных дисциплин, как, например, чрезвычайно обширный курс сельскохозяйственной механики, зоотехники, геодезии, экономических дисциплин, мелиорации, луговодства и многих других. Вследствие этого на основные курсы химии и агрохимии не может быть дано достаточно времени. В отличие от этого студенты университета обладали основательной, глубокой подготовкой и по общей химии и по агрономической, вследствие чего они по окончании университета являлись незаменимыми агрохимиками-исследователями. Некоторые из них стоят во главе крупнейших исследовательских учреждений. Это же, в частности, относится и к студентам Ленинградского государственного университета.

Считаю настоятельно необходимым исправить допущенную ошибку и восстановить при Московском государственном университете кафедру агрохимии, что дает возможность пополнения агрономических опытных станций высококвалифицированными специалистами-агрохимиками с хорошей базой по химии, физике и биологическим наукам» (Д. Н. Прянишников. Жизнь и деятельность. М., 1972. С. 204—205).

Блестящий педагогический талант позволил Дмитрию Николаевичу создать непревзойденную школу агрохимиков. Более сорока профессоров вышли из школы Дмитрия Николаевича: академик Н. И. Вавилов, чл.-корр. АН СССР В. С. Буткевич, академик Украинской Академии наук А. Н. Соколовский, академики ВАСХНИЛ В. М. Клечковский, И. В. Якушкин, Н. А. Майсурян и др. Ученики Д. Н. Прянишникова возглавляли почти 30 кафедр в высших учебных заведениях, руководили агрохимическими лабораториями научно-исследовательских институтов.

Научная школа Дмитрия Николаевича и поныне живет и работает в учениках его учеников.

АЗОТ В ЖИЗНИ РАСТЕНИЙ И В ЗЕМЛЕДЕЛИИ СССР

Так называется монография Дмитрия Николаевича, опубликованная им в 1945 г. и вобравшая в себя все его и его учеников основные исследования по этому вопросу на про-

тяжении более полувека. «Вся история земледелия в Западной Европе свидетельствует о том, что главным условием, определяющим среднюю высоту урожая в разные эпохи, была степень обеспеченности сельскохозяйственных растений азотом» (Д. Н. Прянишников. Избр. соч. Т. 4. М., 1955. С. 66).

Что же было известно в науке об источниках азота для питания растений, об условиях для наилучшего его поступления и усвоения ими в начале последнего десятилетия прошлого века, когда Дмитрий Николаевич впервые приступил к исследованиям по этому вопросу? Вопрос об азоте в растениях был крайне запутан по целому ряду причин. Еще в начале XIX в. в науке прочно господствовало мнение, что азот — составная часть только животного организма, а в растениях он никогда не присутствует. Причина такого мнения — отсутствие мягкого метода сжигания растительного вещества. Почти одновременно Ж. Б. Буссенго и Ю. Либих высказались в пользу того, что азот является составной частью растений, а Ж. Б. Буссенго высказал еще и мысль о единстве химического состава животного и растительного организмов и о наличии азота как составной части белка в последних. Ю. Либих усовершенствовал методы сжигания растительного вещества, при которых азот не улетучивался и его можно было обнаружить в растениях.

Какие соединения служат источником азота для растений? Долгий путь был пройден наукой, прежде чем экспериментально были установлены эти источники. Несмотря на то что теория минерального питания растений была создана Ю. Либихом в 1840 г., только спустя двадцать лет, к 1860 г. она была окончательно экспериментально доказана. «Героический период» — назвал это двадцатилетие К. А. Тимирязев. Эксперименты с водными культурами — этот очень простой и дешевый метод исследования позволил, наконец, нанести серьезный удар господствующей в ту пору «гумусовой» теории питания растений Тэера. Но этот же метод нанес «удар» и по аммиаку как источнику питания растений азотом.

Ж. Б. Буссенго, создатель теории азотного питания растений, до середины прошлого века считал азот аммония единственной формой, доступной растениям. Эти взгляды у него сложились под впечатлением наблюдений на побережье Перу, где на бесплодных песках под влиянием гуано получали прекрасный урожай. Анализ гуано показал, что в нем содержатся готовые аммиачные соли (щавелево-кислый аммоний) и вещества, освобождающиеся при разложении аммиака (мочевая кислота).

Ю. Либих также считал аммиак источником азота для растений. При очень жесткой необходимости возвращать с

удобрениями в почву все зольные элементы, взятые из нее растениями, он полагал, что азот можно не возвращать, считая, что растениям достаточно углекислого аммония воздуха. Ю. Либих знал, что в воздухе его мало, но думал, что при большой подвижности воздушных масс небольшого количества аммиака достаточно растениям.

С появлением водных культур резко изменились представления об источниках азота для растений. Использование хлористого и сернокислого аммония в водных культурах неизменно приводило к гибели растений. Понятия о физиологической реакции солей еще не было, и сделали вывод, что аммоний не годится для питания растений, им нужны только нитраты. Распространению мнения о том, что нитраты — единственный источник питания растений азотом, способствовал открытый в ту же пору агрохимиками Шлезингом и Мюнцем — учениками Ж. Б. Буссенго — процесс нитрификации.

К 90-м гг. прошлого века уже начали накапливаться экспериментальные данные, свидетельствующие, что не только нитраты, но и аммиак может быть пищей растений, но по достоинству эти факты были оценены только после работ Дмитрия Николаевича. Вместе с тем сугубо теоретический вопрос об источниках азота для питания растений упирался в практический вопрос, какими должны быть минеральные азотные удобрения.

Когда в 1892 г. Дмитрий Николаевич начал свои работы по распадению белковых веществ при прорастании семян растений, вряд ли он предполагал, что решение сугубо физиологической проблемы перерастет в его работах в решение проблемы планетарного значения — использования синтетического аммиака в качестве удобрений, позволивших в 5—10 раз увеличить урожай зерновых культур в развитых странах уже при его жизни. У Дмитрия Николаевича было право выбора страны и руководителя для своей стажировки на Западе, и он остановился на скромном агрохимике Шульце из Цюриха, предпочел его широко известному в то время физиологу Пфедферу. Выбор не был случайным. Дмитрий Николаевич считал, что агрохимик ближе физиолога стоит к решению насущных задач сельского хозяйства.

Д. Н. Прянишников приступил к исследованиям в пору, когда в науке господствовало представление о неодинаковых путях распада белковых веществ в растительном и животном организмах. Распространению этого мнения во многом способствовал Пфедфер, который полагал, что в растениях аспарагин является конечным продуктом распада белка и служит, по его мнению, транспортной формой азотистых веществ, способной легко диффундировать из семян долей в растущие органы.

Ко времени приезда Д. Н. Прянишникова Шульц уже имел данные по превращению азотистых веществ при прорастании семян на разных этапах. Он установил, что в первый момент, пока растущие стебель и корни малы, присутствуют обычные аминокислоты (лейцин, тирозин, аминвалерьяновая и др.). По мере развития органов за счет семядолей начинает преобладать аспарагин. Оказалось, что концентрация аспарагина в ростках люпина выше, чем в семядолях. Уже данные Шульца могли свидетельствовать против взглядов Пфедфера на аспарагин как конечный продукт распада белков, но такого вывода сделано не было.

Д. Н. Прянишников путем ежедневных анализов проследил на трех растениях суточную скорость распада белка и образования аспарагина с одновременным учетом энергии дыхания. Оказалось, что к концу прорастания аспарагина образуется больше, чем распадается белка. Это и навело Дмитрия Николаевича на мысль, что аспарагин в таких количествах может образоваться только за счет аминокислот, вторичным путем, а это возможно только в том случае, если допустить, что аминокислоты в растениях распадаются так же, как и в животных организмах, до свободного аммиака. Дмитрий Николаевич говорил, что он вернулся к однажды высказанной Буссенго мысли о единстве строения растительного и животного организмов и, хотя самому ему не удалось обнаружить аммиак при распаде белка, не сомневался, что аммиак, образовавшийся при регрессивном метаморфозе, растения используют для нового синтеза.

Поразительно смелым было заключение молодого ученого, опиравшегося на экспериментальные данные и не побоявшегося пойти вразрез с уже установившимся мнением. Он совершил открытие общеприродного значения, установив единство растительного и животного организмов еще в одной области — распаде белковых веществ. Не менее поразительным был и другой смелый шаг Д. Н. Прянишникова. Он заключил, что если «свой» аммиак растения используют для нового синтеза, то и поступающий извне аммиак тоже может потребляться растением непосредственно, без предварительной нитрификации.

В 1904 г. В. С. Буткевич обнаружил аммиак при распаде белковых веществ в условиях анестезии (в парах толуола), когда распад продолжается, а синтез подавляется. В 1898—1900 гг. почти одновременно появились работы П. С. Косовича в Петербурге и Мазэ в Париже, окончательно доказавшие прямое усвоение аммиака через корни, и уже к началу XX в. не было сомнений, что азот аммиака наряду с нитратами доступен растениям.

Открытие Дмитрия Николаевича явилось началом, с одной стороны, его глубоких теоретических работ по вопро-

сам питания растений азотом, а с другой — основанием для применения аммиачных азотных удобрений в сельском хозяйстве. Благодаря полувековым исследованиям Дмитрия Николаевича и его учеников известна судьба азота аммиака и нитратов в растении, условия для наилучшего усвоения определенной формы, а следовательно, и пути для эффективного использования аммиачных и нитратных форм азотных удобрений. Изучение Дмитрием Николаевичем азотной проблемы и его труды по этому вопросу ценны еще и как школа творчества для исследователей.

Вопрос о превращении аммиака, поступившего извне в растения, Дмитрий Николаевич начал с рассмотрения условий образования аспарагина в растениях и обнаружил, что он не образуется при анестезии (в парах толуола) и в этиолированных проростках, лишенных углеводов. Отсюда последовала следующая серия работ по выяснению роли углеводов в образовании аспарагина. В этих, казалось бы, глубоко физиологических опытах он уже приближался к решению в будущем важнейших практических задач. Были испытаны три разные группы растений, различающиеся по отношению углеводов к белкам в семенах: злаки, бобовые («типа гороха») и люпин. Оказалось, что аспарагин образуется непосредственно при питании аммиаком только у злаков, имеющих очень широкое отношение углеводов к белкам (6:1); при более узком отношении у бобовых типа гороха (2:1) аспарагин образуется после введения в питательный раствор CaCO_3 , а у люпина (отношение углеводов к белку 0,6:1) — при питании его карбамидом.

Опыты по условиям образования аспарагина затем были расширены. Дмитрий Николаевич широко использовал этиолированные проростки разного возраста, благодаря чему ему удавалось получать ячмень «типа люпина» (ростки долго выдерживал в темноте) и, наоборот, люпин «типа ячменя», накапливая в нем на свету углеводы или вводя глюкозу в проростки. Эти исследования завершились еще одним важнейшим открытием в физиологии растений: не свет (как полагали в ту пору многие ученые), а углеводы играют решающую роль в образовании аспарагина.

Следующая серия работ Дмитрия Николаевича — опять яркое свидетельство блестящего соединения тонких физиологических опытов с потребностью решения практических задач питания растений в природной обстановке. Поскольку у бобовых («типа гороха») аспарагин образовывался только после нейтрализации физиологической кислотности аммонийных солей как источников питания растений азотом, была проведена серия работ по влиянию кислот и щелочей на образование аспарагина, установившая, что с увеличением концентрации кислоты и щелочи уменьшается количество образовавшегося аспарагина за счет аммиака.

