

УДК 378:372.854

**Е. И. ВАСИЛЕВСКАЯ,
Д. В. СВИРИДОВ**

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ РАБОТА НА КАФЕДРЕ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ БГУ: ТРАДИЦИИ И ИННОВАЦИИ

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

Рассмотрены основные направления методической работы, выполняемой на кафедре неорганической химии химического факультета Белорусского государственного университета со дня ее основания в 1921 г. Показана преемственность реализуемых подходов к отбору содержания образования и методики преподавания дисциплин химического цикла. Отмечены такие тенденции в организации учебного процесса на кафедре, как реализация инновационных методов и информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе, усиление прикладного и практико-ориентированного характера обучения с учетом запросов работодателей, повышение роли учебно-исследовательской и научно-исследовательской работы.

The main directions of methodological work carried out at the Department of Inorganic Chemistry of the Faculty of Chemistry of the Belarusian State University since its foundation in 1921 are considered. The continuity of the implemented approaches to the selection of the content of education and methods of teaching the disciplines of the chemical cycle is shown. Such trends in the organization of the educational process at the department as the implementation of innovative methods and information and communication technologies in the educational process, the strengthening of the applied and practice-oriented nature of training taking into account the requests of employers, the rising of the role of educational research and research work are noted.

Ключевые слова: химическое образование; отбор содержания образования; активные методы обучения; преемственность образования в системе «школа–университет».

Keywords: chemical education; selection of educational content; active teaching methods; continuity of education in the “school–university” system.

Кафедра неорганической химии организована при открытии Белорусского государственного университета (БГУ) в 1921 г. Сначала она называлась кафедрой неорганической, аналитической и физической химии и обеспечивала преподавание химических дисциплин на педагогическом и медицинском факультетах. После создания химического факультета (1931 г.) из состава этой кафедры были выделены кафедры физической (1933 г.) и аналитической химии (1934 г.).

На протяжении многих лет в работе кафедры значительное внимание уделялось отбору содержания химического образования и реализации его преемственности на этапах «школа – университет – последиplomное обучение»; совершенствованию методов обучения, и в частности, реализации обучающе-исследовательского подхода; контролю качества образования; подготовке и повышению квалификации научно-педагогических кадров [1]. Эти тенденции сохраняются и развиваются, обогащаясь в настоящее время новыми направлениями и подходами.

Научно-исследовательская работа по проблемам высшего химического образования впервые была выполнена на кафедре неорганической химии БГУ в 1973 г. Позже тематика научно-методических работ кафедры координировалась НИИ высшей школы Минвуза СССР и непосредственно Минвузом СССР, Министерством высшего и среднего образования БССР. Научно-исследовательские работы методической направленности проводились на кафедре и в последующие годы, например в 2010–2015 гг. – по теме «Теоретические основы и прикладные аспекты разработки учебно-методических комплексов по фундаментальным и специальным химическим дисциплинам в классическом университете», в 2016–2020 гг. – по теме «Теоретико-методическое обоснование содержания и разработка учебных пособий нового поколения для обеспечения практических и лабораторных занятий по неорганической химии в системе университетского образования».

Итоги выполняемых работ позволили внести существенные изменения в содержание высшего химического образования, которые выразились в:

- модернизации программ и содержания классических дисциплин профессионального блока с учетом современного состояния научных исследований в области химии;
- введении в учебные планы новых дисциплин, отвечающих требованиям времени;
- организации преподавания дисциплин, направленных на усиление прикладного и практико-ориентированного характера образования с учетом запросов работодателей;
- реализации обучающе-исследовательского подхода и активных методов обучения в преподавании;
- подготовке нового поколения учебно-методического обеспечения учебного процесса с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

Методическое обеспечение преподавания неорганической химии. Большое внимание на кафедре традиционно уделялось совершенствованию содержания и методики преподавания неорганической химии. С конца 1960-х гг. в содержании данной учебной дисциплины материал, относящийся к строению вещества, стал рассматриваться на основе современных представлений о природе химической связи, а материал, относящийся к проблемам реакционной способности химических веществ, получил термодинамическое обоснование [2]. Развернутая программа курса общей и неорганической химии, подготовленная коллективом кафедры неорганической химии БГУ [3], была принята в качестве базовой для химических факультетов всех университетов Советского Союза. В действующей сегодня программе учебной дисциплины «Неорганическая химия» (<https://elib.bsu.by/handle/123456789/247930>) представлено не только содержание предмета, но и методические рекомендации по организации учебного процесса.

