

ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ

УДК 54(091)

**АГРОХИМИЯ В МОСКОВСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ В XIX – НАЧАЛЕ
XX ВВ.: ХИМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ. Ч. 2. ЛЕКЦИИ И НАУЧНО-
ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПО АНАЛИЗУ АГРОНОМИЧЕСКИХ
КУЛЬТУР****Ольга Николаевна Зефирова, Татьяна Витальевна Богатова**

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, химический факультет

Автор, ответственный за переписку: Татьяна Витальевна Богатова,
bogtv@mail.ru

Аннотация. На основании анализа исторических, в том числе архивных, документов показано, что химический аспект преподавания агрохимии в Московском университете в 1890–1920-е годы был весьма осязаемым и включал в себя теоретическое и практическое обучение студентов аналитическим методикам определения содержания различных веществ в агрономических культурах, а также знакомство с некоторыми сведениями биохимического характера (о составе и строении белков и т.п.).

Ключевые слова: история химии в Московском университете, агрономическая химия

DOI: 10.55959/MSU0579-9384-2-2026-67-2-146-150

Финансирование. Исследование выполнено в рамках государственного задания № 121121600197-3. Авторы выражают благодарность Ю.В. Букаеву за помощь в проведении данной работы.

Для цитирования: Зефирова О.Н., Богатова Т.В. Агрохимия в Московском университете в XIX – начале XX вв.: химический аспект. Ч. 2. Лекции и научно-практические работы по анализу агрономических культур // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2. Химия. 2026. Т. 67. № 2. С. 146–150.

TO THE HISTORY OF SCIENCE

**AGRONOMIC CHEMISTRY AT MOSCOW UNIVERSITY
IN THE XIX – EARLY XX CENTURIES: CHEMICAL ASPECT.
PART 2. LECTURES, RESEARCH AND PRACTICAL WORKS ON THE
ANALYSIS OF AGRONOMIC CROPS****Olga N. Zefirova, Tatiana V. Bogatova**

Lomonosov Moscow State University, Department of Chemistry

Corresponding author: Tatiana V. Bogatova, bogtv@mail.ru

Abstract. Based on the analysis of historical (including archival) documents, it is shown that the chemical aspect of teaching agricultural chemistry at Moscow University in 1890s – 1920s was quite significant. It included theoretical and practical training of students in analytical methods for determining the content of various substances in

agronomic crops, as well as teaching some biochemical information (on the composition and structure of proteins etc.).

Keywords: history of chemistry at Moscow University, agronomic chemistry

Financial Support. The work was carried out within the framework of the state task №: 121121600197-3. The authors express their gratitude to Yu.V. Bukaev for assistance in carrying out this work.

For citation: Zefirova O.N., Bogatova T.V. Agronomic chemistry at Moscow University in the XIX – early XX centuries: chemical aspect. Part 2. Lectures, research and practical works on the analysis of agronomic crops // Vestn. Mosk. un-ta. Ser. 2. Khimiya. 2026. T. 67. № 2. S. 146–150.

Предмет под названием «земледельческая химия» или (позже) «агрохимия» преподавался в Московском университете с начала XIX в., а соответствующие лекции и научно-практические исследования с самого начала содержали в себе заметную *химическую* составляющую (см. Ч. 1) [1]. В 1891 г. кафедру агрономии (образованную по Уставу 1884 г. из кафедры агрохимии) возглавил Алексей Николаевич Сабанин (1847–1920), тематику научной и преподавательской деятельности которого можно условно разделить на «агрономическую химию» и «почвоведение». Настоящая работа посвящена анализу химического аспекта первого направления на основе исторических, в том числе архивных, документов.