Какова же судьба нитратов в растениях? Уже в 20-е гг. Дмитрий Николаевич начал серию работ по синтезу органических азотистых соединений за счет нитратов и нитритов. Ему экспериментально удалось доказать, что поступающие в растения нитраты восстанавливаются до аммиака, который связывается безазотистым углеродным соединением (различными органическими кислотами, для образования которых необходимы углеводы). Применяв различные оригинальные методические подходы (уменьшая количество углеводов в растениях; изменяя реакцию среды в сторону подкисления; применяя анестезирующие средства), ему удалось обнаружить аммиак как промежуточный продукт на пути от азота нитратов к азоту аспарагина.

Дмитрий Николаевич понимал, что решение вопроса о путях усвоения растениями азота аммиака и нитратов еще не позволяет оценить соли азотной кислоты и аммония в качестве удобрений. Но ведь минеральных азотных удобрений не было в России, их не было и в 20-е гг. в Советском Союзе, поэтому Дмитрий Николаевич провел критический анализ имеющихся литературных данных. Обнаружив противоречивые данные у Коссовича (он получил лучшие результаты для сернокислого аммония, чем для нитрата натрия) и Эренберга (в его опытах лучшим оказался нитрат натрия), Дмитрий Николаевич детально проанализировал условия проведения опытов обоими исследователями. Он обнаружил различия в концентрации питательных веществ, в реакции среды и составе сопутствующих катионов.

С 1924 г. под руководством Дмитрия Николаевича начались исследования в двух сериях опытов с целью отыскания оптимальных условий для использования растениями аммиака и нитратов. Оказалось, что оптимум для нитратной серии примерно при pH 5,5 и урожай не падает резко в случае отступления от оптимальной точки. Для аммиачной серии оптимальный pH приблизительно 7,0, и обнаружилось резкое падение урожая при отступлении от оптимума в ту или иную сторону. Отступление от оптимальной концентрации в случае аммиака опаснее, чем для нитратов; при аммонийном питании содержание кальция в питательном растворе должно быть больше, чем при нитратном.

Работы с азотнокислым аммонием служат убедительным примером научного предвидения Дмитрия Николаевича. Дмитрий Николаевич начал их в конце прошлого века, когда синтетического аммиака было немного и азотнокислый аммоний стоил дорого. Немецкие ученые Нернст и Габер, предложившие лишь принцип синтеза аммиака из азота воздуха в начале XX в., во время первой мировой войны усовершенствовали этот процесс настолько, что после ее окончания Германия развернула туковую промышленность и

стала основным поставщиком азотных минеральных удобрений на мировом рынке. Уже более 70 лет азотнокислый аммоний — одно из самых распространенных азотных удобрений и у нас в стране.

Что натолкнуло Д. Н. Прянишникова на изучение условий преимущественного поступления аммония или нитратов из одной соли — азотнокислого аммония? Ведь в этой соли и катион и анион усваиваются растениями. В конце прошлого века в опытах по изучению способности растений непосредственно усваивать фосфор фосфоритов Дмитрий Николаевич использовал азотнокислый аммоний как физиологически нейтральную соль, не способствующую растворению фосфоритов. Оказалось, что в песчаной культуре в присутствии азотнокислого аммония различные растения одинаково хорошо усваивали фосфор фосфорита. Это противоречило уже имеющимся фактам о неспособности большинства сельскохозяйственных культур непосредственно усваивать фосфор фосфорита. Дмитрий Николаевич вспоминал, что в первый год проведения опытов он «грешил» на студентов. Было это в 1896 г., когда впервые студенты были допущены для самостоятельного ведения опытов и Дмитрий Николаевич предположил, что эксперименты были проведены недостаточно чисто. Однако это предположение рассеялось в следующем году, когда при тщательности эксперимента все испытываемые растения в песке в присутствии азотнокислого аммония прекрасно развивались, не имея никакого другого источника фосфорного питания, кроме фосфорита. Вот тут-то у Дмитрия Николаевича и возник вопрос: а не является ли азотнокислый аммоний физиологически кислой солью из-за более быстрого поглощения растениями азота аммония?

Экспериментальная проверка этого предположения является собой пример глубоко логичного мышления Дмитрия Николаевича и умения экспериментально подтвердить предположение. Он считал возможными четыре причины, по которым азотнокислый аммоний способствует усвоению фосфора фосфоритов: 1) азотнокислый аммоний подвергается частичной нитрификации, благодаря чему может создаваться кислая реакция среды даже в том случае, если бы эта соль была физиологически щелочной. Но это предположение было отвергнуто, так как в 1898 г. в опытах П. С. Коссовича установлено прямое усвоение азота аммония. Следовательно, азотнокислый аммоний — соль физиологически не щелочная; 2) азотнокислый аммоний — соль физиологически нейтральная, поэтому не мешает растворяющему воздействию корневых выделений на фосфорит, в отличие от натриевой и кальциевой селитр. Для решения этого вопроса были поставлены опыты с изолированными культурами, когда фосфорит находился в одном сосуде, а азотнокислый ам-

моний — в другом. Оказалось, что только при непосредственном соприкосновении азотнокислого аммония с фосфоритом корни используют его фосфор; 3) азотнокислый аммоний оказывает прямое растворяющее действие на фосфорит, не зависящее от усвояющей деятельности корней. Опыт не подтвердил это предположение; 4) азотнокислый аммоний, вопреки ожиданиям, может являться солью физиологически кислой, но не со столь резко выраженной кислотностью, как сернокислый аммоний. Все опыты с азотнокислым аммонием были краткосрочными, чтобы избежать влияние других факторов. Оказалось, что аммиак растения потребляют быстрее, чем анион азотной кислоты. Освобождением азотной кислоты и объясняется растворяющее действие азотнокислого аммония на фосфорит.

Дмитрий Николаевич на протяжении всей своей жизни не оставлял без внимания вопросы азотного питания растений, и можно привести тому два ярких примера. В 1922 г. Дмитрий Николаевич узнал о работе итальянского исследователя Пантанелли (работа была опубликована в 1915 г., но во время войны в Россию зарубежная литература не поступала), в которой сообщалось, что проростки бобовых, развивающиеся на свету, из раствора азотнокислого аммония поглощали больше кислоты, чем основания. Это стояло в противоречии с данными Прянишникова.

Анализируя данные Пантанелли, Дмитрий Николаевич высказал предположение, что растения в опытах Пантанелли страдали от кислой реакции растворов при недостатке углеводов. Этим и было вызвано их аномальное отношение к азотнокислому аммонiu. Экспериментальной проверкой высказанных догадок Дмитрий Николаевич демонстрирует пример широты и глубины мысли исследователя, позволившей в ходе опытов не только подтвердить правильность прежних открытий, но и совершить новые.

Дмитрий Николаевич ставит серию опытов со злаковыми и бобовыми культурами на свету и в темноте, в которых изучил, как целый ряд факторов сказывается на отношении растений к азоту аммиака и нитратов в азотнокислом аммонiu. В этиолированных проростках разного возраста, а следовательно, разной степени истощения углеводами исследуется значение их запасов на поглощение аммиака и нитратов. И вот тут-то и обнаружилось, что «явление Пантанелли» можно наблюдать только на ростках, обедненных углеводами: 5-дневные этиолированные проростки, помещенные в раствор азотнокислого аммония, поглощали из него преимущественно азот аммония, а 15-дневные — преимущественно азот нитратов. Это явление казалось парадоксальным: обедненные углеводами растения должны были бы предпочитать аммиак, а не нитраты, на восстановление которых до аммиака нужна еще добавочная энергия. Оказалось, что

недостаток углеводов раньше подавляет синтез амидов, чем редукцию нитратов. Повышенная концентрация азотно-кислого аммония в экспериментах Дмитрия Николаевича способствовала большему поглощению растениями азота нитратов, чем аммиака; такое же явление обнаружилось и в условиях кислой реакции среды.

Уже в 30-е гг. появились работы американских исследователей (Naftel, 1931; Stahl, Shaw, 1935), из которых следовало, что в первый период развития растения поглощают преимущественно аммиак, а в более позднее время — нитраты. Д. Н. Прянишников усмотрел в этом не только теоретический интерес, но и практическое значение: если это действительно так, то появляется возможность выбора наилучших форм азотных удобрений для поздних подкормок растений.

Дмитрий Николаевич не принимал на веру и считал необходимым провести эксперименты. Он уже знал, что явление слабого поглощения аммония наблюдалось у этиолированных проростков, обедненных углеводами. Но как понять такой переход в опытах Сталя и Шайва с ассимилирующими растениями (овес и гречиха), которые будто бы до цветения предпочитают аммиак, а после — нитраты? Д. Н. Прянишников проанализировал постановку опытов американцами и обнаружил невероятно высокую дозировку азота в их опытах. Это позволило ему предположить, что при таком невероятном перекарме растений азотом в виде азотно-кислого аммония кроме прямого поступления аммиака из этой соли имело место еще образование аммиака за счет редукции нитратов. Благодаря избытку аммиак не мог быть весь потреблен в процессах синтеза и получалась видимость лучшего поглощения нитратов, чем аммиака. Этот процесс должен сильнее сказаться после цветения, чем до него, так как к этому времени растения, уже построившие главную массу своих органов, снижают потребность в азоте, и наступает период преобладания перемещения азотистых веществ из листьев к завязи над их поступлением извне. В этом случае влияние возраста может быть косвенное и дело не в изменении отношения растений к источнику азота, а в снижении общей потребности в нем.

Исследования были проведены по такой программе, которая еще раз может поразить тщательностью постановки эксперимента Дмитрием Николаевичем. Он не только повторил опыты американцев, но при этом изменил концентрацию азотно-кислого аммония как в меньшую, так и в большую сторону по сравнению с той, что была. Кроме этого, он исследовал, не выделяют ли аммиак растения при повышенных концентрациях не только азотно-кислого аммония, но и нитрата натрия.

Проведенные опыты подтвердили предположения Дмит-

рия Николаевича: не возраст, а концентрация раствора явилась фактором, вызывающим аномальное отношение растений к азоту аммиака и нитратов. Растения выделяли наружу аммиак при их «перекорме» и нитратным азотом. История агрохимии не знает ни одной крупной проблемы, которая бы так полно и так всесторонне разрабатывалась, как вопрос усвоения растениями различных форм азота, изученный Д. Н. Прянишниковым. В ходе этих исследований не только были совершены открытия непреходящего значения, но и появились новые методы вегетационного опыта: текучих культур, стерильных культур, изолированного питания растений. Эти методы позволили агрохимикам разгадать многие тайны питания растений фосфором труднорастворимых соединений и выявить у растений способности выделять через корневую систему минеральные и органические соединения.

В первый период своей научной деятельности, до революции, когда в нашей стране не было азотной промышленности, Д. Н. Прянишников решал проблему азота в питании растений как проблему физиологическую и биохимическую. Когда стало ясно, что в стране можно будет создать туковую промышленность, он исследует проблему азота как агрономическую народнохозяйственную. Он по праву — основоположник азотной промышленности у нас в стране. Еще в 20-е гг. широко было распространено мнение об отсутствии действия азотных удобрений на наших почвах. Дмитрий Николаевич в 1927 году в газете «Сельскохозяйственная жизнь» (№ 4. С. 14—17) выступает со статьей «Хроническая погрешность в оценке действия минеральных удобрений», где обращает внимание на причины отсутствия положительного действия азотных удобрений. Дело оказалось в том, что даже в опытах испытывали очень низкие дозы азотных удобрений из-за крайней их дороговизны (пуд чилийской селитры в России стоил в три раза дороже пуда ржи). И уже после революции не отпускали средств на испытание достаточных доз азотных удобрений по этой же причине. Дмитрий Николаевич обратил особое внимание на то, каким опасным для жизни последствием может обернуться смешивание сиюминутных экономических проблем с необходимостью решения научных проблем. Так и случилось с азотными удобрениями. Когда в 20-х гг. возникла проблема, как территориально разместить заводы по синтезу аммиака и производству азотных удобрений, в стране не оказалось данных, позволяющих ответить на этот вопрос. Ответить на этот вопрос позволила серия опытов, организованная и проведенная во второй половине 20-х гг. Д. Н. Прянишниковым и А. Н. Лебеядцевым.