Семинарские и практические занятия. Одна из важнейших задач при проведении семинарских занятий по неорганической химии – углубленное изучение студентами всех разделов дисциплины, научное понимание учебного материала. Студенты обеспечиваются не только планом занятия по каждой теме, но и перечнем вопросов и упражнений либо творческими проблемными заданиями, которые и должны стать предметом обсуждения на семинаре. Как правило, используется форма вопросов, предполагающая сопоставление теоретических концепций в объяснении фактов или явлений, требующая выявления закономерностей и нацеленная на проведение анализа, объяснения. При формулировке проблем для обсуждения на семинарах учитываются имеющиеся у студентов знания фактического и теоретического материала, на основе которого можно вести обсуждение проблемы и делать субъективно новые выводы. Итоги многолетней работы по отбору и подготовке вопросов для семинарских занятий по неорганической химии представлены в пособии [4].

На практических занятиях по неорганической химии основное внимание уделяется решению задач, которое выполняет как образовательную, так и развивающую функции. На кафедре подготовлен задачник по общей и неорганической химии, который выдержал три издания [5] и до настоящего времени используется в учебном процессе не только на химическом факультете БГУ, но и в других учреждениях высшего образования. Позже издано учебное пособие [6], в котором представлен алгоритмический подход к решению задач. В этом пособии не преследуется цель дать обучаемым готовые формулы для расчета той или иной величины, а ставится задача проиллюстрировать логику рассуждений при выполнении расчетов, показать взаимосвязь различных характеристик химических систем. Данное пособие помогает студентам самостоятельно перейти от практики решения задач по образцу, предложенному преподавателем, к анализу и осмыслению их содержания. Большое количество оригинальных задач с креативным компонентом подготовлено преподавателями кафедры в последние два года и представлено в разделе «Неорганическая

химия: семинарские и практические занятия» на образовательном портале химического факультета БГУ (<https://educhem.bsu.by/course/view.php?id=70>). При проведении контроля знаний на семинарских и практических занятиях заслуживает внимания использование планшетов и мобильных телефонов, при котором реализуется популярный тренд «bring your own device» (принесите свое устройство с собой).

Лабораторный практикум. Первые результаты работы по модернизации лабораторного практикума по неорганической химии обобщены в учебном пособии [7]. С начала 1980-х гг. практикум по неорганической химии на кафедре проводится в виде индивидуальных работ по синтезу неорганических соединений, выполняемых в определенной последовательности. В ходе практикума студенты осуществляют синтезы неорганических веществ при разной температуре, в водном и неводном растворах, в твердой фазе, на воздухе и в инертной атмосфере, а также усваивают экспериментальные навыки работы с веществами (получение, очистка, хранение, взвешивание, измерение объема) и простейшие методы исследования их химических свойств. При этом значительное внимание уделяется профессиональной направленности лабораторного практикума. Так, например, в практикум для студентов, получающих квалификацию «Химик. Преподаватель химии», включены синтезы веществ, изучение свойств которых предусмотрено школьной программой. Выполнение таких синтезов сопровождается проведением демонстрационного эксперимента. После организации на химическом факультете БГУ подготовки студентов по направлению «Химия лекарственных соединений» в лабораторный практикум по неорганической химии включены дополнительные задания, связанные, например, с очисткой посуды, приготовлением растворов, использованием неводных растворителей в фармацевтической практике и др. Для студентов составляются индивидуальные наборы работ в определенной последовательности их выполнения (маршрутные планы) с учетом сходства работ по операциям, разумной последовательности освоения методик лабораторного практикума. Такое представление учебного материала дает возможность выстраивать индивидуальную программу практикума для каждого студента с учетом его специализации и уровня теоретической и экспериментальной подготовки. Опыт модернизации лабораторных занятий по неорганической химии использован преподавателями кафедры при подготовке учебных пособий в традиционном и электронном вариантах [8–11], серии учебных видеоматериалов, а опыт проведения практикума с использованием интернет-площадки представлен в работе [12].

