

РАЗВИТИЕ БИОХИМИЧЕСКОЙ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ АКАДЕМИКА Д.Н. ПРЯНИШНИКОВА

**А.Н. Налиухин, д.с.-х.н., Н.Н. Новиков, д.б.н.,
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К. А. Тимирязева»
127434, Россия, г. Москва, ул. Прянишникова, 6
e-mail: naliuhin@yandex.ru**

Обсуждаются становление и развитие биохимических исследований и образовательной деятельности по биохимии сельскохозяйственных культур в разные периоды истории Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева. Отмечается научная и педагогическая деятельность профессоров Петровской земледельческой и лесной академии Н.Э. Ляскового, Г.Г. Густавсона, академика АН СССР Н.Я. Демьянова. Показан вклад основоположника отечественной агрохимической науки, виднейшего биохимика с мировым именем академика АН СССР и ВАСХНИЛ Д.Н. Прянишникова и его учеников в изучение азотного обмена и питания растений. Последователями Д.Н. Прянишникова, профессорами А.Г. Шестаковым и Б.П. Плешковым выполнены исследования в области химии растений и биохимии питания различных сельскохозяйственных и лекарственных культур, опубликованы учебники, а также учебные и учебно-методические пособия, которые актуальны и в настоящее время. Исследования и образовательная деятельность этих ученых продолжены в современных условиях сотрудниками кафедры агрономической, биологической химии и радиологии.

Ключевые слова: Тимирязевская академия, биохимическая школа, создатели биохимической школы, продолжение этой школы на современном этапе.

Для цитирования: Налиухин А.Н., Новиков Н.Н. Развитие биохимической научной школы академика Д.Н. Прянишникова // Плодородие. – 2025. – №5. – С. 11-14. DOI: 10.25680/S19948603.2025.146.02.

На кафедрах открывшейся в 1865 г. Петровской земледельческой и лесной академии работали известные в то время ученые, которые освещали в учебном процессе научные достижения по преподаваемым дисциплинам. К середине 19-го века учеными-плешковскими было изучено много органических веществ, выделенных из растительных и животных тканей, и определены их содержание в различных растительных продуктах, а также значение в питании человека и кормлении животных [10].

В Петровской земледельческой и лесной академии образовательный курс по биохимии растений впервые сформировался на кафедре химии, где в учебном курсе органической химии профессор Московского университета Н.Э. Лясковский (1865–1869 г.) стал излагать химические сведения о составе растительной продукции и роли различных органических веществ в жизни растений. К тому времени многие органические вещества, играющие важную роль в жизнедеятельности растительного организма, были уже в значительной степени исследованы (углеводы, жиры, аминокислоты и белки, органические кислоты, некоторые ферменты), уточнялись их содержание и функции в растениях. На основе этих данных был определен раздел органической химии, который стали называть «Химия растений». В 1875 г. из кафедры химии была выделена кафедра органической и агрономической химии, которую возглавил профессор Г.Г. Густавсон (1875–1890 г.). Под его руководством на этой кафедре происходили дальнейшее расширение и совершенствование раздела «Химия растений», разрабатывались учебные пособия по изучению теории к лабораторным занятиям.

В 1889 г. в связи с закрытием лесного отделения Петровская академия получила новое название – Петровская сельскохозяйственная академия, а в 1894 г. в связи со студенческими волнениями ее расформировали и на ее месте

открыли Московский сельскохозяйственный институт, в котором была проведена реорганизация кафедр и кадрового состава. В Московском сельскохозяйственном институте изучение химии растений было продолжено в лаборатории кафедры органической химии и сельскохозяйственного анализа. Руководил этими работами профессор Н.Я. Демьянов, который в 1929 г. стал академиком Академии наук СССР. В его лаборатории проводили исследования природных соединений, извлекаемых из растений и животных, таких как углеводы, белки, жиры, алкалоиды. Кроме того, изучали их качественный состав и разрабатывали методы химического анализа [1-3].