Понимая всю значимость минерального азота в земледелии, Дмитрий Николаевич придавал исключительно боль-

шее значение биологическому азоту. Прошло более 40 лет со времени опубликования его монографии, но как актуальны его заключения и сегодня: «Во всех странах Запада и теперь продолжают идти комплексным путем и используют два пути связывания азота воздуха, а именно: путь технический, осуществимый при помощи дорогой аппаратуры только в определенных пунктах, где сосредоточены источники энергии (залежи угля, водопады), и путь биологический, возможный везде, потому что при нем используется солнечная энергия и не нужно никакой аппаратуры, ее заменяют клевер, люцерна и другие азотособиратели, фиксирующие азот воздуха за счет того же источника энергии, при помощи которого они фиксируют и углерод. Оба пути разрешения азотного вопроса имеют свои положительные стороны и свои трудности, они взаимно друг друга дополняют, но друг друга совсем заменить не могут» (Д. Н. Прянишников. Избр. соч. М., 1955. Т. 4. С. 73).

К биологическому азоту Дмитрий Николаевич относил и азот органических удобрений (навоз и отбросы). Страстно призывая к широкому использованию биологического азота в земледелии нашей страны, он делает сравнительный анализ баланса азота для разных стран, в том числе Германии и Дании, «...прошедших путь поднятия урожаев от средневекового уровня (7 ц/га) до современного (22 – 28 ц/га)».

Азотный баланс в разных странах*

Баланс азота	СССР (1937 г.)		Германия	Дания	США
	млн т	%		%	
Вынос азота урожаями	4,9	100	100	100	100
Возвращение:					
навоз и отбросы	1,1	22,4	42,2	55,5	56,5
Промышленность	0,2	4,1	22,5	10,0	6,5
Клеверища	0,2	4,1	14,5	25,6	19,6
Всего возвращалось	1,5	30,6	79,2	91,1	82,6
Дефицит	3,4	69,4	20,8	8,9	17,4

* Д. Н. Прянишников. Избр. соч. М., 1955. Т. 4. С. 77.

Рассматривая структуру азотного баланса, Дмитрий Николаевич приходит к выводу, что необходимо увеличить приход азота как по линии азотной промышленности, так и сильно расширяя посевы азотособирателей.

В довольно не простой обстановке приходилось Дмитрию Николаевичу вести борьбу за улучшение баланса азота в земледелии нашей страны. В статье «Травополье и агрохимия» он с горечью отмечает: «...в одном из докладов, представленных на июньскую сессию Сельскохозяйственной академии им. Ленина, автор, идя вразрез с пожела-

ниями всех заинтересованных в поднятии наших урожаев, вдруг мечтает о том, чтобы во главу угла третьего пятилетия было поставлено «не усиление удобрения почв Союза, а приведение их в структурное состояние путем введения... травопольных севооборотов». На деле же травопольные севообороты, отличающиеся сильным участием злаковых, потребовали бы еще больше удобрений (прежде всего азотистых), чем плодосменные, для которых характерно участие не азотопотребителей, а азотособирателей» (Д. Н. Прянишников. Избр. соч. М., 1955. Т. 4. С. 222).

«...В травопольной системе некоторые видят какую-то панацею от всех зол, незаменимую «во все времена и для всех народов», забывая, что не может существовать одной системы, одинаково пригодной повсюду, как для малонаселенных, так и для густонаселенных районов, например, и для животноводческих хозяйств Заволжья и Казахстана, и для свеклосахарных хозяйств Северной Украины: если в первом случае уместно экстенсивное травополье, то во втором случае нужны интенсивные плодосменные севообороты. Следует говорить о географическом размещении разных систем и связанных с ними севооборотов в соответствии с общегосударственными интересами и учетом местных естественноисторических и хозяйственных условий и оставить мечту о каком-то «философском камне» универсального значения, о каких-то путях реформирования сельского хозяйства вне времени и пространства» (там же. С. 223).

ФОСФОРИТНАЯ МУКА КАК НЕПОСРЕДСТВЕННОЕ УДОБРЕНИЕ

В решение этого исключительно важного как в теоретическом, так и практическом аспектах вопроса, не потерявшего актуальности и в наши дни, Дмитрий Николаевич внес весьма существенную лепту. Оценить фосфориты как непосредственный источник питания растений оказалось не так просто. Данные по эффективности фосфоритной муки были весьма противоречивы.

Впервые в середине прошлого века во Франции начали добывать фосфориты и успешно их использовать для коренного улучшения вересковых пустошей в Бретани. Тогда же и в России были открыты месторождения фосфоритов (подольские, курские и др.). А. Н. Энгельгардт в 80-х гг. прошлого века установил исключительно высокое положительное действие фосфоритной муки на урожай растений в Смоленской области. В Курской же области, где добывали фосфориты, они не действовали. Попытки разгадать столь противоречивые данные не увенчались успехом. Полагали, что причины различного поведения фосфоритов кроются в их

свойствах и в количестве осадков, выпадающих в разных регионах. Однако этим не удалось объяснить противоречия в оценке фосфоритов.

Д. Н. Прянишников своими исследованиями внес полную ясность и в этот вопрос, разрешение которого позволяет до сих пор эффективно применять фосфоритную муку как непосредственное удобрение.

Уже в 1896 г. Дмитрий Николаевич приступил к изучению питания растений фосфором фосфоритной муки. Невольно удивляет и восхищает программа исследований, составленная и осуществленная Дмитрием Николаевичем (ему в ту пору был 31 год), ставшая классической и широко используемой и в настоящее время при решении современных задач в агрохимии. Дмитрий Николаевич писал, что для решения вопроса он разделил его на четыре самостоятельные задачи: как относятся растения сами по себе к фосфоритам, какова роль почвы как посредника между удобрением и растением; какую роль играет природа фосфорита; каково значение сопутствующих удобрений. Дмитрию Николаевичу удалось обнаружить, что природа растений имеет важное значение: хлебные злаки не используют фосфор из фосфоритов, а люпин, гречиха, горох и отчасти горчица — хорошо усваивают. Это открытие было сделано при исследованиях в чистом кварцевом песке, промытом кислотой и водой для удаления следов P_2O_5 .

Почти параллельно в 1898 г. аналогичные результаты получил П. С. Коссович: растения, усваивающие P_2O_5 из фосфорита, извлекали из него от 50 до 100 мг P_2O_5 на сосуд, а злаковые в тех же условиях содержали P_2O_5 немного более того, что было в семенах.

Установив существование различий между отдельными растениями, Дмитрий Николаевич в ту пору не рассматривал, с чем эти различия связаны, и лишь спустя более десяти лет в его лаборатории начали исследования по этому вопросу.

Еще в 1864 г. Дитрих провел первые опыты по сравнению растворяющей способности корней по отношению к минеральному субстрату. Ему удалось обнаружить большое различие между отдельными растениями, но опыты Дитриха были несовершенны, так как он не давал своим культурам азота, и бобовые могли быть в более выгодном положении, чем все остальные растения. В 1896 г. Чапек пытался выяснить, содержат ли корневые выделения органические кислоты, но ему это сделать не удалось. Обнаружили яблочную кислоту в корневых выделениях растений почти одновременно Мазэ (во Франции в 1911 г.) и Шулов — в лаборатории Дмитрия Николаевича в 1912 г., где с этого времени начались очень интересные работы, связанные с поиском причин различной способности растений использовать

фосфор из фосфоритов. В этих работах были сделаны откровения общебиологического значения, так как до них ничего не было известно о качественном составе корневых выделений.

Томонтович, Шестаков и Полосин обнаружили, что в присутствии люпина фосфор из фосфорита может быть использован и овсом. Применяв метод периодического переливания жидкости из сосуда с люпином, получавшим фосфорит, в сосуд с овсом и обратно, было установлено, что люпин не только разлагает фосфорит, но еще и выделяет фосфор через корневую систему. В 1922 г. Т. Т. Демиденко в водных стерильных культурах количественно учел сумму органических веществ, выделенных через корни табаком и кукурузой. Он установил, что таким образом выделяется от 0,4 до 2,7 % синтезированных органических веществ.

В настоящее время известно, что через корни растения могут выделять значительные количества органических и минеральных соединений, играющих исключительно важную роль для функционирования почвенной биоты. Оказалось, что природа самой почвы влияет на усвоение фосфора фосфорита. Когда различные почвы были помещены в одинаковые климатические условия (влажности, освещенности, температуры), выяснилось, что на подзолистых почвах фосфориты эффективны, а на черноземах — нет. Впоследствии К. К. Гедройц объяснил положительное действие фосфоритной муки на почвах подзолистого типа наличием в них обменной кислотности. В своих опытах Дмитрий Николаевич установил, что аморфные фосфориты эффективнее кристаллических и физиологически кислые минеральные удобрения способствуют усвоению растениями фосфора фосфоритной муки.

Д. Н. ПРЯНИШНИКОВ — ОРГАНИЗАТОР ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ПО АГРОХИМИИ И ПРОИЗВОДСТВА УДОБРЕНИЙ В СССР

До Великой Октябрьской революции работы агрохимиков возникали, по выражению Дмитрия Николаевича, в порядке инициативы отдельных лиц, планомерной исследовательской работе в этой области уделялось мало внимания, в то время как в Западной Европе и Америке агрономическая химия уже в XIX в. была представлена многочисленными кафедрами в вузах и большим числом опытных станций.

Дмитрий Николаевич Прянишников вместе с профессором Я. В. Самойловым принимает активное участие в организации первого Научного института по удобрениям (НИУ), который был открыт в 1919 г. в Москве в ведении Высшего совета народного хозяйства (ВСНХ). Дмитрий Николаевич

заведовал агрохимическим отделом этого института с 1919 по 1929 г., и в первое время (до окончания строительства института) работы этого отдела производились в его лаборатории при Тимирязевской академии, где были составлены сводки полевых опытов с удобрениями, проведенных ранее в стране. Под руководством Д. Н. Прянишникова и А. И. Лебеядцева впервые в 20-х гг. была организована широкая сеть географических полевых опытов, результаты которых стали основой плановых мероприятий по производству и применению минеральных удобрений в различных почвенно-климатических зонах Советского Союза.

По инициативе Дмитрия Николаевича были организованы опытные станции Научного института по удобрениям, и в частности Долгопрудная агрохимическая опытная станция, директором которой он был несколько лет. Стационарные многолетние опыты этой станции дали ценные результаты по сравнительной оценке различных форм минеральных удобрений, а также по действию известкования и фосфоритования на плодородие почвы. Становление и развитие Соликамской опытной станции также во многом связано с именем Дмитрия Николаевича. С 1933 г. регулярно все программы и планы ее рассматривались и утверждались на Долгопрудной агрохимической опытной станции агрохимической секцией Ученого совета НИУ. Агрохимический отдел Института сахарной промышленности был создан при непосредственном участии Дмитрия Николаевича и укомплектован кадрами, подготовленными в его лаборатории. Под руководством Д. Н. Прянишникова в этом институте проводились масштабные работы по изучению особенностей питания сахарной свеклы и применения удобрений под эту важнейшую техническую культуру.

Лаборатория Д. Н. Прянишникова послужила базой для организации в 1931 г. Всесоюзного института удобрений в системе Наркомзема. В настоящее время это Всесоюзный институт удобрений и агропочвоведения в системе ВАСХНИЛ и носит имя Д. Н. Прянишникова. В течение 17 лет (с 1931 г. и до своей кончины в 1948 г.) Дмитрий Николаевич руководил лабораторией минеральных удобрений этого института. Руководя большой группой научных сотрудников, Дмитрий Николаевич продолжал свои исследования по вопросам азотистого питания растений.

