

УДК 631.81 ТИМИРЯЗЕВ

## К. А. ТИМИРЯЗЕВ И СТАНОВЛЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ АГРОХИМИЧЕСКОЙ НАУКИ

Б. А. ЯГОДИН, С. П. ТОРШИН

Исторический период, охватывающий вторую половину прошлого столетия, характеризовался бурным прогрессом науки и техники. Развитию отечественной науки способствовало появление целой плеяды выдающихся ученых. В области химии в это время плодотворно трудились Д. И. Менделеев и А. М. Бутлеров, медицины — И. М. Сеченов и И. И. Мечников, науками о земле занимались В. В. Докучаев и П. А. Костычев, основы научной агрономии разрабатывали А. В. Советов, А. И. Энгельгардт, И. А. Стебут. Не упомянуть в этой когорте профессора Климента Аркадьевича Тимирязева означало бы остаться в неоплатном долгу перед историей отечественного естествознания и сельскохозяйственной науки.

В самом начале лета 1993 г., 4 июня (22 мая по старому стилю) научная общественность, все прогрессивное человечество отмечают 150 лет со дня рождения К. А. Тимирязева. Это был ученый, обладавший энциклопедическими знаниями и мировым авторитетом. В различных областях естествозна-

ния, в науках фундаментальных и прикладных ученые и специалисты считают его своим. Так, академик Е. Ф. Вотчал называет Тимирязева физиологом-физиком, физиологом-химиком, физиологом-методологом [1, с. 365]. Тимирязев преподавал ботанику и физиологию растений, был философом, пропагандистом и популяризатором науки, неустанным борцом за демократию. Своим его считают и агрохимики. Цель этой статьи — поклониться К. А. Тимирязеву как агрохимику, показать, каким образом его работы, взгляды и высказывания способствовали развитию науки о питании растений, приложению химии к земледелию.

Для того чтобы оценить вклад Тимирязева в агрономическую химию, следует совершить краткий экскурс в историю дотимирязевского отечественного естествознания. Отметим, что с начала XIX в. специальных кафедр агрономической химии в высших, в том числе сельскохозяйственных, учебных заведениях не было и знания по этому предмету давались либо на агро-

номических, либо на химических кафедрах. Лидировал в этом деле Московский университет благодаря профессору М. Г. Павлову — ученому-энциклопедисту, который в 1825 г. опубликовал книгу «Земледельческая химия с предварительным изложением о сей части и ко всей науке сельского хозяйства пригготовительных сведений из естественных наук с показанием различных способов землеудобрения и с начертанием правил пахания». Премник Павлова по агрономической кафедре профессор Я. Линовский также интересовался вопросами питания растений и применения удобрений, о чем свидетельствует его книга «Критический разбор мнений ученых об условиях плодородия земли с применением общего вывода к земледелию» (1846 г.). Касался агрономической химии также профессор К. Шмидт, преподававший в первом в России агрономическом высшем учебном заведении — Горы-Горецком институте — и устроивший в нем химическую лабораторию по типу либиховской. Под его авторством в 1854 г. вышло в свет руководство «Основания химии в применении ее к сельскому хозяйству, технической промышленности и домашнем быту».

Немало для развития агрохимии (с практической стороны) было сделано Вольным экономическим обществом. Так, в 1809 г. эта организация выпускает книгу действительного члена общества и хранителя моделей А. Пошмана «Наставление о приговлении сухих и влажных туков, служащих к удобрению всяких пашен. Сочиненное в пользу Российских хозяев», в которой автор с чисто эмпирических, но верных позиций предвосхитил теорию минерального питания Ю. Либиха на 30 лет.

Преподаватели Петровской зем-

ледельческой и лесной академии со дня ее основания в 1865 г., современники К. А. Тимирязева, включали в свои лекции и практические занятия вопросы химического состава и питания растений. Среди них следует упомянуть: Г. Г. Густавсона — ему принадлежит составление первой программы курса агрохимии и сельскохозяйственного анализа, курс лекций, прочитанный Густавсоном по этой программе, был издан под названием «Двадцать лекций по агрономической химии»; П. А. Ильенкова, ученика Либиха, одного из основоположников отечественной химической технологии, автора оригинального и доступного в условиях хозяйства способа получения фосфорного удобрения; Н. Э. Ляковско-

го. Интерес к химии проявился у Тимирязева уже в детстве благодаря его брату Дмитрию, который имел у себя в комнате небольшую химическую лабораторию, где занимался и Климент. По свидетельству самого Тимирязева, Дмитрием был его первым учителем естествознания.

