

ВКЛАД НАДЕЖДЫ НИКОЛАЕВНЫ СУШКИНОЙ В РАЗВИТИЕ ПОЧВЕННОЙ МИКРОБИОЛОГИИ

Тимофеева Валерия Рудольфовна, бакалавр 1 курса Института агrobiотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, valtofeewa71@gmail.com

Косолобова Вероника Сергеевна, бакалавр 1 курса Института агrobiотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, veronikakosolobova08@gmail.com

Свирченков Андрей Сергеевич, бакалавр 1 курса Института агrobiотехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, asvirchenkov@gmail.com

(Научный руководитель – **Бородина Кира Сергеевна**, ассистент кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, k.bor@rgau-msha.ru)

Аннотация: Н.Н. Сушкина исследовала распространение азотобактера в почвах СССР, сформулировала основные положения о его зависимости от гидрологических, гидротермических и геоморфологических факторов. Впервые количественно оценила влияние микроорганизмов на гранулометрический состав природных образований [2], написала более 50 научных трудов, была удостоена званий доктора биологических наук и профессора.

Ключевые слова: почвенная микробиология, азотофиксирующие бактерии *Azotobacter*, Н.Н. Сушкина, премия Вильямса, МГУ, биогеография микроорганизмов, азотфиксация.

Введение:

Актуальность изучения научного наследия Н.Н. Сушкиной обусловлена современными вызовами устойчивого сельского хозяйства и необходимостью точного прогнозирования биологической продуктивности почв в условиях изменяющегося климата. Сушкина стала новатором в применении географического, зонального подхода к изучению почвенных микроорганизмов, доказав, что микробные сообщества являются структурированными, климатически и почвенно обусловленными системами. Ее методология количественного картирования азотфиксаторов, стала прообразом современного анализа экосистемных услуг. Понимание закономерностей распространения ключевых групп микроорганизмов, установленное Сушкиной, остается фундаментом для разработки эффективных программ по управлению почвенным плодородием и рациональному использованию микробных ресурсов.

Цель работы - реконструировать научную биографию Н.Н. Сушкиной и оценить значимость её открытий для современной агрономии, экологии и других областей.

Задачи:

1. Проанализировать научные работы, в контексте зонального изучения бактерий *Azotobacter*, и биографию удостоенной Первой премии имени В.Р. Вильямса Н.Н. Сушкиной.

2. Систематизировать данные о ее экспедиционной деятельности (в частности, арктических исследованиях) и их влиянии на понимание глобальных биогеохимических циклов.

3. Составить список ключевых научных трудов Н.Н. Сушкиной.

В работе применен комплексный метод, включающий анализ первоисточников (монографий, статей) и архивных материалов, связанных с кафедрой биологии почв МГУ, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Особое внимание уделялось историческому контексту - оценке вклада в свете требований аграрной науки СССР, которую символизировала Премия имени В.Р. Вильямса.

Путь становления выдающегося ученого

Родилась Сушкина 22 июля 1889 года в городе Алатырь Симбирской губернии.

С 1905 по 1910 год обучалась на естественном отделении Московских высших женских курсов. С 1910 по 1919 год работала в Харьковском медицинском институте. В 1934 году без защиты диссертации стала кандидатом биологических наук, а в 1940 году защитила диссертацию на соискание учёной степени доктора биологических наук по теме: «Эколого-географическое распространение азотобактера в почвах СССР». В 1942 году ей присвоено учёное звание профессора [3].

Вклад в развитие кафедры биологии почв МГУ

Н.Н. Сушкина сыграла одну из главных ролей в формировании кафедры биологии почв Московского государственного университета. Её знания легли в основу учебной и исследовательской деятельности кафедры на многие десятилетия. Сушкина понимала, что для обеспечения развития кафедры необходимо расширить ее исследовательский фокус за пределы традиционной агрономии.

Ключевым решением стало приглашение выдающегося ученого, члена-корреспондента АН СССР Николая Александровича Красильникова на заведование кафедрой биологии почв [2]. Сушкина, зная, что исследования Красильникова в области актиномицетов и производства антибиотиков имеют колоссальную прикладную ценность, способствовала объединению классической почвенной микробиологии, сфокусированной на азотфиксации и минерализации, с быстро развивающейся медицинской микробиологией. Это объединение обеспечило приток новых кадров и государственное финансирование.