На кафедре органической химии Н.Я. Демьяновым были введены лекционные курсы по химии растительных веществ и физико-химическим основам биологической химии, в результате чего значительно расширились познания студентов по химии растений. После кончины Н.Я. Демьянова его ученики-последователи, возглавлявшие кафедру (Н.В. Вильямс, 1938–1946; В.В. Феофилакт, 1946–1956; В.В. Вильямс, 1956–1965 г.), сохранили учебные и научные традиции, разработанные под руководством Н.Я. Демьянова, включая обучение студентов по биохимии растений.

Важную роль в развитии биохимических изысканий в области минерального питания растений сыграли труды Д.Н. Прянишникова. Он проводил биохимические исследования в течение нескольких десятилетий: с 1895 по 1928 г. на кафедре частного земледелия, будучи ее руководителем, а с 1928 по 1948 г. на организованной им кафедре агрономической химии. Начало этих исследовательских работ будущего великого агрохимика было направлено на изучение превращения белков в проростках растений. На основе биохимических опытов он выяснил, что в прорастающих семенах растений происходят процессы распада белков и аминокислот, в ходе

которых высвобождается аммиак, поступающий затем в ростки, где участвует в синтезе амидов – глутамина и аспарагина, в результате чего осуществляется защита тканей ростков от токсического воздействия на них аммонийной формы азота.

В своих работах Д.Н. Прянишников продемонстрировал, что азот, выделяющийся в прорастающих семенах в ходе разложения белков, аминокислот и других азотсодержащих соединений в аммонийной форме, активно участвует в синтезе азотистых веществ ростков. Своими классическими исследованиями на проростках бобовых культур он установил, что аспарагин в растениях является аналогом мочевины у животных: в обоих случаях он не первичный продукт распада белка, а продукт вторичного синтеза из аммиака. Тем самым Д.Н. Прянишников опроверг представление известного в то время немецкого физиолога растений В. Пфелфера о том будто распад белковых веществ в растениях и у животных идет по-разному [15].

Обобщая результаты полученных данных, он предположил, что поступающие из почвы в проростки катионы аммония также могут участвовать в синтезе азотистых веществ ростков. В ходе дальнейших биохимических опытов Д.Н. Прянишников экспериментально доказал, что растения способны ассимилировать аммонийный азот почвы и впервые обосновал возможность применения для питания растений аммонийных форм азотных удобрений.

На руководимой Д.Н. Прянишниковым кафедре проводили также исследования по изучению усвоения растениями нитратной формы азота. В ходе биохимических исследований, проведенных с 1920 по 1930 г., Д.Н. Прянишников и его ученики показали, что нитраты, поглощаемые растениями из почвы, уже в клетках корней в значительном количестве восстанавливаются с образованием аммонийной формы азота, которая включается в синтез аминокислот и амидов – глутамина и аспарагина. Это указывало на то, что метаболизм нитратного азота, как и аммонийного, осуществляется в ходе биохимического процесса синтеза аминокислот. На основе этих экспериментов Д.Н. Прянишников сформулировал теоретические предпосылки о том, что растения способны эффективно использовать как аммонийные, так и нитратные соединения азота. Это позволило ему впервые научно обосновать целесообразность применения аммонийной селитры в качестве азотного удобрения.

После открытия в 1928 г. в Тимирязевской академии кафедры агрономической химии и Агрохимической опытной станции, биохимические изыскания в области минерального питания приобрели новый масштаб. Ученые указанных подразделений исследовали воздействие различных удобрений (азотных, фосфорных, калийных, микроудобрений) на биохимические процессы синтеза углеводов, азотистых веществ, различных групп липидов в растительной продукции. Результаты этих исследований использовались для разработки рекомендаций по оптимизации режимов питания сельскохозяйственных растений, обеспечивающих получение высококачественной растительной продукции.

