УДК 378.4

https://doi.org/10.24411/2226-2296-2020-10201

Химические дисциплины в системе «бакалавриат – магистратура – аспирантура аграрного вуза»

М.В. Григорьева, С.Л. Белопухов

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 127550, Москва, Россия

ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8140-35-38, E-mail: Marina_gry@inbox.ru

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4473-4466, E-mail: belopuhov@mail.ru

Резюме: В статье показано значение химической подготовки на всех уровнях высшего образования (бакалавриат – магистратура – аспирантура) для становления современного специалиста аграрного профиля. Химические дисциплины в подготовке специалистов агропромышленного комплекса имеют всевозрастающее значение. Эта тенденция характерна не только для нашей страны, но и для других стран с развитым сельским хозяйством. Разработка и внедрение современных агротехнологий и систем защиты растений, мониторинг агрохимических показателей почвы, контроль качества продукции, экологическая грамотность – неполный перечень компетенций специалиста, для формирования которых необходимы химические дисциплины. В статье с опорой на концепцию компетентностной модели выпускника современной системы многоуровневого образования проанализирована роль химических дисциплин как базового компонента в формировании различных компетенций специалиста-агрария, а также их основополагающее значение в осуществлении преемственности в системе «бакалавриат – магистратура – аспирантура» (представлена модель данной системы).

Ключевые слова: подготовка специалистов агропромышленного комплекса, аграрное образование в нашей стране и за рубежом, значение химических дисциплин, многоуровневое образование.

Для цитирования: Григорьева М.В., Белопухов С.Л. Химические дисциплины в системе «бакалавриат – магистратура – аспирантура аграрного вуза» // История и педагогика естествознания. 2020. № 2. С. 5–8.

DOI:10.24411/2226-2296-2020-10201

CHEMICAL DISCIPLINES IN THE SYSTEM OF BACHELOR'S-MASTER'S-POSTGRADUATE STUDIES OF AN AGRICULTURAL UNIVERSITY

Marina V. Grigor'eva, Sergey L. Belopukhov

Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, 127550, Moscow, Russia

ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8140-35-38, E-mail: Marina_gry@inbox.ru

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4473-4466, E-mail: belopuhov@mail.ru

Abstract: The article shows the importance of chemical training at all levels of higher education (bachelor-master-postgraduate) for the development of a modern agricultural specialist. Chemical disciplines in the training of specialists in the agro-industrial complex are of increasing significance. This trend is typical not only for our country, but also for other countries with developed agriculture. Development and implementation of modern agricultural technologies and plant protection systems, monitoring of soil agrochemical indicators, product quality control, environmental literacy are an incomplete list of specialist competencies that require chemical disciplines. Based on the concept of the competence model of a graduate of a modern multilevel education system, the article analyzes the role of chemical disciplines as a basic component in the formation of various competencies of an agricultural specialist, as well as their fundamental importance in the implementation of continuity in the system of bachelor-master-postgraduate (the model of this system is presented). The article shows the importance of chemical training at all levels of higher education (bachelor-master-postgraduate) for the development of a modern agricultural specialist. Chemical disciplines in the training of specialists in the agro-industrial complex are of increasing significance. This trend is typical not only for our country, but also for other countries with developed agriculture. Development and implementation of modern agricultural technologies and plant protection systems, monitoring of soil agrochemical indicators, product quality control, environmental literacy are an incomplete list of specialist competencies that require chemical disciplines. Based on the concept of the competence model of a graduate of a modern multilevel education system, the article analyzes the role of chemical disciplines as a basic component in the formation of various competencies of an agricultural specialist, as well as their fundamental importance in the implementation of continuity in the system of bachelor-master-postgraduate (the model of this system is presented).

Keywords: training of specialists in the agro-industrial complex, agricultural education in our country and abroad, the importance of chemical disciplines, multi-level education.

For citation: Grigor'eva M.V., Belopukhov S.L. CHEMICAL DISCIPLINES IN THE SYSTEM OF BACHELOR'S-MASTER'S-POSTGRADUATE STUDIES OF AN AGRICULTURAL UNIVERSITY. History and Pedagogy of Natural Science. 2020, no. 2, pp. 5–8.

