

апрель – июнь 2018



№2 (18)

ВЕСТНИК

НИЖЕГОРОДСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК

к юбилею факультета
почвоведения, агрохимии
и агроэкологии

- ПОЧВОВЕДЕНИЕ, АГРОХИМИЯ
И АГРОЭКОЛОГИЯ
- ИНФОРМАЦИЯ, ЮБИЛЕИ
И ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

Журнал
основан
в 2014 году

ISSN
2306 – 8647

ВЕСТНИК 2 (18) 2018

Нижегородской государственной
сельскохозяйственной академии

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ:

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородская государственная
сельскохозяйственная академия»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

А. Г. Самоделькин, д. б. н., проф. (Нижний Новгород)

Зам. главного редактора:

Е. В. Дабахова, д. с.-х. н., проф. (Нижний Новгород)

В. П. Бессчетнов, д. б. н., проф. (Нижний Новгород)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

И. И. Васенев, д. б. н., проф. (Москва)

В. В. Сочнев, член-корреспондент РАН,
д. в. н., проф. (Нижний Новгород)

М. А. Мазиров, д. с. н., проф. (Москва)

В. И. Титова, д. с.-х. н., проф. (Нижний Новгород)

И. И. Безаев, д. э. н., проф. (Нижний Новгород)

А. В. Пасин, д. т. н., проф. (Нижний Новгород)

О. А. Басонов, д. с.-х. н., проф. (Нижний Новгород)

В. Н. Чичаева, д. с.-х. н., проф. (Нижний Новгород)

Г. С. Широкалова, д. с. н., проф. (Нижний Новгород)

Т. Ф. Персикова, д. с.-х. н., проф. (Горки, Беларусь)

М. Цветкович, проф. (Баня-Лука, Р. Сербская)

М. Нозинич, проф. (Баня-Лука, Р. Сербская)

Ю. Накаи, проф. (Тохоку, Япония)

Р. Валентини, проф. (Витербо, Италия)

Технический редактор: К. А. Быкова

Компьютерная верстка и дизайн: Е. В. Филилеева

Журнал зарегистрирован
в Федеральной службе по надзору в сфере связи,
информационных технологий
и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Свидетельство о регистрации

ПИ № ФС77-54622 от 01 июля 2013 г.

Подписано в печать — 28.06.2018

Формат 60 × 90 / 8. Усл.-печ. л. — 7,75

Тираж — 500 экз. Свободная цена.

Без возрастных ограничений

АДРЕС РЕДАКЦИИ И ИЗДАТЕЛЯ:

603107, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 97

Телефон: (831) 462-77-03

e-mail: vestnik_ngxsa@mail.ru

Полные тексты статей доступны на сайтах:
ФГБОУ ВО Нижегородской ГСХА (<http://nnsaa.ru>)
и электронной научной библиотеки eLIBRARY.RU
(<http://elibrary.ru>)

© Нижегородская государственная
сельскохозяйственная академия

VESTNIK 2 (18) 2018

of Nizhny Novgorod State
Agricultural Academy

THE FOUNDER AND PUBLISHER:

Federal state budget institution
of higher education
«Nizhny Novgorod State
Agricultural Academy»

EDITOR-IN-CHIEF:

A. G. Samodelkin, Dr. Sci. Biol., prof. (Nizhny Novgorod)

Deputy Chief Editors:

E. V. Dabakhova, Dr. Sci. Agr, prof. (Nizhny Novgorod)

V. P. Besschetnov, Dr. Sci. Biol., prof. (Nizhny Novgorod)

EDITORIAL BOARD:

I. I. Vasenev, Dr. Sci. Biol., prof. (Moscow)

V. V. Sochnev, RAS Corresponding Member,
Dr. Sci.Vet., prof. (Nizhny Novgorod)

M. A. Mazirov, Dr. Sci. Soc. prof. (Moscow)

V. I. Titova, Dr. Sci. Agr, prof. (Nizhny Novgorod)

I. I. Bezaev, Dr. Sci. Econ., prof. (Nizhny Novgorod)

A. V. Pasin, Dr. Sci. Eng., prof. (Nizhny Novgorod)

O. A. Basonov, Dr. Sci. Agr, prof. (Nizhny Novgorod)

B. N. Chichaeva, Dr. Sci. Agr, prof. (Nizhny Novgorod)

G. S. Shirokalova, Dr. Sci. Soc. (Nizhny Novgorod)

T. F. Persikova, Dr. Sci. Agr, prof. (Gorki, Belarus)

M. Cvetkovich, PhD, prof. (Banja-Luka, R. Serbskaya)

M. Nozinich, PhD, prof. (Banja-Luka, R. Serbskaya)

Y. Nakai, PhD, prof. (Tohoku, Japan)

R. Valentini, PhD, prof. (Viterbo, Italy)

Technical editor: K. A. Bikova

Design: E. V. Filileeva

The journal is registered in The Federal Service
for Supervision of Communications,
Information Technology and Mass
Communications (Roskomnadzor).

Certificate of registration

PI № FS77-54622 from July, 01, 2013

Signed in print – 28.06.2018

Format 60 × 90 / 8. Conv. pr. sh. – 7,75

Circulation – 500. Free price.

No age restrictions

EDITORIAL OFFICE ADDRESS:

603107, Nizhny Novgorod, Gagarina prospect, 97

Phone: (831) 462 77 03

e-mail: vestnik_ngxsa@mail.ru

Full text articles can be found at official websites
of NNSAA (<http://nnsaa.ru>)
and electronic scientific library eLIBRARY.RU
(<http://elibrary.ru>)

© Nizhny Novgorod State
Agricultural Academy

СОДЕРЖАНИЕ

А. Г. Самоделкин

К юбилею факультета почвоведения,
агрохимии и агроэкологии.....5

ПОЧВОВЕДЕНИЕ, АГРОХИМИЯ И АГРОЭКОЛОГИЯ

Е. В. Дабахова

О возможности использования в агроэкосистеме
в качестве органических удобрений отходов про-
мышленного птице- и животноводства.....7

В. С. Комиссарова, Л. Д. Варламова

Влияние последействия известкования на про-
дуктивность культур пятой ротации севооборота
и содержание подвижных форм фосфора и калия
пахотном слое светло-серой лесной почвы.....10

И. Д. Короленко, Н. В. Селезенкова

Влияние синтетических цитокининовых препара-
тов на урожайность и качество салата.....16

Н. А. Кулагина, Н. В. Полякова, Е. Н. Володина, А. О. Гришина

Влияние бактериальных препаратов и минераль-
ных удобрений на биологическую и ферментатив-
ную активность аллювиальной осушенной почвы
и урожайность редиса.....21

Н. В. Полякова, Д. В. Лисова, Н. А. Шадымова, Н. А. Белоусов

Структурно-агрегатное состояние черноземов
оподзоленных в зависимости от вида угодий и сте-
пени смытости.....26

В. И. Титова, А. А. Ветчинников

Об опыте работы кафедры по оценке техногенно
трансформированных почв земель сельскохозяй-
ственного назначения.....32

ИНФОРМАЦИЯ, ЮБИЛЕИ И ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

Е. Г. Белоусова

Научно-исследовательская работа студентов ка-
федры «Агрохимия и агроэкология» за последнее
десятилетие.....36

Л. Д. Варламова, Е. Ю. Гейгер

О сотрудничестве кафедры с сельхозтоваропроиз-
водителями.....41

CONTENTS

A. G. Samodelkin

For the anniversary of the faculty soil science,
agrochemistry and agroecology.....5

SOIL SCIENCE, AGROCHEMISTRY AND ECOLOGY

E. V. Dabakhova

On possibility of using poultry and farm animal wastes
from industrial livestock production as fertilizers
in agroecosystem.....7

V. S. Komissarova¹, L. D. Varlamova

The influence of after-effect of liming on the crop
productivity of the fifth rotation and the content
of mobile forms of phosphorus and potassium
in arable layer of light-grey forest soil.....10

I. D. Korolenko, N. V. Selezhenkova

Influence of synthetic cytokinin agent on yielding
capacity and quality of lettuce.....16

N. A. Kulagina, N. V. Polyakova, E. N. Volodina, O. A. Grishina

Influence of bacterial preparations and mineral
fertilizers on biological and enzymatic activity
of alluvial reclaimed soil and yield of small radish....21

N. V. Polyakova, D. V. Lisova, O. N. Shadyмова, O. N. Belousov

Structural and uniform state of the chernozem of
podsolized-dye depending on the type of years
and degree of wash.....26

V. I. Titova, A. A. Vetchinnikov

On the department's experience of assessment
of technologically transformed soils of agricultural
lands.....32

INFORMATION, ANNIVERSARIES AND MEMORIALS

E. G. Belousova

Student research work of the Agrochemistry and
Agroecology Department over the last decade.....36

L. L. Varlamova¹, E. Yu. Geiger

On collaboration of the department with agricultural
product manufacturers.....41

Н. В. Полякова, А. П. Горшунова История развития кафедры почвоведения и природообустройства Нижегородской ГСХА.....45	N. V. Polyakova, A. P. Gorshunova History of development of the department of soil environment and environmental development of the Nizhny Novgorod state agricultural academy.....45
Н. В. Полякова История образования и развития факультета почвоведения, агрохимии и агроэкологии.....48	N. V. Polyakova History of education and development of the faculty soils, agrochemistry and agroecology.....48
В. И. Титова Кафедра агрохимии: Прошлое, Настоящее, Будущее.....50	V. I. Titova Agrochemistry Department: Past, Present, Future.....50
ОБ АВТОРАХ.....59	ABOUT AUTHORS.....59
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ.....61	TERMS FOR AUTHORS.....61

К ЮБИЛЕЮ ФАКУЛЬТЕТА ПОЧВОВЕДЕНИЯ, АГРОХИМИИ И АГРОЭКОЛОГИИ

Год 2018 для нашей академии — юбилейный по многим датам, среди которых главнейшей является 100-летие аграрного образования, которое мы связываем с открытием в Нижнем Новгороде в конце 2017 года Высших сельскохозяйственных курсов. К сожалению, они просуществовали недолго, но в начале 2018 года именно эти курсы стали базой для создания агрономического факультета в рамках Нижегородского университета — первого государственного вуза в Советской стране, решение об организации которого было подписано В. И. Лениным.

В открытии Высших сельскохозяйственных курсов, а затем в деятельности агрономического факультета большое участие принимали известные ученые и заслуженные агрономы-практики, среди которых нельзя не назвать имена профессора зоологии, ученого из Варшавского политехнического института Дмитрия Федоровича Сеницына, профессора ботаники с мировым именем Михаила Семеновича Цвета, губернского ученого агронома, в дальнейшем профессора и декана агрономического факультета Михаила Петровича Архангельского. Учебным хозяйством для проведения практических занятий стало «Подвязье» (бывшее имение Рукавишников) с заливными лугами по реке Оке, с кирпичными постройками, оранжереями, парниками, фруктовым садом, жилыми помещениями, водопроводом, канализацией. Здесь студенты постигали азы агрономии и зоотехнии, здесь же проводились первые эксперименты на нижегородской земле.

В истории сельскохозяйственной науки в эти годы появились новые имена ученых, приглашенных в Нижний Новгород. Организация при университете «Нижегородского общества естествоиспытателей и любителей природы» под руководством



профессора Сергея Сергеевича Станкова — основателя горьковской школы ботаников — стала началом развития научно-исследовательской работы в аграрном секторе. Профессор Борис Павлович Серебряков возглавил исследование почв в Нижегородском крае для организации крупных зерновых совхозов, под его руководством были составлены детальные почвенные карты, продолжилось пополнение знаменитой коллекции почв, собранной во время экспедиций академиком Василием Васильевичем Докучаевым. Профессор Михаил Петрович Архангельский много занимался местными сортами сельскохозяйственных культур.

История академии также неразрывно связана с деятельностью известных научных школ: селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур, под руководством профессора Владимира Васильевича Ордынского; разработки технологий возделывания сельскохозяйственных культур, под руководством профессора Леонтия Васильевича Тихова; совершенствования племенных и продуктивных качеств красной горбатовской породы, под руководством профессора Маргариты Николаевны Шабуровой; повышение экономической

эффективности аграрного производства, под руководством профессора Ивана Николаевича Замыслова.

Есть в этом ряду и научная школа агрохимии. Её первым руководителем был Вячеслав Петрович Кочетков — прямой ученик видного государственного деятеля и Ученого с мировым именем Дмитрия Николаевича Прянишникова. Отрадно отметить, что кандидатура профессора В. П. Кочеткова на заведование кафедрой агрохимии (что произошло в 1921 году) была согласована с академиком Д. Н. Прянишниковым. В дальнейшем научная школа агрохимиков была поддержана усилиями академика РАСХН, вице-президента ВАСХНИЛ Виктора Дмитриевича Панникова, академика ВАСХНИЛ Павла Александровича Баранова и профессора Юрия Павловича Сиротина, которые в разное время руководили кафедрой и направляли исследования в области агрохимии на благо всего народа.

В период развития агрохимической науки и придания государственного статуса службам по проведению мониторинговых исследований агрохимического состояния почвенного покрова на всей территории России, в нашем вузе был открыт факультет агрохимии и почвоведения. В этом году у этого факультета юбилей — 50 лет со дня образования. Факультет агрохимии и почвоведения, в настоящее время — факультет почвоведения, агрохимии и агроэкологии — всегда занимал лидирующие позиции в академии не только

в оказании услуг преподавания, но и в области проведения передовых исследований и экспериментов, целью которых всегда было служение аграрному производству.

В настоящее время факультет не теряет позиций, завоеванных ранее. Сейчас традиции, заложенные предшественниками, поддерживают и развивают продолжатели дела профессоров-почвоведов Бориса Павловича Серебрякова и Бориса Алексеевича Никитина, а также профессора-агрохимика Юрия Павловича Сиротина — их ученики. Это доктор биологических наук, профессор, декан факультета, заведующая кафедрой почвоведения и природообустройства Надежда Васильевна Полякова и доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующая кафедрой агрохимии и агроэкологии Вера Ивановна Титова, которые вместе с коллективами преподавателей, студентами-бакалаврами, магистрами и аспирантами работают на благо и в поддержание развития сельского хозяйства России.

С праздником Вас, уважаемые сотрудники и студенты факультета почвоведения, агрохимии и агроэкологии!

Творческих успехов, профессорской мудрости и задора молодости, добра и крепкого здоровья всем!!

*Ректор Нижегородской ГСХА,
доктор биологических наук,
профессор
А. Г. Самоделкин*

УДК 631.861: 631.95

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В АГРОЭКОСИСТЕМЕ В КАЧЕСТВЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПТИЦЕ- И ЖИВОТНОВОДСТВА

Е. В. Дабахова

ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная
сельскохозяйственная академия»

Резюме. Представлена краткая характеристика основных направлений работы кафедры агрохимии и агроэкологии Нижегородской НГСХА в области оценки возможности использования отходов производства в качестве удобрений в сельскохозяйственном производстве, а также при рекультивации нарушенных земель. Обращено внимание на важность определения площади сельскохозяйственных угодий, необходимой для утилизации органических отходов животноводческих предприятий промышленного типа и необходимость учета почвенной характеристике еще на стадии проектирования предприятий. Отмечена актуальность проведения исследований по изучению удобрительной ценности и экологической безопасности отходов, а также подготовки рекомендаций по разработке безопасной технологии их утилизации.

Ключевые слова: органические отходы, свиной навоз, птичий помет, проектирование, нормативы, доза азота, свойства почвы, загрязнение.

Введение. Одним из ключевых факторов устойчивого развития сельских территорий является сохранение их экологического потенциала. Благоприятная окружающая среда — это ресурс, который обеспечивает привлекательные условия для проживания людей, возможность для получения экологически чистой продукции растениеводства и животноводства, а также возможность поддержания общего экологического баланса в регионе.

Результаты исследований. Наибольшая экологическая напряженность в сельской местности преимущественно связана с функционированием животноводческих и птицеводческих комплексов промышленного типа. В зоне их влияния в большинстве случаев отмечается трансформация почв (повышение содержания биогенных элементов до аномально высокого уровня и тяжелых металлов до сверхнормативных значений); загрязнение природных вод,

в том числе являющихся источниками питьевого водоснабжения, азотсодержащими и другими соединениями; загрязнение атмосферного воздуха продуктами разложения органических отходов. В ряде случаев эти процессы сопровождаются социальной напряженностью и оттоком населения из ближайших населенных пунктов.

Для предотвращения неблагоприятных процессов на обсуждаемых территориях необходимо нормативно-методическое обеспечение деятельности по ведению промышленного животноводства (птицеводства) на всех этапах ее реализации в части обращения с органическими отходами (навоз, помет). При этом разработка методической основы возможна только на базе многолетних экспериментальных исследований.

Кафедра агрохимии и агроэкологии Нижегородской ГСХА является одним из первых в России научных коллективов,

который начал исследования в данном направлении. В начале 90-х годов прошлого века под руководством заведующей кафедрой, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В. И. Титовой была произведена оценка экологического состояния компонентов окружающей среды сельских территорий, находящихся под влиянием свиного комплекса ОАО «Ильиногорский» (216 тыс. голов) и ОАО «Агрофирма «Птицефабрика Сеймовская» (более 1 млн кур-несушек). Выявленные экологические проблемы определили дальнейшие направления работы: была проведена серия полевых опытов по оценке влияния высоких доз свиного навоза и куриного помета на продуктивность и качество растениеводческой продукции, свойства почв.

Выполненные мониторинговые исследования и полевые опыты позволили разработать:

1) методические подходы к оценке почв, свойства которых сформировались под влиянием длительного использования высоких доз органических отходов предприятий промышленного животноводства (птицеводства). Существующие до этого методики были ориентированы на оценку почв, характеризующихся уменьшением содержания биогенных элементов, между тем на рассматриваемых территориях наблюдаются обратные тенденции — накопление аномально высоких количеств фосфора и калия. Предложенные подходы нашли применение в практике контроля (надзора) за землями сельскохозяйственного назначения;

2) методические рекомендации по разработке безопасной технологии утилизации органических отходов животноводческих и птицеводческих комплексов промышленного типа, которые включают в себя алгоритм расчета сельскохозяйственных площадей, необходимых для безопасной утилизации годового объема отходов, образующегося на предприятии, алгоритм определения максимально разовой безопасной дозы отхода и другое. Методика

была апробирована на базовых предприятиях (ОАО «Ильиногорское» и ОАО «Агрофирма «Птицефабрика Сеймовская»), согласована с региональными природоохранными органами и использовалась в Нижегородской области.

Дальнейшие исследования в данной области показали, что расчет сельскохозяйственных площадей, необходимых для утилизации органических отходов промышленного животноводства, актуален не столько для функционирующих предприятий, сколько для проектируемых. Методика была доработана и использована при проектировании ряда предприятий в Нижегородской области (в том числе свиного комплекса в Вадском и Большемурашкинском районах Нижегородской области), а также в Республике Татарстан.

При работе над проектами стало очевидным, что наиболее эффективной мерой, которая позволит в максимальной степени сократить негативное воздействие предприятий промышленного животноводства на окружающую среду, является оценка территории, планируемой к использованию для утилизации навоза, на этапе выбора площадки под строительство. Это обусловлено следующим: экологические последствия длительного применения высоких доз навоза в агроэкосистеме определяются технологиями его внесения и характеристиками компонентов окружающей среды. Если первое поддается регулировке на любом этапе, то второе после выбора площадки под строительство остается неизменным. Так, свиного комплекс в Вадском районе Нижегородской области является примером неудачно выбранного участка. Территория, на которой он осуществляет деятельность, относится к карстоопасной, на ней ярко выражены эрозионные формы рельефа, развита гидрографическая сеть (большое количество рек, в том числе малых, уникальное карстовое озеро и др.). В таких сложных природных условиях при утилизации органических отходов вероятность возник-

новения неблагоприятных экологических последствий весьма высока.

Для решения выше обозначенной проблемы необходимо на предпроектной стадии при выборе участка под строительство животноводческих (птицеводческих) предприятий промышленного типа всесторонне оценивать территорию, планируемую в последующем к использованию для утилизации органических отходов. Творческим коллективом кафедры агрохимии и агроэкологии разработаны соответствующие методические подходы: предложены показатели (карстоопасность, рельеф, защищенность подземных вод, развитие гидрографической сети, устойчивость почв, плотность населения и др.) и их количественные значения, при которых территория признается непригодной для строительства объектов промышленного животноводства. Методика одобрена Научно-техническим советом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Кроме этого, она обсуждалась на круглом столе, посвященном экологическим проблемам сельских территорий (январь 2018 г., Нижегородская ГСХА) с участием депутата Государственной думы Российской Федерации Д. П. Москвина, где также получила поддержку. Однако ее эффективное использо-

вание возможно только после придания ей нормативного статуса.

Накопленная экспериментальная база и опыт научно-методической работа позволяют специалистам кафедры агрохимии и агроэкологии принимать участие в разработке законодательной базы Нижегородской области. Так, сотрудники кафедры входили в состав рабочих групп при разработке законов «Об обеспечении плодородия земель сельскохозяйственного назначения в Нижегородской области», «О развитии сельского хозяйства в Нижегородской области», при внесении изменений в закон «Об обеспечении продовольственной безопасности в Нижегородской области» и др. Профессор кафедры Е. В. Дабахова входит в научно-консультативный совет при Законодательном собрании Нижегородской области.

Заключение. Таким образом, научные исследования кафедры агрохимии и агроэкологии в направлении оценки состояния компонентов окружающей среды, подвергающихся длительному воздействию отходов птице- и животноводства, являются основой для разработки нормативно-методической основы регулирования экологической устойчивости сельских территорий.

ON POSSIBILITY OF USING POULTRY AND FARM ANIMAL WASTES FROM INDUSTRIAL LIVESTOCK PRODUCTION AS FERTILIZERS IN AGROECOSYSTEM

E. V. Dabakhova

Nizhny Novgorod State Agricultural Academy

E-mail: dabakhova@yandex.ru

Summary. A brief characteristic of main focus areas of the Agrochemistry and Agroecology Department of Nizhny Novgorod State Agricultural Academy in the sphere of assessing of possibilities of using production wastes as fertilizer in agricultural production as well as in the reclamation of disturbed soils is provided. The article focuses on importance of determining of area of agriculturally used land that is necessary for utilization of organic wastes of commercial livestock enterprises and the necessity of taking into account the soil's characteristics at the design. The relevance of conducting research of fertilizer value study and environmental safety of wastes, as well the relevance of preparation of recommendations on safe technology for the disposal are noted.