Этот институт также был открыт по инициативе Дмитрия Николаевича. В 1931 г. он направил докладную записку в Президиум ВАСХНИЛ о создании института агрохимии, в которой подчеркивал, что для проведения в жизнь химизации земледелия недостаточно быть узким специалистом, знакомым только с химией удобрения, но необходимо иметь в виду комплекс взаимодействия между удобрением, почвой и растением. В этой записке Дмитрий Нико-

лаевич блестяще сформулировал задачи науки агрохимии и программу вновь создаваемого института. Правильность мыслей Дмитрия Николаевича подтвердила и до сих пор подтверждает реальная жизнь. «Агрохимику приходится изучать вопрос питания растений в реальной обстановке с учетом почвенного химизма, в этом его отличие от ботаника-физиолога; а отличие его от почвоведов состоит в том, что он должен уметь экспериментировать с растением — уметь разрабатывать вопросы корневого питания в связи с вопросом применения удобрений, не довольствуясь тем готовым, что дали учебники по физиологии растений. Точно так же и в области химии почвы те стороны, которые касаются взаимодействия между нею и вносимыми в нее солями, разрабатывались и теперь разрабатываются почти исключительно агрохимиками» (Д. Н. Прянишников. Жизнь и деятельность. М., 1972. С. 188).

Дмитрий Николаевич обращал особое внимание на качество земледельческой продукции (и это в 1931 г!), подчеркивая, что нельзя ограничиваться лишь борьбой за повышение урожаев только путем внесения удобрений. Он считал, что вопросы общей методологии агрохимических исследований должны также являться задачей Института агрохимии, что разработку и усовершенствование методов химического исследования растений, удобрений и их взаимодействия с почвой необходимо сосредоточить в Институте агрохимии.

В 1929 г. Д. Н. Прянишников был избран действительным членом Академии наук СССР, с 1935 г. — действительным членом ВАСХНИЛ, затем — почетным членом ряда зарубежных научных учреждений, среди которых Французская академия наук, Шведская академия сельскохозяйственных наук, Чехословацкая земледельческая академия, Голландское общество ботаников и ряд других научных обществ и учреждений.

По инициативе Дмитрия Николаевича была создана секция агрохимии и химизации земледелия ВАСХНИЛ, которую он возглавлял с 1936 г. до последних дней жизни. Под руководством Дмитрия Николаевича секция координировала работы с удобрениями многочисленных опытных учреждений и научно-исследовательских институтов страны и обобщала результаты их работы.

Д. Н. Прянишников положил начало научно-исследовательской работе не только в области применения, но и производства минеральных удобрений. Свою историческую борьбу за химизацию земледелия он начал в очень сложной обстановке. Само слово «химизация» впервые предложил Д. Н. Прянишников вскоре после Октябрьской революции, по аналогии с электрификацией он предложил термин «химификация», который затем превратился в «химизацию». Широ-

ко были распространены в то время взгляды о своеобразии естественноисторических условий русского сельского хозяйства, которое якобы вести нужно экстенсивно и в котором применение удобрений нерентабельно.

Агрономов в дореволюционной России было немного, мало кто знал о результатах опытов с удобрениями, проведенными у нас Менделеевым, Тимирязевым, Энгельгардтом и др. Дмитрий Николаевич с самого начала своей деятельности понимал необходимость широкого внедрения удобрений в наше сельское хозяйство: понимал, что сделать это невозможно одними физиологическими исследованиями, вегетационными и даже полевыми опытами. Поэтому, находясь за границей, он внимательно изучал иностранную практику, подсчитывал экономичность применения удобрений в разных условиях, знакомился с сырьевыми ресурсами, детально изучал методы переработки минерального сырья в удобрения. Калийных и азотных удобрений в дореволюционной России вообще не производили.

До 1908 г. никто систематически не занимался горно-геологическими разведками фосфоритов, почти не было химиков-технологов, знакомых с производством суперфосфата. Только шесть небольших сернокислотных и суперфосфатных заводов существовало в то время в России, и расположены они были на западе — в Прибалтике, Польше и на Украине. Работали в основном на импортных колчеданах и фосфоритах. Из-за границы в Россию ввозили в очень небольших количествах готовый суперфосфат, томасшлак, сульфат аммония, чилийскую селитру, калийные соли. В 1908 г. Дмитрий Николаевич берется за химико-технологические вопросы переработки отечественных низкокачественных фосфоритов. Вместе с молодыми химиками, агрономами и студентами он приступает к лабораторным и полужаводским опытам по использованию отечественных фосфоритов для производства суперфосфата, преципитата, двойного и обогащенного суперфосфата, термофосфатов и других удобрений. Уже в 1909—1910 гг. им удалось получить суперфосфат с содержанием до 12—13 % водорастворимой P_2O_5 из фосфоритов низкого качества. Это позволило Кинешемскому заводу перейти на производство суперфосфата из местного сырья. Через несколько лет Пермское и Вятское земства приступили к постройке суперфосфатного завода для переработки вятского фосфорита. Многие из того, что было начато и задумано в лаборатории Д. Н. Прянишникова, получило творческое развитие в технологических лабораториях созданного в 1919 г. Научного института по удобрениям.

С 1920—1921 гг. Д. Н. Прянишников прекращает лабораторные исследования по химической переработке фосфоритов. Эти работы сосредоточиваются в ряде специаль-

ных лабораторий созданного института. Однако Дмитрий Николаевич никогда не прерывал тесную связь с туковой промышленностью, постоянно проявлял к ней интерес и участвовал в разрешении важнейших вопросов. Когда были открыты верхнекамские калийные соли, хибинские апатиты (1927—1928 гг.), богатейшее месторождение древнекембрийских пластовых фосфоритов в Казахстане в горах Каратау (1936—1937 гг.), Дмитрий Николаевич незамедлительно содействует промышленному строительству. За свою жизнь Дмитрий Николаевич совершил более 50 поездок в самые отдаленные уголки страны. Он побывал почти на всех заводах, производящих минеральные удобрения, и ознакомился со всеми крупными месторождениями агрономических руд.

За 50 лет научной деятельности Дмитрий Николаевич много раз побывал в странах Западной Европы, где тщательно изучил сельское хозяйство и туковую промышленность Германии, Дании, Голландии, Италии, Швейцарии, Франции. Он всегда умел быстро оценить обстановку, постичь основу земельного хозяйства, его экономику, подметить типичные черты, связать все это с особенностями почвы и воздействием на нее человека. Например, в Дании он подметил, что минеральные удобрения (мергель, известь, селитра) используют там на начальной стадии мелиорации бросовых земель (в частности, знаменитых вересковых пустошей) и при этом получают неплохой урожай зерновых культур и клевера, а затем уже на этой основе получают навоз, который обеспечивает высокий урожай.

Бывая за границей, Дмитрий Николаевич всегда очень обстоятельно и критически производил такие расчеты: сколько приходится земли на жителя, продуктов на едока, урожая на гектар, каковы продажная цена за пуд, хлебная пошлина, уход сельских тружеников в города, что дешевле — цены на удобрения или на хлеб. На примере Германии, где после первой мировой войны большое развитие получила азотная промышленность, он хорошо понимал, что уровень производства азотных и фосфорных удобрений определяет военный потенциал страны. Д. Н. Прянишников пишет статью «Нужды сельского хозяйства и задачи военной обороны», где отмечал, что производство суперфосфата есть в то же время и производство серной кислоты, а последняя крайне необходима для обороны страны.

Дмитрий Николаевич сопоставлял тогда наши урожаи с западноевропейскими и с горечью признавал отставание России в применении минеральных удобрений от многих стран. Чтобы привлечь внимание к химизации, он публикует эти данные, неустанно повторяя: высокие урожаи требуют высоких доз минеральных удобрений. В Голландии в те годы применяли минеральных удобрений в несколько

раз больше на 1 га, чем в России. В 1932 г. Дмитрий Николаевич на конференции по химизации народного хозяйства СССР во втором пятилетии (конференция состоялась в Большом зале Политехнического музея в Москве с участием В. В. Куйбышева) делает доклад на тему «Азотный вопрос в земледелии и химической промышленности». В докладе Дмитрий Николаевич продемонстрировал две карты: карту Германии и карту Советского Союза. Первая была густо усеяна черными точками, изображавшими азотные заводы Германии, на второй — лишь единичные точки, говорившие о робких шагах азотной промышленности. Ученый особо обратил внимание на то, как важна азотная промышленность не только для сельского хозяйства, но и для обороны страны, давая понять, что Германии не надо столько азота для мирных целей, сколько она производит.

Проблеме калия и калийных удобрений Дмитрий Николаевич уделял много внимания. Еще в начале века, когда в России не было калийных удобрений, он изучал калийные минералы как источники калийного питания растений. До открытия соликамских залежей калийных солей (1926 г.) единственным источником калийных удобрений были страсфуртские соли, которые обходились очень дорого. Дмитрий Николаевич обращает внимание на местные калийные удобрения: в 1919 г. он пишет статью «Непризнанный Страсфурт», где говорится о применении древесной и соломенной золы в качестве удобрения. На сообщение об открытии соликамских калийных солей он откликнулся статьей «Значение соликамских калийных месторождений», а уже в 1927 г. всесторонне оценил возможность использования отечественных соликамских калийных солей в работе «Отношение различных культур к калийным удобрениям и возможный спрос на калийные соли со стороны сельского хозяйства».

В лаборатории Дмитрия Николаевича в Тимирязевской академии и у его ученика проф. А. Ф. Тюлина в лаборатории Пермского сельскохозяйственного института начались лабораторные и вегетационные опыты с образцами калийных солей из соликамских буровых колонок. Проводились исследования по изучению физиологической реакции калийных солей по оценке сравнительной эффективности карналлита и сильвинита. В 1933 г. Дмитрий Николаевич посещает Соликамскую опытную станцию, где интересуется различными сторонами ее работы, где обращает внимание на несоответствие между производством калийных удобрений, с одной стороны, фосфорных и азотных — с другой. Это побудило Дмитрия Николаевича настаивать на форсировании развития азотной и фосфатной промышленности СССР.

В любой работе, в том числе и в практических рекомендациях, Дмитрий Николаевич не допускал ничего непроверенного, никаких поспешных выводов. Зинаида Дмитриев-

на, дочь Д. Н. Прянишникова, вспоминает: «В 1940 г. его как-то вызвали в Московский Комитет партии по такому вопросу: один ученый предлагал посеять клевер под зиму (по примеру Голландии) сразу на большой площади в колхозах Московской области. Дмитрий Николаевич сказал, что если есть соответствующие экспериментальные данные, то он не возражает. В ответ он услышал, что экспериментальных данных нет, но успех гарантирован. По предложению Дмитрия Николаевича в совхозе Марфино был поставлен опыт с осенним посевом клевера, которого весной на полях не оказалось» (Д. Н. Прянишников. Жизнь и деятельность. М., 1972. С. 178).

В годы Великой Отечественной войны, когда вся химическая промышленность работала на военные нужды, Дмитрий Николаевич ведет широкую пропаганду использования многолетнего люпина в целях повышения производительности земли, привлекает внимание к необходимости введения севооборотов, разработал вопрос о хлопково-свекловичном севообороте для Узбекской ССР и вопрос о рациональном использовании местных удобрений в условиях поливного свеклосеяния. 8 декабря 1941 г. в Узбекистане (где Дмитрий Николаевич находился в эвакуации) он выступил с лекцией «Народнохозяйственное значение культуры сахарной свеклы» (эту культуру до войны в Узбекистане не возделывали).