Учебно-методические комплексы. Наряду с методическим обеспечением учебного процесса по неорганической химии на кафедре созданы учебно-методические комплексы по таким фундаментальным химическим дисциплинам, как «Химия твердого тела», «Кристаллохимия», «Физические методы в химии», ряду учебных дисциплин специализации. После открытия на химическом факультете направлений специальностей 1-31 05 01-03 «Химия (фармацевтическая

деятельность)» и 1-31 05 01-04 «Химия (охрана окружающей среды)», а затем 1-31 05 02 «Химия лекарственных соединений» для студентов этих специальностей подготовлены учебно-методические комплексы по дисциплинам «Фармацевтическая химия», «Бионеорганическая химия», «Геохимия». Так, в частности, изучение теоретических основ получения лекарственных и вспомогательных веществ в курсе фармацевтической химии дополняется выполнением лабораторных работ для практического освоения методик их получения, выделения, очистки и исследования нормируемых показателей качества, проверки подлинности и чистоты в соответствии с требованиями нормативной документации, т. е. фармакопейных статей.

Новые учебные дисциплины. Результаты оригинальных научных исследований, в том числе и выполняемых сотрудниками кафедры, находят отражение в содержании учебных дисциплин, предлагаемых студентам, специализирующимся на кафедре, а также в создании в последние десятилетия принципиально новых учебных дисциплин, таких как «Нанохимия», «Прикладная квантовая химия», «Химия конденсированных систем», «Био- и хемоинформатика», «Химия молекулярно организованных систем», «Химическая сенсорика», «Динамическая топохимия», «Химия поверхности», «Химическая устойчивость конструкционных материалов» и др. Для методического обеспечения всех указанных выше учебных дисциплин преподавателями кафедры подготовлены и изданы учебные пособия [13–24], а на образовательном портале химического факультета БГУ <https://educhem.bsu.by/course/index.php?categoryid=8> представлены учебные материалы, позволяющие работать в онлайн-режиме.

Активные и инновационные методы обучения. При проведении занятий по всем учебным дисциплинам на кафедре широко используются активные и инновационные методы обучения, такие как эвристическое и проектное обучение, метод кейсов, сторителлинг, деловые игры. Разработаны методические рекомендации по подготовке творческих заданий, выполнение которых в рамках управляемой самостоятельной работы студентов направлено прежде всего на формирование умений проводить поиск, обрабатывать и систематизировать данные, трансформировать и создавать информацию, понимать задания в различных формулировках и контекстах, представлять собственную позицию. Разрабатываемые подходы позволяют определить для каждого студента, особенно при изучении специальных учебных дисциплин, траекторию индивидуальных занятий с учетом его уровня предшествующей подготовки; обеспечить взаимосвязь организованного образования и самообразования; реализовать требование опережающего характера содержания химического образования по отношению к нуждам практики. Большое внимание уделяется формированию коммуникационных компетенций, в том числе и при преподавании разработанной на кафедре учебной дисциплины «Профессиональная коммуникация в химии», программа которой представлена в электронной библиотеке БГУ (<http://elib.bsu.by/handle/123456789/215992>).

Учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа. Развитие практико-ориентированных и профессионально значимых компетенций осуществляется путем привлечения студентов к учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе как в ходе выполнения курсовых и дипломных проектов, так и в научных кружках и студенческой научно-исследовательской лаборатории (СНИЛ) «Химия наноструктурированных систем» [25, 26], действующих в настоящее время на кафедре. Приведем примеры некоторых дипломных проектов, выполнявшихся на кафедре неорганической химии БГУ в 2020/21 учебном году: «Химический и электрохимический синтез защитных покрытий на алюминии и его сплавах», «Синтез люминофоров на основе алюминатов стронция, допированных ионами Ce^{3+} и Mn^{2+} », «Влияние параметров раствора на агрегативную устойчивость гидрофильных коллоидных наночастиц серебра различной морфологии», «Фотоаккумулирующие композиты на основе широкозонных полупроводников, модифицированных гетерополимолибдатами», «Фотокаталитические свойства наночастиц и пленок диоксида олова», «Твердеющие реакционно-связанные материалы на основе фосфатов кальция и магния», «Синтез металл-матричных композитов на основе контейнерных систем» и др. Студенты принимают активное участие в выполнении научно-исследовательских работ на кафедре, таких как разработка новых методов синтеза мезопористых и наноструктурных оксидных материалов; разработка наноконтейнерных систем с функцией фотоуправления; синтез новых металлокомплексов для биомедицинских приложений; квантово-химические расчеты стандартных энтальпий образования в газовой фазе производных тетразола и триазолов и др.