Key words: organic wastes, hog manure, poultry manure, designing, standards, dose of nitrogen, soil characteristics, pollution.

ВЛИЯНИЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ИЗВЕСТКОВАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КУЛЬТУР ПЯТОЙ РОТАЦИИ СЕВООБОРОТА И СОДЕРЖАНИЕ ПОДВИЖНЫХ ФОРМ ФОСФОРА И КАЛИЯ В ПАХОТНОМ СЛОЕ СВЕТЛО-СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ

В. С. Комиссарова¹, Л. Д. Варламова²

¹Нижегородский НИИСХ — филиал ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока

²ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»

Резюме. Представлены результаты исследования последействия известкования на продуктивность культур севооборота в период 2010–2017 гг. и динамику подвижных форм фосфора и калия в почве. Опыт заложен в 1978 г. на опытном поле Нижегородского НИИСХ в условиях светло-серой лесной легкосуглинистой почвы. Доломитовую муку внесли под вспашку перед закладкой опыта в дозах, рассчитанных по 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 и 2,5 гидролитической кислотности. Установлено, что последействие известкования обеспечило прибавку урожайности всех культур севооборота, в большей степени кукурузы. Прослеживалась тенденция роста урожайности с повышением дозы доломитовой муки, однако в большинстве случаев прямой зависимости между этими показателями не выявлено. За 5-ю ротацию севооборота суммарная прибавка продукции по отношению к контролю по мере повышения доз составила 12,2; 16,5; 24,2; 35,0 и 37,2 %. За период исследования (с 1978 г.) содержание подвижных соединений фосфора в почве снизилось в среднем по вариантам без внесения удобрений на 20 %, калия — на 1,7 %. Четких тенденций зависимости концентрации анализируемых показателей от последействия разных доз известковых материалов не выявлено. Наиболее значимые изменения содержания фосфора отмечены при известковании дозами 1,5 г. к. и 2,5 г. к. — снижение на 22 и 13 мг/кг соответственно, а калия — при максимальной дозе (снижение на 15 мг/кг) и минимальной (увеличение на 14 мг/кг). Коэффициент вариации содержания фосфора в почве в анализируемый период по вариантам изменялся от 9,7 до 17,5 % без определенных закономерностей, а для калия он составил 9,8–35,5 %, повышаясь в вариантах с известкованием.

Ключевые слова: многолетний опыт, светло-серая лесная почва, известкование, урожайность, подвижный фосфор, подвижный калий.

Введение. Реакция почвы является одним из важнейших факторов, определяющих условия развития культур и формирования целевой продукции, а также эффективности использования растениями вносимых удобрений. Принимая во внимание, что доля кислых почв пашни неуклонно возрастает [1], вопросы известкования в настоящее время стоят очень остро. Внесение известковых материалов влияет практически на все характеристики почвы, существенно улучшая их. Так, по данным ряда исследователей наблюдается снижение как обменной, так и гидролитической кислотности [2], повышается сумма поглощенных оснований, увеличи-

вается обеспеченность почв, а, соответственно, растений азотом, фосфором, калием и рядом микроэлементов, повышается биологическая активность почв [3]. Все это сопровождается ростом урожайности сельскохозяйственных культур, повышением их качества [4].

Следует отметить, что в зависимости от условий применения известковых материалов (дозы внесения, качество известкового материала, почвенно-климатические условия, возделываемые культуры, применяемые удобрения и т. д.) эффект последействия может проявляться в течение длительного времени. Как правило, считают, что известь действует в течение

5–8 лет, однако есть данные, что эффект последствия сохраняется значительно дольше — до 10–15 лет и более в зависимости от конкретных условий, в частности, от количества применяемых минеральных и органических удобрений [5]. Учитывая, что последние 20–25 лет объемы известкования существенно сократились, важно оценить, как долго может сохраниться эффект последствия химической мелиорации.

Цель исследования. Дать оценку последствия известкования, проведенного доломитовой мукой в 1978 году, на продуктивность культур 5 ротации севооборота в условиях многолетнего полевого опыта и содержание в почве подвижных соединений фосфора и калия.

Объекты, условия и методы. Исследования проведены на светло-серой лесной легкосуглинистой почве в длительном стационарном опыте, заложенном в 1978 г. на опытном поле Нижегородского НИИСХ. На момент закладки опыта почва характеризовалась среднекислой реакцией (pH_{KCL} 4,7), низким содержанием гумуса (1,6 %), очень высоким содержанием фосфора (252 мг/кг), средним — калия (117 мг/кг).

Опыт заложен в четырехкратной повторности, включает 24 варианта, расположение делянок в опыте рендомизированное. Общая площадь делянки 108 м², учетная — 64 м².

Схема опыта:

фактор А — известкование в дозах по 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 г. к.;

фактор Б — возрастающие дозы минеральных удобрений: без удобрений — (NPK)₀, базовая — (NPK)₁, повышенная — (NPK)₂, высокая — (NPK)₃.

Доломитовая мука внесена в 1978 году под вспашку при закладке опыта.

Изучение эффективности агроприемов проведено в 8-мипольном севообороте со следующим чередованием культур: ячмень — однолетние травы (вика + овес) с подсевом многолетних трав (лядвенец

рогатый) — мн. травы I г.п. — мн. травы II г. п. — мн. травы III г. п. — озимая пшеница — картофель — кукуруза.

Полевые исследования проведены в соответствии с требованиями методики, содержание подвижного фосфора и калия выполнены по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26207-84), результаты обработаны с использованием метода дисперсионного анализа [6].

В рамках данной статьи приведены данные оценки последствия разных доз доломитовой муки на неудобряемой почве — (NPK)₀.

Результаты исследований. Основным показателем эффективности использования средств химизации, включая проведение известкования, является изменение уровня урожайности культур и качественных характеристик получаемой продукции. Данные по учету изменения урожайности культур пятого севооборота представлены в таблице 1. Как следует из полученных данных, последствие известкования сохраняется, однако ответ разных культур несколько различается, что может быть обусловлено как биологическими особенностями самих культур, так и внешними факторами развития, в частности, погодными условиями. Так, наиболее экстремальные условия для развития растений складывались в 2010 г. (ячмень), характеризующимся повышенными температурами и сильной засухой в течение практически всего вегетационного периода, и в 2017 г. (кукуруза на зеленую массу), когда низкие температуры мая-июня существенно отразились на темпах роста и урожайности, особенно теплолюбивых культурах.

Уровень урожайности ячменя весьма невысок, причем эффект от известкования наблюдали лишь при максимальных дозах внесения известковых материалов (2,0 и 2,5 г. к.), достоверно лучшие результаты получены от дозы, рассчитанной по 2 г. к. (41 % к неизвесткованному контролю и 23 % к дозе 2,5 г. к.).

**Таблица 1. Влияние последействия известкования
на урожайность культур 5-й ротации севооборота, т/га**

№	Вариант	Культуры								Всего за ротацию, т к. ед./га
		ячмень	горох + овес (сено)	лядвенец рогатый (сено)	лядвенец рогатый (з. м.)	лядвенец рогатый (з. м.)	озимая пшеница	карто- фель	кукуруза (з. м.)	
1	Контроль	0,93	2,61	5,42	21,60	14,70	2,78	12,60	22,50	20,77
2	Ca 0,5 г. к.	0,99	2,90	5,76	23,00	15,90	2,84	14,98	29,00	23,31
3	Ca 1,0 г. к.	0,97	2,90	5,46	24,40	16,50	3,16	16,15	35,50	24,20
4	Ca 1,5 г. к.	0,92	2,60	5,34	25,80	17,50	3,33	16,61	36,50	25,80
5	Ca 2,0 г. к.	1,31	2,60	5,98	26,60	16,90	3,30	19,58	40,50	28,04
6	Ca 2,5 г. к.	1,07	2,48	6,47	26,80	18,10	3,37	17,46	45,50	28,49
	<i>HCP₀₅</i>	<i>0,07</i>	<i>0,30</i>	<i>0,66</i>	<i>0,87</i>	<i>0,94</i>	<i>0,19</i>	<i>2,21</i>	<i>7,55</i>	

Урожайность сена горохоовсяной смеси по всем вариантам была равноценной, достоверных изменений по отношению к контролю выявлено не было.

Анализируя урожайность лядвенца рогатого, отмечаем неодинаковую его отзывчивость на последствие известкования в разные годы пользования. Так, учет продуктивности культуры первого года пользования (сено) показал, что изменение урожайности от внесения доломитовой муки в дозах 0,5–2,0 г. к. составило 98–110 % от уровня контроля, и лишь на фоне максимальной дозы получено достоверное увеличение выхода продукции на 19 %. Во второй год пользования культуры последствие доломитовой муки наблюдали во всех вариантах, причем прирост урожайности достоверно возрастал по мере повышения дозы с 0,5 до 2,0 г. к. от 6 до 23 % и лишь в варианте с максимальной дозой (2,5 г. к.) он оставался на уровне дозы 2,0 г. к. Урожайность зеленой массы лядвенца рогатого третьего года пользования была в среднем в 1,5 раза ниже, чем в предыдущем году. Прибавка урожайности во всех вариантах была достоверной, составляя 8–23 %, но четкой зависимости между дозой известкового материала и увеличением урожайности выявлено не было.

Уровень урожайности озимой пшеницы в 2015 г., учитывая, что удобрения в данном блоке опыта не вносились с 1978 года, можно оценить как высокий. Последствия известки не отмечено лишь при минимальной дозе ее внесения, в остальных вариантах прибавка варьировала от 0,38 (0,5 г. к.) до 0,59 (2,5 г. к.) т/га.

Картофель, также как и остальные культуры севооборота, положительно реагировал на последствие доломитовой муки. Лучший результат получен при известковании дозой 2,0 г. к. — прибавка к контролю составила 55 %, при использовании остальных доз, за исключением максимальной, прибавка урожайности клубней была достоверно ниже (на 18–31 %).

Наиболее значимый эффект от последствия известкования получен при учете урожайности зеленой массы кукурузы. Прслеживается явная закономерность повышения выхода продукции с ростом дозы доломитовой муки, при этом дозы 0,5–1,5 г. к. действовали на одном уровне (прибавка составила 29–62 %), доза 2,0 г. к. достоверно превосходит эффект от минимальной дозы (40 %), а максимальная доза существенно превосходит по эффективности первые три дозы (57–25 %) и незначительно (12 %) превосходит действие дозы 2,0 г. к.

Таблица 2. Влияние последействия известкования на содержания подвижных соединений фосфора и калия в слое почвы 0–20 см, мг/кг (8 ротация севооборота)

№	Вариант	Годы исследований								Ср. за ротацию
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
P₂O₅										
1	Контроль	179	188	199	238	180	232	227	203	206
2	Са 0,5 г.к.	171	217	189	190	170	232	249	210	204
3	Са 1,0 г.к.	210	197	234	217	168	204	228	219	210
4	Са 1,5 г.к.	162	162	197	190	168	206	201	184	184
5	Са 2,0 г.к.	188	170	247	207	163	202	268	228	209
6	Са 2,5 г.к.	167	165	213	200	163	231	215	191	193
	<i>HCP₀₅</i>	21,4	10,8	24,4	24,7	17,4	19,9	23,2	29,7	
K₂O										
1	Контроль	119	115	100	99	134	111	115	117	114
2	Са 0,5 г.к.	96	116	92	99	119	106	224	160	127
3	Са 1,0 г.к.	120	115	87	125	186	94	143	132	125
4	Са 1,5 г.к.	70	115	100	96	163	75	123	97	105
5	Са 2,0 г.к.	80	128	117	122	122	93	190	135	123
6	Са 2,5 г.к.	75	98	92	86	94	118	120	108	99
	<i>HCP₀₅</i>	15,4	18,2	18,2	15,5	9,1	14,5	16,8	16,8	

Таким образом, можно констатировать, что последствие доломитовой муки сохранилось в течение 39 лет, увеличив выход продукции за ротацию севооборота при дозах 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 и 2,5 г. к. соответственно на 12,2; 16,5; 24,2; 35,0 и 37,2 % по отношению к неизвесткованному контролю.

Как отмечает ряд исследователей [2, 7], известкование способствует повышению обеспеченности почвы доступными для растений элементами питания. Анализируя данные по динамике содержания подвижных соединений фосфора и калия в слое 0–20 см в условиях нашего опыта, отмечаем следующее (табл. 2).

Содержание фосфора в почве всех вариантов оценивается как высокое. При этом за период 2010–2017 гг. концентрация доступных растениям фосфатов в среднем снизилась по сравнению с исходным (1978 г. — 252 мг/кг) на 17–27 %. Последствие извести оказало неоднозначное влияние на данный показатель: на фоне

первой, второй и четвертой доз разница с неизвесткованным фоном (контролем) была незначительна ($\pm 2-4$ мг/кг), а на фоне доз 1,5 и 2,5 г. к. количество его снизилось на 22 и 13 мг/кг (11–6 %) соответственно.

Обеспеченность почвы подвижным калием изменялась от средней до повышенной. Сравнивая фактическое его содержание с исходным (117 мг/кг — 1978 г.), видим, что отклонения составляют от -18 (2,5 г. к.) до $+10$ (0,5 г. к.) мг/кг почвы. Четких закономерностей изменения доступных растениям соединений калия в почве, в зависимости от последействия известкования, не прослеживается.

Известно, что для агрохимических показателей характерна выраженная сезонная динамика, определяемая целым рядом факторов, включая погодные условия, особенности развития и потребления элементов питания культурами, биологическая активность почвы и т. д.

Таблица 3. Оценка динамики подвижных форм фосфора и калия в слое почвы 0–20 см за период 2010–2017 гг., мг/кг

№	Вариант	lim	M ± m	V, %	lim	M ± m	V, %
		P ₂ O ₅			K ₂ O		
1	Контроль	179–238	206 ± 22	11,3	99–134	114 ± 10	9,8
2	Ca 0,5 г.к.	170–249	204 ± 27	14,0	92–224	127 ± 42	35,5
3	Ca 1,0 г.к.	168–234	210 ± 19	9,9	87–186	125 ± 29	24,6
4	Ca 1,5 г.к.	162–201	184 ± 17	9,7	70–163	105 ± 28	28,1
5	Ca 2,0 г.к.	163–268	209 ± 34	17,5	80–135	123 ± 31	26,4
6	Ca 2,5 г.к.	163–231	193 ± 24	13,5	75–118	99 ± 19	20,1

Оценка динамики подвижных соединений фосфора и калия в почве в период 2010–2017 гг. позволяет констатировать следующее (табл. 3).

Коэффициент вариации содержания фосфора в почве по вариантам опыта изменялся от 9,7 % (1,5 г.к.) до 17,5 % (2,0 г.к.), т. е. известкование не оказало однозначного действия на степень изменчивости данного элемента. Анализируя динамику содержания фосфора в почве по годам, отмечаем, что наиболее низким во всех вариантах оно было в 2014 г. и, по отдельным вариантам, в 2010 г. В то же время, максимальная его концентрация для отдельных вариантов наблюдалась в разные годы.

Для калия размах изменений был значительно шире, чем для фосфора, составил 9,8–35,5 % и увеличивался на известкованных участках, но без четкой закономерности в зависимости от дозы доломитовой муки. Для большинства вариантов минимальное содержание калия отмечено в 2010 г., а максимальное — в 2014 г.

Выводы. Использование пашни для возделывания культур восьмипольного севооборота с тремя полями многолетних трав (лядвенец рогатый) без внесения удобрений не привело к значительным изменениям содержания подвижных форм фосфора и калия в слое 0–20 см. Влияние последствия доломитовой муки на содержание данных элементов в почве в целом имело неустойчивый характер. В период 2010–2017 гг. коэффициент вариации содержания фосфора составил 9,7–17,5 %, для калия изменчивость была более выраженной (9,8–35,5 %).

Последствие известкования обеспечило увеличение выхода товарной продукции за ротацию севооборота на 12,2; 16,5; 24,2; 35,0 и 37,2 % (2,54–7,72 т к. ед.) в прямой зависимости от внесенной дозы доломитовой муки: максимальный эффект получен при возделывании кукурузы на зеленую массу, минимальные изменения — при возделывании викоовсяной смеси на сено.

Литература

1. Махалов, Р. М. Влияние последствия различных доз известкования и длительного применения минеральных удобрений на агрохимические свойства светло-серой лесной почвы и урожайность лядвенца рогатого / Р. М. Махалов, А. И. Гувенов // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. — 2015. - № 2. — С. 32-37.
2. Стрельников, В. Н. Известкование и азотный режим дерново-подзолистых почв / В.Н. Стрельников. — Москва, 1989. — 56 с.
3. Матвеев, В. В. Эффективность известкования на светло-серых лесных почвах Нижегородской области / В. В. Матвеев, А. М. Головнов / Научное обеспечение стратегии адаптивной интенсификации АПК на Евро-Северо-Востоке Нечерноземной зоны Российской Федерации: Материалы региональной науч.-практ. конференции 28–29 июня 2007 г., ГНУ «Марийский НИИСХ Россельхозакадемии», 2007. — С. 83–86.

3. Муратов, М. Р. Влияние длительного применения удобрений и химических мелиорантов на агрохимическое состояние почв и урожайность сельскохозяйственных культур в условиях Предкамья Республики Татарстан / Автореферат дисс. ... канд. с.-х. наук / Муратов Марсель Рафаилович — Казань, 2015. — 20 с.
4. Матвеев, В. В. Эффективность известкования на светло-серых лесных почвах Нижегородской области / В. В. Матвеев, А. М. Головнов // Развитие и внедрение агроландшафтных и экологически безопасных систем земледелия на Евро-Северо-Востоке России (по Геосети опытов): Материалы Всерос. науч.-практ. конференции 17 июня 2009 г. / ГНУ Удмуртский НИИСХ. — Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХВА, 2009. — С.83–86.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки) — М.: Агропромиздат, 1985. — 350 с.
6. Шафронов, О. Д. Агрохимические свойства дерново-подзолистых почв Нижегородской области / О. Д. Шафронов // Агрохимический вестник. — 2005. — № 2. — С. 2–3.

**THE INFLUENCE OF AFTER-EFFECT OF LIMING ON THE CROP PRODUCTIVITY
OF THE FIFTH ROTATION AND THE CONTENT OF MOBILE FORMS OF PHOSPHORUS
AND POTASSIUM IN ARABLE LAYER OF LIGHT-GREY FOREST SOIL**

V. S. Komissarova¹, L. D. Varlamova²

Nizhny Novgorod Research Institute of Agriculture - the branch of the FSBSI FARC the North-East

Nizhny Novgorod State Agricultural Academy

e-mail: ¹komissarova-vera@list.ru; ²larisa.varlamova@list.ru

Summary. The results of study of the after-effect of liming on the productivity of crop rotation in the period 2010–2017 and the dynamics of mobile forms of phosphorus and potassium in the soil are presented. The experience founded in 1978 at the experimental field of the Nizhny Novgorod Research Institute of Agriculture in terms of light-grey forest light loamy soil. The dolomite flour was applied under plowing before laying experiment in doses, calculated by 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 and 2,5 hydrolytic acidity. It is established, that the after-effect of liming provided increase of productivity of all crops of crop rotation, to a greater extent maize. There was a tendency to increase yields with increase in the dose of dolomite flour, but in the most cases, the direct dependence between these indicators was not revealed. For the 5-th rotation of crop rotation, the total increase in production relative to control as the doses increased amounted to 12,2; 16,5; 24,2; 35,0 and 37,2 %. During the study period (since 1978) the content of mobile phosphorus compounds in the soil decreased by 20 % on average for the options without fertilization, potassium — by 1,7%. The clear trends of dependence the concentrations of the analyzed indicators on the after-effect of different doses of lime materials is not revealed. The most significant changes in the content of phosphorus was observed when liming with doses of 1,5 h.a. and 2,5 h.a. – decrease by 22 and 13 mg/kg respectively, and potassium - at the maximum dose (decrease by 15 mg/kg) and minimal (increase of 14 mg/kg). The coefficient of variation of phosphorus content in the soil in the analyzed period by the options varied from 9,7 to 17,5 % without certain regularities, and for potassium it was 9,8–35,5 %, increasing in options with liming.

Key words: long-term experience, light-grey forest soil, liming, productivity, mobile phosphorus

ВЛИЯНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ ЦИТОКИНИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО САЛАТА

И. Д. Короленко, Н. В. Селезенкова
ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная
сельскохозяйственная академия»

Резюме. Природные и синтетические аналоги фитогормонов, которые содержатся в растениях в малых количествах, необходимы для управления биологическими процессами. Они известны достаточно давно, но особую актуальность приобрели лишь в последнее время в связи с поиском новых средств, способствующих повышению урожайности, качества и стрессоустойчивости сельскохозяйственных культур. Цель наших исследований предусматривала оценку эффективности применения синтетических цитокининовых препаратов на салате. Изучение проведено в условиях вегетационного опыта, заложенного на вегетационной площадке кафедры агрохимии и агроэкологии Нижегородской ГСХА. В статье приведены результаты влияния синтетических цитокининов Кинетина, 6-бензиламинопурина (6-БАП), Цитодефа на урожайность и качество салата листового при обработке вегетирующих растений растворами этих препаратов. Использование изучаемых препаратов достоверно способствовало увеличению урожайности на всех вариантах, полученная прибавка изменялась от 27,3 % до 49,5 % относительно контроля. Установлено, что салат наиболее отзывчив на обработку растений растворами 6-БАП и Цитодефа в более низких концентрации (0,1 ppm). Полученная продукция отвечала требованиям по содержанию нитратов (605–1096 мг/кг), характеризовалась высоким содержанием сахара (2,1–3,35 %) и витамина С (16,9–22,1 мг %), концентрация сухого вещества соответствовала литературным данным (5,91–6,45 %). Более качественным был салат, выращенный при использовании регуляторов роста.

Ключевые слова: Кинетин, 6-БАП, Цитодеф, салат, урожайность, нитраты.

Введение. Нижегородская область относится к зоне рискованного земледелия. Нестабильность погодных условий области является одним из главных факторов снижения урожайности овощных культур, а иногда даже и гибели растений. Специалисты сельского хозяйства заняты поиском решения данной проблемы. В качестве одного из способов ученые предлагают использование регуляторов роста. По литературным данным они, обладая полифункциональным действием, влияют на протекание многих важных биохимических процессов в растении, кроме того, способствуют адаптации растений к неблагоприятным факторам окружающей среды и положительно влияют на продуктивность культур [1–3].