В 1867 г. в жизни Тимирязева произошло, пожалуй, первое крупное событие, связавшее его научную работу с агрохимией. С апреля по 1 сентября он принимает участие в сельскохозяйственных опытах с минеральными удобрениями, предпринятых Вольным экономическим обществом. Опыты проводились Тимирязевым по поручению Д. И. Менделеева в Симбирской губернии. Это была первая сеть русских опытных полей, менделеевская сеть, которая имела историческое значение. В предисловии к сборнику, посвященному памяти А. И. Чупрова, «Опыты с минеральными удобрениями на крестьянских землях» Тимирязев вспоминает о своей первой агрономиче-

ской работе. «Сорок лет тому назад по предложению и плану Д. И. Менделеева Вольным экономическим обществом была организована система опытных полей — несомненно первая, когда-либо осуществленная в России. Таких полей одновременно было устроено четыре (в Петербургской, Московской, Смоленской и Сибирской губ.). Наблюдателями в последних двух были мой добрый друг товарищ Г. Г. Густавсон и я, и это участие, несомненно, имело влияние на нашу преподавательскую деятельность, когда судьба снова свела нас в Петровской академии» (цит. по [7]). Анализируя результаты этих опытов, Тимирязев пришел к выводам широкого агрономического значения, причем некоторые из них нашли научное подтверждение лишь через несколько десятилетий. Например, он определенно установил, что даже в очень сухой год, каким являлся 1867 г., фосфаты на черноземах оказывали сильное действие. Вместе с тем не все данные этих опытов получили объяснение Тимирязева. Так, для него оставалось загадкой отрицательное действие аммиачных сернокислых солей на хлебные злаки. Позже Буссенго указал Тимирязеву на возможную причину данного факта — 1867 год был исключительно засушливым. Впоследствии это явление было превосходно разъяснено учеником Тимирязева Д. Н. Прянишниковым в том смысле, как и предполагал Буссенго, — именно вредным действием серной кислоты в засуху [8].

Не вызывает сомнения, что именно Жан-Батист Буссенго оказал наибольшее влияние на формирование агрохимических взглядов Тимирязева. Горный инженер и химик, Буссенго оставил большое агрохимическое наследие: организация первой (или одной из первых) аг-

рохимической опытной станции (приоритет первенства, по свидетельству самого Тимирязева, оспаривается Ротамstedской опытной станцией [8, 9]) в эльзасском имении Бехельброн в 1833 г.; азотная теория питания растений; попытка расчета баланса химических элементов в системе «почва — растение». В книге «Источники азота растений» Тимирязев разделяет мнение французского химика Дюма, «...что Буссенго явился в области агрономии тем, чем был для химии Лавуазье» [8, с. 187]. От Буссенго Тимирязев перенял и постоянно использовал тезис: в науке метод — самое важное. Несомненная заслуга Буссенго, и это оказалось очень важным для Тимирязева, — создание физиологического направления в агрохимии. Это новая школа — физиологическая — пришла на смену чисто химическому направлению в агрохимии, созданному Либихом и развивавшемуся его последователями.

Ю. Либих — один из крупнейших химиков первой половины XIX в. — хотя и занимался вопросами агрономической химии и считается автором теории минерального питания растений, не был непосредственно знаком с земледелием и в своей деятельности шел исключительно дедуктивным путем, не проверяя в достаточной степени своих дедукций прямым опытом. Другой мировой авторитет, создатель первой высшей агрономической школы и автор гумусовой теории питания растений А. Тэер, сознавал значение научных основ для земледелия, но, не обладая ими сам, не мог применить их в земледельческой практике. «Один Буссенго, — писал Тимирязев [8, с. 188], — совмещал агрономические знания Тэера с научными знаниями Либиха; у него одного опыта в поле и в лаборатории служили взаимною про-

веркой, причем для новых задач науки он сам находил новые пути, новые методы исследования». Вообще, среди ученых, с работой которых Тимирязев знакомился в зарубежных командировках, он особо выделял Буссенго: с большой теплотой писал Тимирязев о своем учителе в библиографической статье «Жан-Батист Буссенго» [10].

