

ЗНАНИЕ И ВОСПРИЯТИЕ ХИМИЧЕСКИХ ЭПОНИМОВ СТУДЕНТАМИ УНИВЕРСИТЕТОВ БЕЛАРУСИ И США

В. К. Слабин

Орегонский университет, Юджин (Орегон), США.

E-mail: uslabin@uoregon.edu

Аннотация. Введение. К важнейшим инструментам качественного образования любого уровня относится дидактический принцип воспитывающего обучения, соблюдение которого усиливает результативность выбираемых педагогами методических средств. Общеизвестным эффективным методом обучения и воспитания считается положительный пример. В качестве такового в образовательной сфере рекомендуется использовать биографии и описания деятельности ученых-первооткрывателей, многие фамилии которых стали нарицательными или вошли в состав научных эпонимов (производных от имен собственных терминов и понятий, обозначающих явление, закон, теорию, изобретение и др.). Эпонимы изучаются с позиций многих наук, в том числе педагогики, а согласно декларируемым в национальных документах об образовании принципам гуманизации и историзма они могут применяться как средство воспитания при освоении естественных и других дисциплин. Однако данные об исследованиях подобной роли эпонимов отсутствуют. Неизвестно, в частности, как соответствующий пласт учебной лексики воспринимается учащимися и изменяется ли ее восприятие у студентов университета по сравнению со школьниками. Этот пробел в методологии и методике преподавания в полной мере относится и к такому предмету, как «Химия».

Цели представленной в публикации работы состояли в выяснении отношения студентов университетов разных стран – Беларуси и США – к химическим эпонимам и выявлении связей между рефлексивным их осмыслением и прочными знаниями будущих специалистов.

Методология и методика. Для опроса обучающихся в Орегонском и Белорусском государственном университетах, проводившегося посредством интернет-ресурсов, была разработана авторская анкета, состоящая из 27 вопросов с разными типами ответов. Анализ собранной информации производился с помощью пакета IBM® SPSS®, методами описательной (вычисление среднего и стандартного отклонений, дисперсии) и выводной (использование тестов Манна – Уитни и Пирсона) статистики.

Результаты и научная новизна. По итогам опроса установлено, что студенты обеих стран определяют химические эпонимы по ассоциативному ряду лучше, чем по их содержанию (сущности). У белорусских респондентов показатели знания эпонимов оказались несколько выше, чем у американских испытуемых, что объясняется спецификой выборок (в первой доля студентов-химиков была более представительной), графика и продолжительности химических курсов. Узнаваемости химических эпонимов, степень которой различна, способствуют их повторяемость, уникальность и фонетичность. У большинства всей совокупности участников анкетирования зафиксированы нерефлексивное восприятие эпонимов и неопределенное отношение к ним. Главным фактором хорошего знания, рефлексивного положительного отношения к эпонимам является высокая мотивация к их усвоению, которая обусловлена избранной специальностью, – разумеется, наиболее мотивированы в этом плане студенты профильных специальностей «Химия» и «Преподавание химии». Сделан вывод о том, что, с одной стороны, в реализации принципов гуманизации и историзма нельзя делать ставку исключительно на эпонимы: чтобы избежать просчетов, следует придерживаться системного подхода, подразумевающего комплекс средств и методов. С другой стороны, планомерная, регулярная работа с химическими эпонимами помогает глубже проникнуть в суть изучаемых явлений и позволяет ускорить и гармонизировать процесс претворения химической теории в практику. К сожалению, эпонимам, как и их источникам – персоналиям ученых, – в учебной литературе уделяется все меньше внимания, что в корне неправильно.

Практическая значимость. Материалы предпринятого автором исследования и полученные результаты будут полезны учителям и преподавателям химии при разработке уроков, лекционных курсов, цикла семинарских и лабораторных занятий, а также при составлении учебных пособий и написании учебников.

Ключевые слова: гуманизация образования, эпоним, именное название, история науки, история химии, методика химии, университетское образование, химическое образование.

Благодарности. Автор выражает признательность доценту Белорусского государственного университета В. А. Красицкому за помощь в анкетировании белорусских студентов; преподавателям Орегонского университета Деборе Экстон, Томасу Гринбоу и Грегори Уильямсу – за советы по организации исследования, а также рецензентам журнала «Образование и наука» – за помощь в подготовке статьи.

Для цитирования: Слабин В. К. Знание и восприятие химических эпонимов студентами университетов Беларуси и США // Образование и наука. 2019. Т. 21, № 7. С. 113–142. DOI: 10.17853/1994-5639-2019-7-113-142

KNOWLEDGE AND PERCEPTION OF EPONYMS IN CHEMISTRY BY UNIVERSITY STUDENTS IN BELARUS AND THE UNITED STATES

U. K. Slabin

University of Oregon, Eugene (Oregon), USA.

E-mail: uslabin@uoregon.edu

Abstract. *Introduction.* The didactic principle of education-in-studies is one of the most important instruments of quality education at all levels. Compliance with this principle enhances the results of methodological means educators choose. A positive example is considered a widely recognised and effective method of education and upbringing. As such examples, in education it is recommended to use personal and scientific biographies of scholars whose names became a part of scientific eponyms – terms meaning phenomena, laws, theories, inventions, etc. derived from the names of their originators. Eponyms are researched from the prospective of many sciences, including pedagogy. According to the principles of humanisation and historicism declared in governmental documents on education, eponyms can be utilised as means of upbringing while studying natural and other disciplines. However, the research data about this role of eponyms are scarce. In particular, it is unknown how students perceive this component of language and if there is a difference in perception between school and university students. This gap in methodology and teaching technique applies to a number of disciplines including chemistry.

The *aims* of this research publication were to study attitudes of university students in two countries – Belarus and the USA – to chemical eponyms, and to identify correlations between their reflective cognition and solid knowledge of the future professionals.

Methodology and research methods. A 27-item questionnaire with different types of answers was developed by the author of the present research. The questionnaire was administered via the Internet for the survey of students at University of Oregon and Belarusian State University. Analysis of the data collected was done in IBM® SPSS® package using descriptive (mean, standard deviation, variance) and inferential (Mann–Whitney and Pearson tests) statistics.

Results and scientific novelty. The survey showed that students in both countries recognise chemical eponyms by association better than by their content. Belarusian respondents exhibited a bit higher level of eponym knowledge than American respondents, which is explained by populations (the former one had more chemistry majors), timing and duration of chemistry courses. Recognition of chemical eponyms differs; it is promoted by their repeatability, uniqueness, and phoneticity. The majority of students in both countries perceive eponyms non-reflexively, and the students' attitude towards eponyms is mostly uncertain. It was

found that the determinant factor for good knowledge and reflective positive attitude towards eponyms is the student's motivation for learning. This motivation, in turn, is determined by the chosen major. Naturally, the profile majors "Chemistry" and "Chemistry Teaching" motivate students the most. It has been concluded that on the one hand, for implementation of the humanisation and historicism principles, one should not rely exclusively on eponyms. To avoid mistakes, one should keep a systemic approach that implies a set of pedagogical means and methods. On the other hand, systematic, regular work with chemical eponyms helps to get an in-depth understanding of chemical phenomena and to get the chemical theory-and-practice synthesis quick and balanced. Unfortunately, less and less attention is paid in educational literature to both eponyms and scholar personalities as their sources, and that is fundamentally wrong.

Practical significance. The research materials and the results obtained in this research will be useful for teachers and instructors of chemistry in the development of lessons, lectures, seminars and laboratory classes as well as in writing tutorials and textbooks.

Keywords: chemical education, eponym, history of chemistry, history of science, humanisation of education, methods of chemistry, named reaction, university education.

Acknowledgements. The author expresses his gratitude to Dr. Vasili Kratski, Associate Professor at Belarusian State University – for his help in administering the survey of Belarusian students; to Dr. Deborah Exton, Dr. Thomas Greenbow, and Dr. Gregory Williams – faculty at University of Oregon – for their advice in implementation of this research; to reviewers of the Education and Science Journal for their assistance in preparing this paper.

For citation: Slabin U. K. Knowledge and perception of eponyms in chemistry by university students in Belarus and the United States. *The Education and Science Journal*. 2019; 7 (21): 113–142. DOI: 10.17853/1994-5639-2019-7-113-142

Введение

Дидактический принцип воспитывающего обучения, учитывающий единство обучения и воспитания, предполагает не только приобретение учащимися знаний, умений и навыков, но и освоение ими нравственных норм поведения, формирование их мировоззрения. В этом контексте особое значение получают те компоненты содержания учебных программ, которые имеют как обучающее, так и воспитательное значение.

Одним из эффективных методов воспитательной работы является положительный пример. Позитивное влияние могут оказывать и вымыш-

ленные (литературные герои, киноперсонажи), и реальные личности, как непосредственно знакомые учащимся, так и известные по жизнеописаниям исторические деятели, путешественники, художники, писатели, ученые-исследователи. Информация о последних присутствует в учебных пособиях либо подробно, с портретами и биографиями, либо упоминается вскользь – в составе эпонимов, а иногда в том и другом виде.

Эпоним – слово греческого происхождения (*epi* – поверх, на; *nota* – имя), обозначающее явление, закон, теорию, принцип, изобретение и др., названное по имени первооткрывателя. Данный языковедческий термин применяется в филологии [1, 2]; а, например, химики пользуются преимущественно понятием «именное название» [3–6]. Общеизвестные для химиков эпонимы: реакция Гофмана, проба Бейльштейна, основание Шиффа, соль Грэма, уравнение Нернста, число Авогадро, постоянная Больцмана, колба Эрленмейера, горелка Бунзена, холодильник Либиха.