Активное изучение фитогормонов ведется с начала XX века, но особую актуальность они приобрели лишь в последнее время в связи с поиском новых средств,

способствующих повышению урожайности, качества и стрессоустойчивости сельскохозяйственных культур.

Регуляторы роста могут быть как ингибиторами каких-либо процессов, так и активаторами. К числу последних относятся цитокинины. Данная группа гормонов стимулирует рост клеток растений в длину, формирование почек и рост побегов. Цитокинины стимулируют аттаргирующую способность и нормальное развитие листьев, задерживая их старение [4].

В настоящее время регуляторы роста цитокининового ряда применяются в практике сельского хозяйства, хотя широкого распространения пока не получили. Дело в том, что действие любого гормонального препарата, в зависимости от концентрации, способа и срока обработки, вида растения, изменяется: вместо высокого урожая хорошего качества сельхозпроизводитель может недополучить урожай

или вообще культура, подвергнутая обработке, погибнет. Таким образом, важно исследовать влияние препаратов и их концентрации на сельскохозяйственные культуры.

Целью исследования было изучение влияния регуляторов роста с цитокининовой активностью (Цитодеф, 6-БАП, Кинетин) на урожайность и качество листового салата в условиях вегетационного опыта.

Объекты, условия и методы. Экспериментальные исследования были проведены на кафедре агрохимии и агроэкологии Нижегородской ГСХА в 2016 году в условиях вегетационного опыта, в 4-х кратной повторности.

Для набивки сосудов использовали пахотный слой светло-серой лесной легкосуглинистой почвы, характеризующейся близкой к нейтральной реакцией (pH_{KCl} 5,75), повышенной обеспеченностью подвижным фосфором (119 мг/кг) и средним содержанием калия (103 мг/кг). Объектом исследования был выбран листовый салат сорта Одесский кучерявец. В качестве фона использовали простые минеральные удобрения: двойной суперфосфат, сульфат калия, аммиачная селитра в дозе, рекомендуемой для данной культуры — по 0,2 г д. в. каждого элемента в расчете на 1 кг почвы. Полная схема опыта представлена в таблице 1.

Цитодеф является синтетическим производным природного цитокинина ди-

фенилмочевины. Действующее вещество N-(1,2,4-триазол-4-ил)-N''-фенилмочевина. Кинетин — регулятор роста цитокининового ряда. По физическим свойствам представляет собой твердое вещество белого цвета, без запаха, слабо растворимое в воде. 6-бензиламинопурин (6-БАП) — синтетический аналог 6-аминопурина. Исследуемые препараты (Кинетин, 6-БАП, Цитодеф) были приобретены в виде порошка. Используемые в вегетационном опыте растворы готовили на кафедре агрохимии и агроэкологии Нижегородской ГСХА. Приготовленные растворы применялись в виде 2-х кратного опрыскивания растений салата с интервалом 10 дней, при этом первая обработка препаратами была проведена в фазу 5–6 настоящих листьев. Опрыскивание растений проводилось в утренние часы, одинаковым количеством раствора до полного смачивания растений.

Результаты и обсуждение. Результаты, полученные в ходе изучения воздействия, оказываемого препаратами с цитокининовой активностью на урожайность листового салата сорта Одесский кучерявец в вегетационном опыте, представлены в таблице 2.

По результатам опыта с применением регуляторов роста цитокининового ряда на листовом салате сорта Одесский кучерявец можно сделать вывод о том, что использование изучаемых препаратов достоверно способствует увеличению уро-

Таблица 1. Условное обозначение и содержание вариантов опыта

№	Условные обозначения	Содержание варианта
1	Контроль	Фон — $N_{0,2} P_{0,2} K_{0,2}$ + опрыскивание водой
2	Кинетин 1	Фон+2-х кратное опрыскивание раствором Кинетина с концентрацией 1 ppm
3	Кинетин 0,1	Фон+2-х кратное опрыскивание раствором Кинетина с концентрацией 0,1 ppm
4	6-БАП 1	Фон+2-х кратное опрыскивание раствором 6-бензиламинопурина с концентрацией 1 ppm
5	6-БАП 0,1	Фон+2-х кратное опрыскивание раствором 6-бензиламинопурина с концентрацией 0,1 ppm
6	Цитодеф 1	Фон+2-х кратное опрыскивание раствором Цитодефа с концентрацией 1 ppm
7	Цитодеф 0,1	Фон+2-х кратное опрыскивание раствором Цитодефа с концентрацией 0,1 ppm

жайности на всех вариантах. Так, полученная прибавка изменялась от 27,3 до 49,5 % относительно контроля. В опыте наблюдалась тенденция: все изучаемые препараты оказывали наибольшее влияние на урожайность листового салата в более низких концентрациях (0,1 ppm). Анализ полученных результатов показал, что наибольшее влияние оказал раствор Цитодефа в изучаемых концентрациях и раствор препарата 6-БАП с концентрацией 0,1 ppm. Полученные прибавки были на одном уровне и существенно между собой не различались.

Не менее важно знать, какое влияние оказали изучаемые препараты на морфологические показатели салата (табл. 3).

Известно, что корневая система оказывает огромное влияние на развитие и урожайность растений. Как известно, цитокинины влияют на процесс деления клеток растения и способны таким образом увеличивать рост корней. Двукратное опрыскивание салата растворами Цитодефа и 6-БАП в изучаемых концентрациях способствовало увеличению высоты растений в опыте на 16,6–17,9 % по сравнению с контролем. Относительно длины корней можно отметить, что наибольший эффект также был получен от применения растворов Цитодефа в изучаемых концентрациях и 6-БАП в концентрации 1 ppm, прибавка к контролю составила более 160 %.

Таблица 2. Влияние растворов Кинетина, 6-БАП и Цитодефа на урожайность салата (естественная влажность)

№	Варианты опыта	Средняя урожайность по варианту, г/сосуд	Прибавка к контролю	
			г/сосуд	%
1	Контроль	198,7	—	—
2	Кинетин 1	255,0	+56,3	28,3
3	Кинетин 0,1	257,0	+58,3	29,3
4	6-БАП 1	253,0	+54,3	27,3
5	6-БАП 0,1	284,0	+85,3	42,9
6	Цитодеф 1	280,7	+82,0	41,3
7	Цитодеф 0,1	297,0	+98,3	49,5
<i>HCP₀₅</i>		—	31,0	—

Таблица 3. Влияние Кинетина, 6-БАП и Цитодефа на длину корней

№	Варианты опыта	Высота растений			Длина корня		
		в среднем по варианту, см	Прибавка		в среднем по варианту	Прибавка	
			см	%		см	%
1	Контроль	22,3	—	—	1,6	—	—
2	Кинетин 1	24,9	2,6	11,7	3,7	2,1	131,3
3	Кинетин 0,1	24,7	2,4	10,8	3,4	1,8	112,5
4	6-БАП 1	26,0	3,7	16,6	4,3	2,7	168,8
5	6-БАП 0,1	26,1	3,8	17,0	3,5	1,9	118,8
6	Цитодеф 1	26,3	4,0	17,9	4,3	2,7	168,8
7	Цитодеф 0,1	26,1	3,8	17,0	4,2	2,6	162,5
<i>HCP₀₅</i>			1,86			0,65	

В последние годы особое внимание стало уделяться конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции. Поэтому в настоящее время первоочередной задачей овощной отрасли сельского хозяйства является не только увеличение урожайности возделываемых культур, но и повышение безопасности и качества продукции. В соответствии с ГОСТ ISO 9000–2011 под качеством понимается «степень соответствия совокупности присущих характеристик требованиям». Например, качество салата в соответствии с ГОСТ Р 54703–2011 будет определяться внешним видом (розетки листьев должны быть целые и здоровые с характерными для ботанического сорта формой и окраской), запахом и вкусом, которые должны соответствовать ботаническому сорту, а также оптимальным должны быть содержание питательных веществ и витаминов, а количество нитратов в продукции не должно превышать предельно допустимых концентраций.

В настоящее время известно, что регуляторы роста способствуют увеличению количества сахаров, масел, белков в сельскохозяйственных культурах, улучшают посевные качества семян, а также влияют на сроки созревания [5].

Как видно из данных таблицы 4, содержание нитратов в листьях салата сорта Одесский кучерявец варьирует от 605 до 1096 мг/кг, что не превышает допустимый уровень содержания нитратов (2000 мг/кг) в листовых овощах открытого грунта (СанПиН 2.3.2.1078-01).

Следует отметить, что все изучаемые препараты (за исключением Кинетина в концентрации 0,1 ppm, который действовал на уровне контроля), способствовали достоверному снижению данного показателя относительно контроля. При этом наибольшее влияние оказал препарат Цитодеф в концентрациях 1 и 0,1 ppm, который способствовал снижению данного показателя в 1,8 и 1,3 раза относительно контроля соответственно.

Вся полученная продукция отвечала требованиям по качественным показателям. Двукратное опрыскивание регуляторами роста улучшало качественные показатели салата, кроме того, на обработанных вариантах улучшался товарный вид продукции. При этом наиболее существенно улучшилось качество салата при опрыскивании раствором Цитодефа в концентрации 1 ppm: содержание витамина С выше, чем на контроле на 9 %, содержание сахара — на 34,2 %.

Таблица 4. Влияние растворов Кинетина, 6-БАП и Цитодефа на качество салата

№	Варианты опыта	Нитраты, мг/кг	Витамин С, мг%	Сахар, %	Сухое вещество, %
1	Контроль	1096	17,7	2,40	5,91
2	Кинетин 1	1027	22,1	3,35	6,35
3	Кинетин 0,1	1080	19,3	3,30	6,68
4	6-БАП 1	912	17,6	2,10	5,92
5	6-БАП 0,1	1000	17,6	2,30	6,09
6	Цитодеф 1	605	19,3	3,22	5,92
7	Цитодеф 0,1	871	16,9	2,65	6,45
	<i>HCP₀₅</i>	54,8	1,1	0,60	0,61
	<i>ПДК</i>	2000	–		–
	<i>Литературные данные*</i>	–	10–40	1,5–2,0	5,5–6,8

* — [6]

Выводы. Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют:

- используемые синтетические цитокиновые препараты (Кинетин, 6-бензиламинопурин и Цитодеф) способствовали увеличению урожайности листового салата (на 28,3–49,5 %) относительно контрольного варианта. При применении раство-

ров Цитодефа в концентрации 1 и 0,1 ppm и 6-БАП в концентрации 0,1 ppm урожайность салата увеличилась на 41,3, 49,5 и 42,9 % соответственно.

- товарный вид и качество листового салата при использовании регуляторов роста было более высоким, чем на контрольном варианте.

Литература

1. Кошкин, Е. И. Патофизиология сельскохозяйственных культур: учеб. пособие / Е. И. Кошкин — М.: РГ — Пресс, 2016. — 304 с.
2. Князева, Т. В., Регуляторы роста растений в Краснодарском крае: монография / Т. В. Князева. — Краснодар: ЭДВИ, 2013. — 128 с.
3. Третьяков, Н. Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Н. Н. Третьяков, Е. И. Кошкин, Н. М. Макрушин и др.; под ред. Н. Н. Третьякова. — М.: Колос, 2000. — 640 с.
4. Лукатин, А. С. Влияние препарата Цитодеф на хлороустойчивость и качество плодов огурца / А. С. Лукатин, И. А. Кирдянова, С. В. Пугачев // *Агрехимия*. — 2005. — № 1. — С. 44–52.
5. Mishra, S. D. Hormon-potentiated crop growth and productivity. *BARC Newslett.* — 2001. — P. 205.
6. Пивоваров, В. Ф. Овощи — новинки на вашем столе / В. Ф. Пивоваров, П. Ф. Кононков, В. П. Никульшин. — М.: «Союз», 1995. — 226 с.

INFLUENCE OF SYNTHETIC CYTOKININ AGENT ON YIELDING CAPACITY AND QUALITY OF LETTUCE

I. D. Korolenko, N. V. Selezenkova
Nizhny Novgorod State Agricultural Academy
e-mail: korolenkoid@rambler.ru

Summary. Natural and synthetic analogues of phytohormones, which are found in plants in small quantities, are necessary for controlling of biological processes.

They have been known for a long period of time, but they have acquired a particular relevance recently in connection with the search for new means of increasing the yield, quality and resistance of agricultural crops.

The goal of our research was to evaluate the efficiency of the use of synthetic cytokinin agent on lettuce. The study was conducted in the conditions of the greenhouse experiment in the greenhouse of the Agrochemistry and Agroecology Department of the Nizhny Novgorod State Agricultural Academy.

There are provided the results of influence of synthetic cytokinin of kinetin, 6-Benzylaminopurine (6-BAP), Cytodef on yield and quality of bunching lettuce when processing plants with the agent solution in the article.

The use of the studied agents reliably contributed to an increase of yield of all variants, the resulting increase varied from 27.3% to 49.5% regarding control. It was found out that lettuce is more responsive to the treatment of plants with solutions of 6-BAP and Cytodef at lower concentrations (0.1 ppm).

The resulting products met the requirements for the content of nitrates (605-1096 mg/kg), was characterized by a high content of sugar (2.1–3.35%) and vitamin C (16.9–22.1 mg%), the concentration of dry basis corresponded to the literature data (5.91–6.45%). Lettuce grown using growth regulators was of higher quality.

Key words: Kinetin, 6-BAP, Cytodef, lettuce, yield, nitrates

УДК 631.41

ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ И ФЕРМЕНТАТИВНУЮ АКТИВНОСТЬ АЛЛЮВИАЛЬНОЙ ОСУШЕННОЙ ПОЧВЫ И УРОЖАНОСТЬ РЕДИСА

Н. А. Кулагина, Н. В. Полякова,
Е. Н. Володина, А. О. Гришина

ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная
сельскохозяйственная академия»

Резюме. Установлено, что аллювиальные осушенные почвы обладают низкой биологической активностью. Применение минеральных удобрений в сочетании с бактериальными препаратами Азотовит и Фосфатовит способствовали увеличению каталитической активности в 1,2–1,5 раза по сравнению с контролем, активности уреазы — в 1,6–1,8 раза. Значения полифенолоксидазы и нитрифицирующей активности увеличились по вариантам опыта в 1,2–1,3 раза. Урожайность корнеплодов редиса под влиянием удобрений и биопрепаратов возросла до 85–93 г/сосуд, что в 6–10 раз выше по сравнению с контролем.

Ключевые слова: аллювиальная почва, биологическая активность, ферментативная активность, бактериальные препараты, минеральные удобрения, редис

Введение. Аллювиальные почвы в России занимают небольшие площади в долинах крупных рек и их притоков, степень их изученности в агрономическом и генетическом плане гораздо меньше, чем зональных почв водораздельных территорий. Они имеют высокое экологическое и народнохозяйственное значения, являясь важным резервом увеличения площади сельскохозяйственных угодий. Уровень плодородия пойменных почв обусловлен не только их генезисом, но и интенсивностью почвообразовательного процесса, на который значительное влияние оказывают аллювиальный процесс, гидротермические условия и почвенная биота.

Целью исследований было изучить влияние бактериальных препаратов в сочетании с минеральными удобрениями на показатели биологической и ферментативной активности аллювиальной осушенной почвы и урожайность редиса.

Объекты, условия и методы. Исследования проводились с 2017 по 2018 г. в условиях вегетационного опыта кафедры агрохимии и агроэкологии в сосудах вместимостью 5 кг почвы; опытная культура — редис сорта Тарзан, повторность

вариантов трехкратная. Набивку сосудов и посев производили 24 июля 2017 г., уборку — 22 августа. В 2018 г. опыт заложен 28 мая, уборка проведена 28 июня.

Схема опыта:

Контроль — без удобрений.

ФОН - NPK — 0,1 г д. в. на 1 кг почвы.

ФОН + Азотовит — 0,03 мл д. в. на 1 кг почвы.

ФОН + Фосфатовит — 0,03 мл д. в. на 1 кг почвы.

ФОН + Азотовит + Фосфатовит — 0,03 мл д. в. на 1 кг почвы.

В качестве объекта исследования была выбрана аллювиальная болотная иловато-торфяно-глеевая осушенная глинистая почва, сформированная на песчано-иловатых аллювиальных отложениях в понижения центральной поймы реки Кудьма. На момент исследования участок был распахан под посев полевых культур. Удобрение в опыте — нитрофоска.

В почвенных образцах проводили измерение активности ферментов, катализирующих наиболее важные биохимические процессы в почве: каталазы, отвечающей за разложение перекиси водорода, уреазы, катализирующей гидролиз мочевины,

полифенолоксидазы, определяющей направленность процессов превращения гумусовых веществ почвы, активности почвенного дыхания и нитрифицирующей активности.

Почва перед закладкой опыта почва характеризовалась (табл. 1) слабокислой реакцией среды, высокими показателями суммы обменных оснований и емкости катионного обмена, что обусловлено химическим и минералогическим составом почвы, а также составом близко залегающих грунтовых вод. Значения гидролитической кислотности в почве достаточно высокие — от 4,0 до 4,2 мг-экв/100 г почвы. Они превышают значения гидролитической кислотности зональных почв, что может быть связано с высоким содержанием в почве гумуса, в составе алифатической части которого преобладает карбоксильная группа COOH, водород которой обуславливает гидролитическую кислотность [1].

Важнейшей составной частью почвы является органическое вещество, перед закладкой опыта содержание общего углерода почвы составляло 4,9 %, что характеризует аллювиальную почву как высокогумусированную.

Результаты и обсуждение. Динамика физико-химических показателей за вегетационные периоды 2017 и 2018 гг. представлены в табл. 2. Значения обменной кислотности снизилась с 5,2 (до закладки опыта) до среднекислых (5,0 ед. рН) в вариантах с удобрениями и препаратами за счет подкисляющего действия минеральных удобрений. На период уборки показатели суммы поглощенных оснований и емкости катионного обмена остались на исходном уровне.

В вариантах с удобрением и биопрепаратами в 2017 г. наблюдалась тенденция увеличения содержания общего углерода почвы по сравнению с контролем, в 2018 г. динамика углерода по вариантам находилась в пределах ошибки опыта, значения показателя практически не отличались от почвы до закладки опыта.

Процесс выделения CO₂ и потребление кислорода почвой характеризует газообмен почвы и является важным интегральным показателем биологической активности почв [2]. При разложении органических веществ в почве выделяется диоксид углерода, который свидетельствует об интенсивности протекания биохимических процессов.

До закладки опыта интенсивность дыхания составляла: в 2017 г. — 3,3, а в 2018 — 2,4 мг CO₂/10 г/24 ч. Такие различия, в 1,4 раза, обусловлены разницей температурного режима при отборе почвы для опыта. Из рисунка 1 видно, что в 2017 г. достоверное увеличение интенсивность дыхания в 1,2 раза наблюдалось во всех вариантах по сравнению с контролем.

Максимальное повышение интенсивности дыхания проявилось во втором варианте с минеральными удобрениями и при совместном применении удобрения с Азотовитом и Фосфатовитом в пятом варианте. В 2018 году использование минеральных удобрений отдельно и совместно с биопрепаратами способствовало усилению газообмена и выделению CO₂ в 1,1–1,5 раза по сравнению с контролем. При этом можно отметить, что за два года исследований в пятом варианте отмечена наибольшая интенсивность дыхания почвы, что свидетельствует об увеличении пула почвенных микроорганизмов под влиянием биопрепаратов [3]. На контроле интенсивность дыхания была ниже по сравнению с почвой до закладки опыта за все периоды наблюдений.

Ферментативная активность почв определяется многими факторами, в том числе гидротермическими условиями, микробиологической деятельностью и составом почвенной микрофлоры. Низкая ферментативная активность аллювиальных почв отражает в целом слабую биологическую активность почв [4].

Согласно полученным данным (табл. 3), активность каталазы в опыте 2017 года была ниже по сравнению с исходным

Таблица 1. Физико-химические показатели аллювиальной почвы до закладки опыта

Варианты	C _{орг} , %	pH _{КСЛ}	Нг	S	ЕКО	V, %
			мг-экв/100 г почвы			
2017 г.						
21.07.2017	4,93	5,2	4,0	24,7	28,8	86,0
2018 г.						
25.05.2018	4,91	5,1	4,2	24,8	29,0	85,5

Таблица 2. Физико-химические показатели аллювиальной почвы на период уборки

Варианты	C _{орг} , %	pH _{КСЛ}	Нг	S	ЕКО	V, %
			мг-экв/100 г почвы			
2017 г.						
1. Контроль	4,94	5,1	4,0	24,7	28,7	86,1
2. NPK	5,00	5,0	4,1	24,8	28,9	85,8
3. NPK + Азотовит	5,04	5,0	4,1	24,8	28,9	85,8
4. NPK + Фосфатовит	5,11	5,0	4,1	24,8	28,9	85,8
5. NPK + Азотовит + Фосфатовит	5,04	5,0	4,1	24,9	29,0	85,9
НСР ₀₅	0,12	0,1	0,3	0,1		
2018 г.						
1. Контроль	4,88	5,0	4,1	23,9	28,0	85,4
2. NPK	4,93	5,0	4,2	24,2	28,4	85,2
3. NPK + Азотовит	4,91	5,0	4,1	24,2	29,3	82,6
4. NPK + Фосфатовит	4,90	5,1	4,1	24,0	28,1	85,4
5. NPK + Азотовит + Фосфатовит	4,89	5,0	4,1	24,5	28,6	85,7
НСР ₀₅	0,09	0,1	0,2	0,2		

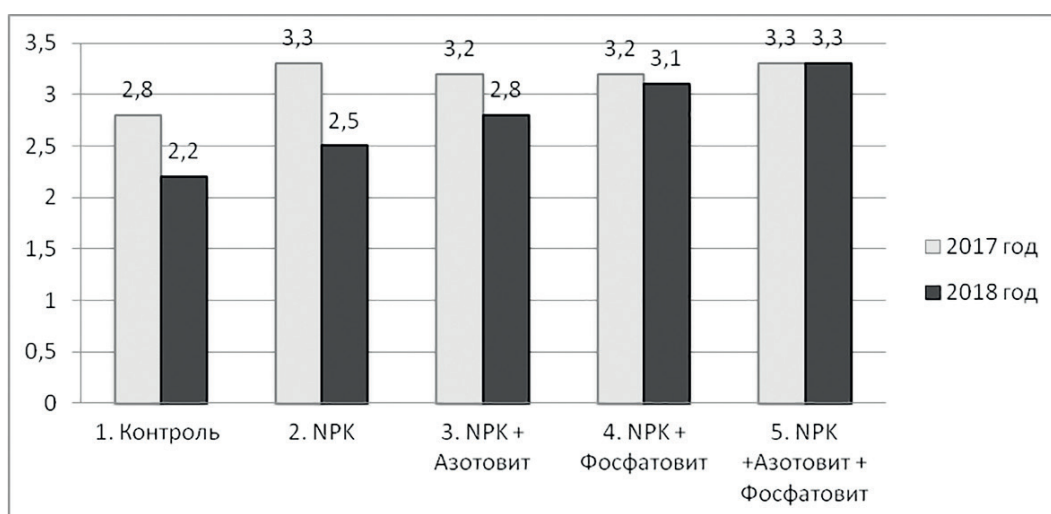


Рис. 1. Интенсивность дыхания почв за 2 периода наблюдений, мг CO₂/10 г/24 ч НСР₀₅: 2017 г. — 0,4; 2018 г. — 0,3 мг CO₂/10 г/24 ч

состоянием в 1,3–1,8 раза, что свидетельствует об ухудшении погодных условий в период вегетации. В 2018 году почва изначально характеризовалась более низкой каталазной активностью, а на период уборки опыта она достоверно увеличилась по всем вариантам, максимально — в третьем (в 1,3 раза) и пятом (в 1,4 раза) вариантах при совместном применении минеральных удобрений, Азотовита и Фосфатовита.