Под руководством и при непосредственном участии Д.Н. Прянишникова проходили становление образовательного процесса по изучению биохимии растений и создание учебно-методических материалов. На протяжении почти четырех десятилетий (1894–1931 гг.) он, работая в Тимирязевке, одновременно преподавал в

Московском университете учебную дисциплину «Химия растений». А после 1931 г. изучение этого курса было введено на кафедре агрономической химии и ему было дано новое название «Биохимия сельскохозяйственных растений». На основе материалов, изложенных в лекциях, Д.Н. Прянишников опубликовал учебное пособие «Химия растений» в двух редакциях – в 1907 и 1925 г. Научные изыскания Д.Н. Прянишникова, в том числе по биохимии растений, изложены во многих статьях, обзорах, а также в известных монографиях, получивших международное признание [15, 16].

В 1940 г. Д.Н. Прянишников передал преподавание биохимической дисциплины своему ученику доценту А.Г. Шестакову, который впоследствии был избран профессором и возглавил кафедру (1948 г.). Он преподавал эту дисциплину до 1956 г. Поскольку на кафедре изучалась биохимическая дисциплина и выполнялись научные исследования по биохимии растений, А.Г. Шестаков добавил к названию кафедры агрономической химии еще и биологическую химию (кафедра агрономической и биологической химии). Такое название кафедры уже служило официальным обоснованием преподавания биохимической учебной дисциплины и определяло биохимическую направленность научных исследований [4, 5].



Под руководством А.Г. Шестакова на кафедре изучали влияние на рост и развитие сельскохозяйственных растений различных элементов питания, а также роль элементов питания в формировании качества растительной продукции. В ходе этих исследований выясняли роль в жизни растений кальция, серы и магния, а также натрия, марганца, бора, фтора. Кроме того, проводились исследования о влиянии указанных элементов питания на обмен аминокислот в растениях, предназначенных для сельскохозяйственного использования.

С 1956 по 1983 г. курс биохимии сельскохозяйственных растений читал Б.П. Плешков, до 1967 г. доцент, а затем профессор и доктор биологических наук. Основываясь на материалах своих лекций по биохимии сельскохозяйственных растений, Б.П. Плешков в 1964 г. выпустил учебник, который затем четырежды переиздавался (в 1968, 1975, 1980 и 1987 г.) [11]. В учебнике изложены строение, свойства и биологические функции важнейших групп органических веществ растений, и их содержание в различной растительной продукции, механизмы ферментативных реакций и биоэнергетических процессов, синтеза, распада и превращений углеводов, липидов, аминокислот и белков, нуклеотидов и нуклеиновых кислот, веществ вторичного происхождения. В нем также рассматриваются воздействия на урожайность сельскохозяйственных культур и химический состав растительной продукции природно-климатических факторов, орошения, применяемых удобрений и других средств химизации. Следует отметить, что учебник Б.П. Плешкова «Биохимия сельскохозяйственных растений» послужил важной учебно-методической основой в организации и развитии учебного процесса по биохимии растений в аграрных вузах Советского Союза.



Для проведения лабораторных занятий по биохимии растений профессор Б.П. Плешков в 1968 г. разработал и издал лабораторный практикум, который затем дважды переиздавался (в 1976 и 1985 г.) [12]. В этом методическом руководстве представлен большой набор лабораторных работ по большинству разделов биохимического курса, многие из которых разработаны преподавателями

и научными сотрудниками кафедры. Выполнение лабораторных работ позволило расширить научно-методическую базу для освоения студентами учебной программы по биохимии растений. В 1978 г. по предложению профессора Б.П. Плешкова в программу образовательного направления «Агрономия» был введен курс «Биохимия сельскохозяйственных культур». Под руководством Б.П. Плешкова подготовлено 25 кандидатов наук, он был консультантом и оппонентом многих кандидатских и докторских диссертаций.