Обзор литературы

С одной стороны, эпонимы уже хорошо исследованы и классифицированы. В словарях и справочниках собраны химические [3, 6], медицинские [7], зоологические [8], психологические эпонимы [9] и этот пласт лексики в целом [10, 11]. С ними знакомят и книжные издания, и интернет-публикации [12, 13], а с недавнего времени – и гаджеты для планшетов и смартфонов¹. С другой стороны, исследование рассматриваемого феномена продолжается во многих аспектах, в первую очередь, разумеется, филологических [1, 2, 14, 15]. Эпонимы изучаются также с позиций истории [16], философии [17], общей пользы для науки и техники [18] и даже гендерной теории [19]. Есть работы, посвященные существованию эпонимов в национальных контекстах истории науки (например, испанском [20], итальянском [5], советском / российском [21, 22]), установлению или оспариванию приоритета открытия или изобретения [23, 24], этическим проблемам использования эпонимов [25–27] и т. п.

В рамках педагогической науки выявлено методически полезное в плане межпредметных связей формальное сходство образования и изменения химических эпонимов как языковых единиц и молекул как химических единиц с использованием метафоры образовательной вселенной [28]. Дидактическая ценность эпонимов в обучении и практической экспериментальной работе очевидна. Будущий химик должен знать эпони-

¹ Eponyms (for students): Learn medical terms [Internet]. 2009 [cited 2019 Mar 28]. Available from: <https://itunes.apple.com/us/app/eponyms-for-students/id286025430?mt=8>

мы по той простой причине, что они – часть изучаемого им предмета. «Эпоним служит своеобразным “опорным сигналом”, стенографическим значком. В мозгу химика-органика существует прямая цепочка между именной реакцией, структурой и механизмом, и эта цепочка работает лучше Гугла» [29]. Предложена двухступенчатая методика изучения эпонимов на уроках и подробный формат их описания, определены их исторический и «фольклорный» потенциалы, при этом под последним понимаются связанные с учеными-химиками интересные для учащихся истории. Утверждается, что «изучение эпонимов может вдохновить как заинтересованного, так и незаинтересованного ученика» [30].

Польза рассматриваемого явления для воспитания заключается в том, что оно транслирует определенные ценности. Упоминание эпонима может сопровождаться захватывающим научно-историческим повествованием о жизни ученого и его открытии. Это соответствует принципу гуманизации в образовании, согласно которому знание предмета и образовательные задачи должны включать дополнительную информацию о человеческой деятельности в таких областях, как история и искусство. Данный принцип применим и в средней, и в высшей школе [31, 32].

В нормативных документах об образовании разных стран эпонимы обычно не упоминаются и не выделяются как таковые, но присутствуют иносказательно в контексте истории науки. Государственные стандарты естественно-научного образования США, утвержденные в 1996 г., подчеркивали важность истории науки с жизнеописанием отдельных ученых во всех классах средней школы: «Студенты должны понимать науку как сферу человеческой деятельности... Многие выдающиеся личности способствовали развитию традиций науки. Изучение этих личностей помогает лучше понять научный поиск, природу науки, взаимоотношения между наукой и обществом»¹. Соответствующие стандарты нового поколения (2013 г.) поощряют «дискуссии по истории научных и технологических идей и развитию конкретных научных практик», так как «для многих учеников этот аспект является путем, который использует их интерес к предмету и строит их идентичность как заинтересованных и способных учеников в науке и технологии»².

¹ National Science Education Standards. Washington, D. C.: The National Academies Press, 1996. P. 171.

² Next Generation Science Standards: For states, by states: Vols. 1–2. Washington, D. C.: The National Academies Press, 2013. 534 p. P. XVIII. Available from: http://epsc.wustl.edu/seismology/book/presentations/2014_Promotion/NGSS_2013.pdf (date of access 28.03.2019).

В белорусской Концепции учебного предмета «Химия» упомянут принцип историзма. Он «подразумевает использование в школьном курсе сведений из истории развития химической науки, а также материала о жизни и деятельности выдающихся ученых-химиков. Использование данного принципа способствует реализации целого ряда воспитательных задач»¹. Белорусский образовательный стандарт учебного предмета «Химия», следуя принципу гуманизации, включает имена знаменитых химиков, таких как Авогадро, Аррениус, Бутлеров, Дальтон, Кекуле, Ломоносов, Лавуазье, Менделеев, и их открытия, а также фактически описывает химические эпонимы, не называя их как таковые². Определяя «владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией» в качестве требования к предметным результатам освоения базового курса химии, российский федеральный стандарт подразумевает в том числе и знание химических эпонимов³.

Эпонимы используются как средства воспитания в школьной практике: на интернет-ресурсах можно найти посвященные именным реакциям тематические уроки, планы-конспекты «Конкурса эрудитов», презентации на учительских совещаниях. Описываются эпонимы и в школьном курсе химии [33], в частности на уроках органической химии [34].

Вместе с тем данные специальных исследований этого феномена как средства воспитания в педагогической литературе отсутствуют. Неизвестно, каковы знание и восприятие эпонимов учащимися, как они относятся к этой части содержания предмета «Химия» и как это отношение меняется у студентов университета по сравнению со школьниками. Выяснение этих вопросов позволило бы оценить, с одной стороны, успешность осуществления принци-

¹ Концепция учебного предмета «химия». С. 7 // Об утверждении концепций учебных предметов средней школы: приказ Министерства образования Республики Беларусь от 29.05.2009 № 675. Сайт Национального института образования [Электрон. ресурс] Режим доступа: http://adu.by/wp-content/uploads/2014/umodos/kup/Koncept_himia.doc (дата обращения: 28.03.2019).

² Образовательный стандарт учебного предмета «химия» (7–11-й классы). С. 32 // Об утверждении образовательных стандартов общего среднего образования: постановление Министерства образования Республики Беларусь от 29.05.2009 № 32. Сайт Национального института образования [Электрон. ресурс]. Режим доступа: http://adu.by/wp-content/uploads/2014/umodos/osyp/Obrazovat_Standard_Himia.doc (дата обращения: 28.03.2019).

³ Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (10–11 кл.): приказ Министерства образования и науки России от 17.05.2012 № 413 // Официальный сайт Министерства образования и науки РФ [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/2365> (дата обращения: 28.03.2019).

пов историзма и гуманизации химического образования, а с другой – возможности эпонимов в плане реализации этих принципов в преподавании химии и воспитании не только в средней, но и высшей школе.

Это определило цели нашего исследования:

- 1) оценить знание и восприятие химических эпонимов студентами университетов разных стран;
- 2) оценить отношение студентов разных стран к эпонимам;
- 3) выявить факторы, способствующие прочному знанию и положительному восприятию эпонимов студентами.

Материалы и методы

Базой международного исследования были факультет науки и искусства Орегонского университета (University of Oregon College of Arts and Sciences) и химический факультет Белорусского государственного университета (БГУ), объектом исследования – студенты этих вузов, предметом – их знания и восприятие химических эпонимов, а также отношение к ним в связи с факторами пола, специальности и интенсивности учебной деятельности.

Выборка. Для получения более представительной картины было решено выбрать студентов, которые изучали химию в различных форматах:

- 1) как профилирующий предмет и как дополнительный предмет по выбору;
- 2) в течение учебного года (9 месяцев) и ускоренным курсом летом (3 месяца);
- 3) общую химию и более сложную – органическую.

Участники исследования обучались в странах с разными педагогическими традициями: в Беларуси и США. Состав студенческих выборок показан в табл. 1.

Летние курсы химии и других дисциплин преподаются в США ускоренным путем, что делает их популярными среди обучающихся всех специальностей, как естественно-научных, так и общественных (иногда они выбирают химию в качестве дополнительного курса по выбору – для набора необходимого количества баллов).

В американском вузе специальность «Химия» включала и биохимию. Среди естественно-научных нехимических специальностей были физика, биология, экология и охрана природы, общая наука (general science) и физиология человека. В рамках преподавания учебного материала использовались лекции, семинары, зачеты и экзамены; лабораторных работ не было, они относились к другим курсам. Учебники – общей химии для амери-

канцев [35] и белорусов [36], органической химии для американцев [37] – содержали эпонимы и портреты некоторых ученых. Никакой установки на изучение эпонимов студентам не давалось.

Таблица 1

Выборка респондентов

Table 1

Student population

Группы студентов (направление и длительность обучения)	Пол		Численность обучающихся по определенной специальности, чел.			Всего
	М	Ж	Химия	Другая естественно-научная специальность	Общественная или художественная специальность	
Орегонский университет						
1. Общая химия (9 месяцев)	24	63	6	78	3	87
2. Общая химия (3 месяца)						
3. Органическая химия (9 месяцев)	24	33	–	57	–	57
4. Органическая химия (3 месяца)	17	45	2	58	2	62
Белорусский государственный университет						
5. Общая химия (9 месяцев)	10	12	20	–	2	22

Методика. Для оценки знания студентами эпонимов была разработана и стандартизирована онлайн-анкета из 27 вопросов на английском (https://oregon.qualtrics.com/SE/?SID=SV_6PUQWc0FtKnsbHv) и русском (https://oregon.qualtrics.com/SE/?SID=SV_3ega5UED1iDyQPH) языках.