DOI:10.24411/2226-2296-2020-10201

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева является главным аграрным вузом страны, где многоуровневая система высшего образования уже реализована и направлена на образовательную и инновационную деятельность в целях содействия эффективному производству высококачественной конкурентоспособной продукции агропромышленного комплекса и созданию благоприятной среды обитания человека. Первоосновой образовательной деятельности вуза является изучение процессов, протекающих в различных объектах агросферы, состояние и функционирование которых определяется законами химии. Кроме того, химия лежит в основе аналитических методов химической сертификации сельхозпродукции и других многообразных задач агропроизводства, требующих аналитического контроля [1]. Современное сельскохозяйственное производство уже невозможно представить без использования агрохимии (удобрений, средств и систем защиты растений и пр.). Создание современных инновационных агротехнологий в растениеводстве, животноводстве, сельскохозяйственном машиностроении, технологиях хранения и переработки сельскохозяйственной продукции также связано с химическими процессами [2]. Современное общество очень обеспокоено экологическими проблемами – как планетарного масштаба, так и местного значения. Экологическое состояние земельных угодий, водных объектов, сельскохозяйственной продукции – современный специалист-аграрий не может игнорировать эти вопросы, решение которых также находится в сфере химической грамотности [3]. Поэтому о всевозрастающей роли химии в развитии сельского хозяйства говорят многие ученые-исследователи всего мира.

Изучение химии студенты аграрных специальностей начинают с первого курса и практически с первого дня своего обучения в вузе. Так начинается образование бакалавров сельскохозяйственного профиля практически во всем мире. Базовая химическая подготовка в первую очередь является фундаментом для понимания студентами сути биологических, биохимических и других динамических процессов, протекающих в природе и технике. Химия необходима студентам для того, чтобы научиться грамотному природопользованию и экологической компетентности, для понимания ими действия удобрений, пестицидов, стимуляторов роста, кормовых добавок и других химических веществ, применяемых в сельском хозяйстве. Фундаментальное научное образование позволяет сформировать такую компетенцию бакалавра, как способность к саморазвитию, повышению квалификации, дальнейшему образованию и самообразованию. Готовность к внедрению инновационных технологий также требует химической грамотности выпускника-бакалавра аграрного вуза. Знание химических и инструментальных методов аналитической химии, умение проводить физико-химический и химический анализ почв, растений, удобрений, мелиорантов, сельскохозяйственной продукции в связи с современными требованиями к оценке качества и безопасности продукции также является одной из неотъемлемых компетенций современного специалиста-агрария [2]. Таким образом, прикладное использование химических знаний является одной из важнейших функций химических дисциплин в образовательной подготовке бакалавра. Фундаментальная химическая подготовка, сформированная на первых курсах бакалавриата, послужит базисом для развития разнообразных компетенций студента при его дальнейшем обучении на этом уровне образования, а также в магистратуре и аспирантуре [4].

Следующим возможным этапом повышения квалификации обучающегося может стать магистратура. На факультете почвоведения, агрохимии и экологии Российского государственного аграрного университета – МСХА им. К.А. Тимирязева в течение 10 лет осуществляется подготовка по магистерской программе «Агроэкологический менеджмент, химико-токсикологический и микробиологический анализ объектов агросферы», где базисным компонентом являются химические дисциплины [5]. Данная магистерская программа ориентирована на подготовку высококвалифицированных специалистов в области химического, биохимического, микробиологического и физико-химического контроля качества сельскохозяйственной продукции на всех этапах технологической схемы производства, хранения и переработки, оценку качества продукции по уровню содержания макро- и микрокомпонентов, токсикантов с учетом требований экологической безопасности и особенностей качественного и количественного состава, а также на организацию научной работы в области контроля качества и сертификации продукции.