Помимо проведения исследований на базе кафедры студенты участвуют в выполнении научно-исследовательских работ ряда институтов (НИИ ФХП БГУ, а также Института биоорганической химии, Института общей и неорганической химии, Института физико-органической химии, Института физики НАН Беларуси и др.). Участие студентов в выполнении научного эксперимента способствует развитию их креативности, формированию профессионально значимых умений самостоятельно добывать знания, планировать, организовывать и проводить эксперимент, обрабатывать, обобщать и представлять полученные результаты. Осознание студентом важности выполняемой работы, значимости полученных результатов, понимание того, что все, чему он обучится, ему пригодится в дальнейшем, не только стимулирует его работу, повышает творческую активность, но и формирует мотивацию для обучения в магистратуре и аспирантуре.

В начале 1990-х гг. на кафедре неорганической химии был реализован пилотный проект по продолженной углубленной подготовке (шестого года обучения) для нескольких лучших студентов. В то время еще не было положения о магистратуре, и студенты, участвующие в проекте, защищали одну дипломную работу, над которой работали на протяжении двух лет. Позже из пяти участников проекта четверо защитили кандидатские диссертации. Разработка

принципов индивидуального подхода в обучении студентов и подготовка выпускников по шестилетнему плану обучения во многом определили создание института магистратуры, а также переход на двухуровневую систему обучения в учреждениях высшего образования. В последующие годы на кафедре много внимания уделялось подготовке программ специальных курсов для аспирантов и магистрантов, организации их исследовательской работы.

Результаты работ с участием студентов, магистрантов и аспирантов публикуются в журналах с высоким импакт-фактором. На кафедре практикуется также подготовка магистерских диссертаций по научно-методическим проблемам; привлечение аспирантов и докторантов к проведению лабораторных и практических занятий, руководству курсовыми и дипломными работами, внедрение результатов их научных исследований в учебный процесс. Так, к примеру, в 2019 г. в соавторстве со студентами, магистрантами и аспирантами опубликовано 2 монографии, 27 статей и 8 тезисов докладов конференций. В 2021 г. в учебный практикум по неорганической химии внедрена разработка аспиранта А. Кудако «Синтез порошков никеля и сплава никель-олово-цинк в водных растворах с использованием контактного вытеснения», а в лабораторный практикум по дисциплине «Основы химического синтеза твердых фаз» – результаты исследования процесса формирования серебряных покрытий на поверхности порошка олова, полученные аспиранткой М. Шикун.

Опыт организации научно-исследовательской работы студентов послужил основой для развития и реализации обучающе-исследовательского принципа (ОИП) организации учебного процесса. Теоретические предпосылки и опыт использования ОИП в учебном процессе по химическим дисциплинам детально рассмотрены в многочисленных публикациях сотрудников кафедры [27].

Рейтинговая система оценки работы студентов и тестирование. Одновременно с развитием ОИП создавалась рейтинговая система оценки учебных достижений, которая дает достаточно объективную информацию о степени успешности обучения студентов относительно собственных предыдущих достижений и относительно друг друга, помогает отслеживать развитие способностей и компетентностей каждого обучаемого [28, 29].

На кафедре неорганической химии БГУ, одной из первых в Беларуси, с 1970-х гг. начали использовать тестовые методы контроля знаний обучаемых [30]. В настоящее время тесты широко используются при проведении входного и промежуточного контроля знаний студентов практически по всем дисциплинам, курируемым кафедрой, при проведении занятий на образовательном портале химического факультета БГУ. Тестовая форма заданий позволяет контролировать большой объем материала, разнообразить глубину и сложность вопросов, повышает точность самооценки и оценки знаний студентов. При этом основной упор делается и делается на подготовку тестов, которые наряду с контролирующей обладают и обучающей функцией.