По инициативе и с участием Б.П. Плешкова на кафедре агрономической и биологической химии в 1950–1960 г. получили дальнейший импульс научные исследования по биохимической тематике, в которых применяли новые методические разработки того времени. В ходе проведенных исследований изучали содержание аминокислот в белках, выделенных разными методами из зерна злаковых и зернобобовых растений, семян масличных культур, корнеплодов, клубней картофеля, овощей, плодов и ягод и на основе полученных данных проведена оценка биологической ценности этих белков. В этот период была также продолжена экспериментальная работа по изучению воздействия различных доз и видов удобрений на содержание в растительной продукции органических веществ, определяющих ее качество: накопление белков и крахмала в зерне злаковых и зернобобовых культур, сахаров в сахарной свекле и других корнеплодах, крахмала и белков в клубнях картофеля [13].

Проведенные на кафедре исследования содержания и состава белков, активности гидролитических и других ферментов в различной растительной продукции в зависимости от генетических особенностей растений, режимов их питания азотом, фосфором, калием и микроэлементами позволили сформулировать практические рекомендации по использованию биохимических показателей для оптимизации режимов питания сельскохозяйственных культур и получения высококачественной растительной продукции, а также при создании новых сортов и гибридов растений с улучшенными показателями качества урожая.

Начиная с 1983 г. лектором курса по биохимии сельскохозяйственных растений для студентов факультета агрохимии и почвоведения был назначен доцент, кандидат биологических наук Н.Н. Новиков, а лекции по биохимии сельскохозяйственных культур для студентов агрономического факультета стала читать доцент, кандидат биологических наук В.Ф. Волобуева. В это же время на плодово-овощном факультете была введена специализация по биохимии лекарственных и эфиромасличных растений и для

студентов этой специализации на кафедре агрономической и биологической химии были разработаны курсы лекций и программа лабораторного практикума (доценты В.Ф. Волобуева и Т.И. Шатилова). Занятия по этой новой учебной дисциплине продолжались до 2011 г. [14].

В 1986 г. преподавание дисциплины «Биохимия сельскохозяйственных растений» было переведено на кафедру сельскохозяйственной биотехнологии, где ее вел доцент, а с 1996 г. доктор биологических наук, профессор Н.Н. Новиков до 1997 г. В период с 1997 по 2001 г. указанную биохимическую дисциплину преподавали на кафедре хранения, переработки и товароведения продукции растениеводства в связи с избранием профессора Н.Н. Новикова на должность заведующего этой кафедры.

После введения нового образовательного стандарта по специальности (2001 г.) и затем направлению (2008 г.) «Агрохимия и агропочвоведение» название учебной дисциплины «Биохимия сельскохозяйственных растений» изменили на «Биохимия растений» и в программу специализации студентов по агрохимии была введена учебная дисциплина «Биохимические основы качества продукции растениеводства». В это же время в учебные планы образовательных специальностей «Агрономия», «Овощеводство и плодоводство», «Селекция и семеноводство полевых культур «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», «Технология субтропических и пищевкусных продуктов» (с 2005 г.) и направлению «Технология продуктов питания» (с 2005 г.) был введен учебный курс «Биохимия».

Учебные дисциплины «Биохимия растений» и «Биохимия» до 2009 г. изучались на кафедре хранения, переработки и товароведения продукции растениеводства, где профессор Н.Н. Новиков разработал рабочие программы, читал лекции и руководил практическими и лабораторными занятиями. Начиная с 2009 г. указанные биохимические дисциплины изучали уже на кафедре агрономической и биологической химии, которая в настоящее время называется «Кафедра агрономической, биологической химии и радиологии». Занятия по дисциплине «Биохимические основы качества продукции растениеводства» проводили доценты кафедры агрономической и биологической химии В.Ф. Волобуева, Т.И. Шатилова и профессор И.И. Серегина.

В период с 1994 по 2009 г. профессор Н.Н. Новиков подготовил и издал учебные пособия, в которых изложены строение, свойства и биологические функции органических веществ растений, основы биохимической энергетики, а также биохимические процессы формирования качества урожая сельскохозяйственных культур. Кроме того, профессор Н.Н. Новиков в качестве соавтора участвовал в подготовке изданий учебников «Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений» (1998, 2005) и «Сельскохозяйственная биотехнология» (изд. Высшая школа, 1998, 2003, 2008).