Д. Н. Прянишников постоянно принимал активное участие в работе Государственной плановой комиссии по вопросам государственного планирования производства и применения удобрений. Уже в 1921 г. он выступил в Госплане с докладом «Ближайшие задачи в области производства минеральных удобрений», в котором впервые были намечены потребности сельского хозяйства СССР в фосфоритах. С 1922 по 1925 г., как член Госплана, Д. Н. Прянишников работает над определением конкретных перспектив производства и применения удобрений в стране. Велика роль Д. Н. Прянишникова в составлении трех предвоенных пятилетних планов в области производства и применения удобрений.

ЧЕЛОВЕК И ГРАЖДАНИН

Дмитрий Николаевич являл собой пример сочетания великого ученого и гражданина. Благородное служение науке он соединял с любовью к людям и олицетворял собою образ гражданина, с исключительной чуткостью отзывающегося на окружающую жизнь. Он воплощал лучшие душевные свойства — терпимость к чужому мнению и стойкость в своих убеждениях.

Георг Вигнер в письме Д. Н. Прянишникову в связи с 70-летием со дня его рождения писал: «...И у нас в Швей-

царии Вы особенно высоко цените как ученый. Но мы любим и ценим не только Прянишникова-ученого и учимся у него; мы все, которые знаем Вас лично, мы любим прежде всего Прянишникова-человека. Для меня в Оксфорде было снова особенной радостью, дорогой коллега, быть вместе с Вами. Вместо того, чтобы идти к общему пятичасовому чаю в большом помещении Колледжа Сент-Джон, я шел гораздо охотнее в маленькое кафе напротив Колледжа Сент-Джон, где в послеобеденное время после заседаний я мог встретить Вас, дорогой коллега, и профессора Ярилова. Этому получасу я радовался весь день. Я так любил слушать Ваши суждения о людях, о науке. Несмотря на то, что Вы превосходите других Вашими глубокими познаниями, Вы излагали свои взгляды всегда с деликатной скромностью, которая так к лицу большому человеку. Вы пытаетесь всегда увидеть хорошее даже в несовершенных трудах у нас, более молодых; при этом Вы непоколебимы в Вашем стремлении к истине и познанию. Ваша доброта источает флюиды, внушающие каждому большое доверие» (Д. Н. Прянишников. Жизнь и деятельность. М., 1972. С. 254—255).

Дмитрий Николаевич был исключительно общительным человеком. Жизнь в коллективе, среди ученых, среди практических работников, агрономов, студентов была его органической потребностью. Академик ВАСХНИЛ П. М. Жуковский сравнивал Д. Н. Прянишникова с Антоном Павловичем Чеховым. «Их роднит серьезное спокойное лицо, внимательные глаза, мягкий юмор... Этих двух мужей роднит и душевная чистота, классицизм, а главное — русский дух, любовь к своей стране и к своему народу» (там же. С. 41).

Академик С. И. Вольфович вспоминал, что его, как и многих его товарищей, никогда не оставляло ощущение, что всюду, где появляется Дмитрий Николаевич, устанавливалась атмосфера особых человеческих отношений: простоты, чистоты и теплоты, одухотворенных его мудростью и моральной высотой. Поражали его богатейшие знания не только в области химии, но и в области экономики и истории. Покоряли его ясная, глубокая мысль, преданность науке и Родине, бескорыстие, гуманизм.

И. И. Гунар писал, что широта научных интересов, глубокая эрудиция и «многоплановость» Д. Н. Прянишникова как ученого иногда рождали курьезы. В 1958 г. Гунар в составе советской делегации был во Франции, где с удивлением узнал об убежденности многих, что есть несколько известных ученых Прянишниковых: Прянишников-агроном, Прянишников-агрохимик, Прянишников-физиолог и биохимик. После разъяснения, что это один и тот же Дмитрий Николаевич Прянишников, неизменно следовало: «О! Это — непостижимо, на это способен только русский!»

Дмитрий Николаевич отличался необыкновенной скромностью. Академик С. И. Вольфович припоминал, как, будучи заместителем директора НИУИФ, ему пришлось «воевать» с Дмитрием Николаевичем по поводу его заработной платы. Дмитрий Николаевич категорически возражал против установленного ему оклада, считая его завышенным, и требовал его снижения в 2,5 раза, мотивируя это тем, что повышенный оклад обязывал бы его отдавать работе на опытной станции больше времени, чем он мог. Дмитрий Николаевич добился снижения зарплаты, хотя это было довольно сложно.

Из писем к родным, опубликованным в книге Д. Н. Прянишникова «Жизнь и деятельность», мы узнаем в Дмитрие Николаевиче человека, который через всю свою жизнь пронес высокие чувства гражданина, патриота, человека, тонко чувствующего красоту природы, музыки, искусства. 5 августа 1892 г. из Геттингена он писал: «Случалось не раз разговаривать с немцами про Россию — утешения мало от таких разговоров: «Правда ли, что у вас народ неграмотен? Правда ли, что голод был так силен, как писали в газетах?» и т. п. Ряд вопросов, на которые можешь отвечать только утвердительно. Понятно, что немцы смотрят на нас как на варваров. Оригинально то, что в стремлениях своих, в идеалах мы идем впереди немцев (говоря, конечно, о нашей интеллигенции), а жизнь наша стоит далеко позади против здешнего уровня» (С. 222). 15 мая 1893 г. из Цюриха: «Опять я любовался на отношение профессоров к студентам: совершенно запросто, всегда вместе за едой, за пением, не отделяясь от студентов» (С. 225). 4 сентября 1927 г. из Дании: «...попросили показать самого мелкого хуторянина: хороший домик в 3 комнаты и кухня, 4 коровы, 1 лошадь, продает 30 свиней в год, продает землянику, сливы, яйца и молоко. И у него лучше мебель и больше порядка в квартире, чем у нас, белые скатерти на столе, перед диваном и кушеткой ярко блестят отчищенные бронзовые и медные вещи (малиновый плюш по мягкой мебели), цветник перед окнами с правильными дорожками и газоном.

Раньше был рабочим, 14 лет тому назад построился и приобрел землю в кредит (здесь государство дает кредит на очень льготных условиях, собственно платится процент с капитала, больше ничего).

Убила меня Дания вконец: если я могу объяснить плохое состояние земледелия у нас тем, что у нас на хлеб цены в $2\frac{1}{2}$ раза ниже здешних, то цены на молоко здесь ниже (в Копенгагене 10 коп. литр, в деревне — 8 коп.), а жмых покупают датчане у нас же (значит, здесь он дороже); и для Московской губернии есть рынок — сама Москва; здесь рынок — Лондон; лет 50 тому назад Дания решила: пусть

Иван-дурак вывозит хлеб и жмых, а я буду превращать хлеб (свой и русский) в масло, бекон, яйца — и мелкое крестьянство стало это делать лучше крупного, помещичьего хозяйства!» (С. 231).

Из Берлина в 1932 г.: «В «Травиате» выступает чешская артистка Ярмила Новотна — заставляет плакать зал, причем, конечно, каждый переживает свое; я под «Травиату» переживаю 80-е годы, и, как в Риме в 1927 г., эта опера дала подъем («выпрямила», как писал Гл. Успенский)» (С. 242).

Из Милана в 1936 г.: «Был во Флоренции, в Институте сельского хозяйства и лесоводства, нашел интересные вещи. Потом остался на воскресенье посмотреть галерею, сначала думал — ну что там, видел все 31 год тому назад, а как попал в Uffizi, охватило меня ощущение бесконечной красоты, такой красоты, что плакать хочется! Ходил 3 часа не присаживаясь...» (С. 249).

Дмитрий Николаевич прекрасно знал свою страну. Он много лет читал курс частного земледелия в Сельскохозяйственной академии и потому считал своим долгом ездить по стране, знакомиться с крестьянскими хозяйствами, с опытными станциями и полями. Он хорошо знал Сибирь, где вырос, объездил европейскую часть, неоднократно бывал в Заволжье, Средней Азии, Закавказье и в Крыму. В молодости свои первые маршруты по Средней Азии и Закавказью он совершил главным образом на лошадях, так как железных дорог там почти не было. Уже в возрасте 67 лет (в 1932 г.) Дмитрий Николаевич проделал железнодорожное путешествие протяженностью 17 тыс. км: Сицилия — Москва, Кольский полуостров — Москва, Свердловск, Новосибирск — Москва и Таджикистан — Москва.

В начале 20-х гг. была острая нехватка хлеба в результате ряда неурожайных лет, особенно в Заволжье. Народное бедствие, голод не давали покоя Дмитрию Николаевичу, он искал пути для борьбы с этим бедствием: разрабатывал и предлагал рецепты выпечки хлеба с примесью картофеля, клеверных листьев и т. д. В это же время с большим оптимизмом, основанном на глубоком знании роли химизации для подъема земледелия, опрокидывал мрачные прогнозы «теории Мальтуса». 8 марта 1925 года он выступал с речью «Мальтус и Россия», в которой предложил пути, доступные уже в то время, чтобы утроить продукцию, когда население удвоится: «...введение в севооборот растения, более продуктивного, чем хлеб, которое одно способно удвоить сбор перевариваемых для человека веществ со всей посевной площади (имеются в виду картофель и корнеплоды); поднятие урожаев хлебов при помощи удобрения и правильной обработки на двойную высоту для чернозема и тройную для нечернозема против современных; расширение запаш-

ки, возможное в очень больших размерах для нечерноземной полосы Европейской России (и Сибири)» (Д. Н. Прянишников. Избр. соч. М., 1955. Т. 4. С. 61). «Если принять во внимание, что наши потомки будут потреблять больше мяса, а это потребует отведения большей площади под кормовые растения, то окажется, что продукция хлеба (и картофеля в пересчете на хлеб), идущего в пищу людям, поднимется только в 8 раз, и это означает, что еще на 150 лет вперед Россия может не думать о недостатке продовольствия, если она даже будет удваивать население через каждые 50 лет. Но совершенно верно, что низкий уровень нашего земледелия не отвечает не только будущему приросту населения, но даже и современной его густоте; необходимы энергичные меры по согласованию техники земледелия с потребностями возрастающего населения в продовольствии» (там же. С. 65).

16 июня 1929 г. в газете «Известия» Дмитрий Николаевич выступает со статьей «Резервный миллиард». В ней он писал: «...Неотложная задача страхования от неурожаев на Юго-Востоке и планомерный подход к правильной организации труда земледельческого населения заставляет нас обратить гораздо больше внимания, чем до сих пор это делалось, на земледелие в нечерноземной полосе». «Тогда не только поднимется благосостояние самого крестьянства, но земледелие станет обильным источником средств для быстрого развития промышленности в нашей стране» (там же. С. 168—169).

Во время разрухи и голода после гражданской войны он начал работу с люпином. На бедных супесчаных почвах, где многолетние бобовые травы не удаются, особо важная роль принадлежит люпину, который восполняет недостаток навоза, повышает урожай. Уже в преклонном возрасте Д. Н. Прянишникову удалось отыскать и ввести в культуру многолетний люпин, о котором он много писал в своих статьях во время Великой Отечественной войны, когда нужда в азоте особенно обострилась.

В 1921 г. Дмитрий Николаевич делает сообщение в Научно-исследовательском институте удобрений о некоторых заданиях осенней посевной кампании 1921 г., в котором считает, что первоочередной задачей с агрономической точки зрения является обеспечение посева озимых в пострадавших от неурожая районах. «Обеспечение и возможность увеличения озимого клина имеет особенно важное значение для юго-восточных губерний, так как увеличение разнообразия культур есть самый лучший вид страхования от засух» (Д. Н. Прянишников. Жизнь и деятельность. М., 1972. С. 182).