Уреаза играет важную роль в превращениях азота почвы. Использование минеральных и бактериальных препаратов достоверно повлияли на повышение активности уреазы во всех вариантах по сравнению с контролем. Максимальное увеличение активности уреазы наблюдалось в вариантах с внесением Азотовита по минеральному фону — в 1,6–1,8 раза во все периоды проведения опыта. Действие биопрепаратов на активность уреазы объясняется тем, что при их внесении увеличивается численность микроорганизмов, участвующих в азотном обмене, в том числе нитрификаторов, это доказывает высокая корреляционная зависимость между активностью уреазы и нитрифицирующей активностью почвы ($r = 0,86$).

Исходное содержание фермента полифенолоксидазы в изучаемой аллювиальной почве находится на очень низком уровне (4,1–5,5, мг пурпурогаллина / 100 г почвы / 30 мин). Достоверное повышение ее активности отмечается в 2017 г. в варианте с применением биопрепаратов на минеральном фоне, максимально — в варианте с совместным использованием Азотовита и Фосфатовита и составляет 5,3 мг пурпурогаллина / 100 г почвы / 30 мин, что в 1,3 раза выше контроля. В 2018 г. значения активности полифенолоксидазы по вариантам опыта являются недостоверными, можно лишь отметить тенденцию повышения активности фермента на вариантах с биопрепаратами. Полученные результаты согласуются с отсутствием динамики углерода почвы по вариантам, т. к. полифенолоксидаза участвует в прев-

ращениях органических веществ, главным образом, в процессах гумификации.

По результатам двух лет исследований можно отметить, что почва на момент закладки опыта обладала средней и повышенной нитрифицирующей активностью (10,4 и 15,6 NO_3 мг/кг), в конце вегетации значения нитрифицирующей активности заметно снизились. Если сравнивать с контролем, то увеличение интенсивности нитрификации отмечается во всех вариантах с использованием биопрепаратов и минеральных удобрений в результате активизации почвенной микрофлоры в процессе иммобилизации азота. Сочетание NPK с Азотовитом максимально повысило нитрифицирующую активность в 1,2–1,3 раза, что обусловлено активизацией деятельности микроорганизмов, входящих в комплексный состав биопрепарата.

Оказывая положительное влияние на биологические свойства аллювиальной болотной почвы, минеральные удобрения и биопрепараты способствовали повышению урожайности редиса (табл. 4). В 2017 г. продуктивная масса редиса повысилась во всех вариантах опыта с применением минеральных удобрений и биопрепаратов в 2,5–6 раз относительно контроля, а в 2018 г. — в 5,3–11 раз. Максимальная урожайность корнеплодов редиса наблюдалась в варианте с совместным внесением Азотовита и Фосфатовита на фоне NPK и составила 84,8 в 2017 г. и 93,8 г/сосуд в 2018 г. Подобный эффект объясняется тем, что совместное использование биопрепаратов на фоне NPK способствовало лучшему усвоению питательных элементов вследствие активизации почвенных микроорганизмов по сравнению с отдельным внесением минеральных удобрений.

Анализируя урожайность ботвы, можно отметить, что масса нетоварной части урожая в 2018 г. в 1,8–2,0 раза ниже, чем в 2017 г. Видимо, это связано с прохладным вегетационным периодом 2018 года, который был более благоприятным для фор-

Таблица 3. Активность ферментов по периодам наблюдений

Показатель активности	Каталаза, O ₂ см ³ /г/мин	Уреаза, мг N-NH ₄ /10 г. почвы/24 час	Полифенолоксидаза, мг пурпурогаллина /100 г. почвы/30 мин	Нитрифицирующая активность, мг/кг
Вариант				
2017 г., почва до закладки опыта				
	3,0	5,4	4,1	15,6
На период уборки				
1. Контроль	1,7	5,8	4,2	10,0
2. NPK	1,8	6,4	5,2	11,2
3. NPK + Азотовит	2,0	9,1	5,2	12,7
4. NPK + Фосфатовит	1,6	6,7	4,7	10,6
5. NPK + Азотовит + Фосфатовит	2,3	6,6	5,3	11,5
HCP ₀₅	0,2	0,5	0,4	0,7
2018 г., почва до закладки опыта				
	1,7	3,6	5,5	10,4
На период уборки				
1. Контроль	2,0	3,7	5,1	6,8
2. NPK	2,3	5,3	5,1	7,4
3. NPK Азотовит	2,6	6,4	5,5	9,9
4. NPK + Фосфатовит	2,5	6,3	5,5	9,3
5. NPK + Азотовит + Фосфатовит	3,0	6,6	5,2	10,0
HCP ₀₅	0,2	0,4	0,6	0,5

Таблица 4. Урожай зеленой массы и корнеплодов редиса, г/сосуд

Вариант	2017 г.				2018 г.			
	Урожайность							
	корнеплоды		зеленая масса		корнеплоды		зеленая масса	
	г/сосуд	+/- к контролю	г/сосуд	+/- к контролю	г/сосуд	+/- к контролю	г/сосуд	+/- к контролю
1. Контроль	14,4	–	14,2	–	8,6	–	11,7	–
2. NPK	37,6	+23,2	51,5	+37,3	45,4	+36,8	27,6	+15,9
3. NPK + Азотовит	52,5	+38,1	61,9	+47,7	51,2	+42,6	29,7	+18,0
4. NPK + Фосфатовит	68,1	+53,7	76,0	+61,8	87,0	+78,4	41,8	+30,1
5. NPK + Азотовит + Фосфатовит	84,8	+70,4	90,0	+75,8	93,8	+85,2	47,1	+35,4
HCP ₀₅	6,3		10,5		8,8		4,5	

мирования подземной массы редиса, чем надземной.

Выводы. Таким образом, биопрепараты Азотовит и Фосфатовит, полученные на основе азотфиксирующих и фосфатмобилизирующих микроорганизмов, совместно с минеральными удобрениями оказывают стимулирующее действие на биологическую активность аллювиальной осушенной почвы и ее продуктивность.

На увеличение показателей биологической и ферментативной активности

в большей мере повлияло использование биопрепаратов на минеральном фоне, особенно при совместном применении Азотовита и Фосфатовита.

Максимальная урожайность редиса Тарзан за два года наблюдений отмечена в варианте NPK + Азотовит + Фосфатовит, где прибавка урожая по сравнению с контролем составила 70,4 и 85,0 г/сосуд соответственно, что в 5,9– 10,9 раза выше, чем на контроле.

Литература

1. Орлов, Д. С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации / Д. С. Орлов. — М.: Изд-во Московского университета, 1990. — 323 с.
2. Кобак, К. И. Биотические компоненты углеродного цикла / К. И. Кобак. — М., Гидрометеиздат, 1988. — 248 с.
3. Полякова, Н. В. Биопрепараты: значение в современной земледелии и опыт использования в Нижегородской области / Н. В. Полякова, Ю.Н. Платонычева, Е. Н. Володина. — Агрехимический вестник. — 2017. — № 2 — С. 25–28
4. Хазиев, Ф. Х. Ферментативная активность почв / Ф. Х. Хазиев. — М.: 1976.

INFLUENCE OF BACTERIAL PREPARATIONS AND MINERAL FERTILIZERS ON BIOLOGICAL AND ENZYMATIC ACTIVITY OF ALLUVIAL RECLAIMED SOIL AND YIELD OF SMALL RADISH

N. A. Kulagina, N. V. Polyakova, E. N. Volodina, O. A. Grishina

Nizhny Novgorod state agricultural Academy

e-mail: decanatecologi@yandex.ru

Summary: It is established that alluvial drained soils have low biological activity. The use of mineral fertilizers in combination with bacterial preparations Azotovit and Fosfatami contributed to an increase in catalytic activity in 1,2–1,5 times in comparison with the control, the activity of urease — in 1.6–1.8 times. The values of polyphenol oxidase and nitrifying activity increased by 1.2–1.3 times according to the experiment variants. The yield of radish root crops under the influence of fertilizers and biological products increased to 85–93 g/vessel, which is 6–10 times higher than the control.

Keywords: alluvial soil, biological activity, enzymatic activity, bacterial preparations, mineral fertilizers, radish.

УДК 631.45

СТРУКТУРНО-АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕРНОЗЕМОВ ОПОДЗОЛЕННЫХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА УГОДИЙ И СТЕПЕНИ СМЫТОСТИ

Н. В. Полякова, Д. В. Лисова,

Н. А. Шадимова, Н. А. Белоусов

ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная
сельскохозяйственная академия»

Резюме. Структурно-агрегатное состояние чернозема оподзоленного характеризуется аналогичными параметрами независимо от системы обработки почвы, энергосберегающей или классической. Различия обусловлены внесением органических удобрений на участок № 4, что обусловило снижение глыбистой и пылеватых фракций и повышение коэффициента структурности до 1,7 ед. Смытые аналоги пахотных почв в значительной степени обеднены зернистыми агрегатами размером 1–5 мм, особенно в горизонте АВ. Установлено, что лучшим структурно-агрегатным состоянием обладают черноземы оподзоленные многолетней залежи.

Ключевые слова: чернозем оподзоленный, пашня, залежь, лес, смытые почвы, агрегаты, оструктуренность.

Введение. Особенностью почв Правобережья является обогащенность гранулометрического состава пылеватыми фракциями из-за лессовидных суглинков, выступающих в качестве почвообразующих пород. Вследствие этого агрофизические свойства, важнейшими из которых являются структурно-агрегатный состав, плотность, пористость, требуют целенаправленного регулирования, так как от них зависят условия произрастания и, в целом, продуктивность культур.

Структурно-агрегатное состояние определяется генезисом почв, видом угодий, окультуренностью, а также степенью смывости, что особенно актуально в агроландшафтах лесостепной зоны.

Целью работы было изучение структурно-агрегатного состояния черноземов оподзоленных различных угодий, в том числе почв различной степени смывости.

Объекты и методы исследований. В качестве объектов исследования изучались черноземы оподзоленные, среднемоштные, малогумусные, тяжелосуглинистые на лессовидных суглинках, сформированные на территории ООО «Шатовка» Арзамасского района Нижегородской области.

Участок 1. Пашня. Последние 15–18 лет использует с применением энергосберегающих технологий обработки почвы. Один раз в 4–5 проводят вспашку на глубину 20–22 см. Органические удобрения не вносятся, минеральные в основном только при посеве, применяют средства защиты растений от сорняков и болезней. В основном выращивают зерновые культуры, а также кукурузу после перепашки поля. Урожайность зерновых составляет 20–22 ц/га.

Участок 2. Располагается на склоне с крутизной около 10°, почва представлена черноземом оподзоленным сильносытым. Поле засеяно козлятником восточным 5-го года пользования, состояние посевов удовлетворительное.

Участок 3. Расположен на склоне с крутизной около 5–6°, почва — чернозем

оподзоленный среднесмытый. Посевы козлятника восточного в хорошем состоянии.

Для морфологической характеристики чернозема оподзоленного приводим описание разреза, заложенного на участке № 1 (пашня).

Ап — 0–26 см — пахотный, темно-серого цвета, глыбисто-комковатой структуры, тяжелосуглинистый, уплотнен, пронизан корнями растений.

А1 — 26–39 см — темно-серый, зернисто-комковатой структуры со слабой белесой присыпкой, тяжелосуглинистый, пронизан корнями растений, уплотнен, постепенно переходит в следующий горизонт.

АВ — 39–65 см — темно-серый с буроватым оттенком, комковатой структуры, по граням которой в верхней части горизонта заметна белесая присыпка, тяжелосуглинистый, переход неровный (затеками).

В1 — 67–79 см — желтовато-бурый, комковато-призматической структуры, тяжелосуглинистый, уплотнен, переход постепенный.

В2 — 79–92 см — буровато-желтый, комковато-призматической структуры, тяжелосуглинистый, более плотный, в нижней части горизонта слабое вскипание от соляной кислоты, переход постепенный.

ВСк — 92–140 см — буровато-желтый, бесструктурный, глинистый, вскипает от соляной кислоты.

Заключение: чернозем оподзоленный, среднемоштный, мологумусный, тяжелосуглинистый, среднеокультуренный на лессовидных суглинках.

Участок 4. Пашня. От участка № 1 отличается тем, что сюда периодически вносят органические удобрения, насыщенность составляет 10–12 т/га. Средняя урожайность зерновых на поле 40–50 ц/га, в отдельные годы достигает 60–65 ц/га.

Участок 5. Пашня. Органические удобрения вносят значительно реже, чем на участке 4 (насыщенность 4–5 т/га), но ежегодно используют минеральные удобрения в дозе 100–120 кг дв./га. Урожайность зерновых достигает 50–60 ц/га.

На участках 4 и 5 применяется классическая система обработки почвы.

Участок 6. Залежь возрастом 30–35 лет. Фитоценоз представлен луговым разнотравьем с примесью злаковых. Травянистый покров хорошо развит, в основном преобладает цикорий, пижма, василек луговой, ромашка и другие виды. Участок начинает зарастать древесно-кустарниковой растительностью, возраст деревьев в среднем — 8–10 лет.

Участок 7. Лес, березовая роща. Возраст отдельных деревьев достигает 70–80 лет, средний возраст составляет 30–40 лет. Наземный покров удовлетворительный, по фитомассе значительно меньше в сравнении с залежью.

В лабораторных исследованиях были использованы следующие методы.

1. Определение агрегатного состава почвы методом Н. И. Савинова [1].

2. Определение рН солевой суспензии потенциометрическим методом ГОСТ 26483-85.

3. Определение гидролитической кислотности титрометрическим методом. ГОСТ 26212-91.

4. Определение суммы обменных оснований методом Каппена — Гильковица.

ГОСТ 27821-88. 5. Определение углерода гумуса методом И. В. Тюрина в модификации Б. А. Никитина [1].

Для характеристики объектов исследований в таблице 1 приведены показатели физико-химических свойств чернозема, определяющие процессы структурообразования в почвах.

Результаты и обсуждение. Распределение структурных агрегатов в массе почвы в соответствии с их размерами называется структурным составом почвы. Наиболее агрономически ценными (оптимальными) для культурных растений являются мезоагрегаты размером 0,25–10 мм, обладающие высокой механической прочностью.

Проведенные исследования (таблица 2) показали, что наибольшее количество агрегатов сосредоточено во фракции >10 мм независимо от вида угодья. Было установлено, что содержание агрегатов уменьшается пропорционально уменьшению их размеров. Наименьшее количество глыбистой фракции (частицы размером >10 мм) содержится в залежных почвах, в среднем в 1,5 раза меньше по сравнению с пахотными почвами. Содержание глыбистых агрегатов на пашне колеблется в пределах от 36,3 до 43,6 %. Наибольшее содержание аг-

1. Физико-химические показатели чернозема оподзоленного в горизонте A_1 и A_n различных угодий

Угодье	Гумус, %	рН _{КС1}	Нг	S	ЕКО	V, %
			мг-экв на 100 г почвы			
1. Пашня с минимальными обработками	4,3	5,2	2,1	41,3	43,4	95,2
2. Пашня сильносмытая	2,6	5,4	1,6	32,5	33,9	95,8
3. Пашня среднесмытая	3,5	5,6	2,2	35,3	37,5	90,9
4. Пашня с классической обработкой и органическими удобрениями	4,4	5,5	2,3	43,2	45,5	94,9
5. Пашня с классической обработкой и минеральными удобрениями	4,5	5,2	2,3	41,0	43,3	94,6
6. Залежь 30–35 лет	4,2	5,8	2,0	37,3	39,3	94,8
7. Лес (березовая роща)	4,2	5,5	1,9	27,0	29,0	93,2
НСР ₀₅	0,3	0,2	0,4	3,7	–	–

регатов данной фракции отмечено в сильно смытой почве, это может быть вызвано тем, что в результате смыва наиболее легкие мелкие фракции вымываются из профиля почвы, а крупные, тяжелые фракции остаются в верхнем пахотном слое.

В почвах леса содержание глыбистой фракции в 1,2 раза выше, чем в залежи, но ниже чем в почвах пашни. Из этого следует, что пахотные почвы отличаются от почв залежи и леса более высоким содержанием глыбистых агрегатов, что является проблемой для черноземов, так как данная фракция в значительной степени ухудшает физические свойства, особенно водный режим черноземов, снижая их продуктивность.

Содержание крупно-комковатой фракции размером 5–10 мм в почвах пашни и залежи примерно одинаково и колеблется в диапазоне от 23 до 28 %. Максимальное количество агрегатов размером 5–10 мм содержится в почвах леса и составляет 35,5 %. Возможно, это объясняется влиянием корневых систем древесной растительности, разделяющей тяжелые по гранулометрическому составу почвы на отдельные крупные фрагменты, которые цементируются корневыми выделениями (полисахаридами) или новообразованными гумусовыми веществами. Роль полисахаридов в образовании структурных агрегатов более крупных размеров была показана в работе [2].

Низкое содержание агрономически ценных агрегатов размером 1–5 мм, составляющих основу комковато-зернистой структуры, обуславливает низкое значение коэффициента структурности изучаемых черноземов. Так, в почвах залежи, где коэффициент структурности наиболее высокий (2,5 ед.), сумма агрегатов размером 1–5 мм также максимальная и составляет 42,4 %, а в сильно смытой почве, где коэффициент структурности самый низкий (1,1 ед.), на долю этих агрегатов приходится 25 %. В почвах пашни содержание данных фракций находится примерно в одинаковом диапазоне — от 30,5 до 36 %, что характерно для черноземных почв в отличие от зональных серых лесных почв, обладающих меньшим количеством зернистых агрегатов.

В нижележащем горизонте АВ комковато-зернистая фракция распределена несколько иначе. В пахотных почвах ее содержание составляет 53 %, что свидетельствует об очень хорошей оструктурен-

2. Структурный состав чернозема различных угодий в горизонте Ап и А1 (сухой рассев)

Угодье	Содержание агрегатов (%) разного размера, мм						
	>10	10–5	5–3	3–1	1–0,5	0,5–0,25	<0,25
1. Пашня с мин. обработками	41,4	25,5	12,4	18,1	1,8	0,3	0,9
2. Пашня сильно смытая	46,0	26,8	10,5	14,6	0,8	0,4	0,8
3. Пашня среднесмытая	42,5	27,5	12,0	16,5	1,1	0,2	0,3
4. Пашня (орг. удобрения)	36,3	25,2	14,7	21,3	1,2	0,6	0,5
5. Пашня (НРК)	43,6	23,2	12,6	19,2	0,2	0,3	0,9
6. Залежь	27,2	28,0	18,8	23,6	0,4	0,3	1,4
7. Лес	32,9	35,5	13,2	16,6	0,2	0,2	1,5
НСР _{0,5}	11,6	8,7	5,6	7,5	0,4	0,2	0,5

ности подпахотного горизонта АВ за счет высокого содержания гумуса с преобладанием в его составе гуматов кальция, которые способствуют образованию прочной зернистой структуры [3]. Черноземы, подверженные смыву (участки 2 и 3), отличаются меньшим количеством агрегатов размером 1–5 мм (24 и 38 %), что примерно в 1,9 и 1,4 раза ниже по сравнению с несмытым аналогом. Примерно столько же данной фракции содержится в горизонте АВ лесной почвы, что является следствием значительно меньшего содержания гумуса.

Низкое содержание пылеватых фракций (менее 0,5 мм) в почвах всех участков свидетельствует о слабой подверженности черноземов к распылению независимо от вида угодий.

Наиболее ценными структурными агрегатами являются комковато-зернистые, устойчивые к разрушающему действию воды фракции размером 1–5 мм. Водоустойчивая комковато-зернистая структура обеспечивает рыхлое состояние верхнего горизонта почвы, создает условия для нормального прорастания семян, развития всходов и корневых систем (Ковда В. А., 1973).

Результаты исследований (табл. 3) показывают, что максимальное количество

водопрочных агрегатов сосредоточено во фракции 0,5–0,25 мм в почвах во всех пахотных почвах, в том числе смытых, составляя величину 49–50 %.

В почвах залежи агрегатов размером 0,5–0,25 мм меньше, чем в почвах пашни примерно в 1,6–1,7 раза — 29,6 %, но при этом в 2–4 раза больше (40 % против 10–22 %) наиболее ценных фракций размером 1–3 мм. Это свидетельствует о лучшем агрегатном состоянии почвы залежи по сравнению с пашней, что является следствием многолетнего влияния лугово-травянистой растительности, имеющей хорошо развитую корневую систему, которая скрепляет мелкие частицы в более крупные агрегаты, придавая им комковато-зернистую форму и способствуя их механической прочности и водоустойчивости. Также можно констатировать, что в смытых почвах сумма водопрочных фракций >0,5 мм более чем в 2 раза выше по сравнению с несмытыми участками и составляет 19,8 % в средне-смытых и 22,5 % в сильносмытых почвах. Это может быть связано с тем, что на смытых участках произрастает козлятник восточный, который обладает хорошо выраженным оструктурирующим эффектом.