По возвращении из заграничной командировки в 1870 г. Тимирязев работает преподавателем, а с 1871 г.— профессором кафедры ботаники в Петровской земледельческой и лесной академии, с которой он не расставался на протяжении всей дальнейшей жизни и не порывал связи с ней даже после того, как был оставлен за штатом Петровки в 1892 г. из-за своей «неблагонадежности».

Вряд ли можно найти ученого, сделавшего больший, чем К. А. Тимирязев, вклад в развитие физиологии растений применительно к теории и практике агрономии в период, когда он трудился в стенах Петровской академии. Именно на развитие земледелия, научного, в понимании Тимирязева, земледелия, на повышение производительности труда в сельском хозяйстве через ботанику, физиологию растений и агрохимию были направлены его усилия. Именно поэтому увековечивание его имени в названии сельскохозяйственной академии не случайно (с 1923 г. по настоящее время академия носит имя К. А. Тимирязева).

История Петровской академии богата и многогранна. Идею организовать в Москве высшее сельскохозяйственное учебное заведение подсказала сама жизнь: крепостному праву, а с ним и даровому труду крестьян приходил конец. Просвещенные помещики это понимали, и поэтому требовалась немедленная реконструкция хозяйств, не-

мыслимая без грамотных специалистов. Инициатива в создании академии принадлежала Московскому обществу сельского хозяйства. С 1865 г. академия начинает прием студентов, поражая необычайно либеральным уставом, полной свободой для учащихся и прекрасными преподавателями. В такую академию пришел преподавать Тимирязев.

С первых лет работы в Петровской академии Тимирязев создает материальную базу для проведения вегетационных опытов, которые сыграли большую роль как в его научно-исследовательской работе по агрохимии, так и в пропаганде применения удобрений. По настоянию К. А. Тимирязева и И. А. Стебута в 1872 г. был построен вегетационный домик, где изучались потребности растений в питании. Этот домик в Петровско-Разумовском, который являлся прототипом теплиц на многих агрономических опытных станциях России,— первый, но не единственный шаг Тимирязева на пути к совершенствованию вегетационных опытов с удобрениями. Другая тепличка была создана под его руководством для тех же целей в Московском университете за неимением места на крыше здания в 1890 г. И, наконец, в 1896 г. Тимирязев устраивает широкую демонстрацию опытов по питанию растений на опытной станции министерства земледелия и имуществ на Всероссийской выставке в Нижнем Новгороде.

Нижегородские опыты имеют свою предысторию. Задолго до выставки Тимирязевым был разработан проект физиологической опытной станции, которую планировалось разместить в Москве в Александровском саду у Кремлевской стены. По тем временам это был грандиозный проект. Он предусмат-

ривал, кроме вегетационного домика, хорошо оборудованную лабораторию, полевые участки, коллекции больных и здоровых растений, фотографическую комнату, библиотеку, аудиторию для бесплатных лекций и т. д. [23]. Основная цель работы станции — демонстрация того, что может сделать наука для земледелия. С проектом опытной станции Тимирязев выступил в 1885 г. на годовичном заседании Политехнического музея. К сожалению, проект не был реализован в Москве, однако, хотя и не в полном объеме, был осуществлен в Нижнем Новгороде. О том, насколько тщательно Тимирязев готовился к выставке, свидетельствует тот факт, что незадолго до нее он уезжает в заграничную командировку (Париж, Дармштадт) и встречается с видными агрохимиками, ботаниками и химиками — Краузом, Кюне, Ноббе, Гельригелем, Дегереном, Бонье, Манженом и др. Он предусматривает все мелочи, обдумывает все детали. Архивные материалы показывают, что все этикетки и ярлыки для отправки ящиков из Москвы подписаны самим Климентом Аркадьевичем [2]. Тимирязев принимал непосредственное участие и в проектировании конструкции теплиц и в разработке типов сосудов для выращивания опытных растений. Так, им были придуманы очень удобные для вегетационных опытов сосуды с пришлифованной пробкой, имеющей посредине горлышко. Эти сосуды для Нижегородской выставки изготовлялись по заказу Тимирязева фирмой Герхард в Бонне [11].