Значимость исследований в период Великой Отечественной войны

Практическая направленность исследований кафедры под руководством Сушкиной продемонстрировала свою важность в период Великой Отечественной войны (ВОВ). В это время лаборатория, в которой работала Н.Н. Сушкина, активно участвовала в организации помощи раненым. Эта деятельность была напрямую связана с результатами исследований почвенных микроорганизмов. Раненых лечили актиномицетным антибиотиком - мицетином, который был открыт Н.А. Красильниковым и получен из почвенного актиномицета.

Использование мицетина оказывало положительное воздействие на заживление ран и предотвращение инфекций [1]. Этот пример прямого, прикладного использования фундаментальных исследований почвенной биоты для медицинских целей подтверждает неразрывную связь между фундаментальной наукой и практической пользой. Впоследствии этот опыт лег в основу более широкого признания почвенной микробиологии как дисциплины, имеющей не только агрономическое, но и фармацевтическое значение.

Экспедиции по всей России

Расширяя свои биогеографические исследования, Н.Н. Сушкина проявила себя как авантюрный и любознательный исследователь-путешественник, она отправлялась в экспедиции от севера тундры до субтропиков [1].

Арктические Исследования

Одним из наиболее значимых направлений экспедиционной деятельности Сушкиной стали исследования микрофлоры почв Крайнего Севера и Арктики. Эти работы были направлены на изучение выживаемости и функциональной активности микроорганизмов в условиях, характеризующихся экстремально низкими температурами, наличием вечной мерзлоты и крайне коротким вегетационным периодом.

Арктические исследования Сушкиной позволили впервые доказать, что почвенная жизнь активна даже в таких суровых условиях. Было установлено, что процессы минерализации органического вещества и, что особенно важно, азотфиксации, протекают в арктических почвах [3], хотя и с меньшей интенсивностью, чем в умеренных широтах. Этот вывод имел немаловажное значение для понимания глобальных биогеохимических циклов, так как он демонстрировал, что микробная жизнь является устойчивым и повсеместным компонентом экосистем, а потенциал органического углерода в мерзлоте поддерживается активностью специфических криофильных микроорганизмов.

Другие путешествия

Помимо Арктики, Сушкина проводила экспедиционные исследования в различных засушливых, полупустынных и высокогорных районах, которые дополняли ее общую карту распространения *Azotobacter*. Изучение адаптации

микробных сообществ к дефициту влаги, засолению или высокому уровню ультрафиолетового излучения позволило сформировать комплексное представление о факторах, определяющих экологическую резистентность микрофлоры.

Научные работы Н.Н. Сушкиной по изучению распространения азотфиксирующих бактерий, прежде всего *Azotobacter*, в почвах СССР стали революционными для своего времени. До нее микробиологические исследования носили, как правило, локальный или лабораторный характер.

Премии имени В.Р. Вильямса

По результатам экспедиций было сформулировано положение, нашедшее отражение в монографии «Эколого-географическое распространение азотобактера в почвах СССР» (см. таблицу 1), которое заключается в том, что распространение одного из активных азотфиксаторов (азотобактера) в почвах зависит от почвенно-климатической зоны (рельефа местности, температуры, водного режима и т.д.), снижается в кислых и холодных почвах, а в черноземах и южных зонах достигает максимума [2]. Вследствие этого были созданы первые карты микробиологического потенциала почв, что способствовало более рациональному использованию почвенных ресурсов. За данную работу она одна из первых получила премию В.Р. Вильямса [4].

Вторая премия Вильямса была присуждена за цикл работ по теме: «Роль микроорганизмов в первичном почвообразовании» (см. таблицу 1). В нём описывается изучение микробного сообщества (бактерии, водоросли и грибки) на первичных субстратах (породах, отложениях) описание биохимических процессов, которые способствуют разложению горных пород и образованию первичного органического вещества, а также анализ того, как эти процессы влияют на формирование структуры и плодородия почвы. В связи с тем, что в течение длительного времени в науке господствовало убеждение, что выветривание горных пород протекает абиотически (то есть без воздействия живых организмов), исследования микробиологов, доказавших ведущую роль микроорганизмов в изменении и преобразовании первичного минерального субстрата, носили пионерский характер [2].

Основные научные труды Н.Н. Сушкины представлены в таблице 1.

В таблице 1 показаны периоды создания работ, внесших значительный вклад в почвенную науку.