Выводы. Таким образом, пахотные участки чернозема оподзоленного, не под-

3. Агрегатный состав чернозема оподзоленного различных угодий в горизонте А_п и А₁ (мокрый рассев)

Угодье	Содержание водопрочных агрегатов (%) разного размера, мм				Σ>0,25
	3–1	1–0,5	0,5–0,25	<0,25	
1. Пашня с минимальными обработками	1,0	9,4	49,9	39,9	60,1
2. Пашня сильносмытая	5,2	17,3	46,1	31,4	68,6
3. Пашня среднесмытая	4,0	15,8	49,1	31,6	68,4
4. пашня с классической обработкой и органическими удобрениями	0,5	13,3	50,0	35,8	64,2
5. Пашня с классической обработкой и минеральными удобрениями	0,6	5,3	49,2	45,1	54,9
6. Залежь 30–35 лет	16,1	23,9	29,6	30,5	69,5
НСР ₀₅	1,7	9,3	14,8	19,6	—

верженные водной эрозии, характеризуется примерно одинаковым структурно-агрегатным составом независимо от системы обработки. Различие заключается только в том, что почва участка № 4, куда вносятся органические удобрения, содержит меньше глыбистых и пылеватых фракций по сравнению с пахотными почвами участков 1 и 5, и обладает более

высоким коэффициентом структурности. Смытые почвы в меньшей степени оструктурены, особенно в подпахотном горизонте АВ. Лучшей оструктуренностью и водопрочностью обладают почвы залежи с высоким содержанием комковато-зернистых агрегатов, что приближает их по этим показателям к целинным черноземам лесостепной зоны.

Литература

1. Ганжара, Н. Ф. Практикум по почвоведению. / Н. Ф. Ганжара, Б. А. Борисов, Р. Ф. Байбеков — М.: Агроконсалт, 2002. — 282 с.
2. Полякова, Н. В. Окультуривание как фактор оптимизации агрофизических свойств серых лесных почв / Н. В. Полякова, Е. В. Пугачев, Ю. Н. Платонычева, И. С. Зименкова // Ресурсосберегающие технологии и технические средства в АПК: материалы международной научно-практической конференции НГСХА, посвященной 75-летию проф. Лисунова Е.А. и 40-летию кафедры «надежность и ремонт машин» — Н. Н.: НГСХА, 2007 — 368 с.
3. Редькина, Н. В. Состав гумуса черноземов оподзоленных при различных антропогенных нагрузках / Н. В. Редькина, Н. В. Полякова // Агропроизводственные особенности почв Нижегородской области, примеры их эффективного использования. Сб. науч. гр. — Н. Новгород, 2006. — с. 108–113.

STRUCTURAL AND UNIFORM STATE OF THE CHERNOZE OF PONSOLATED-DYE DEPENDING ON THE TYPE OF YEARS AND DEGREE OF WASH

N. V. Polyakova, D. V. Lisova, O. N. Shadymova, O. N. Belousov
Nizhny Novgorod state agricultural Academy
e-mail: decanatecologi@yandex.ru

Summary. The structural and aggregative state of podzolized chernozem is characterized by similar parameters regardless of the tillage system, energy saving or classical. The differences are due to the introduction of organic fertilizers at site No. 4, which led to a decrease in the lumpy and silt fractions and an increase in the structural coefficient to 1.7 units. Washed analogs of arable soil are largely depleted in granular aggregates of 1–5 mm in size, especially in the AB horizon. It has been established that the chernozems of the podzolized multi-year deposits have the best structural and aggregative state.

Key words: podzolized chernozem, arable land, deposit, forest, washed away soils, aggregates, structure.

ОБ ОПЫТЕ РАБОТЫ КАФЕДРЫ ПО ОЦЕНКЕ ТЕХНОГЕННО ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ПОЧВ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В. И Титова, А. А. Ветчинников

*ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная
сельскохозяйственная академия»*

Резюме. Предложена система оценки степени проявления и изменения свойств почв земель сельскохозяйственного назначения, деградированных по технологическому типу. В качестве индикаторов оценочной деятельности рекомендовано использовать агрохимические показатели, традиционные при оценке плодородия почв, а также морфогенетическую характеристику почвенного профиля, физические и биологические свойства корнеобитаемого слоя почвы. К рекомендуемым показателям предложены обоснованные критерии оценки. Система оценки прошла множественную апробацию при характеристике состояния техногенно нарушенных агроландшафтов отдельных почвенно-климатических зон России.

Ключевые слова: почва, почвенный профиль, деградация, оценка воздействия, агрохимические и физические свойства, исследования, научно-прикладные разработки.

Известно, что вовлечение сельскохозяйственных земель в территории строительных и ремонтных работ на линейных и точечных сооружениях сопровождается временным выведением площадей из культурного оборота и их перевода в состояние залежи, загрязнением почв и даже коренным преобразованием почвенного профиля в виде механического нарушения его сложения, несвойственного естественно-антропогенному генезису зональных пахотных почв. При этом пребывание земель как в состоянии залежи, так и в состоянии полного техногенного преобразования требует в дальнейшем больших затрат на восстановление и повышение их плодородного статуса до минимального уровня, приближенного к потенциалу естественных почвенных разностей данной почвенно-климатической зоны. Возникает необходимость разработки системы мероприятий, которые должны привести к возвращению деградированных (техногенно и антропогенно нарушенных) почв в активное сельскохозяйственное использование.

Первым этапом в этой системе является оценка уровня антропогенного прес-

са на почвенный покров и изменений в фактической характеристике состояния агроландшафта в сравнении с фоновыми значениями при минимальном наборе показателей, определяемых в процессе мониторинга земель сельхозназначения и находящихся в открытом доступе. При этом они (оценочные показатели) должны иметь количественные критерии, отражающие специфику и глубину воздействия.

Ранее установлено, что в зависимости от силы воздействия следствием использования техники могут быть нарушения почвы и фитоценоза, их полное уничтожение или изменения в характеристике свойств корнеобитаемого слоя почвы или даже всего почвенного профиля. При этом глубина воздействия будет определяться спецификой техногенного вмешательства [1, 2].

По [3], если воздействие техники ограничивается только передвижением ее по поверхности почвы и/или обработкой почвы на глубину корнеобитаемого (пахотного) слоя, то такое воздействие можно трактовать как умеренное и/или минимальное; если же действие технических средств

распространяется на весь почвенный профиль, то его следует трактовать как сильное и очень сильное. В первом случае негативными проявлениями техногенного воздействия будут нарушения растительного покрова и изменения агрохимических, физических и микробиологических характеристик корнеобитаемого (гумусированного, пахотного) слоя почвы. Во втором случае оно неизбежно и негативно скажется не только на пахотном слое почвы, фитоценозе нарушенной территории, но и на характеристиках всего почвенного профиля: возможны нарушения в чередовании почвенных горизонтов, случаи снижения мощности пахотного слоя и его захоронения на глубину разработки траншеи, снижения видовой разнообразия биоценоза почвенно-биотического комплекса и др.

Авторские работы профессорско-преподавательского состава кафедры позволили предложить индикаторные показатели для оценки состояния техногенно трансформированных почв земель сельскохозяйственного назначения, оформленные в систему.

Первым этапом в оценке степени воздействия является визуальный осмотр ландшафта, описание состояния фитоценотической составляющей экосистемы и возможностей ее восстановления. Флористическая структура нарушенного фитоценоза техногенно трансформированного агроландшафта представлена обычно малым числом трав, видовая насыщенность крайне низка (число видов 11–13 таксономических единиц). На фоне малого видового разнообразия и общего низкого числа трав проективное покрытие растительностью составляет на таких почвах 10–20 %. Во флористической структуре фитоценоза практически нет бобового компонента, разнотравье занимает до 80 %, злаки — около 20 % [4].

На втором этапе оценивается состояние верхнего (пахотного, корнеобитаемого) слоя почвы. При этом обязательным

является его оценка по основным агрохимическим показателям, контролируемым при государственном мониторинге состояния земель сельхозназначения — содержание органического вещества (гумуса), подвижных соединений фосфора и калия, рН солевой вытяжки. Тем более критерии для трактовки полученных количественных данных официально зафиксированы в нормативно-законодательных актах Российской Федерации. Высокоинформативными показателями на этом этапе являются также показатели физического состояния почв — объемная масса (плотность), плотность сложения и общая пористость (скважность) [1], а также оценка присутствия и активности микробиоты в нарушенном слое почвы, что учитывается по активизации биологических процессов через определение целлюлозолитической и уреазной активности, продуцирования углекислого газа [5, 6] и пр. Важным на этом этапе оценки состояния деградированных почв является также контроль их на присутствие загрязняющих веществ и элементов [7].

Сильное и очень сильное воздействие на почву может быть установлено на третьем этапе — при оценке состояния почвенного профиля. Основанием для проведения таких исследований является расширение зоны воздействия и нарушение естественного сложения почв. При этом, даже если принятая технология строительных работ обеспечивает сохранность пахотного слоя, возможно привнесение в него бедных гумусом и элементами питания растений нижележащих слоев. Это может происходить из-за некоторой естественной variability глубины плодородного слоя, которую сложно учесть при осуществлении работ, а также из-за небольших поступлений минеральных грунтов с рабочими органами машин и т. д.

Таким образом, выявлено, что плотность, объемная масса и общий объем пор при механическом нарушении почвенного профиля достигают критических для па-

хотных почв значений при значительном варьировании показателей и увеличении пестроты почвы. Процесс ухудшения физического состояния почвы обусловлен как непосредственным воздействием тяжелой техники в ходе осуществления работ, так и привнесением материала нижележащих почвенных горизонтов в верхние слои почвы. Нарушенные почвы характеризуются неярко выраженным снижением содержания подвижных соединений фосфора и калия, некоторым увеличением кислотности и резким снижением содержания гумуса, что значительно ухудшает агрономическое состояние почвы и резко снижает ее хозяйственную ценность. Нарушения же в трофической структуре педобионтов негативно сказываются на видовом разнообразии биоценоза, что вызывает экологическую напряженность во всей агроэкосистеме.

Вышеописанный алгоритм оценки уровня техногенного воздействия на почву активно используется авторским коллективом кафедры агрохимии и агроэкологии Нижегородской ГСХА при подготовке научно-исследовательских и научно-прикладных работ, выполняемых как в рамках госбюджетной научной тематики, так и по заявкам юридических и физических лиц Нижегородской области и многих других регионов России.

При этом научные исследования завершились написанием и успешной защитой двух диссертационных работ на соискание ученой степени кандидата наук: А. А. Ветчинниковым — по научной специальности 06.01.04 — Агрохимия и И. Д. Вершиной — по научной специальности 03.02.08 — Экология (биология). В настоящее время в стадии завершения находится докторская диссертация по комплексу проблем, сопровождающих оценку степени деградации и разработку системы восстановления техногенно трансформированных почв (работает доц. кафедры А. А. Ветчинников).

Научно-прикладные работы по проблемам технически и антропогенно преобра-

зованных почв кафедра проводит, начиная с 2006 года. Среди наших заказчиков есть крупные предприятия федерального (ОАО «Верхневолжские нефтепроводы»; ОАО «ГазПром»; ОАО «ФСК ЕЭС») и регионального уровня (ОАО «Глобал-Элект-роСервис» г. Москва; ООО «Гео-Проект» г. Санкт-Петербург; ООО «Зем-СтройПроект», ООО «ЭкоГрад», ФГБУ «Тульская МВЛ» и др.), юридические и физические лица Нижегородской области (МСХ Нижегородской области, ОАО «Каменский» Богородского района, ООО «Латкин» Арзамасского района, ООО «Тепличный комбинат «Ждановский» Кстовского района, ООО «Аксентис» и «Колхоз «Красный маяк» Гордеевского района и др., а также отдельные физические лица) и других регионов (СПК «Авангард» Ивановской области; г. Кореновск Краснодарского края; СПК «Россия» Ставропольского края и мн. др.). При этом рассматриваются вопросы не только оценки воздействия строительно-ремонтных работ на состояние верхнего плодородного слоя, но и возможности решения проблемы адекватной компенсации собственникам земельных участков затрат на восстановление плодородия и народно-хозяйственной ценности нарушенных земель.

В целом можно констатировать, что творческим коллективом кафедры создана система оценки состояния техногенно трансформированных почв, которая базируется на использовании минимального набора показателей, определяемых при мониторинге земель сельхозназначения, находящихся в открытом доступе. Включение в предлагаемую систему оценки дополнительных показателей позволяет использовать ее при разных уровнях и специфике воздействия в разных почвенно-климатических условиях. Система прошла многократную проверку на почвах, нарушенных вследствие прокладки и эксплуатации магистральных трубопроводов, автострад и линий электропередач.

Литература

1. Ветчинников, А. А. Эколого-агрохимическое обоснование технологии рекультивации сельскохозяйственных земель, нарушенных при производстве работ на линейных сооружениях: автореф. дис...канд. с.-х. наук : 06.01.04 / Ветчинников Александр Александрович. — Саранск, 2010. — 20 с.
2. Вершинина, И. В. Экологическая оценка изменений почвенно-биотического комплекса и компонентов трофической структуры биоценоза нарушенной светло-серой лесной почвы: автореф.дис... канд.биол.наук: 03.02.08, 06.01.04 / Вершинина Ирина Валерьевна. — М., 2013. — 26 с.
3. Титова, В. И. К вопросу оценки влияния строительства и ремонта магистральных трубопроводов на почву / Материалы Всеросс. научно-практ. конф. 2-3 июля 2015 г., Ижевск / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА; ФГБНУ Удмуртский НИИСХ. — Ижевск: ООО «Союз оригинал», 2015. — С. 222–230.
4. Титова, В. И., Вершинина И.В. Направленность сукцессионных процессов фитоценоза нарушенных почв как критерий оценки способности натурбиогеоценоза к самовосстановлению / Достижения науки и техники АПК. — 2014. — № 4. — С. 21–24.
5. Титова, В. И. Изменение целлюлолитической активности дерново-подзолистой супесчаной, светло-серой лесной легкосуглинистой и черноземной оподзоленной среднесуглинистой почв при их механическом нарушении / В. И. Титова, С. С. Шахов; Пермский аграрный вестник. — 2015. — № 3 (11). — С. 32–38.
6. Титова, В. И., Шахов С. С. Изменение уреазной активности разных типов почв при их механическом нарушении / Экологический вестник Северного Кавказа. — 2015. — Том 11. — № 3. — С. 4–9.
7. Дабахов М. В., Дабахова Е. В., Титова В. И. Экологическая оценка почв урбанизированных ландшафтов / М. В. Дабахов, Е. В. Дабахова, В. И. Титова. — Н. Новгород: НИУ РАНХиГС, 2014. — 300 с.

ON THE DEPARTMENT'S EXPERIENCE OF ASSESSMENT OF TECHNOLOGICALLY TRANSFORMED SOILS OF AGRICULTURAL LANDS

V. I. Titova¹, A. A. Vetchinnikov
Nizhny Novgorod state agricultural Academy
e-mail: ¹titovavi@yandex.ru

Summary. A system for assessment of the degree of manifestation and change in the soil properties of agricultural lands degraded by technological type is proposed in the article. It's recommended to use nutritional characteristics as indicators of assessment, that are traditional when assessing soil fertility, and also morphogenic characteristic of soil profile, physical and biological characteristics of soil root layer.

Reasonable criteria of assessment for recommended characteristics are provided in the article. The assessment system has undergone multiple approbation at the characterizing of the state of technologically disturbed agrolandscapes of certain soil and climate zones of Russia.

Key words: soil, soil profile, degradation, evaluation, impact assessment, agrochemical and physical characteristic, research, scientific applications.

УДК 631.8:631.92

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ КАФЕДРЫ «АГРОХИМИЯ И АГРОЭКОЛОГИЯ» ЗА ПОСЛЕДНЕЕ ДЕСЯТИЛЕТИЕ

Е. Г. Белоусова

*ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная
сельскохозяйственная академия»*

Резюме. Научно-исследовательская работа студентов является одной из важнейших форм учебного процесса. Студенческие научные общества и конференции — всё это позволяет студенту начать полноценную научную работу, найти единомышленников по ней, с которыми можно посоветоваться и поделиться результатами своих исследований. В статье представлены данные о научно-исследовательской работе студентов кафедры «Агрохимия и агроэкология» за последние 10 лет.

Ключевые слова: научно-исследовательская работа студентов (НИРС), студенческое научное общество (СНО), конференция, дипломная работа.

Введение. Быстрые преобразования в стране во всех сферах деятельности, изменения ценностей в обществе, увеличение объема информации привело к тому, что изменились требования, которые предъявляются к системе профессионального образования по вопросам подготовки будущих специалистов. Сегодня как никогда приобретают практическую значимость умения специалиста адекватно воспринимать сложные ситуации жизни, правильно их оценивать, быстро адаптироваться, целенаправленно перерабатывать имеющуюся информацию, искать и дополнять ее недостающей, знать закономерности ее оптимального использования, прогнозировать результаты деятельности, используя свой интеллектуальный и творческий потенциал.

Ведущую роль в повышении качества подготовки специалистов в сторону решительного поворота к развитию творческих способностей будущих специалистов призвана сыграть научно-исследовательская работа студентов, так как учебный про-

цесс, сливаясь с научным трудом студентов, все более превращается в реальную профессиональную деятельность, которая в настоящее время составляет основу процесса становления будущего специалиста. В федеральных государственных образовательных стандартах обозначено, что подготовка студентов к научно-исследовательской деятельности является обязательной составной частью модели специалиста высшего профессионального образования. Анализ статистических данных за 1999–2003 гг. показал, что при общем росте численности студентов вузов Минобразования России их участие в выполнении научно-исследовательской работы постоянно сокращается. В 1999 г. удельный вес студентов, участвующих в оплачиваемых работах, достигал 6,3 %, а в 2003 г. — всего 1,4 % от общего числа студентов, т. е. уменьшился более чем в 4,5 раза [1, 2].

Результаты и обсуждение. Традиционно понятие «научно-исследовательская работа студентов» (НИРС) отождествляется

с формами привлечения студентов к научной работе кафедр, а также кафедральных и вузовских лабораторий, выполнению учебных исследовательских работ и дипломных работ, участию в конференциях, семинарах, конкурсах, выставках.

Система научно-исследовательской работы студентов представляет собой совокупность мероприятий, направленных на освоение студентами в процессе обучения по учебным планам и сверх них методов, приемов и навыков выполнения научно-исследовательских работ, развитие способностей к научному и техническому творчеству, самостоятельности и инициативы. Научно-исследовательская работа студентов (НИРС) — это эффективный способ и средство формирования и развития у студентов мотивации к творчеству, ответственности и самостоятельности, а также способ наиболее полно реализовать индивидуальный подход в обучении и воспитании студентов.

Научно-исследовательская работа студентов преследует следующие цели:

- расширить и углубить знания студентов в области теоретических основ изучаемых дисциплин, получить и развить определенные практические навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- проводить научные изыскания для решения актуальных задач, выдвигаемых наукой и практикой;
- выработать навыки грамотного изложения результатов собственных научных исследований и способность аргументировано защищать и обосновывать полученные результаты;
- привить навыки пользователей вычислительной техники при проведении научных исследований и обработке полученных результатов;
- широко внедрять новые информационные технологии при проведении НИРС, обеспечить информационно-программную поддержку изысканий и сопровождение полученных результатов;

- формировать системную методологию познания разнообразных объектов, принципов и способов их исследования.

Понятие «научно-исследовательская работа студентов» включает в себя два элемента:

1) обучение студентов элементам исследовательского труда, привитие им навыков этого труда;

2) собственно научные исследования, проводимые студентами под руководством профессорско-преподавательского состава кафедр. НИРС является продолжением и углублением учебного процесса, одним из важных и эффективных средств повышения качества подготовки специалистов.

Основные задачи научной работы студентов:

а) развитие творческого и аналитического мышления, расширение научного кругозора;

б) привитие устойчивых навыков самостоятельной научно-исследовательской работы;

в) повышение качества усвоения изучаемых дисциплин;

г) выработка умения применять теоретические знания и современные методы научных исследований в юридической деятельности.

Научно-исследовательская работа студентов является одним из важнейших средств повышения качества подготовки специалистов с высшим образованием, способных творчески применять в практической деятельности достижения научно-технического прогресса, а, следовательно, быстро адаптироваться к современным условиям развития экономики.

На факультете почвоведения, агрохимии и агроэкологии нашего вуза накоплен большой опыт в организации научно-исследовательской работы со студентами. На протяжении существования факультета студенты принимают активное участие в научно-исследовательской работе кафедры «Агрохимия и агроэкология». Подтверждением тому являются архивные записи

отчетов кафедры. Так, в отчете за 1993–1994 учебный год зав. кафедрой профессор Ю. П. Сиротин отмечает: «Идея организации студенческого научного кружка как такового не встретила поддержки среди студентов факультета. Однако это не говорит о том, что студенты не интересуются научной работой кафедры. Более половины студентов 3 курса изъявили желание выполнять дипломные работы на кафедре агрохимии». В последние десятилетия, как и в предыдущий период жизни кафедры, студентов привлекает разнообразие направлений научных исследований, выполняемых кафедральным коллективом преподавателей.

Научно-исследовательская работа студентов присутствует как в учебном процессе (проведение научных исследований в рамках подготовки выпускной квалификационной работы), так и во внеучебное время (выполнение научно-исследовательской работы по решению производственных проблем). Очень часто дипломный проект или работа являются заключительным этапом практической, теоретической

и, в основном, научно-исследовательской работы студентов [3, 4].

Анализируя представленные данные (табл. 1) можно отметить, что в период с 2008 по 2018 гг. общее количество дипломных работ, подготовленных под руководством преподавателей кафедры, значительно варьирует (от 17 до 53 шт.). Наибольшее их количество приходится на 2015 год, поскольку этот год знаменателен тем, что в это время совпали выпуск специалистов и бакалавров. В общем объеме выпускных квалификационных работ на факультете почвоведения, агрохимии и агроэкологии доля дипломных работ, выполненных на кафедре «Агрохимия и агроэкология», составляет 50 % и более (48–56 %). Число студентов, защитивших дипломные работы, по направлению научно-исследовательских изысканий, составило порядка 70–85 %. При этом количество, подготовленных специалистов по направлению Агроэкология значительно превалирует как в общей составляющей факультета, так и на кафедре. В тоже время нельзя не отметить, что в последний год на кафедре наибольшее

Таблица 1. Количество дипломных работ, подготовленных на кафедре «Агрохимия и агроэкология» 2008–2018 гг.