Первый вопрос имел целью оценить ассоциативное знание эпонимов студентами:

1. Переместите имена ученых в соответствующие графы таблицы:

Аррениус	Рауль	Гейзенберг	закон	уравнение
Планк	Генри	Ле-Шателье		
Шарль	Ридберг	Нернст	принцип	постоянная
Паули	Гесс	Шрёдингер		

(Правильные ответы: законы Рауля, Гесса, Шарля и Генри; уравнения Шрёдингера, Аррениуса и Нернста; принципы Гейзенберга, Паули и Ле-Шателье; постоянные Планка и Ридберга).

Следующие двенадцать вопросов анкеты были предложены, чтобы оценить знание студентами содержательного аспекта эпонимов.

Вопросы	Ответы
2. Какой ученый предложил эту формулу: $E\psi = H\psi$?	Э. Шрёдингер
3. Какому ученому принадлежит эта формулировка: «В атоме не может быть и двух электронов со всеми четырьмя одинаковыми квантовыми числами»?	В. Паули
4. Какой ученый ввел в научный оборот это значение: $R = 1,096776 \times 10^7 \text{ м}^{-1}$?	Й. Ридберг
5. Какой ученый сформулировал это утверждение: «Если на систему в состоянии устойчивого равновесия воздействовать извне, изменяя какое-либо из условий равновесия (температура, давление, концентрация), то в системе усиливаются процессы, направленные в сторону противодействия изменению»?	А. Ле-Шателье
6. Какой ученый предложил эту формулу: $k = A \times e^{-E_a/(RT)}$?	С. Аррениус
7. Какой ученый установил эту закономерность: $\Delta H = \sum(\Delta H_f^\circ, \text{продукты}) - \sum(\Delta H_f^\circ, \text{реагенты})$?	Р. Гесс
8. Какой ученый сформулировал это утверждение: «При постоянной температуре растворимость газа в жидкости прямо пропорциональна давлению этого газа над раствором»?	Дж. Генри
9. Какой ученый установил эту закономерность: $E = E^\circ - (RT/zF) \times \ln Q$?	В. Нернст
10. Какой ученый установил эту закономерность: «Относительное понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором пропорционально мольной доле растворенного вещества»?	Ф.-М. Рауль
11. Какой ученый ввел в научный оборот это значение: $h = 6,62606957(29) \times 10^{-34} \text{ Дж} \times \text{с}$	М. Планк
12. Какой ученый сформулировал это утверждение: «Невозможно одновременно с точностью определить координаты и скорость квантовой частицы»?	В. Гейзенберг
13. Какой ученый установил, что «давление газа фиксированной массы и фиксированного объема прямо пропорционально абсолютной температуре газа»?	Ж. Шарль; Ж.-Л. Гей-Люссак

Таким образом, все вопросы были связаны с одними и теми же эпонимами. Но если первое задание студент мог выполнить, просто припомнив устойчивую ассоциацию имени ученого с принятым в химии обозначением его открытия, то для ответа на вопросы 2–13 необходимо было знать не только имя первооткрывателя, но и суть этого открытия.

Перечисленные эпонимы изучаются в химических курсах обеих стран, но вопрос 13 имел разные правильные ответы для американских и белорусских студентов. В США законом Шарля называется то, что в Беларуси и России изучают как закон Гей-Люссака, тогда как белорусский и российский закон Шарля известен в США как закон Амонтона.

Поскольку курсы общей химии в выбранных нами университетах являются пропедевтическими, в их содержании присутствовали элементы других наук, в том числе физической химии и физики и, соответственно, неко-

торые эпонимы, относящиеся к этим областям знаний (принцип Гейзенберга, уравнение Шрёдингера, постоянные Ридберга и Планка и др.). Основу общей химии составляют традиционные и проверенные временем концепции, поэтому и относящиеся к этой области эпонимы старые и давно устоявшиеся. А, например, открытая относительно недавно реакция Сузуки (Нобелевская премия 2010 г.) отсутствует в данном курсе как относящаяся к специальной области химии – металлоорганическому синтезу.

Следующий блок анкеты касался восприятия эпонимов. Студентам был дан список эпонимов, изученных и изучаемых в учебном курсе, и предложено ответить на следующие вопросы.

20. Выберите из списка именное понятие, связанное с химиком, которого Вы знаете (портрет или биографические факты).

21. Как Вы реагируете, когда слышите или видите выбранное понятие?

- а) вспоминаю только химическое содержание;
- б) вспоминаю, что был такой химик;
- в) представляю, как бы я заговорил(а) с этим химиком
- г) представляю, как бы этот химик заговорил(а) со мной;
- д) вспоминаю, как этот химик выглядит;
- е) вспоминаю что-то из биографии этого химика

22. Выберите из списка именное понятие, связанное с химиком, о котором Вы ничего не знаете.

23. Как Вы реагируете, когда слышите или видите выбранное понятие?

- а) вспоминаю только химическое содержание;
- б) вспоминаю, что был такой химик;
- в) представляю, как бы я заговорил(а) с этим химиком
- г) представляю, как бы этот химик заговорил(а) со мной;
- д) представляю, как этот химик выглядит;
- е) предполагаю что-то из биографии этого химика.

Ответы на вопросы 20–23 показывали, является ли восприятие обучающихся рефлексивным (вспоминают ли они автора, представляют ли его образ, представляли свое общение с ним) или нерефлексивным (вспоминают ли они только химическое содержание эпонима).

Вопрос 24 имел целью выявить отношение студентов к эпонимам, связанным с известным и неизвестным для них ученым, включал три подвопроса и в дальнейшем обрабатывался как психометрические шкалы Лайкерта.

24. В какой степени вы согласны с утверждениями об эпонимах в области химии?

Они мне нравятся.

- 1) категорически не согласен;
- 2) не согласен;
- 3) затрудняюсь ответить;

- 4) согласен;
- 5) полностью согласен.
- Они нужны в химии
- 1) категорически не согласен;
- 2) не согласен;
- 3) затрудняюсь ответить;
- 4) согласен;
- 5) полностью согласен.
- Они помогают в изучении химии
- 1) категорически не согласен;
- 2) не согласен;
- 3) затрудняюсь ответить;
- 4) согласен;
- 5) полностью согласен.

Изначально предполагалось, что три полученных ответа будут независимыми: например, студент признает необходимость присутствия эпонимов в химии, но не обязательно любит их и считает, что они помогают в изучении этого предмета.

Заключительные вопросы анкеты были о поле студентов, их специальности и финальной оценке за курс (ожидаемой или заработанной). Поскольку почти все белорусские студенты изучали химию как профилирующий курс, вопрос о специальности для них был изменен на выбор из трех вариантов: «преподавание химии», «научная химия» и «нехимическая специальность».

По завершении обучающего курса, после выставления финальных оценок, студентам предлагалось в течение недели ответить на вопросы анкеты, ссылка на которую рассылалась по электронной почте. При этом учитывались этические требования к онлайн-исследованию:

- 1) участие студентов было добровольным;
- 2) перед принятием решения о своем участии студенты были проинформированы о минимальном риске анкетирования;
- 3) формулировки и порядок вопросов были подобраны так, чтобы свести к минимуму возможную тенденциозность;
- 4) были предприняты шаги к сохранению конфиденциальности – участие было анонимным;
- 5) потенциальный ущерб анкетирования был минимизирован с тем, чтобы студенты не испытывали психологического дискомфорта [38].

Результаты исследования

Результаты анкетирования представлены в табл. 2. Для расчета показателей описательной и выводной статистики использовалась программа IBM® SPSS® (Statistical Package for Social Sciences) версии 24 для ком-

пьютеров Apple, занимающая «ведущее положение среди программ, предназначенных для статистической обработки информации» [39].

Таблица 2

Знание эпонимов студентами

Table 2

Student knowledge of eponyms

Группы студентов (направление и длительность обучения)	Число студентов, n	Максимально возможное число правильных ответов	Реально зафиксированное число правильных ответов	Число правильных ответов на студента	Стандартное отклонение, SD	Стандартная ошибка среднего, SEM	Дисперсия, σ	Количество правильных ответов, %
Знание по ассоциации								
<i>Орегонский университет</i>								
1. Общая химия (9 месяцев)	87	1044	684	5,70	2,334	0,250	5,449	65,5
2. Общая химия (3 месяца)	44	528	340	7,81	1,544	0,233	2,385	64,4
3. Органическая химия (9 месяцев)	57	684	469	8,00	2,044	0,271	4,179	68,6
4. Органическая химия (3 месяца)	62	744	537	7,87	2,532	0,322	6,409	72,2
<i>Белорусский государственный университет</i>								
5. Общая химия (9 месяцев)	22	264	247	8,72	1,956	0,672	0,417	93,6
Знание по содержанию								
<i>Орегонский университет</i>								
1. Общая химия (9 месяцев)	87	1044	588	6,76	1,765	0,189	3,115	56,3
2. Общая химия (3 месяца)	44	528	296	6,73	2,161	0,326	4,668	56,1
3. Органическая химия (9 месяцев)	57	684	378	6,63	1,829	0,242	3,344	55,3
4. Органическая химия (3 месяца)	62	744	418	6,74	2,769	0,352	7,670	56,2
<i>Белорусский государственный университет</i>								
5. Общая химия (9 месяцев)	22	264	204	9,27	1,386	0,296	1,922	77,3

Для определения значимости различий знаний студентов в разных группах были рассчитаны U-критерии Манна – Уитни. В основу алгоритма SPSS была положена формула $U = n_1 \cdot n_2 + [(n_x (n_x + 1)) / 2] - T_x$ (n – количество студентов в группах, T_x – большая из двух ранговых сумм) при соответствующих значениях z – степенях относительного разброса измеренных знаний студентов. Тест показал следующее:

1) в знании эпонимов по ассоциации группа 1 (студенты Орегонского университета (UO), изучавшие общую химию 9 месяцев), имела уровень существенно ниже, чем

– группа 2 (студенты UO, изучавшие общую химию 3 мес.):

$U = 720$, z -значение = $-5,81621$ при $p < 0,01$;

– группа 3 (студенты UO, изучавшие органическую химию 9 мес.):

$U = 1224$, z -значение = $-5,12688$ при $p < 0,05$;

– группа 4 (студенты UO, изучавшие органическую химию 3 мес.):

$U = 1176$, z -значение = $-5,85566$ при $p < 0,01$;

– группа 5 (студенты Белорусского государственного университета (БГУ), изучавшие общую химию 9 мес.):

$U = 276$, z -значение = $-5,1375$ при $p < 0,01$.

