

ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ

УДК 54(091)

**АГРОХИМИЯ В МОСКОВСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ
В XIX – НАЧАЛЕ XX ВВ.: ХИМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ. Ч. 3.
ПРЕПОДАВАНИЕ И НАУЧНЫЕ РАБОТЫ ПО ИЗУЧЕНИЮ ПОЧВ**

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 исследований, проведенных в лаборатории агрономической химии по изучению почв в Московском университете в 1890-е – 1920-е годы, включал в себя обучение студентов аналитическим методикам определения содержания различных веществ в почвах, а также немногочисленные научные работы по изучению теплоемкости почв и строению гуминовых веществ.

Ключевые слова: история химии в Московском университете, агрономическая химия

DOI: 10.55959/MSU0579-9384-2-2026-67-3-227-231

Благодарности. Авторы выражают благодарность Ю.В. Букаеву за помощь в проведении данной работы.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках государственного задания № 121121600197-3.

Для цитирования: Зефирова О.Н., Богатова Т.В. Агрохимия в Московском университете в XIX – начале XX вв.: химический аспект. Ч. 3. Преподавание и научные работы по изучению почв // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2. Химия. 2026. Т. 67. № 3. С. 227–231.

TO THE HISTORY OF SCIENCE

**AGRONOMIC CHEMISTRY AT MOSCOW UNIVERSITY
IN THE XIX – EARLY XX CENTURIES: CHEMICAL ASPECT.
PART 3. RESEARCH AND TEACHING ON SOIL ANALYSIS**

Olga N. Zefirova, Tatiana V. Bogatova

Lomonosov Moscow State University, Department of Chemistry

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

Abstract. Based on an analysis of historical (including archival) documents, it is shown that the chemical aspect of research conducted in the laboratory of agronomic chemistry for the study of soils at Moscow University in 1890s – 1920s included training students in analytical methods for determining the content of various substances in soils, as well as a few research works on the study of the heat capacity of soils and the structure of humic substances.

Keywords: history of chemistry at Moscow University, agronomic chemistry

Acknowledgements. The authors are grateful to Yu.V. Bukaev for assistance in carrying out this work.

Financial Support. The work was carried out within the framework of the state task № 121121600197-3.

For citation: Zefirova O.N., Bogatova T.V. Agronomic chemistry at Moscow University in the XIX – early XX centuries: chemical aspect. Part 3. Research and teaching on soil analysis // Vestn. Mosk. un-ta. Ser. 2. Khimiya. 2026. T. 67. № 3. S. 227–231.

В XIX в. в Московском университете дисциплину под названием «земледельческая», или «агронимическая» химия преподавали М.Г. Павлов, Н.Е. Лясковский, А.Н. Сабанин, Д.Н. Прянишников и др. [1–3], и это преподавание с самого начала содержало в себе заметную химическую составляющую [2, 3]. Однако при Алексее Николаевиче Сабанине, возглавившем кафедру агрономии в 1891 г., тематика лекций и практических работ стала постепенно четко разделяться на собственно *агронимическую химию*, объектом которой были злаковые и другие растительные культуры [3], и *почвоведение*, основным объектом которого стали почвы и ее компоненты. В данной работе представлен анализ химического аспекта второго направления на основе исторических, в том числе архивных, документов.

Именно по инициативе А.Н. Сабанина занятия в лаборатории агрономической химии стали обязательными для студентов-агрономов, и в программу этих занятий был введен полный почвенный анализ [1]. Последнее было связано с интересом А.Н. Сабанина к установлению взаимосвязи между различием в химическом составе почв (в частности, содержании *песка, глины, гумуса, азота и фосфорной кислоты* [4]) и жизнеспособностью произрастающих на них растений. Примером студенческой работы такого рода является «Сочинение по агрономической химии С. Печникова» 1894 г., в котором описаны эксперименты по анализу образцов разных типов почв (лесной, лесостепной и чернозема) Полтавской губернии. В образцах определялось содержание гумуса, общего количества азота, гигроскопической воды, химически связанной воды, фосфорной кислоты, кремниевой кислоты, общего количества цеолитов, глины, углекислого газа и P_2O_5 , а некоторые полученные результаты сопоставлялись с литературными данными. Оценка работы «*Весьма удовлетворительно*» заверена подписями и приват-доцента А.Н. Сабанина, и профессора кафедры общей химии В.В. Марков-

никова [5]. Отметим, что в 1900 г. А.Н. Сабанин сделал *сообщение о почвенных анализах, произведенных студентами Московского университета*, на заседании Агрономической комиссии при сельскохозяйственном отделе Музея прикладных знаний в Москве [6].