На момент создания аналогов данной программы в аграрных вузах не существовало. В российских вузах наиболее близкими по содержанию были программы «Метрология, стандартизация и сертификация в таможенном деле», а также магистерские программы по продуктам питания и пищевым производствам. В Европе спецкурс по контролю качества продукции читался в рамках программы Integration of Animal Science and Food Science and Technology (University of Copenhagen, UC; Swedish University of Agricultural Sciences, SLU; Universitat Autonomade Barcelona, UAB; University of Helsinki, UH), где в основном исследовалась животноводческая продукция. И сейчас нельзя сказать, что подобные магистерские курсы стали распространенными, но потребность в специалистах, владеющих аналитическими методами, стимулирует появление новых учебных программ, связанных с этой областью знаний (например, магистерский курс «Безопасность и качество продуктов питания», разработанный в г. Брно (Чехия)).

В настоящее время в Российском государственном аграрном университете – МСХА им. К.А. Тимирязева обучение по данной программе строится в атмосфере славной истории университета и традиций кафедр, в том числе по химическим дисциплинам. Магистранты знакомятся с полученными прежде результатами, а также сами принимают непосредственное участие в фундаментальных и прикладных научных исследованиях коллектива сотрудников кафедр. В разработке и реализации программы задействованы ученые и специалисты большинства кафедр факультета почвоведения, агрохимии и экологии, ряда научно-исследовательских организаций и крупных агропромышленных холдингов. Имеется лабораторная база высокого уровня, где магистранты имеют возможность освоить широкий арсенал современных аналитических методов исследования любых объектов агросферы. Выделены отдельные специализации в рамках единой программы: химический контроль, микробиологический контроль и биохимический контроль.

Работа над предлагаемыми магистрантам курсовыми проектами, представляющими собой полноценные научные изыскания с серьезной химико-аналитической составляющей, и грамотное обсуждение их результатов формируют у обучающихся агрохимическую и экологическую компетентность, навыки исследовательской деятельности, а также рациональный подход и ответственное отношение к применению средств химизации в сельском хозяйстве [6]. В настоящее время получили развитие, такие на-

правления, как органическое земледелие и токсикологический анализ растительного сырья.

Выпускники данной магистерской программы весьма востребованны на современном рынке труда, что подтверждает ценность кадров, обладающих химической компетентностью. Большинство выпускников работают по специальности на предприятиях и в научно-исследовательских институтах, подведомственных Министерству сельского хозяйства. Многие работают на предприятиях в отделах входного контроля качества, а также в центрах Россельхознадзора и Роспотребнадзора. Один-два человека ежегодно идут на третий уровень высшего образования, в аспирантуру.

Таким образом, магистерская программа, базирующаяся на химических знаниях, позволяет подготовить высококвалифицированных специалистов в области:

1) химического, биохимического, микробиологического, физико-химического анализа для контроля и оценки качества объектов агросферы;

2) почвенных, агрохимических, агроэкологических исследований и разработок, направленных на рациональное использование и сохранение агроландшафтов при производстве продукции растениеводства;

3) мониторинга за состоянием окружающей среды и соблюдением экологических регламентов производства и землепользования;

4) организации научной работы в области контроля качества и сертификации продукции.

Следующий возможный образовательный этап для обучающихся – аспирантура. И как и на двух предыдущих образовательных уровнях, мы наблюдаем двоякое проявление химической компетентности:

1) фундаментальные законы химии служат базисом для глубокого понимания аспирантами исследуемых процессов в агросфере;

2) прикладные химические знания некоторых отраслей химического знания (об отдельных веществах; методах качественного и количественного анализа и т.п.) непосредственно применяются аспирантами в своем научном изыскании.

На этом уровне высшего образования, так же как на двух предыдущих, наблюдается усиливающееся значение химических знаний на данном этапе обучения: с каждым годом растет количество веществ, применяемых в сельском хозяйстве; растет спектр задач, решаемых химико-аналитическими методами, что соответственно