В 1945 г. Дмитрию Николаевичу исполнилось 80 лет и ему поручают сделать доклад на конференции Академии

наук СССР по изучению производительных сил Пермской области. Вместе со своим учеником И. И. Гунаром он подготовил доклад «Пути повышения урожайности и продуктивности сельского хозяйства Пермской области», в котором высказана идея о необходимости создания очагов высокопродуктивного земледелия за счет широкого применения минеральных удобрений. Тогда минеральных удобрений было немного, их хватало только на хлопчатник и сахарную свеклу. Дмитрий Николаевич предложил оставлять некоторое количество удобрений для Нечерноземной зоны, в частности для Урала, чтобы не завозить сюда продукцию сельского хозяйства, а получать на месте за счет широкого применения минеральных удобрений.

Когда отмечали 80-летие Дмитрия Николаевича, то в ответной на приветствия речи он сказал: «Мне отраднее сознать, что в победе над врагом есть доля и моего участия, потому что я доказывал необходимость строить химические заводы, нужные для земледелия в мирное время и для обороны — в военное» (там же. С. 180).

РАЗВИТИЕ ИДЕЙ Д. Н. ПРЯНИШНИКОВА В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ АГРОХИМИИ, ПОЧВОВЕДЕНИИ И ХИМИЗАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Идеи Д. Н. Прянишникова оказали многостороннее влияние на развитие отечественной агрохимии, почвоведения и в целом на решение комплексных проблем химизации земледелия — от изыскания новых источников сырья для производства минеральных удобрений до совершенствования теории питания растений. Уже в первые годы советской власти правительство уделяло большое внимание вопросам изыскания сырьевых ресурсов для химизации земледелия.

В 1918 г. Совнарком, работавший под председательством В. И. Ленина, выделил большие ассигнования на разработку фосфоритов, поскольку в большинстве почв фосфор был лимитирующим фактором получения урожая. По решению Совнаркома был организован Главный комитет удобрительных туков. Уже тогда обсуждался вопрос о производстве отечественных азотных туков, включая промышленный синтез азотных удобрений за счет связывания азота воздуха. Принимались также меры к изысканию отечественных источников калийных солей, так как царская Россия ввозила их из Германии.

В 1926 г. под руководством А. Е. Ферсмана на Кольском полуострове открыты огромные месторождения высококачественного апатита. В том же году П. Н. Преображенский обнаружил крупные Соликамские залежи калийных солей. Эти месторождения впоследствии стали основной сырьевой базой для промышленного производства фосфорных и калийных удобрений.

Развитие агрохимической науки было тесно связано с созданием отечественной туковой промышленности. В 1919 г. Высший совет народного хозяйства СССР по инициативе Д. Н. Прянишникова создал Научный институт удобрений (НИУ) под руководством Я. В. Самойлова и Э. В. Брицке (ныне НИУИФ). По выражению Д. Н. Прянишникова, это был «Триединый Центр», в котором одновременно геологи отыскивали сырье для туковой промышленности, технологи изучали его химическую переработку, а агрохимики изучали применение удобрений, согласуя свои выводы со свойствами почв и потребностями культурных растений». С первых же дней НИУ проводил большую работу по изучению эффективности удобрений в нашей стране, для чего были заложены многочисленные географические полевые опыты по единым схемам и методикам под руководством Д. Н. Прянишникова и А. Н. Лебеяднцава.

В 1927 г. опытная сеть НИУ охватывала уже более 300 опорных пунктов. Были установлены основные географические закономерности действия удобрений, обусловленные климатом, свойствами почвы и биологическими особенностями сельскохозяйственных культур. Обобщение этих опытов полностью подтвердило предварительные выводы Д. Н. Прянишникова о высокой эффективности минеральных удобрений на всех почвах СССР. НИУИФ за многие годы выполнил большую работу по совершенствованию технологии производства и испытания новых форм минеральных удобрений, внося крупный вклад в теорию и практику химизации земледелия, в улучшение ассортимента удобрений в различных земледельческих зонах страны (С. И. Вольфович, А. В. Соколов, Ф. В. Турчин, В. М. Борисов, Ф. В. Янишевский, К. П. Магницкий и др.).

Большим событием для развития советской агрохимии и химизации земледелия страны явилась организация в 1931 г. Всесоюзного научно-исследовательского института удобрений и агропочвоведения (ВИУА), научными руководителями которого были Д. Н. Прянишников и К. К. Гедройц. У истоков создания ВИУА стояли также А. Н. Лебеяднцав, А. Т. Кирсанов, О. К. Кедров-Зихман, В. В. Бобко. Создание этого института позволило ускорить решение комплексных проблем агрохимического изучения плодородия почв, рационального применения удобрений и химических мелиорантов с последующим широким выходом в практику земледелия.

Уже в первые годы были поставлены массовые полевые опыты для улучшения практики применения удобрений и химических мелиорантов. В этот период крупные комплексные исследования плодородия почв в целях химизации выполнены в Средней Азии (Н. К. Балябо), Черноземной зоне (В. А. Францесон), Нечерноземной зоне (Н. П. Карпинский), по химии и минералогии почв (А. Ф. Тюлин, Н. И. Гор-

бунов), физикохимии (С. С. Ярусов, Ю. А. Поляков), коллоидной химии (Е. Н. Гапон), по физике почв (П. Н. Андрианов). Результаты этих исследований заложили научные основы химизации, решили ряд важных вопросов взаимодействия удобрений с почвой, природу обменных реакций, влияние свойств почв на эффективность удобрений и извести. Были составлены первые агрохимические картограммы, определена зона распространения кислых почв и выявлены районы первоочередного их известкования, а также зоны наиболее эффективного применения фосфоритной муки.

В предвоенные годы географическая сеть опытов с удобрениями (геосеть) получила дальнейшее развитие, особенно после организации Д. Н. Прянишниковым одноименного отдела в ВИУА. Научно-методическое руководство геосетью долгие годы осуществлял П. Г. Найдин, а затем В. Д. Панников и В. Г. Минеев. В 1975 г. географическая сеть опытов с удобрениями была значительно расширена. В нее вошло более 300 научно-исследовательских учреждений и высших учебных заведений страны. Обобщение данных многих тысяч полевых опытов, проведенных по единой программе и методике, явилось основным источником научной информации при разработке научных основ и рекомендаций по применению удобрений по всем республикам и основным зонам страны, которые изданы в 1976-1983 гг. в 10 книгах.

Большая информация получена в длительных опытах с удобрениями. С их помощью на всех основных типах и подтипах почв изучена динамика изменения их плодородия; влияние форм, доз удобрений и соотношений питательных элементов в них на свойства почв, урожай культур и качество продукции в зональном разрезе; влияние погодных условий на эффективность удобрений; установлена продуктивность специализированных севооборотов и экономическая эффективность удобрений; составлены нормативы затрат питательных веществ удобрений на единицу продукции по зонам страны и др.

По данным географической сети стало возможным прогнозировать потребность нашей страны в минеральных удобрениях не только на ближайшую, но и на более отдаленную перспективу, а также научно обосновать потребность в них в разных почвенно-климатических зонах. Научно обоснован и рациональный ассортимент минеральных удобрений. Большой вклад в агрохимическую науку внесли сотрудники ВИУА П. А. Баранов, П. Г. Найдин, Д. А. Сабинин, Н. П. Карпинский, И. И. Мамченков, И. Ф. Ромашкевич, О. К. Кедров-Зихман, Д. А. Кореньков, В. Г. Минеев, Т. И. Иванова, Н. К. Болдырев, А. Н. Павлов и др. Прикладные вопросы агрохимии в стране решались в комплексе с совершенствованием и углублением теоретических основ питания расте-

ний, с физиологическим обоснованием роли макро- и микроэлементов в обмене веществ, формировании величины и качества урожая. Используются важнейшие закономерности процесса метаболизма элементов минерального питания в связи с фотосинтезом и продуктивностью сельскохозяйственных культур (А. А. Ничипорович, Д. А. Сабинин, А. В. Владимиров, З. И. Журбицкий, И. Г. Дикусар, И. В. Мосолов, Н. З. Станков, А. Н. Павлов, Л. П. Воллейдт и др.). Получили развитие исследования по диагностике питания растений (В. В. Церлинг, К. П. Магницкий, М. А. Белоусов и др.) и разработке методов оптимизации применения удобрений (А. Е. Кочергин, Н. К. Болдырев, Т. Н. Кулаковская, В. И. Никитишен, А. И. Симакин, Г. П. Гамзиков, М. П. Чуб и др.). Эти исследования направлены на решение вопросов управления питанием растений.

За последние годы получили развитие исследования по реализации потенциальной продуктивности растений в фитотронах с учетом регулирования оптимальных параметров всех факторов роста и развития растений. Эти работы открывают путь для растениеводства будущего (Б. С. Мошков, Н. Т. Ниловская). В этой связи несомненный интерес представляют исследования, направленные на получение программированных урожаев на основе сочетания оптимальных параметров всех факторов роста сельскохозяйственных культур (И. С. Шатилов, Т. Н. Кулаковская, Н. К. Болдырев).

Обобщая работы, выполненные за советский период, можно выделить следующие основные направления агрохимических исследований, получившие существенное развитие.

1. *Совершенствование теории питания растений*, выявление синтетической роли корневых систем, взаимосвязи между воздушным и корневым питанием, роли некорневых подкормок растений (А. Л. Курсанов, А. М. Кузин, Ф. Ф. Мацков, М. К. Домонтович, Н. С. Авдонин, Д. Б. Вахмистров, А. Н. Павлов, И. В. Мосолов, Н. З. Станков).

2. *Роль отдельных макро- и микроэлементов в питании растений*, оптимизация параметров этих элементов в зависимости от свойств почвы, климатических особенностей зоны, биологических требований культур. В решение проблемы азота в земледелии и эффективности азотных удобрений внесли вклад Ф. В. Турчин, П. А. Баранов, Д. А. Кореньков, Н. А. Сапожников. Роль биологического азота в земледелии хорошо показана в работах Е. Н. Мишустина, Н. Н. Сушкиной, Е. Н. Трепачева, Е. Х. Ремпе, В. Т. Емцева, М. М. Умарова и др.

Научно-технический прогресс в химизации земледелия тесно связан с решением проблемы фосфора, который во многих земледельческих регионах находится в первом минимуме. Поэтому оптимизация фосфора в почве и разработка

приемов повышения эффективности фосфорных удобрений в отечественном земледелии всегда были задачей весьма актуальной. Ее решению посвящены работы А. В. Соколова, Ф. В. Чирикова, Н. П. Карпинского, В. А. Францесона, О. В. Сдобниковой, В. С. Носко, Е. А. Зверевой и др. Работами же В. У. Пчелкина, В. В. Прокошева, И. О. Авакяна, И. И. Мадраимова и других определены запасы и формы калия в разных типах почв, характер его превращения в зависимости от системы удобрения, различных агрохимических факторов и свойств почвы, что позволило обосновать условия высокоэффективного использования калийных удобрений.

Оптимизация питания растений и применения удобрений тесно связана с обеспечением растений не только макро-, но и микроэлементами, недостаток которых в ряде зон страны стал лимитировать получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур. В обоснование физиолого-биохимической роли микроэлементов, в разработку индексов обеспеченности ими растений, доз и приемов эффективного использования микроудобрений в зависимости от свойств и плодородия почв климатических зон и геохимических провинций страны, а также биологических особенностей культур много внимания уделили в своих исследованиях Я. В. Пейве, П. А. Власюк, В. В. Ковальский, М. И. Каталымов, Е. В. Бобко, И. Г. Важенин, В. В. Яковлева, Н. Г. Зырин, М. Я. Школьник, Б. А. Ягодин, А. Н. Гюльяхмедов, Б. Н. Багинскас, С. Н. Тома, Н. М. Майборода и др.