Преимственность в системе непрерывного химического образования. Реализация преимущественности в системе непрерывного химического образования требует пристального внимания к содержанию и методике преподавания химии на начальных этапах ее изучения. Преподаватели кафедры уделяют значительное внимание разработке проблем дидактики и методики преподавания, совершенствованию учебного процесса по химии в средней школе, принимают участие в организации и проведении олимпиад и научных конференций школьников по химии разного уровня: от районных до республиканских. Начало этой работе было положено в 1980-е гг. подготовкой и изданием сборников задач для средней школы [31, 32]. Преподаватели кафедры принимали участие в разработке стандартов химического образования, подготовке программ по химии для средней школы и поступающих в высшие учебные заведения, написании учебников и учебных пособий по химии для 9–11-х классов средней школы, Лицея БГУ и для профессионально-технического обучения. Всего издано более 55 наименований учебников и учебных пособий на русском и белорусском языках. В качестве примеров изданий для учащихся средней школы в последние 10 лет приведем пособия [33–38]. Основное внимание при подготовке учебных пособий уделяется реализации научного подхода в рассмотрении химических процессов и явлений при сохранении доступности учебного материала для школьников. Подготовлена серия методических пособий для учителей химии средних школ (отметим, в частности, пособия [39–42]), разработана система заданий для организации исследовательской работы школьников [43]. Организована работа со школами на основе прямых договоров с привлечением студентов к проведению факультативных занятий, подготовке исследовательских работ школьников. Преподаватели кафедры курируют работу Школы юного химика на химическом факультете БГУ, проведение курсов для абитуриентов химического факультета во время школьных каникул.

На совершенствование преподавания химии в средней школе направлены и публикации преподавателей кафедры в журнале «Хімія: праблемы выкладання» (в настоящее время «Біялогія і хімія»). Главным редактором этого журнала с момента его основания был академик В. В. Свиридов, в настоящее время им является доцент кафедры Д. И. Мычко. Публикации в журнале рассчитаны на освещение сложных вопросов программы средней школы, ознакомление учителей химии и учеников с достижениями современной химической науки, знакомство с новыми образовательными технологиями [44]. Сотрудники кафедры принимают участие в чтении лекций на курсах повышения квалификации в Республиканском институте высшей школы, Академии последипломного образования, Республиканском институте профессионального образования, Минском областном и Минском городском институтах повышения квалификации и переподготовки руководящих работников и специалистов образования.

Повышение квалификации преподавателей кафедры. Участие в работе научно-методических объединений, стажировка и обучение в других организациях, выступления с докладами на методических семинарах и международных научно-методических конференциях способствуют повышению квалификации сотрудников кафедры. Так, на протяжении 2019/20 и 2020/21 учебных годов преподаватели кафедры приняли участие в работе 11 международных и 2 республиканских научно-практических конференций, а также в повышении квалификации на курсах Республиканского института высшей школы, в работе семинара «Технологии эвристического обучения в высшей школе». Заслуживает внимания участие преподавателей в разработке и использовании информационно-коммуникационных технологий в преподавании учебных дисциплин химического цикла, выполнение научно-методических работ в кооперации с преподавателями учреждений высшего образования как в нашей стране, так и за рубежом. Участие преподавателей кафедры неорганической химии в развитии педагогического образования и самообразования ориентировано на достижение высокого качества кадрового обеспечения в системе непрерывного химического образования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, традиционные подходы к организации научно-методической и методической работы на кафедре неорганической химии БГУ в последние годы дополняются и существенно модернизируются с учетом реализации практико-ориентированного характера образования, реализации активных и информационно-коммуникационных методов обучения. В подготовленных на кафедре учебных пособиях и учебно-методических комплексах усилены проблемность изложения учебного материала и ориентация на самостоятельную работу, увеличено число творческих заданий, требующих для их решения активности студентов. В результате обновления содержания и методического обеспечения учебных дисциплин на портале образовательных онлайн-ресурсов химического факультета БГУ преподавателями кафедры неорганической химии размещено 53 курса, подготовленных для студентов I ступени обучения, 3 учебных курса для студентов II ступени обучения, а также ресурсы по учебно-ознакомительной практике и обзорные лекции по химии для выпускников.

Заслуживает внимания опыт кафедры по организации учебно-исследовательской и научно-исследовательской работы студентов, методического обеспечения учебного процесса по химии в средней школе и профориентационной работы со школьниками, работа в системе повышения квалификации преподавателей.