Начиная с 2009 г., на кафедре агрономической, биологической химии и радиологии изучались биохимические дисциплины студентами бакалавриата образовательных направлений «Агрохимия и агропочвоведение», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», «Лесное дело». В 2024 г. в программу подготовки бакалавров по образовательному направлению «Агрономия» была введена учебная дисциплина «Биохимия». Учебные занятия по этим дисциплинам проводили профессор Н.Н. Новиков, доценты В.Ф. Волобуева, Т.В. Таразанова, А.А. Хрунов, О.А. Глазунова.

Для углубленного преподавания учебных дисциплин по биохимии и биохимии растений профессор Н.Н. Новиков подготовил и издал ряд учебных и методических публикаций [4–8 и др.]: учебник «Биохимия растений» (издавался в 2012, 2014, 2019, 2021, 2022, 2024 г.), на базе которого было выпущено его электронное издание (2013); учебник для бакалавров «Биохимия сельскохозяйственных растений» (2017); учебные пособия по биохимии ферментов, лабораторному практикуму (совместно с доцентом Т.В. Таразановой), биохимическим основам формирования качества продукции растениеводства; учебное пособие по биохимии древесных растений (Т. I и II, 2016). Кроме того, профессор Н.Н. Новиков является соавтором учебников «Сельскохозяйственная биотехнология и основы биоинженерии» (2014); «Биохимические основы качества продукции растениеводства» (2016),

Профессор Н.Н. Новиковым проводятся учебные занятия, также им подготовлены рабочие программы и учебно-методические комплексы по биохимическим дисциплинам нескольких магистерских программ.

На кафедре агрономической и биологической химии в 2009 г. была открыта аспирантура по научной специальности «Биохимия», в которой ежегодно обучалось 5–7 аспирантов. Всего по биохимической тематике профессором Н.Н. Новиковым подготовлено 12 кандидатов наук и опубликовано 227 научных и учебно-методических работ.

Н.Н. Новиков с участием аспирантов и студентов провёл исследования по изучению влияния режимов питания и фиторегуляторов на формирование пивоваренных свойств зерна ячменя и белкового комплекса зерна пшеницы, ячменя, овса. В ходе этих исследований выяснялось также последствие удобрений и биорегуляторов на активность ферментов гидролитического (амилаз и протеаз) и антиоксидантного действия (каталаз и пероксидаз) в созревающем и прорастающем зерне указанных культур. В проведенных биохимических экспериментах было показано, что для получения продовольственного и кормового зерна с улучшенными технологическими свойствами необходимо внесение достаточно высоких доз питательных элементов, а на пшенице – проведение поздних некорневых азотных подкормок, тогда как формирование высококачественного семенного зерна происходило при применении умеренных доз азота.

В настоящее время на кафедре агрономической, биологической химии и радиологии создается лаборатория «Биохимии растений» с современным высокотехнологичным оборудованием, а также лаборатория «Минерального питания растений и моделирования климата» в модификациях почвенных и водных культур. Всё это свидетельствует о новом этапе развития исследований в области изучения питания растений и выявления роли химических элементов, необходимых для роста и развития растений с целью реализации их генетического потенциала [5].