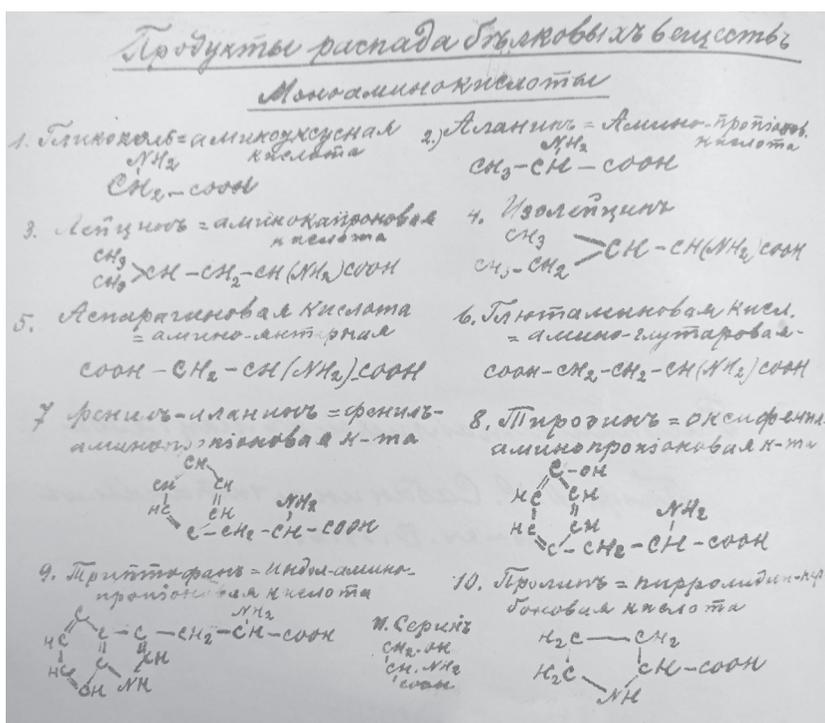
С самого начала 1890-х годов А.Н. Сабанин взял на себя обязанности преподавания лекционного курса агрономической химии и руководства практическими занятиями по агрономическому анализу¹ [2]. Важно, что А.Н. Сабанин сделал занятия в лаборатории агрономической химией обязательными для студентов-агрономов [2]. Будучи опытным экспериментатором-аналитиком (например, одна из его ранних публикаций в *Z. für analytische Chemie* посвящена анализу малых количеств лимонной кислоты [4]), работы в этой лаборатории он выполнял и самостоятельно, и совместно с учениками. В 1890-е годы изучался в основном химический состав семян и сельскохозяйственных культур, например зерен проса [5] или листа скорпионера [6]. Так, в магистерской диссертации 1901 г. «О кремнеземе в зерне проса (*Panicum miliaceum* L.)» А.Н. Сабанин показал, что в зернах проса, растущих в более влажном и

прохладном климате, *«скопляется больше кремнезема (кремниевой кислоты) и меньше азота»* [7]. В 1903–1905 гг., благодаря совместным усилиям А.Н. Сабанина и заведующего кафедрой технологии и технической химии Н.Н. Любавина, для лабораторий обеих кафедр было построено новое здание (агрохимическая лаборатория размещалась на втором этаже) [2].

В 1906 г. в связи с введением в Московском университете предметной системы обучения А.Н. Сабанин стал более четко позиционировать свой курс, разделяя его на две части: в первом полугодии он назывался «Агрономическая химия (почвоведение)», во втором – «Агрономическая химия (химия растений, учение о питании растений)» [8]. Сохранился машинописный вариант курса лекций А.Н. Сабанина по агрономической химии с рукописными правками (без указания даты издания) [9]. Их «химическая» часть представляет собой некоторые известные к тому моменту сведения биохимического характера (о составе и строении белков), а также описание аналитических процедур для определения содержания различных веществ в агрономических объектах.

В лекциях рассмотрены и систематизированы в таблице известные к тому моменту аминокислоты (рисунок). Приведена общая характеристика белков, а также их физико-химические свойства: *«Протеиновые вещества представляют собой коллоиды, и ... принимают, что вес частицы примерно колеблется около 5000. Однако остается неустановленным, возможно ли и кратное от этого числа, так как проф. Сабанеев, занимавшийся этим вопросом, давал указание на вес молекулы более 12*

¹ В 1894 г. к нему присоединился Д.Н. Прянишников, читавший приват-доцентский курс «Избранные главы агрономической химии» [3].