Год	Количество дипломных работ, шт.			Доля дипломных работ кафедры в общем количестве дипломных работ факультета, %		
	общее	по специальности		общих	по специальности	
		Агроэкология	Агрохимия и агропочвоведение		Агроэкология	Агрохимия и агропочвоведение
2008	50	39	11	61	70	42
2009	34	27	7	56	61	41
2010	32	22	10	52	48	63
2011	31	22	9	52	50	56
2012	33	26	7	55	68	32
2013	17	11	6	43	41	46
2014	27	18	9	48	50	45
2015	53	35	18	56	63	46
2016	37	26	11	64	61	73
2017	31	21	10	55	60	47
2018	34	16	18	55	40	81

число дипломных работ затрагивали проблемы агрохимической направленности.

Результаты научных исследований студентов кафедры систематически обсуждаются на кружках студенческого научного общества, докладываются на конференциях, представлены в статьях. Наряду с этим студенты участвуют в экологических олимпиадах, конкурсах на лучшие научные работы, заявляют материалы научных изысканий на получение грантов.

Исторически сложилось, что студенты под руководством преподавателей кафедры выступают с докладами на конференциях различного уровня (Всероссийской студенческой, вузовской и факультетской). Они неоднократно занимали призовые места на ежегодной научно-практической конференции студентов и аспирантов, проходящей на факультете почвоведения, агрохимии и агроэкологии. Так, в 2016 году на студенческую научную конференцию было подготовлено 14 докладов, из которых диплом первой степени получила Стрелкова А. В. (научный руководитель проф. Титова В. И.), дипломами второй степени награждены студенты Ю. А. Шмелева, Т. С. Бузынина, Е. В. Кузьмина (научный руководитель доц. Е. Ю. Гейгер), третье место заняли Т. Н. Ванина (научный руководитель проф. В. И. Титова) и А. А. Сергеенко (научный руководитель доц. И. Д. Короленко). Работа А. В. Стрелковой была направлена для участия во 2 этапе Всероссийского конкурса на лучшую научную работу студентов высших учебных заведений Министерства сельского хозяйства РФ, который проходил в Нижегородской ГСХА. По итогам этого конкурса А. В. Стрелкова была награждена дипломом второй степени и делегирована для участия в 3 этапе вышеупомянутого конкурса в Пермский государственный аграрно-технологический университет им. Д. Н. Прянишникова. В 2018 году успешно диплом II степени представил свою научную работу на 3 этапе Всероссийского конкурса на лучшую научную работу студентов высших учебных

заведений Министерства сельского хозяйства РФ в г. Пермь Э. Т. Акопджанян (научный руководитель проф. В. И. Титова), где получил Диплом II степени.

Научные работы студентов кафедры участвовали в областном конкурсе «Лучшая работа студентов» в разделе «Сельскохозяйственные науки». В 2011 г первое место заняла работа А. М. Архангельской (руководитель проф. В. И. Титова), в 2013 г. призовые места заняли работы студентов нашей кафедры: дипломом первой степени награждена В. В. Севрюгина (руководитель доц. Е. Ю. Гейгер), дипломом второй степени — Е. О. Маслова (руководитель доц. Е. Г. Тюрникова).

Подготовку студентов второго, третьего и четвертого курсов для участия в Региональной студенческой олимпиаде по экологии (НГТУ им. К. Минина) и Областной экологической олимпиаде (ННГУ им. Лобачевского) проводит доцент кафедры Е. Ю. Гейгер. Каждый год наши студенты возвращаются с олимпиады с победой, занимая места в тройке призеров.

Студенты нашей кафедры разрабатывают научные проекты и участвуют с ними в различных конкурсах. Проект «Усрор — интерактивная установка для ускоренного получения проростков пшеницы (витграсса)», разработанный студенткой 4 курса Кечковой Е. В. под научным руководством доц. А. А. Ветчинникова, принимал участие в конкурсе «Старт — 1», организатором которого был Фонд содействия инновациям, получил грант в сумме 2 млн руб.

Студенты, занимающиеся НИРС, отлично ориентируются в научной литературе, без особых трудностей находят то, что необходимо для работы, с успехом анализируют результаты исследований и приходят к серьезным решениям и выводам.

Заключение. Таким образом, процесс подготовки будущих специалистов к научной работе и их вовлечение в разнообразные формы научно-исследовательской деятельности — залог профессиональной востребованности наших выпускников

в будущей производственной деятельности. Поэтому на протяжении всего периода обучения студентов необходимо системно и целенаправленно осуществлять подготовку будущих специалистов к выполнению научной деятельности, создавать творческие группы с учетом научных интересов, способностей, возможностей и опыта научной работы студентов; обеспечить научно-исследовательскую базу; вооружать их методикой научной работы; создавать ситуации успеха при внедрении в практику научных результатов; поощ-

рять творческую деятельность и самостоятельность исследователей при решении научных проблем.

Активное участие студентов в научно-исследовательской работе дает возможность развивать свои творческие способности, активировать свой научный потенциал, что в конечном итоге позволяет им быть более конкурентоспособными на рынке труда и занимать места ведущих специалистов, возглавлять отделы в профильных организациях и быть руководителями предприятий.

Литература

1. Организационно-методические основы активизации функционирования системы НИРС. Научно-исследовательская деятельность в высшей школе: аналитические обзоры по основным направлениям развития высшего образования / под ред. А. И. Момот. НИИВО. Вып 5. — М., 2003. — с. 3.
2. Тимофеева, Е. М. Научно-исследовательская работа студентов технических вузов / Е. М. Тимофеева, Н. П. Белик, А. С. Тимофеева // *Фундаментальные исследования*. — 2007. — № 12-3. — С. 462-463
3. Чупрова, Л. В. Научно-исследовательская работа студентов в образовательном процессе вуза / Л. В. Чупрова // *Теория и практика образования в современном мире: материалы Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.)*. — СПб.: Реноме, 2012. — С. 380-383.
4. Лохонова, Г. Научно-исследовательская работа студентов вуза как компонент профессиональной подготовки будущих специалистов / Г. Лохонова // *Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии: Сб. ст. по матер. I междунар. науч.-практ. конф. № 1. Часть II*. — Новосибирск: СибАК, 2010. — С. 25-29.

STUDENT RESEARCH WORK OF THE AGROCHEMISTRY AND AGROECOLOGY DEPARTMENT OVER THE LAST DECADE

E. G. Belousova

Nizhny Novgorod state agricultural Academy

e-mail: tyurnikova.e@yandex.ru

Summary. Students' research work is one of the most important forms of education. Students' scientific societies and conferences allow students to start full scientific work, to find like-minded people to consult with and share the results of the research. The data about research work of students of the Agrochemistry and Agroecology department over the last decade are provided in the article.

Key words: Students' research work, students' scientific society, conference, degree thesis

О СОТРУДНИЧЕСТВЕ КАФЕДРЫ С СЕЛЬХОЗТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЯМИ

Л. Д. Варламова, Е. Ю. Гейгер

ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная
сельскохозяйственная академия»

Резюме. В статье рассмотрены вопросы взаимодействия между сотрудниками кафедры «Агрохимия и агроэкология» с потребителями научного продукта в области питания растений. Отмечено, что на протяжении всего времени существования факультета почвоведения, агрохимии и агроэкологии научно-педагогические кадры кафедры находятся в тесном взаимодействии с производителями различных удобрительных материалов и сельхозтоваропроизводителями.

Ключевые слова: агрохимикаты, нетрадиционные удобрения, исследования, оптимизация питания растений.

В настоящее время все большее внимание уделяется сотрудничеству науки и производства во всех сферах народного хозяйства, включая и сельскохозяйственное производство. Исследования эффективности разных форм агрохимикатов должны быть направлены на внедрение их в производственный цикл возделывания культурных растений в конкретных почвенно-климатических условиях в рамках конкретного сельскохозяйственного предприятия. При этом рекомендации по внедрению инновационных технологий могут быть разработаны как на основе проведения исследований в рамках бюджетной тематики организации, так и на базе заключения договоров с конкретными предприятиями-заказчиками.

За период существования факультета почвоведения, агрохимии и агроэкологии работы по изучению новых форм агрохимикатов (будь то новые минеральные удобрения, отходы, биопрепараты или регуляторы роста) регулярно проводятся сотрудниками кафедры «Агрохимия и агроэкология» не один десяток лет.

Так, в 70–80-е годы XX столетия сотрудниками кафедры агрохимии (доценты Е. И. Минина, И. Н. Александрова) регулярно проводились исследования по оценке возможности использования отходов химического производства, содержащих микроэлементы, в качестве удобрений,

с разработкой рекомендаций по их эффективному и безопасному применению в растениеводстве. В этот же период осуществлялось активное сотрудничество со свиноводческими (Ильиногорское) и птицеводческими (Сеймовское) предприятиями по разработке рекомендаций по рациональному использованию отходов, образующихся в результате их деятельности (проф. Ю. П. Сиротин, доценты К. Н. Березина, П. Н. Бирюков, З. Н. Юдина).

В 80–90-е годы XX столетия в связи со все увеличивающимися объемами осадков сточных вод (ОСВ) было отмечено бесконтрольное использование их в качестве удобрений на ограниченных площадях ряда сельскохозяйственных предприятий, что привело к загрязнению почв и снижению качества продукции растениеводства. Это вызвало необходимость проведения исследований по оценке влияния ОСВ на почву и растениеводческую продукцию с последующей разработкой технологии безопасного их использования в качестве удобрения (доц. В. Г. Бусоргин, проф. Л. Д. Варламова).

В настоящее время сотрудничество кафедры с производством в области разработки агротехнологий можно разделить на несколько направлений:

- разработка элементов технологии возделывания отдельных культур (лен, картофель, люпин белый и др.);

- рекомендации по применению нетрадиционных форм агрохимикатов (порошок яичной скорлупы; микробиологические препараты; пероксид кальция; комплексные микроудобрения; сапропель; цеолиты и др.);
- поиск путей переработки органосодержащих отходов (осадки сточных вод, птичий помет и др.) с целью повышения их агрономической ценности и экологической безопасности.

Работы ведутся под общим руководством заведующей кафедрой проф. В. И. Титовой, в них принимают активное участие все сотрудники кафедры.

В вопросах разработки элементов технологии возделывания отдельных культур, основное внимание было уделено, в соответствии со специализацией кафедры, оптимизации питания растений и рациональному использованию удобрительных средств, имеющихся в распоряжении предприятия. Работы по этому направлению выполнены для ООО «Спектр», г. Н. Новгород (лен-долгунец и лен масличный); ООО АПХ «Вязниковский» Владимирской области; ОАО «Агрофирма «Птицефабрика Сеймовская» Володарского района (яровая пшеница); ООО «Латкин» Арзамасского района (соя); ООО «Аксентис» Городецкого района (картофель); ОАО «Каменское» Богородского района; ООО «Собел» Белгородской области (люпин белый) и др.

Учитывая принятую экономически значимую программу «Развитие льняного комплекса в Нижегородской области на 2015–2020 годы», у ряда предпринимателей появился интерес к возделыванию данной культуры. В этой связи возникла потребность изучения наиболее перспективных районов для посева льна с учетом почвенно-климатических условий, биологических особенностей развития культуры (лён-долгунец, масличный лён), поиск перспективных сортов для Нижегородской области. Исходя из отмеченного, работа с ООО «Спектр» имела преимущественно «поисковый» характер с разработкой

общих рекомендаций по использованию удобрений, в том числе современных, под данную культуру.

Работа с ООО АПХ «Вязниковский» предусматривала на основе анализа агрохимической характеристики почв конкретных полей выдачу рекомендаций по набору возделываемых культур, оценку возможной их урожайности без использования средств химизации и разработку рекомендаций по применению удобрений и химических мелиорантов. Схожая задача стояла и при работе с ОАО «Агрофирма «Птицефабрика Сеймовская». В данном случае цель состояла в выявлении элементов почвенного питания, лимитирующих урожайность яровой пшеницы, с учетом последствий помета, и разработке рекомендаций по использованию удобрений.

При работе с предприятиями ООО «Латкин», ООО «Аксентис», ОАО «Каменское», наряду с чисто теоретическими аспектами («информационный поиск» современных технологий возделывания культур в схожих условиях), осуществлялось сопровождение технологии возделывания растений в части обеспечения питания и защиты культурных растений в производственных условиях. Параллельно с этим были выполнены научные исследования в лабораторных, вегетационных и микрополевых условиях, позволившие уточнить ряд особенностей использования удобрений под соответствующие культуры.

Взаимодействие с ООО «Собел» имело, преимущественно, исследовательский характер. При этом осуществляли сравнительную оценку разных сортов люпина белого по отзывчивости на минеральные удобрения и микробиологические препараты.

В рамках второго направления задачи исследований предусматривали определение способов и доз применения испытываемых материалов на основе учета их влияния на продуктивность культурных растений и агробиологическую характеристику почвы. Работы выполнены для следующих

предприятий: ООО «Торговая компания «Интек» (цеолит); ООО «Волго-Окская Экологическая компания», г. Дзержинск (пероксид кальция)); индивидуально-го предпринимателя «Степичев А. О.» (био-удобрение «Азофобактерин-АФ»); ОАО «Каменское» Богородского района (сравнительная оценка использования жидких комплексных удобрений от производителей «ВолскиБиохим» и «Изагри» на зерновых культурах); ЗАО «ПКФ «РусАгроГрупп», г. Богородск (порошок яичной скорлупы как удобрение и агроmeliорант) и др.

Работы этого направления имеют исследовательский характер. В конечном итоге заказчик получает рекомендации по рациональному использованию изучаемых препаратов — в частности, могут быть установлены наиболее отзывчивые культуры, уточнены дозы и приемы использования. При этом ряд работ продолжается и после выполнения поставленной заявителем задачи. Так, исследования с цеолитом проведены на производственных посадках картофеля в хозяйствах Городецкого района. Выявлено положительное его действие на накопление крахмала. По завершении договора изучали отзывчивость других культур на использование цеолита в зависимости от дозы, в сравнении с другими кремнийсодержащими минералами, при разных способах заделки в почву и т. д. Исследования в области эффективности применения кремнийсодержащих препаратов, включая цеолит и диатомит, при оценке их действия на продуктивность сельскохозяйственных культур, агрохимическую и биологическую характеристику почвы легли в основу диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (Козлов А. В., Забегалов Н. В.).

При изучении пероксида кальция были установлены оптимальные дозы для нейтрализации кислотности почвы, а также предельные дозы пероксида, не вызывающие фитотоксичности субстрата. Для заявителя были разработаны рекомендации

по использованию данного материала в растениеводстве.

Интересные результаты были получены при выполнении заказа индивидуального предпринимателя «Степичева А. О.». Было установлено, что разные культуры неоднозначно реагируют на биопрепарат «Азофобактерин-АФ», он оказывает неодинаковое действие на изменение агрохимических показателей почв разных типов (подтипов). Позже исследование данного препарата было продолжено и завершено написанием диссертации на соискание ученой степени кандидата наук (Сюбаева А. О.).

Изучение возможности использования порошка яичной скорлупы в качестве удобрения и мелиоранта показало перспективность данного направления исследований, чему способствует два основных обстоятельства: природный (натуральный) продукт; многокомпонентная смесь, содержащая в своем составе практически все необходимые растению питательные элементы на уровне, незначительно уступающем навозу, а также высокое содержание извести — на уровне и выше, чем в известняковой муке. Завершением договорной работы была разработка технических условий (ТУ) на данный продукт, а изучение условий наиболее эффективного его использования продолжается.

Решение вопросов третьей группы тесно связано с экологическими проблемами, возникающими при функционировании предприятий. Исследования по повышению агрономической ценности и экологической безопасности отходов проводились по следующим направлениям:

- вермикомпостирование — как способ снижения токсичности отхода, улучшения его органолептических и агрохимических характеристик. Для вермикомпостирования использовали осадки сточных вод — как продукт, требующий улучшения; торф, солому, куриный помет, подстилочный навоз КРС — как продукты-улучшители. Были установлены оптимальные

компоненты для приготовления субстрата для вермикомпостирования (навоз КРС, солома), выявлены эффективные дозы внесения, при которых наблюдали значительный прирост урожайности без снижения безопасности получаемой продукции растениеводства;

• метановое сбраживание — как способ повышения биологической активности жидкого помета, повышения доступности питательных элементов растениям и улучшения его органолептической характеристики. Исследованиями установлено однозначное преимущество продукта переработки над исходным пометом, выявлены его рострегулирующие свойства, установлены возможные и рекомендуемые дозы использования продукта в качестве удобрения и регулятора роста растений под отдельные культуры.

Исследования по вермикомпостированию и метановому сбраживанию явились составной частью диссертационных исследований Л. Д. Варламовой (докторская диссертация) и И. Д. Короленко (кандидатская диссертация).

Таким образом, сотрудничество в области оптимизации минерального питания растений и поддержания (повышения) плодородия почв и их безопасности между кафедрой «Агрохимия и агроэкология», сельхозтоваропроизводителями и другими заинтересованными в этой области организациями было и остается взаимовыгодным. Это важно еще и потому, что изменяющиеся экономические, экологические, производственные условия определяют изменения и в области взаимодействия между носителями научной мысли и производителями.

**ON COLLABORATION OF THE DEPARTMENT
WITH AGRICULTURAL PRODUCT MANUFACTURERS**

L. L. Varlamova¹, E. Yu. Geiger
Nizhny Novgorod state agricultural Academy
e-mail: 'larisa.varlamova@list.ru

Summary. The issues of collaboration between the staff of the Agrochemistry and Agroecology Department and consumers of scientific products in the sphere of plant nutrition are discussed in the article. It's pointed out, that during the existence of the Soil Science, Agrochemistry and Agroecology Faculty academic and teaching staff is in close collaboration with the producers of different fertilizers and agricultural product manufacturers.

Key words: agrochemicals, non-traditional fertilizers, research, optimization of plant nutrition.

УДК 631.4

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КАФЕДРЫ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА НИЖЕГОРОДСКОЙ ГСХА

Н. В. Полякова, А. П. Горшунова
ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная
сельскохозяйственная академия»

Резюме. Кафедра почвоведения и природообустройства является старейшей в Нижегородской ГСХА, она образована в 1918 году на базе Нижегородского государственного университета им. Н. А. Лобачевского и по кадровому составу, оснащённости оборудованием на тот период была одной из лучших среди аналогичных кафедр в вузах СССР. Кафедру возглавляли видные ученые — Б. П. Серебряков, З. С. Филиппович, А. С. Фатьянов. В 1930 году кафедра вошла в состав вновь созданного Горьковского сельскохозяйственного института.

Кафедру почвоведения, организованную в 1918 году в Нижегородском государственном университете, возглавил профессор А. М. Панков, он же читал курс лекций по почвоведению. В связи с переходом профессора А. М. Панкова в другой вуз, по рекомендации В. Р. Вильямса кафедрой почвоведения с 1921 по 1943 год стал заведовать профессор Борис Павлович Серебряков (1921–1943 гг.). Под руководством Б. П. Серебрякова кафедра почвоведения организованная выполнила большую работу по исследованию почв, присоединенных к северной части Нижегородской губернии, это были Ветлужский, Краснобаковский и Семеновский уезды, не обследованные экспедицией профессора В. В. Докучаева. В работе экспедиции принимали участие почвоведы С. А. Горшунов, А. В. Казанский, П. Д. Крылов, В. М. Троицкий, П. Н. Федянец. В результате выполненной работы в 1927–1929 годах было составлено десять томов трудов о почвенном покрове губернии. В 1927 году увидела свет первая почвенная карта Нижегородской губернии в 10-ти-верстном масштабе. С 1929 года результаты почвенного обследования использовались для различных сельскохозяйственных целей.

В связи с обширными исследованиями торфяных болот для строящейся Балахнинской электростанции, работающей на торфе, при кафедре почвоведения была

организована лаборатория, производившая всесторонние исследования различных образцов торфа. Лаборатория, помимо аналитической работы, проводила опыты с сельскохозяйственными культурами на торфяных почвах с целью изучения их на предмет использования под сельскохозяйственные угодья.

В 1932 году под руководством Б. П. Серебрякова был обследован почвенный покров Верхошижемского района Кировской области и составлены почвенные карты для каждого колхоза. В 1934–1937 годах аналогичная работа была проведена для всех колхозов и совхозов Дивеевского и Шатковского районов Горьковской области.

С октября 1944 года по 1953 год кафедрой почвоведения заведовал Захар Савич Филиппович. При его непосредственном участии проводились исследования засоленных почв СССР. Им было опубликовано 13 работ, в том числе учебник для сельскохозяйственных техникумов.

С сентября 1955 года и до конца жизни (1974 год) кафедрой почвоведения руководил профессор Алексей Семенович Фатьянов. Он участвовал в экспедициях по обследованию почвенного покрова Оренбургской, Кировской, Московской и Горьковской областей, Алтайского края, Чувашской, Татарской и Марийской автономных республик, принимал участие в составлении Государственной почвен-

ной карты. В 1960 году А. С. Фатьянов организовал при кафедре почвоведения почвенную партию и осуществлял научное руководство ею. В результате было резко ускорено составление крупномасштабных почвенных карт колхозов и совхозов области для практических целей земледелия. В то же время большое количество собранного материала дали ему возможность сделать очень важные обобщения в интересах земельного кадастра.

Большая работа была организована и выполнена А. С. Фатьяновым по бонитировке почв. Под его руководством разработана методика и составлена оценочная шкала почв по природным и экономическим признакам, которая была сопоставлена со шкалой урожаев основных культур. Разработана система поправочных коэффициентов на смывость, литологическую неоднородность профиля, оглеенность и каменистость почв, величины которых внесены в общереспубликанскую методику бонитировки почв.

Под руководством А. С. Фатьянова закончена разработка методики оценки почв естественных кормовых угодий. Он является соавтором коллективной монографии «Микроэлементы и микроудобрения в почвах подзолистой зоны Русской равнины». На руководимой им кафедре он подготовил шесть кандидатов наук и двух докторов наук.