На выставке были установлены два вегетационных домика: в большом домике можно было разместить 250 сосудов, в малом — до 30 сосудов [24]. В них демонстрировались опыты с песчаными (по Гельригелю), водными (по Кнопу и Ноб-

бе) и почвенными (по Вагнеру) культурами. Эксперименты вызвали широкий интерес общественности. Газета «Нижегородский листок» (№ 187, 1896 г.) не оставила без внимания это событие: «Близ главного здания сельскохозяйственного отдела стоит небольшой павильончик-теплица известного московского профессора ботаника К. А. Тимирязева. Ежедневно от 4 до 5 часов дня сам профессор или один из его ассистентов дают здесь в высшей степени поучительные, сопровождающиеся демонстрацией соответствующих экспонатов объяснения о лабораторных опытах с культурой хлебных растений при применении различных видов удобрения. Объяснения собирают всегда массу слушателей» (цит. по [2]). В дополнение к объяснениям в вегетационном домике Тимирязев прочел ряд публичных лекций в концертном зале выставки, организованных научно-учебным отделом для учителей и учительниц, для тех, кто несет знания в народ.

В вегетационных опытах Тимирязев использовал достижения ведущих школ агрономической химии, новшества агрономических опытных станций — Буссенго в Бехельбронне, Ноббе в Тарандте, Лооза и Гильберта в Ротамстеде, Вольфа в Гогенгейме.

Следует отметить, что после выставки вегетационный домик Тимирязева был перевезен в Москву и установлен на территории Петровской академии. Приемник и ученик К. А. Тимирязева, основоположник отечественной агрохимической науки Дмитрий Николаевич Прянишников провел в нем на одну серию агрохимических экспериментов, материалы которых оказались настолько ценными, что издавались отдельными книгами под названием «Из результатов вегетационных опытов». Всего было напеча-

тано 16 таких сборников, последний из них вышел в 1935 г. Они представляли собой целую энциклопедию новейших для того времени исследований по физиологии питания растений. И в наши дни вегетационный домик является научным полигоном для агрохимиков.

Наиболее ярко выражено отношение Тимирязева к агрономической химии в его книге «Земледелие и физиология растений» [12], в которую вошли избранные лекции, речи и переводы за период конец XIX — начало XX вв. Книга посвящена учителю Тимирязева агрохимику Ж. Б. Буссенго. В ней он писал, в частности: «Живется хорошо растению — хорошо живет человек; гибнет растение — неминуемое бедствие грозит и человеку» [13, с. 127]. Отсюда следует важный вывод: для того, чтобы накормить человека, необходимо накормить растение, а это — практическое применение агрохимии: «...все задачи агрономии, если вникнуть в их сущность, сводятся к определению и возможно точному осуществлению условий правильного питания растений» [13, с. 124].

В понимании Тимирязева наука «агрохимия» была немислима в изоляции от смежных отраслей естествознания. Он постоянно указывал на неразрывную связь агрономической химии с физиологией растений и земледелием. Родственность агрохимии и физиологии растений очевидна: вторую К. А. Тимирязев считал дочерью первой [14]; именно эти две дисциплины определили прогресс земледелия в XIX в. В связи с этим Тимирязев задает вопрос: «Чем отмечены научные успехи за этот последний век, отразившиеся на земледелии, совершенно изменившие его характер, превратившие его из бессвязного собрания рецептов и слепого подражания успешным примерам в более

или менее сознательную разумную деятельность?» И сам на него отвечает: «Конечно, возникновением двух отраслей знания: *агрономической химии и физиологии растений*. Недаром величайший из теоретических и практических авторитетов за истекший век Буссенго поставил в заголовке своих сочинений эти три слова: «Agronomie, chimie agronomique, physiologie» («Агрономия, агрономическая химия, физиология»). Такова в действительности их логическая последовательность: агрономия ставит вопросы; агрономическая химия дает средства для их научного решения; физиология растений, исследуя их на живом объекте деятельности агронома, дает окончательный ответ на запросы практики.