Таким образом, студенты группы 1 (учитывалось количество правильных ответов на респондента) показали уровень знания эпонимов по ассоциации ниже всех остальных;

2) в знании эпонимов по содержанию группа 5 (студенты БГУ, изучавшие общую химию 9 месяцев), имела уровень существенно выше, чем

– группа 1 (студенты UO, изучавшие общую химию 9 мес.):

$U = 255$, z -значение = $-5,29604$ при $p < 0,01$;

– группа 2 (студенты UO, изучавшие общую химию 3 мес.):

$U = 168$, z -значение = $-4,29156$ при $p < 0,05$;

– группа 3 (студенты UO, изучавшие органическую химию 9 мес.):

$U = 165$, z -значение = $-5,04741$ при $p < 0,01$;

– группа 4 (студенты UO, изучавшие органическую химию 3 мес.):

$U = 316$, z -значение = $-3,71844$ при $p < 0,01$.

То есть группа 5 (учитывалось количество правильных ответов на студента) показали уровень знания эпонимов по содержанию выше всех остальных.

Тест Пирсона (χ^2) обнаружил положительную связь:

1) между знанием эпонимов по ассоциации и специальностью:

$\chi^2 = 0,386$ в группе 1 при $p < 0,01$; $\chi^2 = 0,253$ в группе 4 при $p < 0,05$;

$\chi^2 = 0,368$ в группе 2 при $p < 0,05$; $\chi^2 = 0,437$ в группе 5 при $p < 0,05$;

2) знанием эпонимов по ассоциации и полученной финальной оценкой:

$\chi^2 = 0,363$ в группе 2 при $p < 0,05$; $\chi^2 = 0,621$ в группе 5 при $p < 0,05$;

3) знанием эпонимов по содержанию и специальностью:

$\chi^2 = 0,261$ в группе 1 при $p < 0,05$; $\chi^2 = 0,340$ в группе 4 при $p < 0,01$.

Для расчетов χ^2 по специальностям «Общественная наука», «Естественная наука, но не химия» и «Химия» были присвоены значения 1, 2 и 3 соответственно. Существенной связи знания эпонимов с полом выявлено не было.

Полученные данные были также использованы для определения наиболее узнаваемых эпонимов по ассоциации и по содержанию (на рис. 1, 2 для большей ясности тенденции показаны только 6 из 12 эпонимов; слова «закон», «уравнение», «принцип», «константа» не указаны).

Как следует из представленных на рис. 1 и 2 результатов, эпонимы запоминаются неодинаково. Узнаваемость шести эпонимов улучшается в такой последовательности: принцип Гейзенберга – уравнение Шрёдингера – принцип Паули – постоянная Планка – уравнение Нернста – правило Ле-Шателье. Эта закономерность проявляется в знании как по ассоциации, так и (более четко) по содержанию.

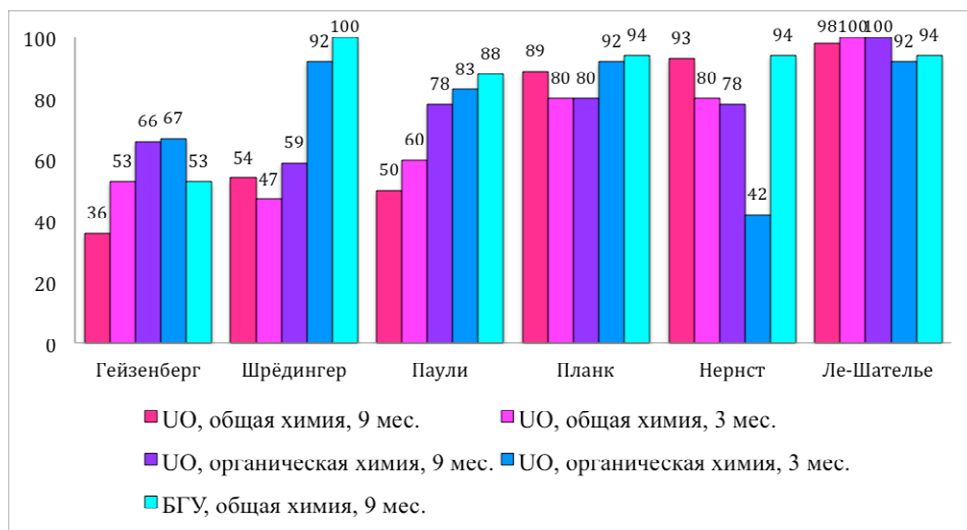


Рис. 1. Узнаваемость химических эпонимов по ассоциации, %¹

Fig.1. Recognition of chemical eponyms by association, %

¹ Примечание для черно-белого варианта журнала: на рисунках результаты представлены в соответствии с порядком перечисления групп; в электронном варианте разграничение осуществляется с помощью цвета.

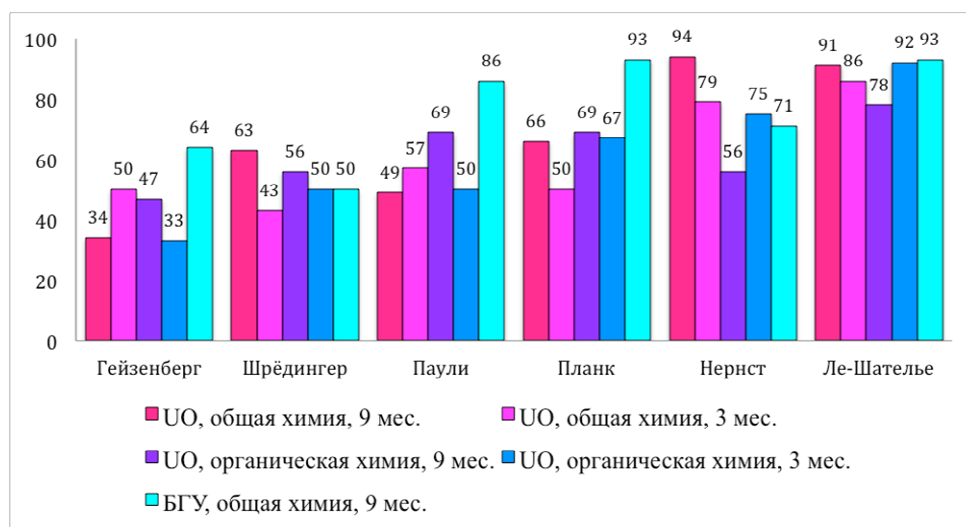


Рис. 2. Узнаваемость химических эпонимов по содержанию, %
Fig. 2. Recognition of chemical eponyms by content, %

Рис. 3 демонстрирует, как воспринимаются эпонимы, образованные от имен известных студентам ученых, поскольку в ином случае респонденты вспоминали исключительно содержательные аспекты эпонимических названий.

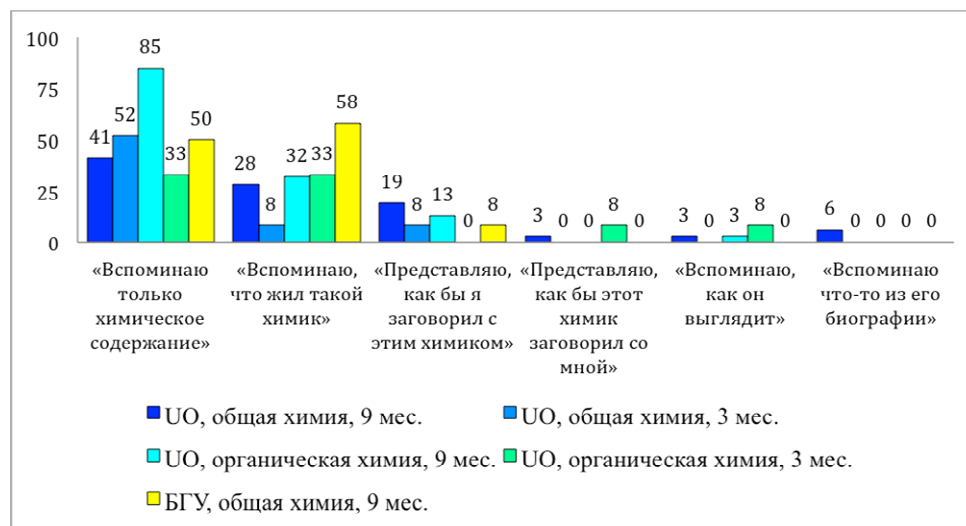


Рис. 3. Восприятие химических эпонимов студентами, %
Fig. 3. Student perception of chemical eponyms, %

Вместе с тем и результаты, представленные на рис. 3, показывают, что большинство опрошенных (особенно студенты УО, изучавшие органическую химию 9 месяцев) имеют представление лишь о «химическом» содержании эпонимов. Процент тех, кто все-таки вспоминал авторов открытий, значительно меньше; тех, кто представлял общение с ними – еще меньше, а тех, кто был знаком с их портретами или биографиями, совершенно незначителен.