Аналитические исследования почв в конце 1890-х – начале 1900-х годов носили как сугубо прикладной, так и более фундаментальный характер. Например, в 1903 г. А.Н. Сабанин описал практиковавшийся в его лаборатории метод определения гумуса путем окисления органического вещества почвы хромовой кислотой в присутствии серной кислоты при нагревании, этот метод был пригоден для карбонатных и засоленных почв [7]. Из прикладных работ можно отметить выполненный учеником А.Н. Сабанина И.П. Жолдинским анализ грунта и вод пруда, находящегося на территории одного из учебных заведений, с целью выяснить, не являются ли они причиной заболеваний многих учащихся (в образцах *вредные для здоровья загрязнители* не были обнаружены) [8]. К близким по тематике исследованиям относится опубликованная несколько позже (в 1908 г.) в Журнале Русского химического общества работа М. Орлова об анализе водной вытяжки (*выцвета*) из солончака Самарской губернии [9]. «*Выцвет оказался состоящим, в своей растворимой части, преимущественно из сернокислого натра и сернокислого кали*» [калий определялся в виде хлороплатината], «*с примесью гипса, хлористого магния и органических веществ*» [9]. Из представленных работ видно, что их химическая составляющая в большинстве случаев сводилась к использованию аналитических методик для определения различных веществ в почвах.

Однако А.Н. Сабаниным были инициированы (впервые в нашей стране) исследования не аналитического характера, связанные с изучением теплоемкости русских почв [11, 12]. Для этого он «*обратился к заведующему термохимической лабораторией проф. В.Ф. Лугинина А.Н. Щукареву*

ТАБЛИЦА I.
 Вѣсовая теплоемкость почвъ (главн. образ.) Россійской Имперіи.

№№	Наименованія почвъ и мѣстностей. Почвы взяты въ воздушно-сухомъ состояніи.	Теплоем- кость ¹⁾ .	Анали- тикъ.	№№	Наименованія почвъ и мѣстностей. Почвы взяты въ сухомъ состояніи.	Теплоемкость.		Анали- тикъ.
						Отдѣль- ныя опре- дѣленія.	Сред- нее.	
1	Подзолъ песчаный. Финляндія, Райвола. Горизонтъ А.	0.2171	А. Раков- скій.	12	Лѣссовый черноземъ. Тульск. г., Чернск. у., имѣніе П. И. Левницкаго. I-й слой, съ глубины 1—4 вершк.	1) 0.2288 2) 0.2297 3) 0.2315	0.2300	Шапош- никовъ.
2	Сѣрый лѣсной суглинокъ. Рязанск. губ. и у. Коллекція Р. В. Рязпо- ложенскаго, № 462. Горизонтъ А.	0.2135	„		13	Та же почва. II-й слой, съ глубины 4—8 вершк.		

Фрагмент таблицы из работы [12]

с просьбой о содействии. А.Н. Щукарев с большой отзывчивостью и любезностью принял на себя руководство по определению гг. студентами теплоемкости переданных мною почвенных проб, за что приношу ему глубочайшую благодарность. ...Само определение теплоемкости производилось при помощи парового калориметра системы А.Н. Щукарева (см. фрагмент таблицы на рисунке – прим. авт.)... Числовые данные таблицы демонстрируют резкие различия в величинах теплоемкости для почв, относящихся к различным типам..., а величина теплоемкости уменьшается от поверхностного слоя почвы до материнской породы» [12]. Интересно отметить, что часть экспериментальных данных для этой работы (рисунок) была получена студентом А. Раковским – впоследствии одним из крупнейших специалистов в области химической термодинамики, деканом (1933–1937 гг.) химического факультета МГУ.

В 1906 г. курс агрономии разделили на две специальности: агрономическую химию и почвоведение, в связи с этим А.Н. Сабанин стал чередовать в лекциях через семестр оба эти предмета [1], но, как отмечал впоследствии И.П. Жолчинский, «к почвоведению относился с большей симпатией» [10]. В 1905 г. агрохимическая лаборатория была существенно расширена [1, 3], в ней стали интенсивно проводиться практические работы по анализу поглотительной способности почв (см., например, [13–15]), «химическая составляющая» которых была невелика.

Более «химическими» были выполненные А.Н. Сабаниным и его учениками работы по изучению гуминовых («перегнойных») веществ почвы (см. например, [16, 17]). Так, студентом И.И. Смирновым в дипломной работе [17] проводился эксперимент по получению гуминовой кислоты и гумина из ваты («представлявшей собой почти чистую клетчатку») и определению их элементного состава, поглотительной способности высушенных образцов по отношению к воде, а также изучение осаждения из растворов солями хлорида натрия и хлорида магния (была продемонстрирована зависимость времени осаждения от концентрации соли). В 1915–1917 гг. научную работу по теме: «Химическая природа гуминовых кислот чернозема по данным фракционированного окисления» выполнял под руководством профессора А.Н. Сабанина его ученик Евгений Петрович Троицкий (будущий заведующий кафедрой химии почв Московского университета и первый декан химического факультета МГУ) [18]. На основании полученных данных он предложил фурановую теорию (впоследствии пересмотренную) строения ядра гуминовой кислоты и впервые высказал предположение о том, что она является полициклическим соединением цепевидной формы.