Профессор А. С. Фатьянов вместе с заведующим кафедрой агрохимии, профессором Ю. П. Сиротиним внесли огромный вклад по созданию факультета почвоведения и агрохимии в Горьковском сельскохозяйственном институте. В 1963–1964 годах Фатьянов А. С. был ректором Горьковского сельскохозяйственного института. Алексей Семенович — участник Великой Отечественной войны, Кавалер орденов Ленина и Трудового Красного Знамени.

С 1974 по 1975 гг. кафедрой почвоведения возглавлял доцент Лев Михайлович Войкин, он также был первым деканом вновь образованного факультета почвоведения

и агрохимии и руководил им с 1967 по 1975 год. Л. М. Войкин проводил научные исследования по изучению фосфатного режима почв среднего Поволжья.

В период с 1975 по 1991 год кафедрой почвоведения возглавил профессор Борис Алексеевич Никитин. Под его руководством при кафедре работали научные группы по бонитировке и эрозии почв. Б. А. Никитиным разрабатывались теоретические вопросы о плодородии биосферы и почв, способов относительной оценки плодородия земель, способов определения стоимости цены земли. Им были созданы основные положения о культурном почвообразовательном процессе дерново-подзолистых, серых лесных и черноземных почв Нечерноземной зоны Европейской части России. Разработана модификация метода И. В. Тюрина определения гумуса, которая была принята за основу в системе Гипрозем, в Московском государственном университете, а также в ряде зарубежных стран. За научные достижения профессору Б. А. Никитину в 1978 году присуждена Премия им. академика В. Р. Вильямса, а в 1989 году он награжден Золотой медалью им. академика В. Р. Вильямса.

С 1991 по 1998 гг. кафедрой руководил профессор Христофор Николаевич Стариков, научная деятельность которого охватывала вопросы водопотребления сельскохозяйственных культур, мелиоративного земледелия, почвоведения, культуртехнических работ, агромелиоративных мероприятий и экологии. Им разработаны принципы комплексного окультуривания осушаемых почв путем вовлечения их в интенсивный сельскохозяйственный севооборот, получены биоклиматические коэффициенты основных сельскохозяйственных культур на торфяных почвах.

С 1999 по 2012 гг. заведующим кафедрой являлся профессор Алексей Михайлович Панин. Он занимался вопросами бонитировки и экономической оценки земель. Вместе с соавторами он стал победителем конкурса по методике экономической

оценки сельскохозяйственных земель. Являлся руководителем коллектива по созданию «Материалов по бонитировке почв Горьковской области», принимал участие в разработке программы стабилизации и развития АПК Нижегородской области.

Заведующей кафедрой с 2012 года и до настоящего времени является профессор Полякова Надежда Васильевна. Ее научные исследования связаны с изучением антропогенной эволюции серых лесных и черноземных почв лесостепной зоны, установлен характер изменений почв в процессе окультуривания и деградации почвенного покрова; значительная часть ее исследований посвящена органическому веществу почв и приемам его стабилизации. Начиная с 1998 года под ее руководством при участии доцента Ю. Н. Платоничевой проводятся исследования свойств и режимов почв участков залежи, выведен-

ных из севооборота и зарастающих естественной растительностью. В результате проведенных исследований на протяжении 20 и более лет получена информация о темпах зарастания участков, характере изменения почвообразовательного процесса, выявлен наиболее оптимальный «возраст» залежи и разработаны технологии для ее возврата в пашню.

Учитывая возросший в последнее время интерес государства к сельскому хозяйству и в связи с «Концепцией развития сельских территорий», на кафедре начались исследования по изучению земель мелиоративного фонда, приемам восстановления и повышения их плодородия. Работа в этом направлении осуществляется при участии доцента Е. Н. Володиной, заведующей почвенным музеем А. П. Горшуновой, старшего преподавателя М. Г. Лавриновой под общим руководством профессора Н. В. Поляковой.

HISTORY OF DEVELOPMENT OF THE DEPARTMENT OF SOIL ENVIRONMENT AND ENVIRONMENTAL DEVELOPMENT OF THENIZHNY NOVGOROD STATE AGRICULTURAL ACADEMY

N. V. Polyakova, A. P. Gorshunova
Nizhny Novgorod state agricultural Academy
e-mail: decanatecologi@yandex.ru

Summary. The Department of Soil Science and Environmental Management is the oldest in the Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, it was founded in 1918 on the basis of the Nizhny Novgorod State University. ON. Lobachevsky and in terms of personnel, equipment at that time was one of the best among similar departments in the universities of the USSR. The department was headed by prominent scientists – Serebryakov B. P., Filippovich Z. S., Fatyanov A. S. In 1930, the department became part of the newly created Gorky Agricultural Institute.

УДК 635.4

ИСТОРИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ФАКУЛЬТЕТА ПОЧВОВЕДЕНИЯ, АГРОХИМИИ И АГРОЭКОЛОГИИ

Н. В. Полякова

ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная
сельскохозяйственная академия»

Резюме: факультет почвоведения, агрохимии и агроэкологии как самостоятельное подразделение сформировался в 1968 году. На его базе осуществляется подготовка специалистов по направлению «Агрохимия и агропочвоведение» по двум профилям: «Агроэкология» и «Агрохимия и агропочвоведение». В состав факультета входят две выпускающие кафедры: «Агрохимия и агроэкология» и «Почвоведение и природообустройство», а также кафедры: «Химия» и «Философия, социология и политология».

Факультет основан в 1968 году в связи с необходимостью подготовки специалистов в области агрохимии и почвоведения, так как в этот период началось усиление химизации земледелия и развитие системы агрохимического обслуживания сельскохозяйственного производства, а также в связи с образованием институтов «Гипрозем» и «Гипропроводхоз» и началом работ по крупномасштабному картографированию почвенного покрова, развернувшихся по всей стране.

История формирования факультета начинается с 1964 года, когда на агрономическом факультете была введена новая специальность — «Агрохимия и почвоведение» с планом приема 50 человек. В 1968 году факультет получил юридический статус самостоятельного подразделения — «Факультет агрохимии и почвоведения». С момента образования на его базе подготовлено более 1500 специалистов.

Первым деканом с момента образования факультета и по 1972 год был доцент кафедры почвоведения Лев Михайлович Войкин, затем, с 1972 по 1974 год — доцент кафедры агрохимии Валентин Григорьевич Уточкин. Несколько месяцев должность декана исполняла доцент Васса Никитична Логинова, а с 1974 по 1984 год факультет возглавлял профессор Юрий Федорович Гатилов, который одновременно заведовал кафедрой общей химии. С 1985 года на протяжении

15 лет (до 2000 г.) факультет возглавлял доцент кафедры агрохимии Владимир Григорьевич Бусоргин. В этот период факультет активно развивался, на его базе в 1992 году открыли специальность «Лесное хозяйство», впоследствии выделившуюся в отдельный факультет. В 1995 году при активном участии заведующей кафедрой агрохимии профессора В. И. Титовой была открыта специальность «Агроэкология» по очной и заочной формам обучения, что послужило основанием переименования кафедры агрохимии на «Агрохимия и агроэкология».

С 2000 года по настоящее время факультет возглавляет доктор биологических наук, профессор Надежда Васильевна Полякова. В этот период факультет укрепил свои позиции, была сформирована научная школа под руководством профессора Веры Ивановны Титовой, открыта магистратура по направлению «Агрохимия и агропочвоведение» по программам: «Экологизация сельских территорий» (на кафедре агрохимии и агроэкологии) и «Агроэкологическая и правовая оценка земель и проектирование агроландшафтов» (на кафедре почвоведения и природообустройства) по очной и заочной формам обучения. На выпускающих кафедрах действует аспирантура по направлениям «Биологические науки» (профили «Экология» и «Почвоведение») и «Сельскохозяйственные науки» (профиль «Агрохимия»).

В 2005 году вышел приказ о переименовании факультета в структурное подразделение «Факультет почвоведения, агрохимии и агроэкологии».

Наиболее активное развитие факультета и выпускающих кафедр началось с 2012 года под общим руководством ректора академии, профессора А. Г. Самоделкина. Так, на факультете в 2013 году был организован «Международный инновационно-информационный Центр содействия развитию сельских территорий», руководителем которого являлась профессор В. И. Титова, а с 2018 года его возглавляет доцент кафедры агрохимии и агроэкологии Ветчинников А. А. Практически ежегодно на базе факультета организуются международные и региональные научно-практические конференции, форумы, круглые столы, в которых принимают участие преподаватели, студенты и аспиранты НГСХА, других ву-

зов Российской Федерации и зарубежных стран. Преподаватели факультета активно сотрудничают с научными организациями и предприятиями АПК Нижнего Новгорода и области, с другими регионами, а также с Беларуссией, Сербией и другими государствами. Заключены договора о сотрудничестве с базовыми предприятиями, где студенты факультета проходят производственную и другие виды практик.

Многие преподаватели факультета являются его выпускниками — проректор по научной и инновационной работе, д. с.-х. н., профессор Дабахова Е. В., декан факультета, профессор Полякова Н. В., профессор Варламова Л. Д., доцент Платонычева Ю. Н., доценты Ветчинников А. А. и Белоусова Е. Г. и другие. Выпускники факультета являются ведущими специалистами агрохолдингов, предприятий АПК, научно-производственных организаций.

HISTORY OF EDUCATION AND DEVELOPMENT OF THE FACULTY SOILS, AGROCHEMISTRY AND AGROECOLOGY

N. V. Polyakova

Nizhny Novgorod state agricultural Academy

e-mail: decanatecologi@yandex.ru

Summary. The faculty of soil science, agrochemistry and agroecology as an independent unit was formed in 1968. At its base, specialists are trained in the direction of "Agrochemistry and agrosoil" in two profiles: "Agroecology" and "Agrochemistry and agrosoil". The faculty includes two graduating departments: Agrochemistry and Agroecology and Soil Science and Environmental Engineering, as well as the departments: Chemistry and Philosophy, Sociology and Political Science.

КАФЕДРА АГРОХИМИИ: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ...

В. И. Титова

*ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная
сельскохозяйственная академия»*

Резюме. В статье приведены краткие сведения по истории создания кафедры агрохимии, начиная с 20-х годов XX века, а также ее становления в годы расцвета агрохимии как науки и широкой химизации земледелия в стране и Нижегородской области. Определены основные вехи становления кафедры, ее место в продвижении агрохимических знаний в производство, роль в подготовке кадров почвоведов и агрохимиков высшей квалификации. Дан краткий обзор основных направлений научных исследований сотрудников кафедры в разные годы. Отмечено, что в настоящее время научные интересы профессорско-преподавательского состава и контингента обучающихся — бакалавров, магистрантов и аспирантов — касаются как теоретических вопросов, так и практических сторон сельскохозяйственной науки.

Ключевые слова: кафедра, история, агрохимия, удобрения, наука, производство

В истории агрохимии России важнейшими решениями в области химизации земледелия отмечен период начала шестидесятых годов XX века. В эти годы (1964–1965 гг.) агрохимической службе страны придан государственный статус — создана сеть госучреждений (Центры и станции химизации), в задачи которых входит плановое обследование земель сельскохозяйственного назначения с целью определения уровня их плодородия, т. е. начаты систематические мониторинговые исследования. В эти же годы открыт головной методический центр в этой области — Центральный институт агрохимического обслуживания (ЦИНАО), основной задачей которого была разработка методов исследований почв, растений и удобрений и их внедрение в практику работы созданных производственных объединений. Отдельное внимание было уделено созданию отраслевых научно-исследовательских структур — НИИ сахарной свеклы, льна, органических удобрений и пр. Часть созданных в тридцатые годы XX века штабов химизации и хат-лабораторий (как, например, было в п. Ройка Кстовского района Нижегородской области) в эти годы преобразуется в территориальные опытные

станции и/или научно-исследовательские институты сельского хозяйства, в задачи которых входила постановка опытов с агрохимикатами по технологии их использования под основные культуры отдельных регионов нашей Родины. В дальнейшем (40–60-е гг. XX века) эти НИИ стали опорной базой для учреждения полевых опытов с удобрениями (Геосеть опытов), которые проводились в различных географических зонах страны по единой согласованной программе, которые и в настоящее время не утратили своего значения.

Во исполнение принятых на государственном уровне решений в области химизации земледелия в учебный процесс агрономических факультетов сельскохозяйственных вузов вводится специальность Агрохимия и почвоведение, на которую начинается официальный прием.

Для Нижегородской области все в этом направлении сложилось воедино, так как в эти годы сельскохозяйственный институт из центра города (из здания бывшей Духовной академии) переезжает на окраину — в соответствии с приказом по институту от 29.09.1965 г., № 407, подписанном ректором А. И. Барановым, 1965/1966 учебный год ГСХИ начинает

в комплексе новых зданий. Кстати, особо следует подчеркнуть, что одновременно со строительством учебных зданий создается полигон для проведения исследований — вегетационная площадка (приказ по институту от 10.10.1964 г., № 409), где с тех пор и поныне проводятся вегетационные и мелкоделяночные микрополевые опыты по разным направлениям агрохимической науки. Здесь же, рядом с институтом, одновременно строится и областная проектно-изыскательская станция химизации — ныне Центр агрохимической службы «Нижегородский». Создается, таким образом, особая инфраструктура — все для того, чтобы можно было учить не только теории, но и практике агрохимии.

Итак, в 1965 году в Горьковском сельскохозяйственном институте начинается набор на специальность Агрохимия и почвоведение. Первые годы студенты учатся в рамках агрономического факультета, но незадолго до выпуска руководством ГСХИ принимается решение об учреждении отдельного факультета (см. рис. ниже).

Кафедре агрохимии, созданной в далеком 1921 году и действующей в рамках агрономического факультета ранее Нижегородского государственного университета,

а затем Горьковского сельскохозяйственного института, таким образом был дан новый импульс в развитии.

Логично, что в этот новый путь по выполнению задания, определенного как государственное — подготовка кадров по специальности Агрохимия и почвоведение, кафедра должна была вступить в несколько измененном состоянии. Что и случилось: с конца декабря 1963 года на кафедру был назначен новый заведующий — Юрий Павлович Сиротин (родился 23 августа 1928 г. в Костромской области, в 2018 г. исполняется 90 лет со дня его рождения!). Ю. П. Сиротин — выпускник ГСХИ, окончивший его в 1951 году по специальности Полеводство и поработавший после его окончания на Горьковской зональной опытной сельскохозяйственной станции в качестве научного сотрудника, который прошел аспирантскую подготовку в ведущем профильном учреждении — Всесоюзном институте удобрений и агропочвоведения (ВИУА), ныне это Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии им. Д. Н. Прянишникова (ВНИИА им. Д. Н. Прянишникова). В 1968 году (ровно 60 лет назад!) Ю. П. Сиротин успешно защитил кандидатскую диссертацию,

ПРИКАЗ
по Горьковскому сельскохозяйственному институту
№ 128

от 27 марта 1968 г.

г. Горький

В соответствии с Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 21 мая 1964 года № 483 и Приказом по Министерству сельского хозяйства СССР от 25 июня 1964 г. № 136, Приказом по Главному управлению высшего и среднего сельскохозяйственного образования Министерства сельского хозяйства СССР от 23 февраля 1968 года № 95

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Организовать с 27 марта 1968 года в институте факультет агрохимии и почвоведения, выделив из агрономического факультета института, в составе следующих кафедр: почвоведения, агрохимии, общей и органической химии

2. Исполняющим обязанности декана факультета агрохимии и почвоведения назначить доц. Войкина Л. М.

РЕКТОР ИНСТИТУТА

А. БАРАНОВ

а до конца 1963 года работал в ВИУА в должности научного сотрудника. Именно здесь прошло становление Ю. П. Сиротина как ученого, чему в немалой степени способствовали люди, работавшие рядом ним: академик Павел Александрович Баранов (научный консультант по теме его будущей докторской диссертации), профессора Николай Павлович Карпинский, Евгений Васильевич Бобко, Павел Георгиевич Найдин. Все они и многие другие — блестящая плеяда высокообразованных ученых, запомнившихся соратникам и последователям организованностью и высокой ответственностью в работе, истинной интеллигентностью.

Таким был и Юрий Павлович Сиротин. Одна из его коллег по работе, Людмила Александровна Стеклова, работающая в 60–70-е годы на кафедре в должности лаборанта, так вспоминает о нем: «Он пришел как-то постепенно, осторожно, потихоньку присматривался к будущим подчиненным. При этом был трудоголиком, принципиальным человеком, предъявлял жесткие требования в отношении всех видов деятельности (учебной, научной, преподавательской) ко всем сотрудникам без исключения, но в еще большей степени — к себе самому. Вместе с тем был обаятельным мужчиной, разносторонне образованным, общаться с которым было очень интересно».

Да, Юрий Павлович Сиротин был очень требователен к себе, особенно, когда речь шла о научной деятельности. Готовую докторскую диссертацию он дорабатывал не один год (план докторской диссертации был написан им в 1968 году, а защита состоялась лишь через 13 лет, в 1981 г.), шлифуя каждую мысль, каждое слово, проверяя и перепроверяя каждую цифру. Неудивительно, что защита докторской диссертации прошла блестяще. Его ответственность, тщательность и крайняя чистоплотность в обращении с результатами научных исследований — яркий пример для нынешнего поколения.

Во время работы на кафедре Ю. П. Сиротин зарекомендовал себя талантливым хозяйственником (именно при нем началось оснащение кафедры современными на то время приборами и оборудованием), организатором (сумел создать взаимозаменяемость преподавателей и каждый сотрудник владел методикой преподавания нескольких дисциплин) и координатором научных идей, обладающим даром предвидения. При его непосредственном участии и/или под его руководством в научном плане было сделано очень многое: в далеком 1964 году был заложен многолетний полевой опыт по схеме Геосети опытов с удобрениями (аттестат № 064 от 2006 г.), действующий в течение 50 лет (ныне не существует по причине жилой застройки земель учхоза); была начата работа с отходами химической промышленности (изучались микроэлементсодержащие отходы химпроизводств г. Дзержинска), а также отходами промышленного животноводства (первые опыты по изучению действия жидких органических отходов одного из трех на то время крупнейших свинокомплексов страны — свинокомплекса «Ильиногорский»). Эти же годы жизни кафедры отмечены теснейшим сотрудничеством с производством — без участия заведующего кафедрой агрохимии проф. Ю. П. Сиротина не проходило ни одно собрание агрономов области, а в кабинетах областного управления сельского хозяйства он был желанным гостем и уважаемым собеседником.

Ректор ГСХИ А. И. Баранов так характеризует Ю. П. Сиротина в служебной записке начальнику Главного Управления высшего и среднего образования Министерства сельского хозяйства СССР (исх. № 77/1873 от 08.08.1979 г.) в связи с переизбранием его на должность заведующего кафедрой на очередной срок: «Хорошая эрудиция, знание вопросов сельскохозяйственной практики, опыт работы в головном научно-исследовательском институте по удобрениям позволили Ю. П. Сиротину быстро освоить учебный процесс...

При создании в институте факультета агрохимии и почвоведения Ю. П. Сиротин проявил хорошие организаторские способности по доукомплектованию штатов кафедры, перестройке ее работы и оснащению лабораторий дополнительным оборудованием применительно к программе обучения агрономов-агрохимиков-почвоведов... На кафедре умело сочетаются учебно-методическая и научная (госбюджетная и хоздоговорная исследовательская) работа, ему разрешено руководство аспирантурой... Много внимания Ю. П. Сиротин уделяет сельскохозяйственному производству, бывая в хозяйствах и консультируя руководящих работников облсельхозуправления и агрохимической службы, специалистов районного звена и хозяйств по вопросам рационального использования удобрений».

Профессор Ю. П. Сиротин руководил кафедрой агрохимии Горьковского сельскохозяйственного института вплоть до конца 1994 года. Этот этап развития кафедры агрохимии — с момента открытия в вузе специальности Агрохимия и почвоведения (1965 г.), факультета агрохимии и почвоведения (1968 г.) и практически до конца XX века (1994–1995 гг.) — можно назвать вторым, исторически определяющим в дальнейшей жизни кафедры. Созданная в далеком 1921 году (заведующий кафедрой проф. Вячеслав Петрович Кочетков, ученик академика Д. Н. Прянишникова, руководил кафедрой до 1941 г.), управляемая вплоть до 1964 года такими видными учеными как акад. Павел Александрович Баранов (01.10.1949 — 01.09.1951) и академик Виктор Дмитриевич Панников (01.09.1955 — 31.12.1962), а в промежутках между ними — доцентом кафедры Галиной Ивановной Волковой, три десятилетия она была в заботливых руках доктора сельскохозяйственных наук, профессора Юрия Павловича Сиротина. В эти годы на кафедре работали доценты Елена Ивановна Минина, Клара Николаевна Березина, Павел Николаевич Бирюков, Ирина Николаевна Александрова, Владимир Григорье-

вич Бусоргин, ассистент Зоя Николаевна Юдина, внесшие свой вклад в ее развитие. Весь коллектив кафедры с полной отдачей трудился на преподавательском поприще, одновременно с этим профессионально и ответственно участвуя в решении вопросов химизации земледелия страны.

Далее жизнь кафедры продолжилась уже с новым руководителем — В. И. Титовой, ученицей Юрия Павловича Сиротина. Этот период, с 1995 года, можно назвать уже третьим в развитии кафедры, отражающим настоящее время.

Конец девяностых годов XX века — очень трудное время для агрохимической науки, период забвения и даже преследования, особенно в части работы с минеральными удобрениями. Основной причиной этого, вероятнее всего, является экономическая: преобразования в части уклада сельскохозяйственного производства с распадом колхозов и совхозов, нарушения в централизации управления и планировании хозяйственной деятельности, организационные и финансовые трудности, сопровождающие новую систему хозяйствования — на этом фоне было не до работы с удобрениями... Одновременно с изменениями в отрасли АПК страны активизировалась пропаганда идеи о том, что использование минеральных удобрений приводит к загрязнению почвы и растительной продукции. Применение минеральных удобрений в растениеводческом комплексе страны сократилось в 6 раз: в среднем по России с 90 кг/га в 1990 году до 14 кг/га в 1997 году. И проходило это на фоне того, что, например, в Германии и Франции в 1995–1997 гг. удобрения применяли на уровне 230–260 кг/га, а в Нидерландах и вовсе не менее 550 кг/га. Стало модным говорить о так называемом биологическом земледелии, а основным условием перехода к такому ведению сельхозпроизводства стало отсутствие в технологии возделывания минеральных удобрений. Ставилась цель замены минеральных удобрений

на органические. Но производство органических удобрений в эти годы также резко сократилось: в Нижегородской области, например, с 5,6 т/га в 1990–1995 гг. до 2,8 т/га в 1996–2000 гг.