Успехи агрономической химии, появление новых методов расширяют область науки, но только проверка непосредственно на растении сообщает полную достоверность ее объяснениям и выводам. Земледелие стало тем, что оно есть, только благодаря *агрономической химии и физиологии растений*; это очевидно a priori (вперед, само собою) и доказывается самой историей» [11, с. 51]. Касаясь взаимосвязи и взаимозависимости наук, Тимирязев проводит удачную аналогию: физиология животных — медицина, физиология растений (физиология питания) — агрономия: «подобно тому, как физиология животных обязана своим началом медицинским школам, так и физиология растений будет в значительной мере обязана своим развитием агрономическим школам, и в настоящее время сельскохозяйственные академии, опытные станции, кафедры агрономической химии едва ли не важнейшие центры, в которых развивается физиология растений, в особенности же физиология питания» [15, с. 377]. Тимирязев ука-

зывал на то, что общность задач и основного содержания агрохимии и физиологии растений вытекала из работ и высказываний его предшественников — Дэви, Буссенго, Грандо. Г. Дэви (английский химик) в начале XIX в. впервые в мире начал читать лекции по земледельческой химии. Он так определял главную задачу агрономической химии: «Она имеет своим предметом изменения и превращения вещества, связанные с ростом и питанием растений», т. е. то именно, что составляет главное содержание, еще почти не существовавшей в то время, физиологии растений [16, с. 34].

Интересна и оригинальна для того времени трактовка Тимирязевым и самого земледелия. Понимая сложность возделывания культурных растений, он отмечает, что «...нигде, быть может, ни в какой другой деятельности не требуется взвешивать столько разнообразных условий успеха, нигде не требуется таких многосторонних сведений, нигде увлечение односторонней точкой зрения не может привести к такой крупной неудаче, как в земледелии» [11, с. 71], поэтому земледелие необходимо сделать научным и рациональным, а научным оно становится, если его основой является физиология растений [17] и агрономическая химия [11]. Согласно философии Тимирязева, знание как цель — это наука; знание как средство — это искусство [17], искусство же земледелия, искусство, опирающееся на точные данные науки, состоит в том, чтобы освободить растение, а следовательно, и земледельца от власти земли [16]. Единство теории и практики земледелия Тимирязев видит в следующем: «Узнать потребность растения — вот область теории; прибыльно... удовлетворить эти

потребности — вот главная забота практики» [13, с. 124].

Символично то, что Тимирязев не обошел вниманием проблему агрохимии азота в земледелии. В книге «Земледелие и физиология растений» [12] роли этого элемента отведена целая глава (лекция) под названием «Источники азота для растений» [8], в которой еще раз подтверждается центральное место, занимаемое азотом в агрохимии, и которая является своеобразной предтечей фундаментальной книги Д. Н. Прянишникова «Азот в жизни растений и земледелии СССР», представленной в виде доклада на втором Тимирязевском чтении в 1941 г. и удостоенной премии имени К. А. Тимирязева в 1946 г. В вопросах агрохимии азота Тимирязева привлекала прежде всего азотфиксация. Правильно оценив это явление, он ратует за рациональное его использование: выступает с пропагандой клеверосеяния как надежного средства улучшения азотного баланса в земледелии. В 1886 г. появилась работа Гельригеля о симбиозе бобовых с бактериями, вскрывшая причину обогащения почвы (и навоза) азотом при культуре клевера и люцерны (что констатировал еще Буссенго), — и Тимирязев тотчас организует работу по этому вопросу в России (опыты П. С. Коссовича в теплице и на опытном поле в период 1888—1891 гг.). Он горячо приветствовал первые шаги московских агрономов (прежде всего В. Г. Бажаева — однокурсника Д. Н. Прянишникова) по введению клеверосеяния на крестьянских землях, причем продемонстрировал таблицу перехода от 3-польного к 8-польному севообороту, составленную одним из молодых агрономов московского земства [6]. Со свойственным ему энтузиазмом Тимирязев приветствовал развитие азотной

промышленности. По возвращении из Дрездена с заседания Бунзенского общества (1906 г.) он пишет статью «Новая победа науки над природой», в которой открытие Нернстом метода химического связывания азота, должное на заседании, называет едва ли не важнейшим завоеванием научной техники за последние годы, «... все благодетельное значение которого для будущности всего человечества едва ли еще можно вполне оценить» [18, с. 363]. Подчеркивая значение этого открытия для сельского хозяйства, Тимирязев писал: «Генрих IV мог когда-то сказать: «Селитра (понимай, порох) ограждает государство, защищает троны», то современный человек с большим правом может сказать: «...селитра возвышает благосостояние народов, увеличивает производительность тяжелого труда земледельца» [18, с. 363].