Фрагмент лекций А.Н. Сабанина по агрономической химии [9] (наличие в таблице изолейцина, впервые описанного в 1903 г. и синтезированного в 1906 г. [10] позволяет датировать документ временем после 1906 г.)

тысяч...» [9]. Отметим упоминание о работах профессора общей кафедры химии Московского университета А.П. Сабанеева, определявшего в 1890-е годы криоскопическим методом с помощью специально изготовленных высокочувствительных термометров молекулярный вес ряда белковых веществ.

Из известных аналитических методов для анализа белков А.Н. Сабанин привел биуретовую, ксантопротеиновую реакции, описал качественные реакции на триптофан (реакцию Адамкевича) и «красивое окрашивание» при действии реагента Миллона на тирозин в белке. «Миллонов реактив – это азотнокислая окись ртути, в которой присутствует еще и закись ртути». Для известных тогда реакций автором описан их химизм, например: «Эта реакция производится действием щелочи в присутствии соли и свинца. Образуется сернистый свинец, и образование этого осадка указывает на присутствие серы в белке» [9].

В лекциях профессора Сабанина подробно рассмотрен многостадийный процесс выделения белков из семян в чистом виде, включая методики обнаружения примесей в белках (например, он описал пробу на углеводные группы

с помощью реактива Молиша). Детализация материала в этой части лекций дает основание полагать, что методики предназначались для практических занятий студентов в агрохимической лаборатории Московского университета. Типичная задача анализа семян включала в себя, как указано в другой монографии А.Н. Сабанина, «определение воды, общего количества азота, белкового азота, жиров, древесины, растворимых углеводов и сахара. Белковый азот определяли по методу Штуцера [Stutzer], пользуясь реактивом Фасбендера. Сахар определяли титрованием посредством жидкости Фелинга ...» [11].

В нескольких литературных источниках (см., например, [12]) есть упоминание о том, что по инициативе А.Н. Сабанина литературные темы кандидатских (в современном эквиваленте – дипломных) студенческих работ были заменены экспериментальными. Проведенный нами архивный поиск и анализ работ по агрохимии студентов Московского университета конца XIX – начала XX вв. в целом подтверждает этот факт. Например, в работе студента Б.В. Петрова (1908 г.) изучалось соотношение «между формой, величиной, весом, химическим составом,

севооборотом» семян пшеницы и их «энергией прорастания» [13]. Определив в шести образцах зерен пшеницы содержание воды, клетчатки, жиров, золы и азота белковых веществ, автор показал, что «содержание белкового азота и золы находятся в таком соотношении: чем больше белкового азота, тем меньше золы, и наоборот».

Экспериментальное исследование в дипломной работе М.Н. Сысина 1912 г. [14] включало в себя изучение жиров из зерен овса и гречихи сибирской крылатой тяжеловесной. Из зерен получали муку и экстрагировали жир с помощью эфира с дальнейшей обработкой спиртом, после чего определяли его плотность, коэффициент ненасыщенности, коэффициент обмыливания и др. Работа имеет оценку «весьма удовлетворительно» (что соответствует нынешней «отл.»), поставленную А.Н. Сабаниным и профессором В.В. Челинцевым.

Несколько отличается по тематике работа Н.В. Боровского, в которой изучалось влияние концентрации и природы кислот (серной, соляной и уксусной) на рост и жизнеспособность проросших зерен ржи Самарской губернии (помещенных на поплавках в кислую среду). Как и следовало ожидать, студент обнаружил, что с увеличением концентрации конкретной кислоты в среде процесс роста растения замедляется, а его жизнеспособность снижается [15].