Студенты в массе своей (с небольшим перевесом в положительную сторону) не уверены, нравятся ли им эпонимы, нужны ли они в химии и помогают ли в ее изучении (табл. 3).

Таблица 3

Отношение студентов к химическим терминам-эпонимам (по шкале от 1 до 5)

Table 3

Student attitudes to chemical eponyms (on a scale of 1 to 5)

Группы студентов (направление и длительность обучения)	Число респондентов, чел.	Выбор утверждений об эпонимах					
		«Они мне нравятся»		«Они нужны в химии»		«Они помогают в изучении химии»	
		Среднее значение	Стандартное отклонение	Среднее значение	Стандартное отклонение	Среднее значение	Стандартное отклонение
Орегонский университет							
1. Общая химия (9 месяцев)	87	3,21	0,966	3,79	0,966	3,66	0,998
2. Общая химия (3 месяца)	44	3,64	0,780	3,73	1,065	4,00	0,747
3. Органическая химия (9 месяцев)	57	3,26	1,173	3,68	1,227	3,37	1,144
4. Органическая химия (3 месяца)	62	2,65	0,704	2,81	1,185	2,77	1,193
Белорусский государственный университет							
5. Общая химия (9 месяцев)	22	3,55	0,912	3,18	1,368	3,55	1,101

Тест Манна-Уитни показал следующее:

- 1) группе 2 (студенты УО, изучавшие общую химию 3 мес.) эпонимы «нравятся» больше, чем
- группе 1 (студенты УО, изучавшие общую химию 9 мес.):
 $U = 1374$, z -значение = $-2,62911$ при $p < 0,01$;
 - группе 4 (студенты УО, изучавшие органическую химию 3 мес.):
 $U = 488$, z -значение = $-5,61349$ при $p < 0,01$;

2) группе 4 (студенты УО, изучавшие органическую химию 3 мес.) эпонимы «нравятся» меньше, чем

– группе 1 (студенты УО, изучавшие общую химию 9 мес.):

$U = 1665$, z -значение = 3,97245 при $p < 0,01$;

– группе 3 (студенты УО, изучавшие органическую химию 9 мес.):

$U = 1017$, z -значение = – 3,98693 при $p < 0,05$;

– группе 5 (студенты БГУ, изучавшие общую химию 9 мес.):

$U = 314$, z -значение = – 3,73879 при $p < 0,05$;

3) группа 4 (студенты УО, изучавшие органическую химию 3 мес.) менее уверена, что «эпонимы нужны в химии», чем

– группа 1 (студенты УО, изучавшие общую химию 9 мес.):

$U = 1353$, z -значение = 5,17401 при $p < 0,01$;

– группа 2 (студенты УО, изучавшие общую химию 3 мес.):

$U = 776$, z -значение = – 3,7669 при $p < 0,01$;

– группа 3 (студенты УО, изучавшие органическую химию 9 мес.):

$U = 1056$, z -значение = – 3,77947 при $p < 0,01$.

4) группа 4 (студенты УО, изучавшие органическую химию 3 мес.) считает, что «эпонимы помогают в изучении химии», в большей степени, чем любая из остальных групп:

– группа 1 (студенты УО, изучавшие общую химию 9 мес.):

$U = 1437$, z -значение = 4,85051 при $p < 0,05$;

– группа 2 (студенты УО, изучавшие общую химию 3 мес.):

$U = 540$, z -значение = – 5,28008 при $p < 0,01$;

– группа 3 (студенты УО, изучавшие органическую химию 9 мес.):

$U = 1233$, z -значение = – 2,83793 при $p < 0,01$;

– группа 5 (студенты БГУ, изучавшие общую химию 9 мес.):

$U = 426$, z -значение = – 2,59935 при $p < 0,01$.

5) группа 2 (студенты УО, изучавшие общую химию 3 мес.) считает, что «эпонимы помогают в изучении химии», в большей степени, чем

– группа 3 (студенты УО, изучавшие органическую химию 9 мес.):

$U = 876$, z -значение = – 2,5855 при $p < 0,01$.

Тест Пирсона (χ^2) обнаружил положительные связи между ответами на вопрос 24, который предполагал выбор утверждений об эпонимах в области химии:

1) «Мне нравятся эпонимы» – «Эпонимы нужны в химии»:

$\chi^2 = 0,532$ (группа 1);

$\chi^2 = 0,468$ (группа 3);

$\chi^2 = 0,349$ (группа 4);

во всех случаях $p < 0,01$;

2) «Мне нравятся эпонимы» – «Эпонимы помогают в изучении химии»:

$\chi^2 = 0,364$ (группа 1; $p < 0,01$);

$\chi^2 = 0,319$ (группа 2; $p < 0,05$);

$\chi^2 = 0,485$ (группа 3; $p < 0,01$);

$\chi^2 = 0,733$ (группа 5; $p < 0,01$);

3) «Эпонимы нужны в химии» – «Эпонимы помогают в изучении химии»:

$\chi^2 = 0,830$ (группа 1);

$\chi^2 = 0,468$ (группа 2);

$\chi^2 = 0,581$ (группа 3);

$\chi^2 = 0,711$ (группа 4);

$\chi^2 = 0,627$ (группа 5);

во всех случаях $p < 0,01$.

Обсуждение результатов

С одной стороны, полученные результаты отражают сегодняшнюю ситуацию: насколько хорошо студенты двух разных стран знают и как воспринимают химические термины-эпонимы и насколько успешно внедряются принципы гуманизации и историзма в Орегонском и Белорусском государственном университетах. С другой стороны, исследование помогает оценить, в какой степени использование эпонимических названий способствует претворению этих принципов в жизнь.

Рассмотрим подробнее группы установленных в ходе анкетирования данных.

Знание эпонимов. Обнаружено, что в целом респонденты лучше знакомы с эпонимами по ассоциации (узнают их), чем по содержанию (знают сущность). Очевидно, первое – более легкая когнитивная задача.

Самый низкий относительно других групп уровень знакомства с химическими эпонимами по ассоциации у студентов УО, изучавших общую химию 9 месяцев, можно объяснить низким процентом обучавшихся по специальности «Химия» – 6,9% (9 из 87 человек). Большинство представителей данной группы записалось на этот курс просто ради набора минимального количества естественных дисциплин для своей профильной специальности (физика, география, физиология человека и др.). Их задачей было прежде всего усвоение сути химических концепций, а история химии и связанный с ней «химический» фольклор остались на втором плане. Они, следовательно, не имели четкой мотивации к изучению эпонимов. В отличие от них студенты УО, посвятившие постижению общей химии 3 месяца, продемонстрировали более высокий уровень благодаря большему числу «химиков» – 18,2% (32 из 44 человек), а возможно, и меньшему утомлению от курса за более короткий

период. Студенты УО, изучавшие органическую химию, вероятно, обнаружили лучшее знание эпонимов потому, что уже хорошо освоили их в рамках предыдущих курсов (общей химии и др.).

Наивысший в сравнении с остальными респондентами уровень знания химических терминов-эпонимов по содержанию у студентов БГУ, которые осваивали общую химию 9 месяцев, обусловлен преобладанием обучавшихся по специальности «Химия» – 90,9% (20 из 22 человек). Направлениями их подготовки были преподавание химии или научная (промышленная) химия, поэтому они стремились изучать предмет во всех деталях. Осведомленность в области эпонимов, равно как и принципов гуманизации и историзма, была желательной для педагогической карьеры будущих учителей (преподавателей), которые составили 72,7% этой группы. Таким образом, лучшая мотивация имела результатом более высокую компетентность.

Что касается связи между знанием химических эпонимов и финальными оценками студентов, то она, возможно, не имеет причинной природы. Более вероятно, она просто отражает общий успех в учебе и знание предмета.

Узнаваемость эпонимов. Существует несколько причин лучшей узнаваемости эпонимов (по ассоциации и по содержанию). Во-первых, это повторяемость. Один эпоним может встречаться эпизодически, другой – систематически. Так, принцип Ле-Шателье, упоминаемый при изучении равновесий во многих темах, запоминается лучше, чем принцип Гейзенберга, к которому обращаются лишь при изучении строения атома. Во-вторых, это уникальность. Принцип Ле-Шателье легко узнается, поскольку имеет только одно название и поскольку только с этим принципом ассоциируется имя ученого. Принцип Гейзенберга менее узнаваем, так как часто фигурирует просто как принцип неопределенности. В-третьих, это фонематичность. Изучение эпонимов как новых слов с орфографическими особенностями задействует комплексные нейropsychологические механизмы. Было установлено, что одна половина мозга человека «видит» знакомые слова как картинки, в то время как вторая «произносит» незнакомые слова [40]. Поэтому эпоним легче запоминается, если его написание приближено к звучанию. Носители русского, белорусского, украинского и других подобных языков имеют преимущество перед англоязычными студентами, поскольку в английском языке орфографический облик слова зачастую лишь отдаленно напоминает его произношение.