3. *Разработка приемов повышения эффективности минеральных удобрений.* После обоснования К. К. Гедройцем природы поглотительной способности почв и характера взаимодействия удобрений и химических мелиорантов с почвами создано и получило развитие научное направление по химической мелиорации кислых почв, рациональному сочетанию этого приема с применением макро- и микроудобрений в специализированных севооборотах. Известны работы в этом направлении О. К. Кедрова-Зихмана, Е. В. Бобко, М. К. Домонтовича, Н. П. Карпинского, Н. И. Алямовского, Н. С. Авдонина, А. В. Петербургского, И. А. Шильникова, А. Н. Небольсина и др. Исследование солонцов, их мелиорация нашли развитие в трудах В. А. Ковды, И. Н. Каратаева, Н. В. Орловского и др. Изучению роли агротехнических приемов повышения плодородия почв посвящены работы И. И. Снягина, В. Н. Мосолова, В. Д. Панникова, С. С. Ярусова, В. Н. Ефимова и др. Определенный интерес представляют исследования по повышению эффективности минеральных удобрений путем оптимального соотношения питательных элементов в них, сочетания их с органическими удобрениями, локализация приемов их внесения и др.

4. *Биологизация агрохимических исследований.* Комплекс-

ная оценка плодородия почвы с учетом агрохимии, агрофизики и биологии почв получает за последние годы все большее развитие. Именно связь интенсивного применения агрохимических средств с биологической активностью почвы — важный показатель уровня ее плодородия. В этом направлении исследований рассматривается в целом оптимальное сочетание применения органических и минеральных удобрений, химических мелиорантов и других средств химизации с биологией почв с тем, чтобы разрабатывать и осваивать на практике экологически безопасные для здоровья человека технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Наиболее широкое признание получила идея Д. Н. Прянишникова о рациональном сочетании технического и биологического азота (Е. Н. Мишустин, Е. П. Трепачев, Л. М. Доросинский, В. В. Бернард, О. А. Берестецкий, М. М. Умаров и др.). К сожалению, и до настоящего времени этот бесценный дар природы — биологический азот — не получил должной высокой оценки. Нередко имеет место противопоставление технического и биологического азота, попытка применять немалые дозы азотных удобрений под бобовые культуры вместо создания оптимальных условий для азотфиксации клубеньковыми и свободноживущими бактериями. Такой подход не может быть оправдан ни с экономической, ни с экологической точки зрения.

Важной стороной данного направления исследований является определение взаимосвязи между изменением агрохимических свойств почвы под влиянием интенсивного применения органических и минеральных удобрений, химических мелиорантов, ингибиторов нитрификации, а также химических средств защиты растений и составом биоты почвы, ее биологической активностью. Например, установлено, что интенсивное применение физиологически кислых минеральных удобрений ухудшает физико-химические свойства почвы, возрастает ее кислотность. Вследствие этого изменяется состав микрофлоры почвы — снижается количество аммонифицирующих, нитрифицирующих и денитрофицирующих бактерий, растет численность споровых грибов, а особенно актиномицетов, что приводит к усилению процессов минерализации гумуса, росту накопления в почве токсинов, которые могут попасть и в растения, снижая качество растениеводческой продукции. Применение органических удобрений, известкование кислых почв существенно снижают проявление этих негативных явлений в почве (Е. Х. Ремие, В. Т. Емцев, Д. Г. Звягинцев и др.).

Получают все большее развитие и исследования, направленные на вскрытие закономерностей во взаимосвязи влияния интенсивного применения агрохимических средств на развитие грибной патогенной микрофлоры в почве и ее влияние на растение в процессе вегетации, формирования коли-

чества и качества урожая сельскохозяйственных культур (Е. П. Дурьнина и др.).

Важной стороной биологизации агрохимических исследований является изыскание путей мобилизации естественных запасов соединений фосфора в почве, перевода их в доступную для растений форму. В этой связи в мире и в нашей стране проявляется повышенный интерес к микоризации растений соответствующей микоризой, мобилизующей фосфаты почвы. В ряде случаев этот прием дает хороший эффект, особенно на почвах с низким содержанием доступных растением форм фосфора в почве. Требуют значительно большего внимания и исследования по внеклеточной фосфатазной активности в почве, влиянию удобрений, химических мелиорантов и других средств на ферментативную активность почвы.

5. *Экологизация исследований в агрохимии и почвоведении.* За последние годы на кафедре агрохимии факультета почвоведения Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова получило развитие новое приоритетное для нашей страны направление исследований — экологических проблем агрохимии (В. Г. Минеев). Выход серии работ автора «Агрохимия и биосфера» (1984), «Экологические проблемы агрохимии» (1988), «Химизация земледелия и природная среда» (1990) получили высокую оценку научной общественности в нашей стране и за рубежом, где в ряде стран они переведены и изданы (Чехо-Словакия, Китай, Венгрия).

Многостороннее позитивное и негативное влияние агрохимических средств на почву, природные водоемы и реки, атмосферу, формирование количества и качества продукции позволяют по-новому подойти к их возрастающему применению в земледелии, дать удобрениям и мелиорантам объективную комплексную оценку, существенно усовершенствовать организацию, механизацию и агрономические технологии их использования. Крупный вклад в исследования почвенной экологии, почвенно-экологического мониторинга вносят труды В. А. Ковды, Г. В. Добровольского, В. Г. Розанова, А. И. Перельман, Д. Г. Звягинцева, Д. С. Орлова, Л. А. Гришиной, М. А. Глазовской, Е. А. Дмитриева, М. С. Кузнецова, Т. И. Евдокимовой и др. Созданы все предпосылки для усиления экологической подготовки агрохимиков-почвоведов в вузах, а также научных кадров.

6. *Комплексная оценка плодородия почв* на основе агрохимических, агрофизических, биологических и экологических исследований с использованием математического моделирования и электронизации. За последние годы на факультете почвоведения МГУ все большее развитие получают комплексные исследования плодородия почв и его регулирования на основе агрохимических, физических, химических, биологиче-

ских, микроморфологических и других показателей, возникает все большая необходимость в использовании математического аппарата и электронно-вычислительной техники. Это позволяет более успешно решать проблему моделирования высокопродуктивных почв.

7. *Эффективное использование всего комплекса агротехнических приемов*, в том числе и средств химизации, как важнейшее условие научно-технического прогресса в земледелии. В настоящее время получает развитие новое направление исследований по комплексному применению удобрений, пестицидов, ретардантов. Результаты исследований по данному направлению нашли широкое применение в сельскохозяйственном производстве в связи с освоением прогрессивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур на миллионах гектаров. Вначале это направление возглавил Н. С. Соколов. Оно носило характер исследований по химической борьбе с сорняками и рациональному использованию гербицидов. В последующие годы оно получило комплексное развитие в исследованиях Г. А. Чесалина, В. Ф. Ладонина и др. Они предложили приемы рационального сочетания гербицидов с внесением минеральных удобрений в конкретных почвенно-климатических условиях, биологическими особенностями культур, характером развития сорняков, вредителей и болезней, экономическим и экологическим порогом вредоносности. Это направление исследований получило широкое распространение во многих научно-исследовательских учреждениях.

8. *Совершенствование систем применения удобрений* в различных почвенно-климатических зонах и республиках страны. В этом разделе собраны наиболее крупные достижения агрохимии и почвоведения, использованные в совершенствовании практического земледелия. Особую роль играют длительные стационарные опыты, обеспечивающие объективной информацией о закономерностях изменения плодородия почв и эффективности удобрений в зависимости от специализации севооборотов.

Большая заслуга в развитии агрохимии принадлежит научно-методическим агрохимическим центрам, сформировавшимся в Москве и в союзных республиках. Это Тимирязевская сельскохозяйственная академия, коллектив кафедры агрохимии которой проводит большую работу по подготовке агрохимических кадров, работающих во всех республиках нашей страны и в ряде социалистических стран. Д. Н. Прянишников и его ученики провели разработку основных проблем агрохимии и химизации земледелия, начиная от технологии производства удобрений и кончая их рациональным применением. Здесь же нашли оригинальное решение физиологические и биохимические аспекты питания растений. Работы по данной тематике хорошо известны в нашей стра-

не и за рубежом (В. М. Клечковский, А. Г. Шестаков, А. В. Петербургский, И. В. Гулякин, П. М. Смирнов, И. И. Гунар, Б. А. Ягодин и др.).

Весомый вклад в развитие отечественной агрохимии при активном участии Д. Н. Прянишникова внесли ученые Московского университета (А. Н. Лебедев, И. Г. Дикусар, Н. С. Авдонин, Л. А. Лебедева, В. Г. Минеев и др.). Коллективом кафедры выполнены оригинальные исследования в области питания растений и применения удобрений. Существенный вклад внесен в решение проблемы известкования дерново-подзолистых почв, установлены закономерности действия высоких доз удобрений на урожай и качество продукции, вскрыты причины негативного действия систематического применения высоких доз минеральных удобрений на зимостойкость растений, получила развитие биологизация агрохимических исследований. Эти работы послужили основой для составления рекомендаций по окультуриванию почв и высокоэффективному применению минеральных удобрений в районах Нечерноземной зоны. Кафедра готовит не только высококвалифицированных специалистов агрохимиков-почвоведов, но и научных кадры для других научных учреждений, а также для зарубежных стран.

Кроме ВИУА и НИУИФ большая роль в развитии советской агрохимии и практики химизации земледелия принадлежит Почвенному институту им. В. В. Докучаева, особенно отделу агрохимии, основанному Д. Н. Прянишниковым. Наиболее плодотворной деятельностью агрохимиков института была в период многолетнего руководства этим отделом А. В. Соколова. Он ввел новые методы и понятия в агрохимию (методика полевого опыта, метод изотопного разведения, определение форм кислотности, формы фосфора в растениях, географические закономерности в эффективности удобрений). Здесь разработано почвенно-агрохимическое районирование и дана обстоятельная почвенная характеристика в 15-томном издании «Агрохимическая характеристика почв СССР». Плодотворную работу выполнили известные агрохимики Д. А. Аскинази, И. Г. Важенин, В. В. Церлинг, Н. И. Горбунов, Л. Н. Кораблева и др.

Большая работа по совершенствованию агрохимических исследований и систем удобрений в специализированных севооборотах в различных зонах Украины проведена такими видными учеными, как А. И. Душечкин, П. А. Власюк, Б. Н. Рождественский, П. А. Дмитренко, Ф. Ф. Юхимчук, А. Л. Лазурский, Н. К. Крупский, А. М. Гринченко, П. А. Горшков, Е. А. Тонкаль, Ю. К. Кудзин, Н. М. Городний и другие. На Украине имеется сеть уникальных опытных участков, на которых выполнены длительные работы с удобрениями по агрохимическому картированию почв, разработке методов агрохимических исследований почв и растений, совершенствованию полевого опыта и лабораторных исследований.

Большая роль в развитии теории и практики агрохимии принадлежит ученым Среднеазиатских республик, особенно СОЮЗНИХИ и его опытным станциям. Наиболее крупные работы по проблеме минерального питания хлопчатника выполнены в этом институте Д. А. Сабининым, М. А. Белоусовым, А. И. Имамалиевым, Б. М. Исаевым и др. Несомненный вклад в развитие общих проблем агрохимии в регионе внесли П. В. Протасов, С. Н. Рыжов, Б. Н. Мачигин, А. М. Мамытов, А. Н. Максумов, Н. Н. Зеленин, А. Т. Пономарева, Н. Г. Корнева, Г. И. Яровенко, Д. С. Сатаров, Т. П. Пирахунов и др. В Средней Азии впервые начали применять высокие дозы удобрений под орошаемый хлопчатник и культуры хлопкового комплекса. Здесь разработаны рациональная система удобрения, сортовая агротехника хлопчатника, изучена динамика изменения плодородия и агрохимических свойств почв в районах интенсивного хлопководства, подчеркнута важная роль хлопково-люцерновых севооборотов в повышении эффективности систем удобрения.