Под руководством А.Н. Сабанина в агрохимической лаборатории Московского университета проводились и научные исследования. Была, в частности, выполнена диссертационная

работа И.П. Жолцинского (1894), посвященная исследованию мускатных орехов [16]. Обсуждая возможность их подделки («искусственные орехи, сделанные из глины, теста или дерева, раньше... появлялись часто; в настоящее время такие искусственные орехи готовятся из мускатного порошка, муки, отрубей и глины, с прибавлением, для запаха эфирного мускатного масла...»), Жолцинский описал состав настоящего продукта, приводя результаты своих анализов. Позднее он опубликовал статью об анализе чая, где описал собственные работы по определению количеств теина, воды, азота и др. в дешевых сортах чая на предмет «возможности их употребления без вреда здоровью» [17].

В целом, анализ исторических документов позволяет заключить, что химический аспект преподавания агрохимии в Московском университете в 1890–1920-е годы был весьма ощутим – включал теоретическое и практическое обучение студентов аналитическим методикам определения содержания различных веществ в агрономических культурах, а также знакомство с некоторыми сведениями биохимического характера. Отметим, что в начале XX в. специальность «агрономическая химия» стала пользоваться небывалой популярностью: например, в 1913 г. по этой специальности было выпущено 45 студентов (по почвоведению – 4), а в 1922 г. кафедра агрономии Московского университета разделилась на две самостоятельные кафедры: почвоведения (заведующий – В.В. Геммерлинг) и агрономической химии (заведующий – А.Н. Лебедев).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зефирова О.Н., Богатова Т.В. // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2. Химия. 2025. Т. 66. № 6. С. 520.
2. Фигуровский Н.А., Быков Г.В., Комарова Т.А. Химия в Московском университете за 200 лет. М., 1955.
3. Обзорение преподавания на физико-математическом факультете Императорского Московского университета на 1894/95 академический год. М., 1894. С. 22.
4. Sabanin A.N., Ljaskowski N.J. // Z. für analytische Chemie. Bd XVII. 1878.
5. Сабанин А.Н. // Журн. Русск. физ.-хим. общ. Т. 25. 1893.
6. Сабанин А.Н. // Изв. Комитета шелководства Московского общества сельского хозяйства. Т. I. Вып. 6–7. 1897.
7. Сабанин А.Н. // Журнал опытной агрономии. Т. II. 1901. С. 257.
8. Обзорение преподавания на физико-математическом факультете Императорского Московского университета на 1905/06 академический год. М., 1905. С. 37.
9. Сабанин А.Н. Лекции по агрономической химии. Литограф. изд. Б.м., б.г., 131 с.
10. Vickery H.B., Schmidt C.L.A. // Chem. Rev. 1931. С. 169 (DOI: 10.1021/cr60033a001).
11. Сабанин А.Н. Анализы почв и семян. М., 1896.
12. Жолцинский И.П. // Русский почвовед 1915. № 6–7. С. 75.
13. Петров Б.В. Сочинение по агрономической химии. Химический анализ шести образцов пшеницы Самарской губернии Бугурусланского уезда. Соотношения между формой, величиной, весом, химическим составом, севооборотом и энергией прорастания. М., 1908. Центральный государственный архив г. Москвы (ЦГАМ). Ф. 418. Оп. 513. Д. 6447.

14. Сысин М.Н. Анализ семян овса и гречихи сибирской. ЦГАМ. Ф. 418. Оп. 513. Д. 8439.
15. Боровский Н.В. Специальная работа по агрономической химии. Местная озимая рожь Самарской губернии Бугурусланского уезда. ЦГАМ. Ф. 418. Оп. 513. Д. 985.
16. Жолцинский И.П. Мускатный орех. Материалы для ближайшего знакомства с его плодом и семенем в фармакогностическом отношении. Дис. ... магистра фармации. М., 1894.
17. Жолцинский И.П. Химическое и фармакогностическое исследование дешевых сортов черного китайского чая // «Фармацевтический Вестник». М., 1897.

Информация об авторах

Ольга Николаевна Зефирова – профессор кафедры медицинской химии и тонкого органического синтеза химического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (olgaz@med.chem.msu.ru);

Татьяна Витальевна Богатова – доцент кафедры физической химии (группа истории химии) химического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (bogtv@mail.ru).

Вклад авторов

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 15.11.2025;
одобрена после рецензирования 20.11.2025;
принята к публикации 10.12.2025