Восприятие эпонимов. То, что для большинства студентов эпонимы соотносятся лишь с их содержанием, естественно. На углубленное изучение и тем более на рефлексии при интенсивной учебной нагрузке элементарно нет времени, а экзамены и зачеты не предполагают вопросов биографичес-

кой направленности. В химической лаборатории портреты ученых или информация о них, как правило, не востребованы. По этой причине студенты УО, изучавшие органическую химию 9 месяцев, «вспоминали лишь химическое содержание» чаще других групп из выборки. Органическая химия изобилует именными реакциями, соединениями, правилами, эффектами, предметами лабораторной посуды; при этом обучающиеся не имеют ни временных ресурсов, ни указаний узнать о данных эпонимах нечто большее. В то же время, поскольку знакомство с портретами и биографиями ученых-химиков, а также готовность к рефлексивному восприятию эпонимов желательны для профессии учителя, студенты БГУ, обучавшиеся по специальности «Преподавание химии», чаще других вспоминали, что «жил такой химик», и представляли себе разговор с ним.

Отношение к эпонимам. Исследование показало, что отношение к эпонимическим названиям по трем различным критериям не является независимым: если эпонимы нравились, то в большинстве случаев признавались и их нужность, и помощь в изучении химии.

Студентам УО, изучавшим общую химию 3 месяца, больше других «нравились эпонимы», и они чаще, чем посвятившие освоению общей химии 9 месяцев, отмечали, что эпонимы «нужны в химии» и что они «помогают в изучении химии». Возможно, причины в том, что эпонимических терминов в курсе общей химии сравнительно немного, а кратковременное обучение позволяет сохранить новизну восприятия. Студенты УО, изучавшие органическую химию в течение того же периода, были вынуждены освоить гораздо больше эпонимов. В результате лишь небольшая часть представителей этой группы полагала, что эпонимы «нужны в химии». В отношении к этому феномену мотивирующий фактор педагогической специальности, таким образом, накладывался на демотивирующий фактор интенсивности учебы.

Сдержанность студентов отражает более масштабную картину сегодняшнего дня: не только участники данного исследования, но и сами ученые имеют разные точки зрения по поводу включения эпонимов в курсы естественных наук и их способность облегчить усвоение материала [18, 29, 30].

Состоятельность эпонимов как средства воспитания. С одной стороны, полученные результаты не внушают оптимизма: знание эпонимов студентами университетов находится в лучшем случае на уровне 77%, восприятие данного явления в основном нерефлексивное, отношение к нему неопределенное. Это означает, что на эпонимы нельзя делать ставку в реализации принципов гуманизации, историзма, да и воспитывающего обучения в целом.

С другой стороны, указанный уровень достигнут без специальной установки на усвоение эпонимов и изучение истории химической науки и, скорее в условиях, не способствующих этому. В существующих учебниках становится все меньше портретов и биографий ученых: эта разница очевидна, например, при сравнении 4-го издания американского учебника с использовавшимся в данном исследовании 6-м изданием [35].

Студенты, обучавшиеся по специальности «Преподавание химии», продемонстрировали лучший уровень знания эпонимов по ассоциации и по содержанию при среднем уровне рефлексии восприятия и положительного отношения. Это означает, что они готовятся для реализации указанных выше принципов в своей будущей работе в средней школе, для которой, собственно, и разработаны концепции и стандарты образования в обеих странах. Можно сказать, что студенты-педагоги знают эпонимы на должном уровне.

При реализации принципов гуманизации и историзма нельзя делать ставку исключительно на эпонимы – в содержании химических предметов есть и другие средства воспитания. В соответствии с системным подходом и во избежание ошибки ограниченного педагогического воздействия воспитание в обучении должно осуществляться в комплексе средств и методов.

Решающая роль в конечном счете принадлежит преподавателю (учителю), который может посвятить некоторое время рассказу о личности ученого, а может ограничиться лишь содержанием эпонима. Например, в школьном курсе органической химии изучаются именные реакции Коновалова, Кучерова, Зелинского, Зинина. Это соответственно нитрование алканов разбавленной (10-процентной) азотной кислотой, гидратация алкинов в присутствии солей ртути, тримеризация ацетилена над активированным углем, восстановление нитросоединений в растворе в щелочной и нейтральной средах. Если рассказать лишь об этом, будет реализована дидактическая цель курса. Можно, однако, добавить, что Кучеров написал большое количество этюдов, пейзажей и портретов, хорошо пел, обладал прекрасным слухом и музыкальной памятью; что Коновалов проявлял деятельную заботу о студентах; что Зелинский не стал патентовать изобретенный им противогаз, считая, что нельзя наживаться на человеческих несчастьях; что Зинин сделал все, чтобы русская армия в Крымской войне (1853–1856) имела на вооружении самые сильные взрывчатые вещества. Эти факты превращают поступки ученых в яркие положительные примеры, а пример – эффективный метод воспитания, в вышеперечисленных случаях – эстетического, нравственного, патриотического. Во-

одушевленный положительным воздействием личности ученого-химика, ученик (студент) может, во-первых, развивать соответствующие личные качества; во-вторых, выбрать профессию в области химии.

Заключение

Согласно декларированным в национальных документах об образовании принципам гуманизации и историзма эпонимы в сфере химических и других естественно-научных дисциплин могут быть использованы как средство воспитания в обучении.

Представленные в статье результаты анкетирования студентов-химиков Орегонского (США) и Белорусского государственного университетов показывают следующее:

- знание химических эпонимов по ассоциации у студентов обеих стран превосходит их знание по содержанию, что объясняется когнитивной легкостью первой задачи;
- белорусские студенты продемонстрировали более высокий, чем американские, уровень освоения эпонимов как по ассоциации, так и по содержанию, что обусловлено большим процентом обучавшихся по специальности «Химия»;
- узнаваемость химических эпонимов различна, ей могут способствовать их повторяемость, уникальность и фонематичность;
- восприятие эпонимов большинством студентов обеих стран нерелексивное, не идет дальше содержательных аспектов, что объясняется невостребованностью истории химии на экзаменах и в будущей практической работе;
- отношение респондентов к эпонимам преимущественно неопределенное, зависит от избранной специальности и интенсивности обучения.

Проведенное исследование доказывает, что ведущим фактором хорошего знания эпонимов, их релексивного восприятия и положительного отношения к ним является мотивация к их усвоению, которая, в свою очередь, определяется избранной специальностью. Профильные направления «Химия» и «Преподавание химии» в наибольшей степени побуждают студентов к повышению компетентности в рассматриваемой сфере.

Обнаруженные закономерности следует учитывать при практическом применении принципов гуманизации, историзма и воспитывающего обучения на занятиях по химии в средней и высшей школе. Необходима разработка форм, методов и методик, позволяющих в полной мере раскрыть воспитательный потенциал эпонимов как для формирования личностных качеств учащихся на основе положительных примеров, связанных с эпонимическими названиями, так и для ориентации на выбор про-

фессии химика. Целесообразно написание основанных на использовании эпонимов учебников и учебных пособий по химии, проиллюстрированных портретами и биографиями ученых, историями их открытий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гаврилейко Ю. А. Эпонимия научных терминов // Профессионально-ориентированный перевод: реальность и перспективы. Сборник научных трудов по материалам 8-й Международной научно-методической интернет-конференции / под ред. Н. Н. Гавриленко. Москва: Российский университет дружбы народов, 2013. С. 25–36.
2. Новинская Н. В. Термины-эпонимы в языке науки // Вестник Российского университета дружбы народов. 2013. № 4. С. 34–38 [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/terminy-eponimy-v-yazyke-nauki> (дата обращения: 28.03.2019).
3. Вацуро К. В., Мищенко Г. А. Именные реакции в органической химии. Москва: Химия, 1976. 528 с.
4. Ballentyne D. W. G., Lovett D. R. A dictionary of named effects and laws in chemistry, physics and mathematics. London: Chapman and Hall, 1961. 355 p.
5. Papeo G., Pulici M. Italian chemists' contributions to named reactions in organic synthesis: An historical perspective // *Molecules*. 2013. Vol. 18. P. 10870–10900. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24008246>. DOI: 10.3390/molecules180910870 (date of access: 28.03.2019).
6. Hassner A., Stumer C. Organic syntheses based on name reactions. 2nd ed. Amsterdam: Pergamon, 2002. 454 p.
7. Koehler P. J., Bruyn G. W., Pearce J. M. S. (eds.). *Neurological Eponyms*. Oxford: Oxford University Press, 2001. 386 p.
8. Beolens B., Watkins M., Grayson M. (eds.). *The eponym dictionary of mammals*. Baltimore: John Hopkins University Press, 2009. 592 p.
9. Zusne L. *Eponyms in psychology: A dictionary and biographical source-book*. New York: Greenwood, 1987. 360 p.
10. Manser M. H. *Dictionary of eponyms*. London: Guild, 1989. 307 p.
11. Beeching C. L. *A dictionary of eponyms*. 3rd ed. London: Library Association Publishing, 1989. 224 p.
12. Enersen O. D. *Whonamedit? A dictionary of medical eponyms*. 2003. Available from: <http://www.whonamedit.com> (date of access: 28.03.2019).
13. Slabin U. Teaching general chemistry with instructor's screen sharing: Students' opinions about the idea and its implementation // *Journal of Baltic Science Education*. 2013. Vol. 12, № 6. P. 759–773.
14. Popescu F., Oprea-Maftei C. On identity, alterity and hybridity with English eponyms in chemistry // *Annals of «Dunărea de Jos» University of GALAȚI*. Fascicle XIII, New Series [Internet]. 2009 [cited 2019 Aug 16]; Issue 28, XVI (XXVII). P. 55–60. Available from: <http://www.litere.ugal.ro/prev/docint/CERCETARE/Publicatii/Anale.%20Fascicula%20XIII.%20Limba%20si%20literatura/2009%20FULL%20TEXT%20.pdf>

15. Слабін У. Праблемы асіміляцыі прозвішчаў замежных вучоных-хімікаў у беларускай мове // Праблемы беларускай навуковай тэрміналогіі. 1-я Нацыянальная канферэнцыя, 4–6 траўня 1994 г. Мінск, 1995. С. 225–233.