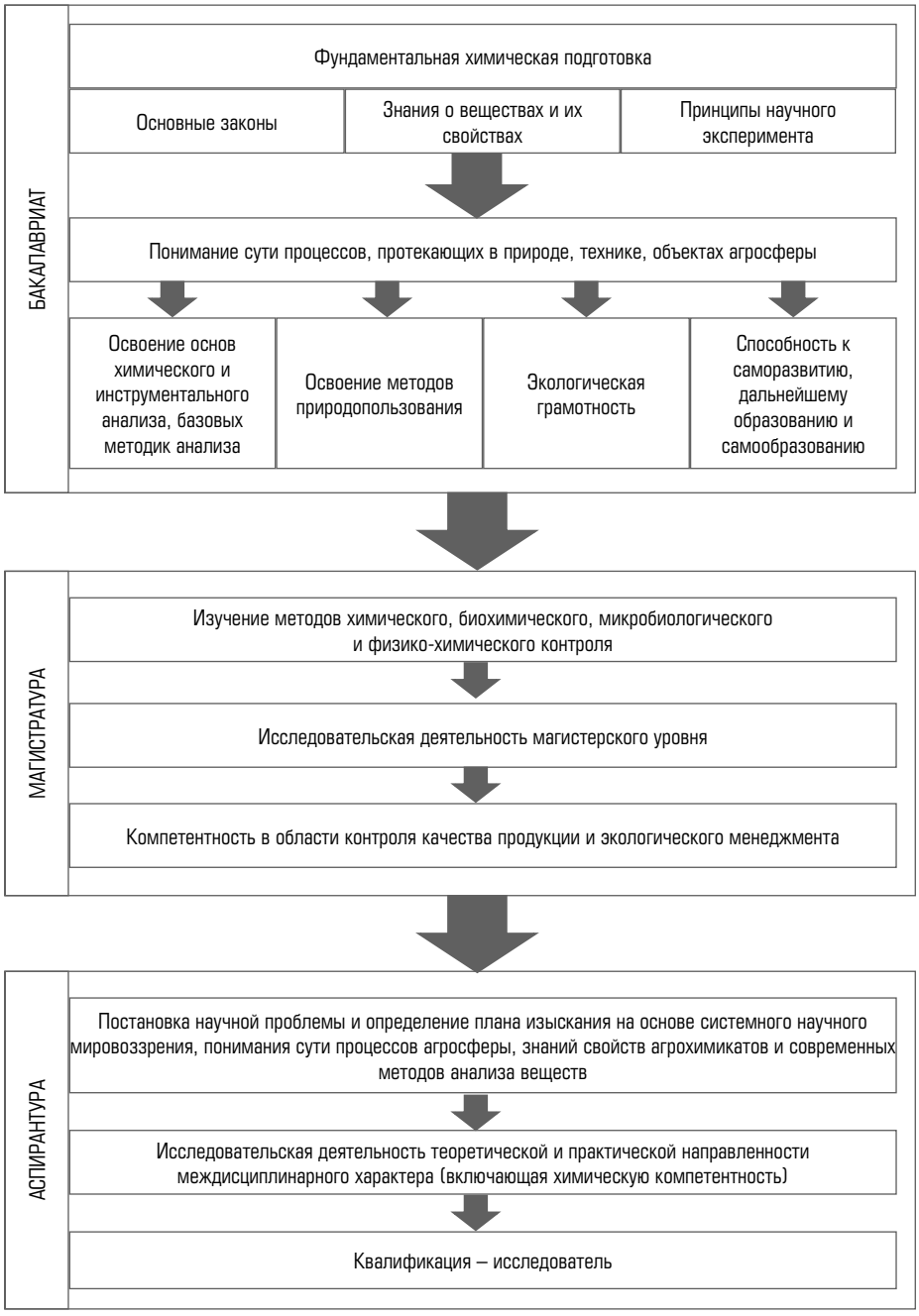

Рис. 1. Модель системы преемственности химических знаний в системе «бакалавриат – магистратура – аспирантура аграрного вуза»

расширяет диапазон владения информацией об этих методах.

На схеме представлена модель системы преемственности химических знаний в системе бакалавриат – магистратура – аспирантура аграрного вуза (рис. 1).