В то же время дальнейшего исследования требуют вопросы модернизации методики преподавания дисциплин химического цикла в высшей школе с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, организации дистан-

ционного обучения, а также определение содержания предметных знаний по химии в системе повышения квалификации и переподготовки педагогических и научно-технических кадров, определение роли и места дисциплин химической направленности в системе открытого образования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Воробьева Т. Н., Василевская Е. И. Направления и результаты научно-методической работы на кафедре неорганической химии // Свиридовские чтения : сб. ст. Минск, 2004. Вып. 1. С. 177–188.
2. Свиридов В. В., Васильева Г. И., Попкович Г. А., Тикавый В. Ф. Некоторые вопросы преподавания общей и неорганической химии на химическом факультете университета // Вестн. БГУ. Сер. 2. 1976. № 2. С. 73.
3. Свиридов В. В., Адамович Т. П., Васильева Г. И. [и др.]. Развернутая программа курса неорганической химии. Минск : БГУ, 1989.
4. Стрельцов Е. А., Василевская Е. И. Неорганическая химия : пособие для студентов химического факультета. Минск : БГУ, 2009.
5. Свиридов В. В., Попкович Г. А., Васильева Г. И. Задачи, вопросы и упражнения по общей и неорганической химии. 3-е изд. Минск : Университетское, 1991.
6. Василевская Е. И., Свиридова Т. В. Методы решения задач по общей химии : учеб. пособие. Минск : Выш. шк., 2007.
7. Тикавый В. Ф., Адамович Т. П., Васильева Г. И., Улазова А. Р. Практикум по неорганической химии. Минск : Выш. шк., 1969.
8. Свиридов В. В., Попкович Г. А., Василевская Е. И. Неорганический синтез : учеб. пособие. 2-е изд., испр. Минск : Універсітэцкае, 2000.
9. Свиридов В. В., Попкович Г. А., Василевская Е. И., Логинова Н. В. Введение в лабораторный практикум по неорганической химии : учеб. пособие. Минск : Выш. шк., 2003.
10. Свиридов Д. В., Василевская Е. И., Логинова Н. В., Сергеева О. В. Синтез неорганических соединений : учеб. пособие. Минск : БГУ, 2018.
11. Василевская Е. И., Боборики Н. Е., Сергеева О. В., Ващенко С. В. Неорганическая химия : лабораторный практикум : электронное учеб. пособие. Минск : БГУ, 2020. 1 электронный оптический диск, 10 Мб.
12. Ващенко С. В., Боборики Н. Е., Василевская Е. И. Опыт организации лабораторного практикума по неорганической химии на интернет-площадке: проблемы и решения // Разработка нового поколения научно-методического обеспечения образовательного процесса высшей школы: проблемы, решения и перспективы. Минск : БГУ, 2020. С. 130–136.
13. Логинова Н. В., Полозов Г. И. Общая фармацевтическая химия. 2-е изд., перераб. и доп. Минск : БГУ, 2012.
14. Логинова Н. В. Бионеорганическая химия. Металлокомплексы в медицине : учеб. пособие. Минск : БГУ, 2010.
15. Мычко Д. И. Физико-химические основы геохимии : пособие. Минск : БГУ, 2015.
16. Матулис Вадим Э., Матулис Виталий Э., Ивашкевич О. А. Прикладная квантовая химия : учеб. пособие. Минск : БГУ, 2006.