16. Kanne J. P., Rohrmann C. A., Lichtenstein J. E. Eponyms in radiology of the digestive tract: Historical perspectives and imaging appearances // *Radiographics*. 2006. Vol. 26, № 1. P. 465–480. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16549610>. DOI: 10.1148/rg.262055130 (date of access: 28.03.2019).

17. Bayer A. E. The «Biglan model» and the smart messenger: A case study of eponym diffusion // *Research in Higher Education*. 1987. Vol. 26, № 2. P. 212–223. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00992030>. DOI: 10.1007/BF00992030 (date of access: 28.03.2019).

18. Слабін У. Хімічныя эпонімы: “за” і “супраць” // Менделеевские чтения – 2017. Сборник научных статей Республиканской научно-практической конференции, 24 февраля 2017 г. Брест: Брестский государственный университет, 2017. С. 228–231.

19. Allchin D. K. The gender of Boyle’s law // Site of University of Minnesota. Available from: <http://www.tc.umn.edu/~allch001/papers/boyle.pdf> (date of access: 14.03.2019).

20. Fernández-Cano A., Fernández-Guerrero I. M. Eponymy for research evaluation: Spanish cases from the educational field // *Research Evaluation*. 2003. Vol. 12, № 3. P. 197–203. Available from: <https://academic.oup.com/rev/article-abstract/12/3/197/1535414>. DOI: 10.3152/147154403781776591 (date of access: 28.03.2019).

21. Slabin U. Verkhovsky eponyms in the epoch of educational ethnocentrism // 2nd International Baltic Symposium on Science and Technology Education (BalticSTE2017). Šiauliai, 12–15 June 2017. P. 122–124. Available from: https://www.researchgate.net/publication/318573268_Verkhovsky_eponyms_in_the_epoch_of_educational_ethnocentrism (date of access: 28.03.2019)

22. Slabin U. Science education as problematic area in modern education // *Journal of Baltic Science Education*. 2007. Vol. 6, № 3. P. 4. Available from: https://www.researchgate.net/publication/318921011_Science_education_as_problematic_area_in_modern_education (date of access: 28.03.2019).

23. Funk H. Kaempferol: a case study of what eponyms in chemical nomenclature can tell us // *Archives of Natural History*. 2013. Vol. 40, № 1. P. 72–83. Available from: <https://www.eupublishing.com/doi/abs/10.3366/anh.2013.0137>. DOI: 10.3366/anh.2013.0137 (date of access: 28.03.2019).

24. Turnpenny P. D., Pigott R. W. Deletion 22q11 syndrome: acknowledging a lost eponym as we say farewell to an acronym [Letter to the editor] // *Journal of Medical Genetics*. 2001. Vol. 38, № 4. P. 271–273. Available from: <https://jmg.bmj.com/content/38/4/271>. DOI: 10.1136/jmg.38.4.271 (date of access: 28.03.2019).

25. Sala S., De Renzi, Boycott S. The Chauvinistic eponyms // *Cortex*. 2002. Vol. 38, № 1. P. 87–92. Available from: https://www.academia.edu/31756950/Boycott_the_Chauvinistic_Eponyms (date of access: 28.03.2019)

26. Слабин У. К. Перьядычная сістэма хімічных элементаў амерыканскага бізнесмена // Біялогія і хімія. 2019. № 1. С. 13–16.
27. Слабин В. К. Американский бизнесмен против российского ученого // Химия в школе. 2019. № 2. С. 66–69.
28. Slabin U. Scientific eponym in educational universe // Journal of Baltic Science Education. 2017. Vol. 16, № 2. P. 144–147. Available from: https://www.researchgate.net/publication/318572574_Scientific_eponym_in_educational_Universe (date of access: 28.03.2019).
29. Snieckus V. More on named reactions [Letter] // Chemical and Engineering News. 2010. Vol. 88. № 32. P. 3. Available from: <https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/cen-v088n032.p003>. DOI: 10.1021/cen-v088n032.p003 (date of access: 28.03.2019).
30. Govindarajan G., Rao S. S. Scientific history and the educational significance of eponyms in science and medical instruction // Journal of Instructional Psychology. 1993. Vol. 20, № 4. P. 340–343.
31. Slabin U., Krasitski V. For humanization and historicism: How well university students know and what they think about chemical eponyms // Journal of Baltic Science Education. 2017. Vol. 16. № 2. P. 250–265.
32. Slabin U. Chemical eponyms as recognized and perceived by Belarusian and American students // Euro-American Scientific Cooperation. 2017. Vol. 15. P. 51–57.
33. Кутумов И., Телешов С. В. «Именные» приборы // Химия: Первое сентября. 2001. № 36. С. 129–139 [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://him.1sep.ru/article.php?ID=200103601> (дата обращения: 28.03.2019).
34. Мухаммадчонов М. С. Мулохизот доир ба истифодаи реаксияҳои номи дар дарсҳои химия и органики // Номаи донишгоҳ. Ученые записки Худжандского государственного университета им. академика Б. Гафурова. Серия гуманитарно-общественных наук. 2017. № 3 (52). С. 246–251.
35. Silberberg M. S. Chemistry: the molecular nature of matter and change. 6th ed. New York: McGraw-Hill, 2012. 1248 p.
36. Неорганическая химия: в 3 т. / под ред. Ю. Д. Третьякова. Москва: Академия, 2004. Т. 1. 240 с.; 2004. Т. 2. 368 с.; 2007. Т. 3. Кн. 1. 352 с. Кн. 2. 400 с.
37. Bruice P. Y. Organic chemistry. 7th ed. Santa Barbara: Pearson, 2014. 1293 p.
38. Roberts L. D., Allen P. J. Exploring ethical issues associated with using online surveys in educational research // Educational Research and Evaluation. 2015. Vol. 21, № 2. P. 95–108. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13803611.2015.1024421>. DOI: 10.1080/13803611.2015.1024421 (date of access: 28.03.2019).
39. Пациорковский В. В., Пациорковская В. В. SPSS для социологов: учебное пособие. Москва: ИСЭПН РАН, 2005. 433 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [http://csl.isc.irk.ru/BD/Books/spss для социологов.pdf](http://csl.isc.irk.ru/BD/Books/spss%20для%20социологов.pdf) (дата обращения: 28.03.2019).
40. Glezer L. S., Kim J., Rule J., Jiang X., Riesenhuber M. Adding words to the brain's visual dictionary: Novel word learning selectively sharpens orthographic representations in the VWFA // The Journal of Neuroscience. 2015. Vol. 35, № 12. P. 4965–4972. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25810526>. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.4031-14.2015 (date of access: 28.03.2019).

References

1. Gavrilieiko Yu. A. Eponimiya nauchnykh terminov = Eponymy of scientific terms. In: *Professional'no orientirovannyi perevod: real'nost' i perspektivy. Sbornik nauchnykh trudov po materialam 8-i Mezhdunarodnoi nauchno-metodicheskoi internet-konferentsii* = *Professionally Oriented Translation: Reality and Perspectives: Collection of Scientific Papers of the 8th International Scientific Methodical Internet Conference*; 2013 Apr 8–14; Moscow. Ed. by Gavrilenko N. N. Moscow: RUDN University; 2013. p. 25–36. (In Russ.)
2. Novinskaya N. V. Terms-eponyms in scientific language. *Vestnik Rossiiskogo universiteta družby narodov* = *Herald of RUDN University* [Internet]. 2013 [cited 2019 Mar 28]; 4: 34–38. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/terminy-eponimy-v-yazyke-nauki> (In Russ.)
3. Vatsuro K. V., Mishchenko G. L. Imennye reaktsii v organicheskoi khimii = Named reactions in organic chemistry. Moscow: Publishing House Khimiya; 1976. 528 p. (In Russ.)
4. Ballentyne D. W. G., Lovett D. R. A dictionary of named effects and laws in chemistry, physics and mathematics. London: Chapman and Hall; 1961. 355 p.
5. Papeo G., Pulici M. Italian chemists' contributions to named reactions in organic synthesis: An historical perspective. *Molecules* [Internet]. 2013 [cited 2019 Mar 28]; 8: 10870–10900. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24008246>. DOI: 10.3390/molecules180910870
6. Hassner A., Stumer C. Organic syntheses based on name reactions. 2nd ed. Amsterdam: Pergamon; 2002. 454 p.
7. Koehler P. J., Bruyn G. W., Pearce J. M. S. (eds.). Neurological eponyms. Oxford: Oxford University Press; 2001. 386 p.
8. Beolens B., Watkins M., Grayson M. (eds.). The eponym dictionary of mammals. Baltimore: John Hopkins University Press; 2009. 592 p.
9. Zusne L. Eponyms in psychology: A dictionary and biographical sourcebook. New York: Greenwood; 1987. 360 p.
10. Manser M. H. Dictionary of eponyms. London: Guild; 1989. 307 p.
11. Beeching C. L. A dictionary of eponyms. 3rd ed. London: Library Association Publishing; 1989. 224 p.
12. Enersen O. D. Whonamedit? A dictionary of medical eponyms [Internet]. 2003 [cited 2019 Mar 28]. Available from: <http://www.whonamedit.com>
13. Slabin U. Teaching general chemistry with instructor's screen sharing: Students' opinions about the idea and its implementation. *Journal of Baltic Science Education*. 2013; 12 (6): 759–773.
14. Popescu F., Opriț-Maftei, C. On identity, alterity and hybridity with English eponyms in chemistry. *Annals of "Dunărea de Jos" University of GALAȚI Fascicle XIII, New Series* [Internet]. 2009 [cited 2019 Aug 16]; Iss. 28, XVI (XXVII), 55–60. Available from: <http://www.litere.ugal.ro/prev/docint/CERCETARE/Publicatii/Anale.%20Fascicula%20XIII.%20Limba%20si%20literatura/2009%20FULL%20TEXT%20.pdf>
15. Slabin U. Problemy asimiliacyi prožviščaŭ zamiežnych vučonych-chimikaŭ u bielaruskaj movie. In: *Prabliemy bielaruskaj navukovaj terminalohii 1-ja Nacyja-*