Соответственно, стали проявляться трудности и в вузовском образовании по специальности Агрохимия и почвоведение — специальность стала мало престижной, сокращался конкурс и набор абитуриентов на бюджетные места. Коллективом факультета в начале 1995 года была подготовлена служебная записка на имя ректора академии А. В. Галкина о важности сохранения в это непростое время специальности Агрохимия и почвоведение и необходимости открытия на факультете специализации Агроэкология, что позволит активизировать прием и сохранить факультет. С 1996 года был объявлен прием абитуриентов на агроэкологическую специальность.

В это же время кафедрой агрохимии было принято решение ходатайствовать перед руководством академии (01.07.1994 года сельхозинститут переименован в Нижегородскую государственную сельскохозяйственную академию) о реорганизации кафедры агрохимии в кафедру агрохимии и агроэкологии. Обращение кафедры было рассмотрено на Ученом совете факультета 8 мая 1998 года, а на Ученом совете академии (протокол № 5 от 3 июля 1998 г. — 20 лет назад) было принято решение о переименовании кафедры агрохимии в кафедру агрохимии и агроэкологии.

Начался новый этап в развитии кафедры, отмеченный историческим спадом интереса к работе с минеральными удобрениями, пропагандой значения и даже абсолютной незаменимости органических удобрений в процессе выращивания культурных растений, повсеместным интересом к экологии и возможности использования знаний этой отрасли науки в сельскохозяйственном производстве.

Смена названия кафедры не стала формальной — учебный процесс претерпевает

в эти годы серьезные изменения. К ранее читавшимся на кафедре учебным курсам «Агрохимия», «Система применения удобрений», «Методика опытного дела и агрохимических исследований», чуть позже «Программирование урожаев сельскохозяйственных культур», добавляются такие курсы как «Экология», «Методы экологических исследований», «Сельскохозяйственная экология», «Охрана окружающей среды и основы рационального природопользования», «Химия окружающей среды», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Экологическая экспертиза», «Мониторинг почв и окружающей среды», «Экономика природопользования», «Системный анализ и основы моделирования экосистем», «Сертификация почв, удобрений и растительной продукции».

Происходит очередное обновление преподавательского состава, и на кафедру приходят молодые, амбициозные преподаватели: выпускники факультета почвоведения МГУ им. М. В. Ломоносова Максим Владимирович Дабахов и биофака НГУ им. Лобачевского Елена Юрьевна Гейгер; выпускники нашего вуза со специальностью Агрохимия и почвоведение: Лариса Дмитриевна Варламова, Вера Владимировна Лаврова, Елена Владимировна Романько (в н. в. Дабахова); чуть позднее уже выпускники факультета со специальностью Агроэкология: Елена Геннадьевна Тюрникова (в н. в. Белоусова), Ирина Дмитриевна Короленко, Александр Александрович Ветчинников. Отличительной чертой кафедры этого периода является большое количество аспирантов и соискателей ученой степени, работающих на производстве, но стремящихся к получению новых знаний не только в агрохимии, но теперь уже и в агроэкологии. Средний возраст профессорско-преподавательского состава колеблется в пределах 38 лет, а с учетом аспирантского состава — 33–34 года. Таким все по плечу! Это работоспособный творческий коллектив, усилиями которого кафедра вновь становится

значимой как в преподавательской, так и в научно-исследовательской работе.

К настоящему времени все преподаватели имеют научные степени (в т. ч. 4 человека — доктора наук) и ученые звания (профессоры и доценты). При кафедре агрохимии и агроэкологии под руководством В. И. Титовой действует научная школа по 2 научным специальностям: 06.01.04 — Агрохимия и 03.02.08 (ранее — 03.00.16) — Экология. Коллектив научной школы представлен 42 сотрудниками, среди которых 7 докторов наук и 22 кандидата наук, а также аспиранты, магистранты и студенты. Доля молодых ученых (до 35 лет) среди членов школы, имеющих научную степень, составляет 34 %. В действующей научной школе представлено 3 поколения исследователей: проф. В. И. Титова является учителем профессоров, докторов наук Е. В. Дабаховой., Л. Д. Варламовой и М. В. Дабахова, которые, в свою очередь, уже имеют учеников, защитивших кандидатские диссертации и принимающих активное участие в работе научной школы.

К наиболее крупным научным результатам профессорско-преподавательского состава в области агрохимии за этот период жизни кафедры следует отнести изучение основных количественных закономерностей влияния минеральных и органических удобрений на свойства светло-серых лесных почв, урожайность и качество сельскохозяйственных культур, что выполнено на базе длительного стационарного опыта, заложенного на нижегородской земле в 1964 году. В эти годы продолжались исследования по оценке возможности использования в земледелии отходов промышленного свино- и птицеводства, которым придается уже не только агрономическое значение (влияние на плодородие почвы и урожайность растений), но и экологическое, с оценкой особенностей трансформации почв, прилегающих к животноводческим и птицеводческим предприятиям промышленного типа, и изучением процессов зафосфачивания

земель сельхозназначения. Исследования на производстве позволили предложить способы реабилитации земель, подвергшихся зафосфачиванию и загрязнению тяжелыми металлами, начальным этапом чего является разработка безопасных условий использования отходов промышленного животноводства и лимитов на их утилизацию в растениеводстве.

Широкое развитие в эти годы получили исследования по определению экологической безопасности и агрономической ценности ряда отходов других производств (свекловичный жом, послеспиртовая барда, молочная сыворотка, продукт переработки птичьего помета на биогаз, осадки сточных вод, фосфорсодержащие шламы производства моющих средств и пр.), позволившие установить перспективы их использования в АПК страны в качестве удобрений.

В последние годы научные разработки кафедры сосредоточены также и на вопросах рекультивации антропогенно преобразованных и технологически деградированных почв земель сельскохозяйственного назначения.

В область интересов профессорско-преподавательского состава кафедры в этот, третий этап развития, таким образом, включены: органические и минеральные фосфорсодержащие удобрения, а также современные жидкие комплексные макро- и микроудобрения, в т. ч. на хелатной основе; оценка удобрительных свойств новых, в т. ч. нетрадиционных материалов типа цеолитов; продуктивность растений, качество и безопасность растительной продукции (преимущественно — для отрасли кормопроизводства), а также органические отходы промышленного животноводства (свино, птице- и пр.) и рекомендации по их утилизации в сельскохозяйственном производстве; нормирование применения органосодержащих отходов промышленности, предприятий по переработке животноводческой и растениеводческой продукции в земледелии с целью ресурсо-

и энергосбережения; оценка воздействия производства на состояние окружающей среды (в т. ч. на стадии проектирования); возможности консервации земель, мониторинг их плодородия; рекультивация нарушенных и деградированных почв; экологическая экспертиза функционирования производств и состояния основных природных сред (почвы, природные воды) в зоне влияния сельскохозяйственных предприятий, в т. ч. с разработкой технологий получения биологических препаратов для очистки сточных вод.

Полученные результаты широко используются в Нижегородской области и за ее пределами (Москва, Казань, Владимир, Липецк, Тула, Рязань, Ставрополь, Калуга, Белгород, Иваново и др.) для разработки системы применения удобрений с учетом почвенно-климатических условий, возможностей ресурсосбережения и элементов биологизации земледелия; оптимизации системы обращения с отходами за счет частичного их использования в качестве удобрительных материалов в агроэкосистеме; разработки технологии рекультивации нарушенных и загрязненных земель. Большую практическую значимость и востребованность имеют методические разработки, выполненные кафедрой, в области оценки состояния почвы как компонента окружающей среды; расчета ущерба от нарушения земель сельскохозяйственного назначения при проведении ремонтно-строительных работ на линейных и точечных объектах, а также определения возможности использования отходов (или нетрадиционных материалов) в качестве удобрений в растениеводстве и для восстановления нарушенных земель.

Заметно, что значительное место в исследовательской деятельности сотрудников кафедры занимают в этот период вопросы экологии, при некотором снижении интереса к собственно агрохимии.

В настоящее время кафедра переживает завершение этого периода (начало 1995

года — 2013–2015 гг.), на смену которого приходит четвертый период развития кафедры — она начинает жить в будущем.

Будущее развитие кафедры связано с возвращением понимания обществом роли химии в развитии растениеводческого комплекса страны, признания факта невозможности получения высоких урожаев сельскохозяйственных растений без дополнительного обеспечения их питательными элементами, в том числе — и за счет применения минеральных удобрений. Ныне это можно наблюдать не только в производстве (там это было и в годы неуважения к агрохимии на руководящем уровне и в научных публикациях), но и в науке, а также в направлениях развития агропромышленного комплекса страны, декларируемых на самых высоких уровнях руководства. Несколько меняются лишь подходы к решению задач обеспечения растений достаточным количеством пищи, постоянно идут процессы усовершенствования «рациона питания» культур за счет введения в технологии возделывания растений все новых и новых веществ, элементов и форм их содержания.

К собственно агрохимическим приемам такого рода, но подаваемым на современном уровне, можно отнести развиваемое на кафедре под руководством доц. А. А. Ветчинникова направление аэропоники — процесс выращивания растений в воздушной среде без использования почвы, при котором питательные вещества к корням растений доставляются в виде аэрозоля. В данном случае для питания растений используются чисто минеральные вещества (по сути — минеральные удобрения). Казалось бы, сложно такую технологию отнести к биологическому земледелию, основным признаком которого принято считать отсутствие не только химических средств защиты растений, но и минеральных удобрений в технологии возделывания культурных растений. Вместе с тем, это направление перспективное во всем мире, в том числе и при устройстве «вертикального» земледелия (высокоавто-

матизированное выращивание культурных растений в специально спроектированных высотных зданиях, чаще всего — на искусственных грунтах).

Вторым признаком вступления кафедры в новый этап развития, четвертый этап, кроме внимания к современным приемам обеспечения растений качественной пищей в технологиях гидро- и аэропоники, можно отнести включение в сферу научных интересов сотрудников кафедры вопросов совместного использования агрохимикатов и средств защиты растений от вредителей, болезней и сорняков (пестицидов). Это тоже вопросы химизации земледелия, и без понимания особенностей их взаимодействия в процессе совместного использования как в баковой смеси, так и зоне расположения корневой системы или на листе при некорневом их внесении, разработать безопасную как для растения, так и для окружающей среды технологию их применения невозможно.

Следует наконец-то признать, что накормить растения только за счет почвенных запасов (чаще всего они невысоки и исчерпаемы) и/или внесения в почву органосодержащих отходов современного животноводства, равно как и получить экологически безопасную, сбалансированную по качеству продукцию, практически невозможно, в связи с чем использование в сельхозпроизводстве минеральных удобрений становится неизбежным, а масштабное развитие растениеводческой отрасли сельскохозяйственного производства без химических технологий невозможным. И даже в органическом земледелии «химические технологии» есть, ведь даже классические органические удобрения типа «навоз КРС

подстилочный полуперепревший» — это сложная смесь минеральных и органических веществ (последние из которых, прежде чем пройти в растение через корневую систему, переходят в минеральные формы).

В целом ассортимент химических веществ, используемых в народном хозяйстве, широк и достаточно полно представлен в Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов. Среди них можно выбрать такие химические вещества для организации питания и/или защиты растений от конкурентов, средство которых природе будет максимальным. Даже в группе пестицидов есть препараты естественного биологического происхождения, что значительно снижает их потенциальную токсичность.

В конечном итоге урожайность культур и безопасность сельскохозяйственной продукции будет определяться грамотным использованием как органических и минеральных удобрений, так и средств защиты культурных растений от вредителей, болезней и сорняков. Главное в современном подходе к использованию химических технологий в сельскохозяйственной отрасли АПК — знание предмета, нормирование в применении и контроль качества исполнения.

Эти задачи являются главными и в процессе обучения студентов, магистрантов и аспирантов по направлениям подготовки Агрохимия и агропочвоведение, включая профиль подготовки «Агроэкология», осуществляемом на кафедре агрохимии и агроэкологии Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии как в Настоящем, так и в Будущем.

AGROCHEMISTRY DEPARTMENT: PAST, PRESENT, FUTURE...

V. I. Titova

Nizhny Novgorod state agricultural Academy

e-mail: titovavi@yandex.ru

Summary. The article provides brief information on the history of the creation of the Agrochemistry Department from the 20s of the 20th century, as well as its formation in the heyday of agrochemistry as a science and the broad chemicalization of agriculture in the country and Nizhny Novgorod region. The main milestones

of the development of the department, its place in the promotion of agrochemical knowledge in production, the role in the training of soil scientists and agrochemists of higher qualification are identified. A brief review of the main directions of scientific research of the department staff in different years is given. It is noted that at present the scientific interests of the faculty and the contingent of students - undergraduates, graduates and postgraduate students - relate to both theoretical issues and practical aspects of agricultural science.

Key words: department, history, agrochemistry, fertilizer, science, production

КАФЕДРА «АГРОХИМИЯ И АГРОЭКОЛОГИЯ»

Белоусова Елена Геннадьевна — доцент кафедры «Агрохимия и агроэкология»; кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», Нижний Новгород; e-mail: tyurnikova.e@yandex.ru

Варламова Лариса Дмитриевна — профессор кафедры «Агрохимия и агроэкология»; доктор сельскохозяйственных наук, профессор; ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», Нижний Новгород; e-mail: larisa.varlamova@list.ru

Ветчинников Александр Александрович — доцент кафедры «Агрохимия и агроэкология»; кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», Нижний Новгород; e-mail: vetchinnikov@rambler.ru

Гейгер Елена Юрьевна — доцент кафедры «Агрохимия и агроэкология»; кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», Нижний Новгород; e-mail: gejug@yandex.ru

Дабахова Елена Владимировна — проректор по научной и инновационной работе, профессор кафедры «Агрохимия и агроэкология»; доктор сельскохозяйственных наук, профессор; ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», Нижний Новгород; e-mail: dabakhova@yandex.ru

Комиссарова Вера Сергеевна – аспирант факультета почвоведение, агрохимия и агроэкология 1-го года обучения; ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», Нижний Новгород; e-mail: komissarova-vera@list.ru

Короленко Ирина Дмитриевна — доцент кафедры «Агрохимия и агроэкология»; кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», Нижний Новгород; e-mail: korolenkoid@rambler.ru

Селезенкова Надежда Васильевна — магистрант 2-го года обучения факультета почвоведения, агрохимии и агроэкологии; ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», Нижний Новгород; e-mail: selesenkowa52@rambler.ru

Титова Вера Ивановна — заведующая кафедрой «Агрохимия и агроэкология», доктор сельскохозяйственных наук, профессор; ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», Нижний Новгород; e-mail: titovavi@yandex.ru

КАФЕДРА «ПОЧВОВЕДЕНИЕ И ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО»

Белоусов Николай Александрович — магистрант кафедры «Почвоведение и природообустройство»; ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»; Нижний Новгород; e-mail: belkol97@mail.ru

Володина Евгения Николаевна — доцент кафедры «Почвоведение и природообустройство»; кандидат биологических наук; ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»; Нижний Новгород; e-mail: volod.evgenia@yandex.ru

Горшунова Альбина Павловна — заведующая почвенным музеем кафедры «Почвоведение и природообустройство»; ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»; Нижний Новгород; e-mail: pochvangsha@yandex.ru

Гришина Анастасия Олеговна — магистрант кафедры «Почвоведение и природообустройство»; ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»; Нижний Новгород; e-mail: grishina.anasteisha@yandex.ru

Кулагина Наталья Анатольевна — аспирант кафедры «Почвоведение и природообустройство»; ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»; Нижний Новгород; e-mail: natalyazubrenkova@yandex.ru

Лисова Дарья Владимировна — аспирант кафедры «Почвоведение и природообустройство»; ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»; Нижний Новгород; e-mail: decanatecologi@yandex.ru

Полякова Надежда Васильевна — декан факультета почвоведения, агрохимии и агроэкологии; заведующая кафедрой «Почвоведение и природообустройство»; профессор, доктор биологических наук; ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»; Нижний Новгород; e-mail: decanatecologi@yandex.ru

Шадымова Наталья Александровна — магистрант кафедры «Почвоведение и природообустройство»; ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»; Нижний Новгород; e-mail: natalya.linda@mail.ru

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Рукописи должны предоставляться в печатном виде, в одном экземпляре на русском языке в комплекте с полной электронной версией (монофайл, любая версия редактора MS Word).

Вместе с рукописью в редакцию должны предоставляться следующие сопроводительные документы:

- справка обо всех авторах в бумажном и электронном виде, где указываются их имена, отчества и фамилии; научные степени и звания; место работы и должности; электронные адреса всех авторов (e-mail); контактный телефон автора, с которым следует вести обсуждение по вопросам технического оформления рукописи. Для студентов и магистрантов указываются курс, факультет; у аспирантов — кафедра;
- для публикации рукописей студентов, магистрантов и аспирантов необходимо предоставление руководителя;
- две внешние рецензии, подписанные докторами наук и заверенные печатями организаций, в которых работают рецензенты.

Размер рукописи статьи	до 10 страниц (формат А4, поля по 20 мм), отпечатанного на компьютере
Основной текст статьи	14 кегль, шрифт Times New Roman, межстрочный интервал — «точно», 20 пт, цвет текста — черный. Выравнивание по ширине поля, абзацный отступ — 1,27 см. Текст формируется с автоматическим переносом, без нумерации страниц
УДК, сведения об авторах, название статьи, резюме, ключевые слова и литература	12 шрифтом Times New Roman, межстрочный интервал — «одинарный». Остальные требования — как к основному тексту статьи
Рисунки	В черно-белой версии. Схемы и графики должны содержать все необходимые обозначения координатных осей (с указыванием величин и размерности), а также условные обозначения кривых. Подрисовочная подпись начинается со слова «Рис.» и цифры, соответствующей номеру рисунка в порядке встречаемости в тексте
Таблицы	Только в книжной ориентации (шрифт — 12, интервал одинарный). Таблицы (не более одной таблицы на 2,5 страницы рукописи) располагают после упоминания ее в тексте статьи, нумеруют арабскими цифрами, название таблицы должно следовать после номера на той же строке. Если таблица (или рисунок) одна, то перед заголовком номер не ставится

В начале статьи указываются: код УДК; название; инициалы, фамилии, название учреждений, в которых выполняли исследование. Принадлежность каждого соавтора тому или иному учреждению отмечается соответствующей цифрой. Если все соавторы из одного учреждения, цифры не ставятся. Название статьи должно быть коротким (не более 8–10 слов) и четко отражать суть работы, содержать ключевые слова и привлекать внимание читателя. После этого следует реферат (резюме) и ключевые слова. В резюме (200–250 слов) следует коротко и емко отразить цель (а не актуальность!) исследований, привести оригинальную часть методики с указанием условий проведения опытов, результаты (с количественными данными) и их интерпретацию, сформулировать выводы.

Структура статьи должна быть разбита на логично взаимосвязанные разделы с использованием следующих подзаголовков: «Введение», «Цель исследований», «Объекты, условия и методы», «Результаты и обсуждение», «Выводы», «Список литературы».

Подзаголовки разделов набираются в начале первого абзаца соответствующего раздела прямым полужирным шрифтом.

Раздел «Введение» — краткое теоретическое обоснование проведения исследования, отражение состояния и актуальности изучаемой проблемы. В конце раздела ставятся цель и задачи исследования. Раздел «Объекты, условия и методы» содержит сведения об объектах, месте, времени и условиях проведения исследования, о схеме (ах) опыта (ов), аналитических методах и методах оценки результатов. В разделе «Результаты и обсуждение» излагается экспериментальный материал (результаты должны быть оценены с применением статистических методов) с обобщением и объяснением (интерпретацией) результатов. Раздел по значимости и объему должен занимать центральное место в статье. Обсуждение следует завершать максимально четкой формулировкой основных выводов, вытекающих непосредственно из полученных результатов и отвечающих на вопросы, сформулированные в цели и задачах исследований, или заключением.

Работы в «Списке литературы» располагаются в алфавитном порядке, ссылки на литературу (для экспериментальных работ не более 15, для обзоров не более 50) в тексте — в квадратных скобках на номер в списке литературы. При оформлении списка литературы необходимо ориентироваться на Государственный стандарт ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Указание в списке литературы всех цитируемых в статье работ обязательно

Краткие примеры оформления списка литературы:

1. Бабьева, И. П. Биология почв / И. П. Бабьева, Г. М. Зенова. — М.: МГУ, 1989. — 334 с.
2. Полякова, Н. В. Использование биологических параметров для оценки окультуренности серых лесных почв / Н. В. Полякова, Ю. Н. Платонычева, Е. Н. Володина, М. А. Нарчев // Плодородие. — 2010. — № 4. — С. 40–41.
3. Романов, А. А. Влияние обеспеченности инвестициями на результаты деятельности предприятий Нижегородской области / А. А. Романов // XVIII Нижегородская сессия молодых ученых. Гуманитарные науки. 21–25 октября 2013 г. / Отв. за вып. И. А. Зверева. — Нижний Новгород: НИУ РАНХиГС, 2013. — С. 45–47.
4. Правдина, М. В. Интеграция общетехнической и иноязычной подготовки как средство формирования инженерной культуры студентов технического вуза / автореф. дисс. ...канд. пед. наук / Правдина Марина Владимировна — Нижний Новгород, 2006. — 30 с.
5. Федеральный закон от 06.12.2011 N 402-ФЗ (ред. от 28.12.2013) «О бухгалтерском учете» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2014)// URL: [http:// www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)
6. Патент № 2469514 РФ, МПК H05B 6/64. Сверхвысокочастотный маслоплавитель / Г. А. Александрова, М. В. Белова, Г. В. Новикова, А. А. Белов. — № 2011128533/10; заявл. 08.07. 2011; опубл.10.12.2012. Бюл. № 34. — 8 с.

В конце статьи дается английский перевод начала статьи: инициалов и фамилий всех авторов статьи, названия, резюме и ключевых слов.

Автор(ры) несут всю ответственность за научное содержание и достоверность сведений, используемых в статье, за соблюдение авторских прав третьих лиц, а также за сохранение государственной и коммерческой тайны.

Редакция убедительно просит быть внимательными при оформлении статей и оставляет за собой право не рассматривать статьи, оформленные с нарушением правил.