Литература

1. Демьянов Н.Я. Жиры и воска. Химия и анализ. М.-Пг.: ГИЗ, 1923. – 187 с.
2. Демьянов Н.Я., Прянишников Н.Д. Общие приёмы анализа растительных веществ. М.-Л.: Госхимтехиздат, 1933. – 340 с.
3. Демьянов Н.Я., Феофилактов В.В. Химия растительных веществ. М.: Л.: Снабтехиздат. 1938. 496 с. Код в НЭБ 00019_000009_009282963.
4. Налиухин А.Н., Торшин С.П., Новиков Н.Н. К 125-летию профессора А.Г. Шестакова, последователя академика Д.Н. Прянишникова // Агрохимия. – 2025. – № 7. – С. 98-100. – DOI 10.31857/S0002188125070122.
5. Налиухин А.Н. Преподавание агрохимии как междисциплинарной науки в Тимирязевской академии // Агрохимическая наука – синтез академических знаний и практического опыта: материалы Всероссийской научной конференции. Москва, 12–13 сентября 2023 года, МГУ имени М.В. Ломоносова. – М.: Постер-М, 2023. – С. 11-16.
6. Новиков Н.Н. Физиолого-биохимические основы формирования качества урожая сельскохозяйственных культур. М.: Изд-во МСХА имени К.А. Тимирязева, 1994. – 96 с. ISBN 5-7230-0256-0.
7. Новиков Н.Н. Электронное издание учебника Биохимия растений. – М.: КолосС, 2013. ISBN 978-5-9532-0719-5.
8. Новиков Н.Н. Биохимические основы формирования качества продукции растениеводства. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2014. – 194 с.
9. Новиков Н.Н. Биохимия сельскохозяйственных растений: – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 579 с.
10. Новиков Н.Н. Биохимия растений. – М.: Ленанд, 2024. – 680 с.
11. Пleshков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений 5-е изд. – М.: Агропромиздат, 1987. – 494 с.
12. Пleshков Б.П. Практикум по биохимии растений. – М.: Колос, 1968. – 183 с.
13. Пleshков Б.П. Изучение питания и азотистого обмена в работах кафедры агрохимии // Известия ТСХА. – 1967. – Вып. 5. – С. 79–81.
14. Пleshков Б.П., Волобуева В.Ф. Биохимия лекарственных и эфиромасличных растений. – М.: Изд-во МСХА, 1984. – 83 с.
15. Прянишников Д.Н. Азот в жизни растений и земледелии СССР. – М.: Изд. АН СССР, 1945. – 199 с.
16. Прянишников Д.Н. Обмен азотистых веществ и питание растений. М. – Л.: Изд. АН СССР, 1947. Юбилейный сборник, посвященный 30-летию Великой Октябрьской социалистической революции. – С. 306-331.

BIOCHEMICAL SCIENCE SCHOOL OF ACADEMICIAN D.N. PRYANISHNIKOV AT THE TIMIRYAZEV ACADEMY

*A.N. Naliukhin, Doctor of Agricultural Sciences Sc., Head of the Department of Agronomic, Biological Chemistry and Radiology, N.N. Novikov, Doctor of Biological Sciences, Professor
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy”
127434, Russia, Moscow, Pryanishnikova St., 6, e-mail: naliukhin@yandex.ru*

The work was carried out with funds from the University Development Program within the framework of the Strategic Academic Leadership Program "Priority 2030"

This article discusses the development of biochemical research and educational activities in crop biochemistry at different periods in the history of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy. The research and teaching work of professors N.E. Lyaskovsky and G.G. Gustavson of the Petrovskaya Agricultural and Forestry Academy, and Academician N.Ya. Demyanov of the USSR Academy of Sciences are highlighted. The contribution of D.N. Pryanishnikov, the founder of Russian agrochemical science and a prominent world-renowned biochemist, Academician of the USSR Academy of Sciences and VASKHNIL, and his students to the study of nitrogen metabolism and plant nutrition is highlighted. Professors A.G. Shestakov and B.P. Pleshkov, who followed D.N. Pryanishnikov, conducted research in plant chemistry and nutritional biochemistry of various agricultural and medicinal crops and published textbooks, as well as teaching aids and methodological manuals that are still relevant today. The research and educational work of these scientists is continued today by the staff of the Department of Agronomic, Biological Chemistry, and Radiology.

Keywords: Timiryazev Academy, biochemical school, founders of the biochemical school, and the continuation of this school in the modern era.