Выполнены многосторонние исследования по агрохимической характеристике и картированию почв, их качественной оценке, разработке методов агрохимического анализа почв, проблеме микроэлементов. Решены и другие важнейшие вопросы агрохимии.

Крупные исследования по теории и практике применения удобрений выполнены в Молдавии. Молдавский НИИ почвоведения с опытными станциями и опорными пунктами в своей деятельности тесно связан с производством. На его базе создано НПО «Плодородие» с охватом всех подразделений республики. Исследования этого и других научных учреждений и вузов республики хорошо известны научной общественности нашей страны (И. Г. Дикусар, П. Н. Кордуняну, И. И. Канивец, В. Г. Унгуриану, Н. А. Туртуряну, К. Л. Загорча, С. И. Тома и др.).

В Белоруссии агрохимиками республики оригинально решены многие вопросы окультуривания, химической мелиорации и внесения удобрений в почву, дана детальная агрохимическая характеристика почв, проведено большое число полевых опытов с удобрениями. Установлены оптимальные параметры агрохимических свойств почв, обеспечивающих высокую эффективность удобрений. Разработаны научно обоснованные рекомендации по применению удобрений с помощью ЭВМ, новые методы исследования с использованием изотопов. В республике активно действует агрохимслужба, которая через зональные агрохимические лаборатории внедряет достижения агрохимии в сельскохозяйственное производство. В развитие агрохимии в Белоруссии несомненен вклад таких ученых, как Т. Н. Кулаковская, Р. Т. Вильдфлуш, В. И. Шемпель, А. А. Каликинский, А. И. Горбылева, А. М. Брагин и др.

Нельзя не отметить и существенные успехи в развитии агрохимии, в совершенствовании систем применения удобрений и их теоретическом обосновании ученых Закавказских республик.

Так, в Азербайджане Р. К. Гусейнов, А. Н. Гюльяхмедов, Д. А. Алиев, З. И. Мамедов, М. Г. Абуталибов, М. И. Джафаров, Б. И. Байрамов и другие провели многочисленные исследования по оптимизации питания растений и применению макро- и микроудобрений под хлопчатник, зерновые, овощные, кукурузу и другие культуры. Установлена высокая эффективность сочетания удобрений с оптимальным режимом орошения. При этом дано физиолого-биохимическое обоснование формирования высоких урожаев и качества продукции при сочетании органических и минеральных удобрений, орошения и других агротехнических приемов, показана роль основных биогенных макро- и микроэлементов в питании сельскохозяйственных культур. В сложных почвенно-климатических условиях с разнообразием по биологическим требованиям, набору культур определенных успехов добились ученые-агрохимики Грузии: Цинцадзе, И. Ф. Саришвили, З. Г. Багдасаришвили, Б. А. Годзиашвили, О. Ю. Зардалишвили, В. П. Цанава, О. Г. Ониани, И. А. Накаидзе, А. Д. Менагаришвили и др. Несомненный интерес представляют научные разработки по теории питания, оптимизации применения удобрений с целью улучшения свойств и воспроизводства плодородия почв, повышения урожая и качества продукции, выполненные агрохимиками Армении (Г. С. Давтян, Г. Ш. Асланян, Г. П. Петросян, Е. М. Мовсисян, Н. О. Авакян, В. Л. Анаян, А. Ш. Галетян, Б. Н. Аствацатрян, А. С. Арутюнян и др.).

Существенный вклад в развитие отечественной агрохимии внесен учеными-агрохимиками Прибалтийских республик. Здесь проведены комплексные исследования по повышению плодородия дерново-подзолистых почв, повышению эффективности различных видов органических и минеральных удобрений, изучена и дана сравнительная оценка эффективности различных форм фосфорных и калийных удобрений, сочетанию системы удобрений с химической мелиорацией почв, новым нетрадиционным форм известковых удобрений, оптимизации использования различных микроэлементов. При этом большое внимание уделяется комплексному воздействию агрохимических средств на воспроизводство плодородия почв, повышение урожая сельскохозяйственных культур, улучшение качества растениеводческой продукции. За последние годы повышено внимание к решению экологических проблем в связи с возрастающим использованием агрохимических средств (Б. Н. Багинскас, Н. Д. Барбалис, П. И. Анепок, А. А. Скроманис, Я. Б. Адомовичуте, Э. Раудвяли, А. Жамайтис, К. А. Шпогис и др.).

Уже при жизни Д. Н. Прянишникова значительное внимание уделялось совершенствованию систем применения удобрений в различных земледельческих регионах Российской Федерации. Крупные комплексные агрохимические разработки выполнены в Нечерноземной зоне РСФСР (Н. С. Авдонин, В. Д. Панников, П. Г. Найдин, Д. А. Кореньков, А. В. Петербургский, И. П.

Мамченков, П. М. Смирнов, В. Н. Прокошев, Ф. В. Янишевский, Т. И. Иванова, В. И. Никитишен, В. Н. Кудеяров, В. Н. Ефимов, В. А. Семенов, А. Н. Небольсин и др.).

В Центрально-Черноземной зоне исследовали плодородие и свойства почвы, ее гумусное состояние, баланс биогенных элементов и разработали систему удобрения зерновых и зернобобовых культур, сахарной свеклы, кукурузы и других кормовых культур. Изучили действие различных агрохимических средств на качество растениеводческой продукции и в результате рекомендовали эффективные приемы использования различных видов удобрений (М. Е. Пронин, П. Г. Адерихин, М. С. Цыганов, А. Л. Кильчевский, А. П. Шербаков, Б. П. Ахтырцев и др.).

В Поволжье правильное применение удобрений — важный фактор смягчения негативного действия экстремальных условий на урожай сельскохозяйственных культур. Учеными-агрохимиками Поволжья разработаны системы удобрений в севооборотах на богаре и в условиях орошения, методы оптимизации применения азотных и фосфорных удобрений. Показана роль удобрений в улучшении качества продукции, значение отдельных микроэлементов в питании растений, выполнены важные балансовые и другие исследования (А. С. Радов, В. Д. Голубев, А. Г. Марковский, М. П. Чуб и др.).

В Северо-Кавказском регионе потребовались немалые усилия ученых в разработке дифференцированных приемов эффективного использования удобрений на равнинах степей и в горных условиях со сложным рельефом местности. Разработаны методы оптимизации применения азотных и фосфорных удобрений, приемы эффективного сочетания минеральных и органических удобрений, макро- и микроэлементов с решением экологических проблем (Г. И. Челядинов, М. Г. Семин, А. И. Симакин, А. Б. Глуховский, Г. Г. Джанаев, И. М. Шапошникова, Г. Л. Мокриевич, Н. Г. Малюга, Е. В. Агафонов и др.).

В Сибири и на Дальнем Востоке при пестроте почвенного покрова от дерново-подзолистых почв лесной зоны до каштановых почв сухих степей за последние десятилетия выполнены важные агрохимические исследования по обоснованию эффективности отдельных приемов внесения удобрений, а также системы применения удобрений в севооборотах. Выполнены методические разработки по диагностике и прогнозированию потребности культур в минеральных удобрениях и их эффективности с учетом величины и качества урожая и баланса питательных элементов. Несомненное практическое значение представляют методы оптимизации питания растений азотом и фосфором и применения азотных и фосфорных удобрений.

Проведены важные исследования по установлению физиолого-биохимической роли отдельных биогенных макро- и микроэлементов на формирование урожая и его качества в экстремальных погодных условиях (засуха, заморозки, низкая температура, повышенное увлажнение и т. д.). Изучена роль агро-

химических средств в улучшении качества продукции, связь между эффективностью удобрений и плодородием почв. Все эти исследования и позволили установить закономерности и эффективные приемы использования удобрений в Сибирском регионе (Б. А. Неунылов, Д. Дружинин, Н. К. Болдырев, А. Е. Кочергин, Г. П. Гамзиков, В. И. Кирюшин, Н. М. Майборода, Ю. И. Ермохин и др.).

Реализация идей Д. Н. Прянишникова особенно за последние десятилетия позволила включить в арсенал отечественной агрохимии немало разработок теоретического и прикладного характера, значительно повышающие эффективность химизации земледелия. Отметим лишь наиболее важные из них.

1. Получили значительное развитие теория питания и обмена веществ у растений, путь поступления питательных веществ через корни и листья, взаимосвязь между корневым и воздушным питанием растений, синтетическая роль корневых систем, вопросы энергетики в питании растений (роль АТФ, ФАР и др.). Все это позволило на хорошей научной основе подойти к решению вопроса реализации потенциальной продуктивности культурных растений.

2. Организованная по инициативе Д. Н. Прянишникова географическая сеть опытов с удобрениями в нашей стране за последние годы включает сотни научных учреждений и высших учебных заведений практически во всех основных земледельческих зонах нашей страны. Благодаря этому решены многие крупные агрохимические проблемы: установлены географические закономерности действия различных видов, форм, доз, сроков и способов внесения удобрений под отдельные культуры, системы применения удобрений в севооборотах с учетом их специализации, почвенно-климатических условий зоны, мелиоративных и агротехнических мероприятий: определены закономерности изменения плодородия почв и оптимизация азотного, фосфорного, калийного режимов почв, а также содержания отдельных элементов; показано влияние различных видов и форм удобрений на качество сельскохозяйственной продукции в зональном аспекте, а также с учетом экстремальности погодных условий; определен научно обоснованный баланс питательных элементов в земледелии по зонам страны, что позволяет существенно совершенствовать системы применения удобрений; рассчитана потребность земледелия нашей страны в объеме и ассортименте минеральных удобрений; разработан комплексный подход к оценке применения удобрений с учетом изменения физико-химических, агрофизических и биологических ее свойств; дана агрономическая и экономическая оценка эффективности удобрений, их окупаемости продукцией в зональном аспекте.

3. Широкомасштабный переход к биологизации агрохимических исследований, к оценке удобрений, действия химических мелиорантов и других удобрительных средств на процессы азотфиксации в почве, мобилизацию других биогенных элементов,

изменение состава биоты почвы и связанные с этим позитивные и негативные последствия.

4. Экологизация агрохимических исследований и оценка агрохимических средств. Этот новый этап в развитии агрохимии трудно переоценить. Важно, чтобы все удобрительные средства и приемы их использования оценивались с точки зрения их экологической безопасности.

5. Широкое использование новых методов и современного научного оборудования в агрохимических исследованиях (масс-спектрометрии, фотометрии, нейтроноактивационного, атомно-абсорбционного, рентгенофлуоресцентного, газовой хроматографии и др.) позволяет существенно усовершенствовать и активизировать агрохимические исследования. В сочетании с совершенствованием опытного дела, использованием хорошо оснащенных агрометеорологических пунктов при длительных стационарных опытах, а также фитотронов, лизиметров и изотопной техники позволит существенно ускорить исследовательский процесс, решить многие фундаментальные вопросы агрохимии, агропочвоведения и практики химизации земледелия.

* * *

Отмечая 125-летие со дня рождения Д. Н. Прянишникова, вся научная общественность и практические работники сельского хозяйства с благодарностью обращаются к памяти этого великого ученого, идеи и разработки которого будут служить еще не одному поколению научных работников и специалистов.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Д. Н. Прянишников — студент, педагог, основатель советской школы агрохимиков	4
Азот в жизни растений и в земледелии СССР	13
Фосфоритная мука как непосредственное удобрение	24
Д. Н. Прянишников — организатор исследовательской работы по агрохимии и производства удобрений в СССР	26
Человек и гражданин	32
Развитие идей Д. Н. Прянишникова в отечественной агрохимии, почвоведении и химизации земледелия	37