Другие стороны азотной тематики: об отношении растений к нитратному и аммиачному азоту, о предотвращении вымывания селитры из почвы и пр. — также интересовали Тимирязева. Последний вопрос касается взаимосвязи питания и водного режима растений, что Тимирязев как физиолог не мог оставить без внимания. «Жизнь растения, — указывал он в лекции «Точно ли человечеству грозит близкая гибель», — протекает, так сказать, между Сциллой и Харибдой голода и жажды» [19, с. 359], отсюда сущность... даже и с точки зрения испарения воды заботы о том, чтобы питание листа было наилучшее; а это, в свою очередь, осуществимо только под условием удовлетворительного удобрения» [13, с. 169]. К числу внешних воздействий, при помощи которых человек может понизить производительную трату воды растением, относится прежде всего при-

менение удобрений: «...растение, получившее удобрение, испаряет менее, чем растение, не получившее его» [13, с. 168].

В связи с питанием растений Тимирязев рассматривает ситуации не только недостатка, но и избытка влаги. Так, он видит пользу в засевании полей после уборки хлебов каким-нибудь быстрорастущим растением, которое затем само употребляется на зеленое удобрение, чтобы сохранить в почве азот подвижных нитратов, причем к этому вопросу подходит критически: «...при всяких ли климатических условиях польза от сбережения азота вознаградит за израсходованную воду?» [13, с. 170].

Интуитивно К. А. Тимирязев пришел к заключению, которое явилось основой целого направления в агрохимии — листовой диагностики минерального питания: «Вы подумайте только, когда растение голодно, оно само звонит, чтобы его накормили» (приведено академиком В. Л. Комаровым) [3, с. 36].

Тимирязев, пожалуй, первым в России начал исследовать физиологическую и биохимическую роль микроэлементов в жизни растений. Об этом свидетельствуют результаты его опытов по изучению влияния железа, никеля, марганца, кобальта и цинка на превращение филоксантина в хлорофиллин, введенные в фундаментальной книге «Солнце, жизнь, хлорофилл» [20]. Впоследствии эти и подобные исследования дали начало агрохимии микроэлементов.

Делу преподавания агрохимии Тимирязев придавал большое значение, поэтому вполне понятно его негодование по поводу упразднения кафедры агрохимии в Петровской академии после ее реорганизации в Московский сельскохозяйственный институт [11].

Вопросы агрохимии постоянно за-



трагивались. К. А. Тимирязевым в курсе лекций под общим названием «Физиология растений и ее отношение к земледелию», которые были прочитаны с 16 января по 26 марта 1895 г. в Политехническом музее [5]. Цель лекций — сделать труд крестьянина более плодотворным, «сделать так, чтобы земля, которая родила ему одно зерно, стала родить два». Это высказывание, заимствованное из сатиры Свифта [16, с. 16]: «Тот, кто сумел бы вырастить два колоса там, где раньше рос один, две былинки травы, где росла одна, заслужил бы благодарность всего человечества, оказал бы услугу своей стране более, чем все отродие политиканов, взятое вместе», — Тимирязев часто любил повторять. Из цикла лекций в Политехническом музее вторая целиком была посвящена химическому составу, питанию и росту растений, т. е. вопросам агрономической химии.

В понимании явлений нормального питания и роста растений и патологических отклонений от этих норм К. А. Тимирязев видел «... две основные задачи науки, которым соответствуют два применения: задача обеспечения нормального питания и ограждений [от] болезней, по преимуществу заразных» (цит. по [5]).

В статье «Наука и земледелец» [16] Тимирязев пишет, что учение об искусственных минеральных удобрениях выросло на его глазах. Он вспоминает, как в его студенческие годы тогдашняя агрономическая знаменитость А. В. Советов защищал докторскую диссертацию «О системах земледелия». В числе его оппонентов был Д. И. Менделеев, который отметил отсутствие в работе системы земледелия, основанной на применении минеральных удобрений. «Дмитрий Иванович! Помилуйте! Да какая же это

система? Кабинетная, лабораторная!» — воскликнул в ответ Менделееву Советов. «И вот, — пишет Тимирязев, — на глазах одного поколения эта кабинетная система стала чуть ли не самой выдающейся чертой по крайней мере в тех странах, где земледелие старается использовать свои научные основы» (цит. по [7]).