В 1910-е годы число студентов, желавших специализироваться по агрохимии и почвоведению, непрерывно увеличивалось, например, в 1914 г. около 40% всех студентов-естественников выбрали в качестве дополнительных пред-

метов агрономическую химию и почвоведение [1]. В преподавании почвоведения участвовали ученики А.Н. Сабанина, например, с 1915 г. практические занятия по почвенному и агрохимическому анализу вел Е.П. Троицкий, и в том же (1915) г. И.П. Жолцинским был объявлен приват-доцентский курс «Химия и физика органических веществ почвы».

В целом можно сделать вывод о том, что «химическая составляющая» работ по изучению почв, проведенных в 1890-е – 1920-е годы в лаборатории агрономической химии Московского университета, сводилась к использованию аналитических методик для определения различных веществ в почвах и ее компонентах. К редким исключениям следует отнести определение теплоемкости образцов русских почв, проведенных А.Н. Сабаниным совместно с сотрудниками термодимиче-

ской лаборатории им. В.Ф. Лугинина, а также теоретические концепции Е.П. Троицкого о строении гуминовых веществ. Евгений Петрович Троицкий и в 1920-е – 1940-е годы активно занимался как прикладными, так и фундаментальными химическими исследованиями почв. Результаты его работ о строении гуминовых кислот (в частности, о роли азота и углеводов в процессе их образования) стали основой для докторской диссертации на тему «Химические основы процесса гумификации», защищенной в 1941 г. Позже Е.П. Троицкий развивал учение о роли микроэлементов в почвах, разрабатывал методы их определения в почвах и растениях. Результаты этих фундаментальных и прикладных исследований легли в основу учебных курсов и методик, которыми руководствовались почвоведы и агрохимики не только Московского университета, но и всей страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фигуровский Н.А., Быков Г.В., Комарова Т.А. Химия в Московском университете за 200 лет. М., 1955.
2. Зефирова О.Н., Богатова Т.В. Агрохимия в Московском университете в XIX – начале XX вв.: химический аспект. Ч. 1. Исследования и преподавание в XIX в. // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2. Химия. 2025. Т. 66. № 6. С. 520.
3. 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.
4. Сабанин А.Н. Анализы почв и семян. М., 1896.
5. Печников С. Сочинение по агрономической химии. Анализ трех образцов почвы Полтавской губернии. М., 1894. Центральный исторический архив г. Москвы (ЦГАМ). Ф. 418. Оп. 513. Д. 6497.
6. Сабанин А.Н. Сообщение о почвенных анализах, произведенных студентами Московского университета. Заседание 25.XI.1900 г. // Журнал заседаний Агрономической комиссии при сельскохозяйственном отделе Музея прикладных знаний в Москве.
7. Сабанин А.Н. Определение гумуса по хромовой методе // Журнал опытной агрономии. 1903. Кн. 5. С. 573.
8. Жолцинский И.П. Влияние поглощающих колодцев на санитарное состояние почвы и грунтовые воды // Журнал Русского общества сохранения народного здоровья. 1900. СПб., тип. П.П. Сойкина.
9. Орлов М. Анализ выцвета из солончака Самарской губернии // ЖРФХО. 1908. Т. 40. С. 331.
10. Жолцинский И.П. Профессор Алексей Николаевич Сабанин // Русский почвовед. 1915. № 15–18.
11. Сабанин А.Н. (совместно с Раковским и Шороховым). Результаты определения теплоемкости почв. Журнал заседаний Агрономической комиссии при сельскохозяйственном отделе Музея прикладных знаний в Москве, 1902–1903.
12. Сабанин А.Н. Заметка о теплоемкости некоторых, преимущественно русских, почв // Почвоведение. 1908. № 4. С. 287.
13. Сабанин А.Н. О поглотительной способности некоторых русских почв // Почвоведение. 1908. № 2. С. 27.
14. Жолцинский И.П. Поглотительная способность некоторых русских почв и их мельчайшего механического элемента ила, в связи с изучением их состава // Журнал опытной агрономии. 1908. Кн. 2. Т. 9.
15. Кантакузен-Немец В.Г. Зачетное сочинение. Действие 10% соляной кислоты. Способы химического определения глин. Поглотительная способность по отношению к $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, H_3PO_4 и КОН. (Виноградная почва из города Темир-Хан-Шуры). М. (год не указан). ЦГАМ. Ф. 418. Оп. 513. Д. 3585.
16. Сабанин А.Н. О гуминовой кислоте (сообщение 30.IV.1911г.). Журнал заседаний Почвенного комитета при Московском обществе сельского хозяйства. Вып. 1. 1910–1911.
17. Смирнов И.И. Гуминовая кислота и гумин, полученные из ваты. М., 1914. ЦГАМ. Ф. 418. Оп. 513. Д. 7906.
18. Зырин Н.Г., Звонарева В.А., Орлов Д.С. Евгений Петрович Троицкий. История и методология естественных наук. (Вып. 24: Почвоведение.) М., 1980. С. 145.

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