Если обратиться к опыту аграрного образования таких высокотехнологичных стран, как Япония, то мы увидим, что в сравнении с аналогичными курсами других стран химические дисциплины студенты изучают в весьма большом объеме. Обязательный компонент учебного плана Tokyo University of Agriculture включает несколько курсов органической и физической химии, неорганическую химию, аналитическую химию, химию биополимеров, курсы «Химия в сельском хозяйстве», «Химия натуральных продуктов», «Химия и токсикология пестицидов», несколько химических лабораторных практикумов, отдельными курсами изучается стереоизомерия, спектроскопия и другие химические дисциплины. А есть еще два вида факультативов (обязательный и необязательный), также насыщеннные разнообразными химическими курсами. Еще одна особенность подготовки специалистов сельскохозяйственного профиля

в этом учебном заведении – большое число лабораторных занятий, полевой практики и высокая доля исследовательской и проектной деятельности в процессе обучения. Тенденция использования проектной деятельности как ведущей в процессе подготовки аграрных специалистов широко представлена за пределами нашей родины. Например, курс «Химия и агрономия» в University of California, – начиная с первого семестра обучения студенты работают над собственным исследовательским проектом прикладного значения. Заметим, что аграрное образование США признано одним из наиболее эффективных и прогрессивных в мире [7]. Практикоориентированные проекты как метод обучения весьма целесообразны для результативности агроориентированного образовательного процесса.

Выводы

1. Значение химических дисциплин в подготовке современного специалиста-агрария неуклонно возрастает. Современное состояние агропроизводства требует наличия химической компетентности у специалистов. Это обусловлено рядом причин: новыми агрохимическими технологиями, возросшей необходимостью аналитического контроля для оценки качества и безопасности при сертификации сырья и продукции, а также экологическими проблемами.

2. Химия проявлена в компетенциях аграрного специалиста в двух ипостасях:

- как базис для понимания процессов, протекающих в агросфере;

- прикладное знание широкого спектра (знания о свойствах агрохимикатов, химические и физико-химические методы анализа и др.).

3. Исследовательская деятельность любого уровня (учебно-исследовательская, проектная, научно-исследовательская) в области сельского хозяйства основана на использовании химических знаний.

4. Химические дисциплины имеют сквозной характер на всех ступенях системы «бакалавриат – магистратура – аспирантура» в аграрном вузе.

5. В развитых в аграрном отношении странах химическая подготовка в образовании специалиста сельскохозяйственного профиля представлена весьма объемно. Студенты изучают как фундаментальные химические предметы, так и прикладные. Ведущим методом обучения является проектная деятельность.

6. В связи с вышеизложенными фактами вытекает вывод о необходимости особого внимания к химической подготовке специалиста-агрария. В Российском государственном аграрном университете – МСХА им. К.А. Тимирязева в настоящее время проводится педагогическая, методическая, научно-исследовательская работа по интеграции химических знаний при решении образовательных и научно-исследовательских задач аграрного профиля. Существующая магистерская программа «Агроэкологический менеджмент, химико-токсикологический и микробиологический анализ объектов агросферы», главным образом, основанная на химических знаниях, явилась объединяющим звеном в осуществлении преемственности с бакалавриатом разных направлений подготовки и аспирантурой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дмитревская И.И., Григорьева М.В. Химические дисциплины в подготовке современного специалиста агропромышленного профиля // сб. науч. тр. межд. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы образования и общества». Ярославль: Изд-во ЯГСА, 2018. С. 134–137.
2. Григорьева М.В., Белопухов С.Л. Тенденции в образовательных целях современной химической подготовки специалистов-аграриев / Сбор. науч. тр. III национальной (всероссийской) науч. конф. «Теория и практика современной аграрной науки». Новосибирск: Золотой колос, 2020. С. 27–30.
3. Байбеков Р.Ф., Белопухов С.Л., Григорьева М.В. Взаимосвязь инноваций и традиций как основа содержания магистерской программы «Химико-токсикологический анализ объектов агросферы» // сб. науч. тр. межд. науч.-практ. конф. «Традиционная и инновационная наука: история, современное состояние, перспективы». Уфа: ОМЕГА САЙНС, 2020. С. 107–109.
4. Нахматулина А.Р. Преемственные компетенции и условия их формирования в процессе химической подготовки // Казанская наука. 2013. № 2. С. 166–168.
5. Григорьева М.В., Белопухов С.Л. Магистерская программа «Агроэкологический менеджмент, химико-токсикологический и микробиологический анализ объектов агросферы»: формирование, становление, развитие» // Матер. межд. науч.-практ. конф. «Современное состояние и приоритетные направления развития аграрной экономики и образования». Персиановский: Донской ГАУ, 2020. С. 26–30.
6. Белопухов С.Л., Григорьева М.В. Формирование познавательного интереса у студентов аграрного вуза при выполнении курсовых проектов // Вестник МГАУ им. В.П. Горячкина. 2019. № 6 (94). С. 65–69.
7. Юстус И.В., Болтунова С.В. Особенности современной системы аграрного образования за рубежом // Сибирский педагогический журнал. 2011. № 5. С. 204–209.