Тимирязев постоянно настаивал на расширении применения удобрений. Так, в лекции, прочитанной в Клину в 1905 г., он говорил не только о вегетационных опытах, но пропагандировал восьмерную схему для постановки опытов с удобрениями в поле и, вспоминая свои первые четыре опыта с удобрениями (1868 г.), спрашивал: «А что было бы, если бы за ними последовали, 40, 400, 4000?» [6]. Когда И. А. Чупров картинно описал результаты применения удобрений на крестьянских землях в Италии и роль «странствующих кафедр» агрономии в этом деле, Климент Аркадьевич присоединился к нему в настояниях провести такие опыты и у нас, сам принял участие в совещании земских агрономов по этому вопросу (1908 г.) и для сборника по методике проведения опытов, составленного под редакцией Д. Н. Прянишникова, написал одобряющую вводную статью.

Вполне обоснованно К. А. Тимирязев считал применение удобрений лучшей системой земледелия, способной облегчить крестьянству переход от трехполья к плодосменным севооборотам [16, с. 20—21]. Пропаганда применения минеральных удобрений не всегда принималась доброжелательно: были намеки о материальной заинтересованности Тимирязева в этой пропаганде, которую можно рассматривать как рекламу для товарищества Тентелевского химического завода, печатавшего и распространявшего

брошюру ученого «Корни и листья» (Почвоведение», 1907, № 1) [23].

К. А. Тимирязев широко пропагандировал зарубежный опыт применения удобрений. Он перевел на русский язык курс лекций немецкого агрохимика П. Вагнера «Основы разумного удобрения» [21], где в простой форме рассказывается о значении удобрений для различных растений и для получения высокого урожая, об особенностях питания азотом бобовых и небобовых культур. Агрохимическая тематика освещается Тимирязевым и в других переведенных им книгах, например, в книге А. Гарвуда «Обновленная земля. Сказание о победах современного земледелия в Америке» [22].

Как и большинство выдающихся ученых К. А. Тимирязев мог по праву гордиться своими учениками. Школу профессора Тимирязева трудно оценить количественно. Практически все отечественные специалисты агрономы, в том числе и агрохимики, в той или иной степени учились у Тимирязева. Среди его учеников — гордость всемирной науки — академик Дмитрий Николаевич Прянишников — основатель отечественной агрохимической школы. Именно Тимирязев настоятельно советовал Прянишникову согласиться на предложенное ему заведование кафедрой в Московском сельскохозяйственном институте (бывш. Петровской академии), где Дмитрий Николаевич широко развернул исследования по агрохимии и преподавание этого предмета. Посвятив себя агрохимии, Прянишников применил к этой науке то, что в наши дни назвали бы системным подходом, т. е. творчески развил ее теоретические и практические аспекты: укрепил научную основу агрохимии, уделял много внимания преподаванию этой дисциплины и подготовке кадров,

оценке природных ресурсов и становлению туковой промышленности, разработке методики опытного дела и агрохимических исследований, внедрению достижений агрохимии в практику и пропаганде правильного применения удобрений.

К числу крупных научных достижений Прянишникова относятся: определение роли азота в земледелии страны, обоснование сочетания двух источников азота — технического и биологического; глубокое теоретическое обоснование дифференцированного использования фосфоритов в зависимости от свойств почвы. Замечательны его работы в области применения калийных, местных (навоз, торф, зола) удобрений, известкования почв. Много трудов Прянишников положил на изучение вопросов о дозах, сроках и способах внесения удобрений, размещении их в севооборотах, удобрении отдельных культур.

Под руководством К. А. Тимирязева оттачивалось научное и педагогическое мастерство тонкого экспериментатора-агрохимика П. С. Косовича. Ему Тимирязев поручил проведение вегетационных опытов с целью изучения азотфиксации бобовыми культурами. Лекции и речи Тимирязева повлияли на становление большого знатока опытного дела профессора А. Г. Дояренко, впоследствии основавшего новое направление исследований — агрофизику. Среди учеников Тимирязева (хотя и не непосредственных) — выдающийся физиолог, автор классических работ по минеральному питанию растений Д. А. Сабинин, ученые В. Л. Комаров, С. А. Новиков, Е. Ф. Вотчал и многие другие.