Данные научные работы позволили глобализировать материалы, полученные Н.Н. Сушкиной в ходе её экспедиций и внести их в программу МГУ для освоения молодыми специалистами.

Заключение

Исследования Сушкиной по распространению азотфиксирующих бактерий (азотобактера) в различных типах почв СССР сохраняют свою актуальность и в эпоху метагеномных исследований. Установленный ею зональный подход позволил впервые сопоставить макроуровень (почвенно-климатическая зона) с микроуровнем (наличие функциональной группы микроорганизмов). Современные работы, использующие молекулярные методы для изучения генетического разнообразия азотфиксаторов, подтверждают, что географические и климатические градиенты, впервые описанные Сушкиной, остаются доминирующими факторами, структурирующими микробные сообщества. Таким образом, ее карты и выводы служат важной исторической базой для калибровки и интерпретации данных о функциональном потенциале почв в XXI веке.

Таблица 1

Научные работы Н.Н. Сушкиной

Период	Название работы	Научный вклад
1930-1940гг.	Фундаментальная монография «Эколого-географическое распространение азотобактера в почвах СССР»	Разрушение мифа о повсеместности азотобактера и обоснование его зависимости от зональных условий
1965-1975 гг.	Цикл работ по теме «Роль микроорганизмов в первичном почвообразовательном процессе»	Было доказано, что микроорганизмы являются пионерными организмами на голых скалах и подготавливают субстрат для растений
Различные периоды	Учебные пособия и методические руководства по биологии почв	Закрепление методологии количественной почвенной микробиологии в учебном процессе МГУ

Список литературы

1. Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова факультет почвоведения [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://soil.msu.ru/kafedry/kaf-biologia/biologia-istoria/155-88>. - Заглавие с экрана.
2. Электронная библиотека «Научное наследие России» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.e-heritage.ru/Catalog/ShowPers/3504>. - Заглавие с экрана.
3. К 133-летию со дня рождения Надежды Николаевны Сушкиной [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://telegra.ph/K-133-letiyu-so-dnya-rozhdeniya-Nadezhdy-Nikolaevny-Sushkinoj-10-23>

4. История создания и развития факультета почвоведения, агрохимии и экологии // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии: Научно-теоретический журнал Российского государственного аграрного университета - МСХА имени К.А. Тимирязева. - 2006. - Вып. 1, с 94

ЭВОЛЮЦИЯ ВЗГЛЯДА НА ПОЧВУ ОТ ДРЕВНЕГО ЭМПИРИЗМА ДО СОВРЕМЕННОЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ НАУКИ

Сабирова Наргиза Нусратовна, к.т.н., доцент, доцент кафедры Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Бухарский государственный технический университета. nargiza.sabirova.84@inbox.ru

Хакимова Нодира Хайрилловна, доцент, б.н., доцент кафедры Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Бухарский государственный технический университета. nodira.xayrullayevna.83-@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена эволюции почвоведения как научной дисциплины, прослеживая её путь от древних эмпирических наблюдений до современного междисциплинарного подхода. В работе выделяются ключевые этапы становления науки о почве. Начало этого пути уходит в древность, когда первые цивилизации накапливали знания о плодородии почв путём практического земледелия. Позднее, в Новое время, появились первые научные гипотезы, в том числе химические теории, рассматривавшие почву как источник минерального питания.

Ключевые слова: история почвоведения, Докучаев, генетическое почвоведение, эволюция науки, деградация почв, междисциплинарный подход.

Почва — это не просто инертная среда, а сложная живая экосистема, играющая критически важную роль в поддержании жизни на Земле. История почвоведения, или эдафологии, отражает путь человеческого познания от примитивных наблюдений за плодородием до глубокого понимания сложных природных процессов. Развитие этой науки проходило через несколько ключевых этапов, каждый из которых знаменовал собой революционный сдвиг в восприятии почвы: от статичного субстрата к динамичному природному телу, сформированному под влиянием множества факторов.

Первые познания о почве были неразрывно связаны с развитием земледелия, которое зародилось около 11 000 лет назад. Древние цивилизации, такие как египтяне, месопотамцы и китайцы, научились различать типы почв по их плодородию, экспериментировали с методами обработки земли, орошением и внесением удобрений. Эти знания, основанные на методе проб и ошибок, накапливались и передавались из поколения в поколение.

Плодородие почв в долинах Нила, Тигра и Евфрата, обусловленное ежегодными речными наводнениями, стало основой процветания этих