17. *Сергеева О. В., Рахманов С. К.* Введение в нанохимию. Минск : БГУ, 2009.
18. *Лесникович А. И., Свиридов Д. В.* Теоретические основы неорганической химии. Минск : БГУ, 2012.
19. *Ивашкевич Л. С., Каратаева Т. П., Ляхов А. С.* Рентгенографические методы в химических исследованиях. Минск : БГУ, 2001.
20. *Воробьева Т. Н.* Прикладная химия твердого тела: материалы и процессы твердотельной электроники. Минск : БГУ, 2002.
21. *Свиридова Т. В.* Кинетика твердофазных реакций: учебно-методический комплекс. Минск : БГУ, 2007.
22. *Сергеева О. В.* Реакции в водных растворах: сложные ионные равновесия. Минск : БГУ, 2007.
23. *Воробьева Т. Н., Василевская Е. И.* Химия поверхности и тонких пленок. Минск : БГУ, 2009.
24. *Врублевская О. Н.* Основы химического синтеза твердых фаз. Минск : БГУ, 2013.
25. *Свиридов В. В., Браницкий Г. А., Лесникович А. И.* Исследовательская работа студентов старших курсов на кафедре неорганической химии Белгосуниверситета им. В. И. Ленина // Вестн. БГУ. Сер. 2. 1975. № 2. С. 75–78.
26. *Воробьева Т. Н., Василевская Е. И.* Студенческая научно-исследовательская лаборатория как платформа для подготовки высококвалифицированных кадров // Свиридовские чтения : сб. ст. Минск, 2020. Вып. 16. С. 147–156.
27. *Каратаева Т. П., Василевская Е. И.* Обучающе-исследовательский подход как способ активизации познавательной деятельности студентов // Университетское образование: от эффективного преподавания к эффективному учению. Минск : Пропилеи, 2002. С. 147–157.
28. *Каратаева Т. П.* Рейтинговая система в организации учебного процесса // Выш. шк. 2001. № 5. С. 59–62.
29. *Василевская Е. И., Ващенко С. В., Боборики Н. Е.* Рейтинговая система оценки учебных достижений студентов: опыт химического факультета Белорусского государственного университета // Свиридовские чтения : сб. ст. Минск, 2019. Вып. 15. С. 209–217.
30. *Продан Л. И., Кожушков Г. А.* Особенности тестового опроса студентов // Тез. докл. науч.-метод. конф. БГУ им. В. И. Ленина. Минск, 1975. С. 32.
31. *Свиридов В. В., Попкович Г. А., Адамович Т. П.* [и др.]. Сборник задач и упражнений по химии : учебное пособие для 8–11 классов средней школы. Минск : Народ. асвета, 1984.
32. *Свиридов В. В., Попкович Г. А., Адамович Т. П., Васильева Г. И.* Сборник задач для учителя. Минск : Народ. асвета, 1985.
33. *Шиманович И. Е., Василевская Е. И., Красицкий В. А., Сечко О. И.* Химия : учеб. пособие для 9 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения. Минск : Народ. асвета, 2019.
34. *Колевич Т. А., Матулис Вадим Э., Матулис Виталий Э., Варакса И. Н.* Химия : учеб. пособие для 10 класса учреждений общего среднего образования (с электронным приложением). Минск : Адукацыя і выхаванне, 2019.
35. *Мычко Д. И., Прохоревич К. Н., Борушко И. И.* Химия : учеб. пособие для 11 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения (с электронным приложением для повышенного уровня) / под ред. Т. Н. Воробьевой. Минск : Адукацыя і выхаванне, 2021.

36. *Матулис Вадим Э., Матулис Виталий Э., Колевич Т. А., Матулис Е. В.* Химия : пособие для поступающих в Лицей БГУ. 6-е изд., доп. Минск : Аверсэв, 2020.
37. *Матулис Вадим Э., Матулис Виталий Э., Колевич Т. А., Матулис Е. В.* Сборник задач по химии : пособие для поступающих в Лицей БГУ. Минск : БГУ, 2010.
38. *Василевская Е. И., Сечко О. И., Шевцова Т. Л.* Неорганическая химия : учеб. пособие. Минск : РИПО, 2015.
39. *Мычко Д. И., Сеген Е. А.* Инновационные образовательные стратегии на уроках химии : пособие для учителей учреждений общего среднего образования. Минск : Адукацыя і выхаванне, 2014.
40. *Шиманович И. Е., Василевская Е. И., Мясинник Т. Н., Сечко О. И.* Химия в 8 классе : учеб.-метод. пособие для учителей учреждений общего среднего образования. Минск : Народ. асвета, 2012.
41. *Шиманович И. Е., Василевская Е. И., Мясинник Т. Н.* [и др.]. Химия в 9 классе : учеб.-метод. пособие для учителей учреждений общего среднего образования. Минск : Народ. асвета, 2020.
42. *Шиманович И. Е., Мясинник Т. Н., Василевская Е. И.* [и др.]. Химия в 10 классе : учеб.-метод. пособие для учителей учреждений общего среднего образования. Минск : Народ. асвета, 2014.
43. *Цобкало Ж. А., Кунцевич З. С.* Развитие исследовательской деятельности учащихся в процессе изучения естественнонаучных дисциплин. Витебск : ВГМУ, 2003.
44. *Мычко Д. И.* Роль научно-методического журнала в развитии профессиональной культуры учителя химии // Свиридовские чтения : сб. ст. Минск, 2011. Вып. 7. С. 219–225.

Поступила в редакцию 20.05.2021