За выдающиеся заслуги в науке К. А. Тимирязев был избран почетным членом многих иностранных академий, университетов, школ, науч-

ных обществ. Так, он получил степень почетного доктора наук Женевского университета как преемник Сенебье и де-Соссюра — ученых, посвятивших себя как физиологии растений, так и агрохимии [23].

Академик И. П. Павлов ярко и совершенно правильно назвал Тимирязева по случаю его 70-летия «источником света для многих поколений» (цит. по [4]). История естествознания, в частности агрохимии, подтвердила правоту этого высказывания.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Вогчал Е. Ф.* «Жизнь растений» К. А. Тимирязева. Особенности и значение этой книги. Тимирязев К. А. Соч. Т. 4. М.: ОГИЗ — Гос. изд-во колхоз. и совхоз. лит., 1937, с. 341—370.— 2. *Закарян М. Ф.* Пропаганда основ рационального питания растений К. А. Тимирязевым на Всероссийской выставке в Нижнем Новгороде.— Докл. ТСХА, 1956, вып. 25, с. 53—55.— 3. *Комаров В. Л.* Предисловие к собранию сочинений. Тимирязев К. А. Соч. Т. 1. М.: ОГИЗ — Гос. изд-во колхоз. и совхоз. лит., 1937, с. 16—48.— 4. *Петербургский А. В.* Общественно-политическая деятельность К. А. Тимирязева.— Докл. ТСХА, 1946, вып. 6, с. 51—64.— 5. *Полосатова Е. В.* Борьба К. А. Тимирязева за подъем культуры земледелия в России.— Докл. ТСХА, 1956, вып. 25, с. 46—52.— 6. *Прянишников Д. Н.* О Тимирязеве.— Химизация соц. земледелия, 1940, № 4, с. 9—13.— 7. *Соколов А. В.* К. А. Тими-

рязев — исследователь и агроном.— Химизация соц. земледелия, 1940, № 4, с. 21—27.— 8. *Тимирязев К. А.* Источники азота растений. Соч. М.: ОГИЗ — Гос. изд-во колхоз. и совхоз. лит. Т. 3, 1937, с. 179—233.— 9. *Тимирязев К. А.* Полвека опытных станций.— Там же. Т. 3, с. 234—259.— 10. *Тимирязев К. А.* Жан-Батист Буссенго. Там же. Т. 3. С. 36—47.— 11. *Тимирязев К. А.* Физиология растений как основа рационального земледелия. Там же. Т. 4, с. 48—88.— 12. *Тимирязев К. А.* Земледелие и физиология растений. Там же. Т. 3, с. 15—368.— 13. *Тимирязев К. А.* Борьба растений с засухой. Там же. Т. 3, с. 123—178.— 14. *Тимирязев К. А.* Очерки и статьи по истории науки. Там же. Т. 8, с. 13—260.— 15. *Тимирязев К. А.* Наставление г-ну Тимирязеву для руководства во время пребывания за границую с ученою целью. Там же. Т. 3, с. 376—378.— 16. *Тимирязев К. А.* Наука и земледelec. Там же. Т. 3, с. 15—35.— 17. *Тимирязев К. А.* Жизнь растения. Там же. Т. 4, с. 11—338.— 18. *Тимирязев К. А.* Новая победа науки над природой. Там же. Т. 3, с. 363—368.— 19. *Тимирязев К. А.* Точно ли человечеству грозит близкая гибель. Там же. Т. 3, с. 331—368.— 20. *Тимирязев К. А.* Солнце, жизнь, хлорофилл. Там же. Т. 2, с. 9—268.— 21. *Тимирязев К. А.* Вагнер П. Основы разумного удобрения. Там же. Т. 3, с. 89—122.— 22. *Тимирязев К. А.* Гарвуд А. Обновленная земля. Сказание о победах современного земледелия в Америке. Там же. Т. 10, с. 81—293.— 23. *Цетлин Л. С.* Тимирязев. М.—Л.: АН СССР, 1945.— 24. *Шестаков А. Г.* К. А. Тимирязев и вегетационный метод.— Химизация соц. земледелия, 1940, № 4, с. 41—45.