nal'naja kanfierencyja = *Problems of Belarusian Scientific Terminology: 1st National Conference*; 1994 May 4–6; Minsk. Minsk; 1995; p. 225–233. (In Belarusian)

16. Kanne J. P., Rohrmann C. A., Lichtenstein J. E. Eponyms in radiology of the digestive tract: Historical perspectives and imaging appearances. *Radiographics* [Internet]. 2006 [cited 2019 Mar 28]; 26 (1): 465–480. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16549610>. DOI: 10.1148/rg.262055130

17. Bayer A. E. The “Biglan model” and the smart messenger: A case study of eponym diffusion. *Research in Higher Education* [Internet]. 1987 [cited 2019 Mar 28]; 26 (2): 212–223. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00992030>. DOI: 10.1007/BF00992030

18. Slabin U. Chimičnyja eponimy: “za” i “suprać” = Chemical eponyms: Pros and cons. In: *Mendeleevskie čtenija – 2017. Sbornik nauchnykh statei Respublikanskoi nauchno-praktičeskoj konferentsii = Mendeleevian Readings-2017: Collection of Scientific Papers of Republican Scientific and Methodical Conference*; 2017 Feb 24; Brest. Brest: Brest State University; 2017. p. 228–231. (In Belarusian)

19. Allchin D. K. The gender of Boyle’s law [Internet]. 2010 [cited 2019 Mar 28]; Website of University of Minnesota. Available from: <http://www.tc.umn.edu/~allch001/papers/boyle.pdf>

20. Fernández-Cano A., Fernández-Guerrero I. M. Eponymy for research evaluation: Spanish cases from the educational field. *Research Evaluation* [Internet]. 2003 [cited 2019 Mar 28]; 12 (3): 197–203. Available from: <https://academic.oup.com/rev/article-abstract/12/3/197/1535414> doi: 10.3152/147154403781776591

21. Slabin U. Verkhovsky eponyms in the epoch of educational ethnocentrism. In: *2nd International Baltic Symposium on Science and Technology Education (BalticSTE2017)* [Internet]; 2017 Jun 12–15; Šiauliai. Šiauliai: Šiauliai University; 2017. 2017 [cited 2019 Mar 28]. p. 122–124. Available from: https://www.researchgate.net/publication/318573268_Verkhovsky_eponyms_in_the_epoch_of_educational_ethnocentrism

22. Slabin U. Science education as problematic area in modern education. *Journal of Baltic Science Education* [Internet]. 2007 [cited 2019 Mar 28]; 6 (3): 4. Available from https://www.researchgate.net/publication/318921011_Science_education_as_problematic_area_in_modern_education

23. Funk H. Kaempferol: a case study of what eponyms in chemical nomenclature can tell us. *Archives of Natural History* [Internet]. 2013 [cited 2019 Mar 28]; 40(1): 72–83. Available from: <https://www.eupublishing.com/doi/abs/10.3366/anh.2013.0137>. DOI: 10.3366/anh.2013.0137

24. Turnpenny P. D., Pigott R. W. Deletion 22q11 syndrome: acknowledging a lost eponym as we say farewell to an acronym [Letter to the editor]. *Journal of Medical Genetics* [Internet]. 2001 [cited 2019 Mar 28]; 38(4): 271–273. Available from: <https://jmg.bmj.com/content/38/4/271>. DOI: 10.1136/jmg.38.4.271

25. Sala S., De Renzi, Boycott S. The Chauvinistic eponyms. *Cortex* [Internet]. 2002 [cited 2019 Mar 28]; 38(1): 87–92. Available from: https://www.academia.edu/31756950/Boycott_the_Chauvinistic_Eponyms

26. Slabin U. K. Pieryjadyčnaja sistema chimičnych elementaŭ amierykanskaha bizniesmena = Periodic system of the chemical elements by an American entrepreneur. *Bijalohija i chimija = Biology and Chemistry*. 2019; 1: 13–16. (In Belarusian)

27. Slabin V. K. American entrepreneur vs. Russian scholar. *Khimiya v shkole* = *Chemistry in School*. 2019; 2: 66–69. (In Russ.)
28. Slabin U. Scientific eponym in educational universe. *Journal of Baltic Science Education* [Internet]. 2017 [cited 2019 Mar 28]; 16 (2): 144–147. Available from: https://www.researchgate.net/publication/318572574_Scientific_eponym_in_educational_Universe
29. Snieckus V. More on named reactions [Letter]. *Chemical and Engineering News* [Internet]. 2010 [cited 2019 Mar 28]; 88 (32): 3. Available from: <https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/cen-v088n032.p003> doi: 10.1021/cen-v088n032.p003
30. Govindarajan G., Rao S. S. Scientific history and the educational significance of eponyms in science and medical instruction. *Journal of Instructional Psychology*. 1993; 20 (4): 340–343.
31. Slabin U., Krasitski V. For humanization and historicism: How well university students know and what they think about chemical eponyms. *Journal of Baltic Science Education*. 2017; 16 (2): 250–265.
32. Slabin U. Chemical eponyms as recognized and perceived by Belarusian and American students. *Euro-American Scientific Cooperation*. 2017; 15: 51–57.
33. Kutumov I., Teleshov S. V. “Named” equipment. *Himija: Pervoe sentjabrja* = *Chemistry: September 1* [Internet] 2001 [cited 2019 Mar 28]; 36: 129–139. Available from: <http://him.1sep.ru/article.php?ID=200103601> (In Russ.)
34. Mukhamedjanov M. S. On usage of personal reactions at the lessons of organic chemistry. *Uchenye zapiski Hudzhandskogo gosudarstvennogo universiteta im. akademika B. Gafurova. Seriya gumanitarno-obshchestvennykh nauk* = *Scientific Notes of Khujand State University named after Academician B. Gafurov. Series: Humanities and Social Sciences*. 2017; 3 (52): 246–251. (In Tajik)
35. Silberberg M. S. Chemistry: The molecular nature of matter and change. 6th ed., New York: McGraw-Hill; 2012. 1248 p.
36. Tret'yakov Yu. D. Neorganicheskaya khimiya = Inorganic chemistry. Ed. by Tret'yakov Yu. D. Moscow: Publishing House Akademiya. Vol. 1, 2004. 240 p.; Vol. 2, 2004. 368 p.; Vol. 3, 2007. Book 1. 352 p. Book 2. 400 p. (In Russ.)
37. Bruice P. Y. Organic chemistry. 7th ed., Santa Barbara: Pearson; 2014. 1293 p.
38. Roberts L. D., Allen P. J. Exploring ethical issues associated with using online surveys in educational research. *Educational Research and Evaluation* [Internet]. 2015 [cited 2019 Mar 28]; 21(2): 95–108. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13803611.2015.1024421>. DOI: 10.1080/13803611.2015.1024421
39. Paciorkovskij V. V., Paciorkovskaja V. V. SPSS dlja sociologov = SPSS for sociologists [Internet]. Moscow: ISEPN RAN; 2005 [cited 2019 Mar 28]. 433 p. (In Russ.). Available from: http://csl.isc.irk.ru/BD/Books/spss_dlya_socologov.pdf
40. Glezer L. S., Kim J., Rule J., Jiang X., Riesenhuber M. Adding words to the brain's visual dictionary: Novel word learning selectively sharpens orthographic representations in the VWFA. *The Journal of Neuroscience* [Internet]. 2015 [cited 2019 Mar 28]; 35 (12): 4965–4972. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25810526>. DOI: 10.1523/jneurosci.4031-14.2015

Информация об авторе:

Слабин Владимир Константинович – кандидат педагогических наук, научный сотрудник факультета образования Орегонского университета; ORCID ID 0000-0001-9156-8598; Юджин, Орегон, Соединенные Штаты Америки. E-mail: uslabin@uoregon.edu

Статья поступила в редакцию 27.03.2019; принята в печать 19.06.2019.
Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Information about the author:

Uladzimir K. Slabin – Candidate of Pedagogical Sciences, Research Associate at College of Education, University of Oregon, Eugene, Oregon, United States of America. ORCID ID 0000-0001-9156-8598. E-mail: uslabin@uoregon.edu

Received 27.03.2019; accepted for publication 19.06.2019.
The author has read and approved the final manuscript.