REFERENCES

1. Dmitrevskaya I.I., Grigor'yeva M.V. Khimicheskiye distsipliny v podgotovke sovremennogo spetsialista agropromyshlennogo profilya [Chemical disciplines in the training of a modern agro-industrial specialist]. *Trudy Mezhd. nauch.-prakt. konf. «Aktual'nyye problemy obrazovaniya i obshchestva»* [Proc. of Int. scientific and practical conference "Actual problems of education and society"]. Yaroslavl, 2018, pp. 134–137.
2. Grigor'yeva M.V., Belopukhov S.L. Tendentsii v obrazovatel'nykh tselyakh sovremennoy khimicheskoy podgotovki spetsialistov-agrariyev [Trends in educational purposes of modern chemical training of agricultural specialists]. *Trudy III natsional'noy (vserossiyskoy) nauch. konf. «Teoriya i praktika sovremennoy agrarnoy nauki»* [Proc. of III national (all-Russian) scientific. conf. "Theory and practice of modern agricultural science"]. Novosibirsk, 2020, pp. 27–30.
3. Baybekov R.F., Belopukhov S.L., Grigor'yeva M.V. Vzaimosvyaz' innovatsiy i traditsiy kak osnova soderzhaniya magisterskoy programmy «Khimiko-toksikologicheskiy analiz ob"yektov agrosfery» [The relationship of innovations and traditions as the basis of the content of the master's program "Chemical and toxicological analysis of objects of the agrosphere"]. *Trudy Mezhd. nauch.-prakt. konf. «Traditsionnaya i innovatsionnaya nauka: istoriya, sovremennoye sostoyaniye, perspektivy»* [Proc. of Int. scientific-practical conf. "Traditional and innovative science: history, current state, prospects"]. Ufa, 2020, pp. 107–109.
4. Nakhmatulina A.R. Successive competences and conditions for their formation in the process of chemical training. *Kazanskaya nauka*, 2013, no. 2, pp. 166–168 (In Russian).
5. Grigor'yeva M.V., Belopukhov S.L. Magisterskaya programma «Agroekologicheskiy menedzhment, khimiko-toksikologicheskiy i mikrobiologicheskiy analiz ob"yektov agrosfery»: formirovaniye, stanovleniye, razvitiye» [Master's program "Agroecological management, chemical-toxicological and microbiological analysis of objects of the agrosphere": formation and development "]. *Trudy Mezhd. nauch.-prakt. konf. «Sovremennoye sostoyaniye i prioritetnyye napravleniya razvitiya agrarnoy ekonomiki i obrazovaniya»* [Proc. of Int. scientific-practical conf. "The current state and priority directions of development of the agrarian economy and education"]. Persianovskiy, 2020, pp. 26–30.
6. Belopukhov S.L., Grigor'yeva M.V. Formation of cognitive interest among students of an agrarian university during performing course projects. *Vestnik FGOU VPO «MGAU im. V.P. Goryachkina»*, 2019, no. 6 (94), pp. 65–69 (In Russian).
7. Yustus I.V., Boltunova S.V. Features of the modern system of agricultural education abroad. *Sibirskiy pedagogicheskiy zhurnal*, 2011, no. 5, pp. 204–209 (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Григорьева Марина Викторовна, к.п.н., доцент кафедры химии, Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева.

Белопухов Сергей Леонидович, д.с.-х.н., проф. кафедры химии, Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева.

Marina V. Grigor'eva, Cand. Sci. (Ped.), Assoc. Prof. of the Department of Chemistry, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy.

Sergey L. Belopukhov, Dr. Sci. (Agricult.), Prof. of the Department of Chemistry, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy.