

УДК 378+372.854

DOI: 10.32343/2409-5052-2023-17-4-497-512

Научная статья

## Учебно-методическое пособие по химии как средство повышения эффективности обучения иностранных студентов

И. А. Штоббе<sup>1</sup>, М. А. Ахметов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Алтайский государственный медицинский университет  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Барнаул

<sup>2</sup>Ульяновский государственный педагогический университет  
им. И. Н. Ульянова, г. Ульяновск

<sup>1</sup>[schtobbe@mail.ru](mailto:schtobbe@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-2475-2958>

<sup>2</sup>[maratakm@ya.ru](mailto:maratakm@ya.ru), <https://orcid.org/0000-0001-5608-8994>

### Аннотация.

**Введение.** В статье рассмотрены критерии отбора компонентов содержания и структурирования учебно-методического пособия по химии для билингвального обучения иностранных студентов. Оценено влияние учебно-методического пособия на полноту усвоения содержания учебного материала иностранными студентами.

**Материалы и методы.** Исследование было выполнено с помощью теоретических и эмпирических методов: системно-структурного анализа педагогической, психологической, методической литературы, отечественных и зарубежных учебников и учебно-методических пособий по химии, нормативных документов по модернизации образования; систематизации полученных данных; изучения опыта преподавания химии иностранным студентам в России и других странах; моделирования и проектирования учебно-методических материалов для обучения иностранных студентов; наблюдения за обучающимися; тестирования и анкетирования, сравнения полученных результатов; обобщения полученных данных; беседы со студентами и преподавателями.

**Результаты исследования.** Проведённое исследование показывает, что применение учебно-методического пособия для билингвального обучения химии позволяет повысить полноту усвоения содержания учебного материала иностранными студентами.

**Обсуждение и заключение.** Полученные результаты позволяют повысить эффективность билингвального обучения иностранных студентов химии путём применения учебно-методического пособия, созданного в соответствии с выделенными в работе критериями.

**Ключевые слова:** учебно-методическое пособие, иностранные студенты, обучение химии, эффективность обучения, английский язык

**Для цитирования:** Штоббе И. А., Ахметов М. А. Учебно-методическое пособие по химии как средство повышения эффективности обучения иностранных студентов // Пе-

## Educational and Methodical Manual in Chemistry for Bilingual Education of Foreign Students

Original article

Irina A. Shtobbe<sup>1</sup>, Marat A. Akhmetov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Altai State Medical University, Ministry of Health of Russia, Barnaul  
<sup>1</sup>[shtobbe@mail.ru](mailto:shtobbe@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-2475-2958>

<sup>2</sup>Ulyanovsk State Pedagogical University named after I. N. Ulyanov, Ulyanovsk  
<sup>2</sup>[maratakma@ya.ru](mailto:maratakma@ya.ru), <https://orcid.org/0000-0001-5608-8994>

### Abstract.

**Introduction.** The article discusses the criteria for selecting the content and structuring of teaching materials in chemistry for bilingual education of foreign students. The influence of the use of the educational and methodical manual on the completeness of learning material content assimilation by foreign students is assessed.

**Materials and Methods.** The study was carried out using theoretical and empirical research methods including system and structural analysis of pedagogical, psychological, methodological literature, domestic and foreign textbooks and educational and methodical manuals in chemistry, regulatory documents on the modernization of education; systematization of the received data; study of the experience of teaching chemistry to foreign students in Russia and other countries; modeling and designing of learning materials for teaching foreign students; observations of students; testing and questioning, comparing of the obtained results; generalization of the obtained data; conversations with students and teachers.

**Results.** The study shows that the use of the educational and methodical manual for bilingual chemistry teaching makes it possible to increase the completeness of learning material content assimilation by foreign students.

**Discussion and Conclusions.** The obtained results allow increasing the effectiveness of bilingual chemistry teaching to foreign students using educational and methodical manual created in accordance with the criteria identified in the work.

**Keywords:** educational and methodical manual, foreign students, chemistry teaching, teaching effectiveness, the English language

**For citation:** Shtobbe I.A., Akhmetov M.A. Educational and Methodical Manual in Chemistry or Bilingual Education of Foreign Students. Pedagogicheskiy IMIDZH = Pedagogical IMAGE. 2023; 17 (4): pp. 497-512 (In Rus.). DOI: <https://doi.org/10.32343/2409-5052-2023-17-4-497-512>

### Введение

Взаимовыгодные условия мобильности студентов и преподавателей университетов содружественных стран мира выводят практику подготовки специалистов с высшим образованием на международный уровень, который согласно принципам гуманизации и интеграции выдвигает обучающей и обучаемой сторонам образовательного процесса особые запросы в области знания языка.

Прогрессивной технологией обучения, нацеленной на достижение специальных компетенций в области изучаемых дисциплин, является билингвальное образова-

ние, суть которого состоит в применении иностранного языка как средства освоения профессиональных знаний. Язык в билингвальном образовании является не просто средством коммуникации, но инструментом повышения эффективности обучения иностранных студентов, ресурсом для формирования профессионально-предметных компетенций будущих специалистов [1–3].

При обучении иностранных студентов в российских вузах возникает немало проблем психолого-педагогического характера, связанных прежде всего с процессом адаптации граждан стран дальнего зарубежья к новым социокультурным и образовательным условиям принимающей страны. Описанные в литературе проблемы языковых барьеров восприятия учебного материала, недостаточности навыков самостоятельной подготовки, неспособности усвоения больших объёмов научной информации закономерно приводят к снижению эффективности обучения и, как следствие, снижению успеваемости этой категории учащихся [4–6]. А если в принимающем вузе отсутствует подготовительный факультет, где осуществляется обучение русскому языку как иностранному, то единственно возможным путём реализации билингвальной образовательной программы для зарубежных студентов является использование такой модели обучения, при которой наряду с русским допускается применение английского языка, принимаемого обучающимися за «родной». При этом соотношение русского и английского языков в преподавании варьируется педагогом, и зачастую в первых семестрах осуществляется почти стопроцентное обучение на «родном» английском языке в силу полного незнания студентами русского языка [7]. Соответственно, для поддержания высокого уровня подготовки зарубежных специалистов в российских вузах возникает проблема обеспечения образовательного процесса учебно-методической литературой на английском языке для каждой изучаемой дисциплины. Разработка и актуализация учебников, учебно-методических пособий, практических материалов, пакетов мультимедийных средств обучения выступают важнейшей задачей по обеспечению качественного образования иностранных граждан в нашей стране с перспективой дальнейшего поддержания прочных международных взаимоотношений и укрепления международного сотрудничества [8].

В рамках данной работы исследовались критерии отбора содержания и структурирования учебно-методического пособия для билингвального обучения иностранных студентов химии.

Целью проведённого экспериментального исследования являлась оценка уровня усвоения иностранными студентами-первокурсниками медицинского вуза содержания учебного материала по химии в условиях использования в образовательном процессе учебно-методического пособия “Chemistry: Educational and Methodical Manual for the first year foreign students” [9]»

### Обзор литературы

Анализируя содержание немногих существующих на данный момент в России учебно-методических пособий для изучения иностранными студентами специальных дисциплин естественнонаучного цикла, в частности химии, обозначим основные принципы построения предметно-языкового содержания данных средств обучения, выделим критерии отбора и структурирования учебного материала.

А. П. Гаршин, описывая пособие по органической химии для иностранных студентов, особое внимание уделяет наглядности и схематичности в изложении материала [10; 11] отмечает, что в пособии по химии для иностранных студентов теоретический материал должен быть изложен схематично, потому что в схемах глубже отражаются связи между понятиями, что позволяет обобщать полученные знания по отдельным разделам. Наглядность учебно-дидактических материалов даёт возможность реализовывать системный подход в обучении, предложенный такими известными отечествен-

ными методистами, как В. П. Беспалько, С. А. Шапоринский и др. [12; 13]. Символьность и иллюстративность как принцип представления учебного материала по химии для иностранных студентов обеспечивает успешное усвоение предметного содержания дисциплины, а также содействует приобретению необходимого объёма словарного запаса предметной химической лексики, то есть способствует развитию предметно-языковой компетенции обучающихся.

И. В. Шуляк и И. Е. Малашонок, авторы белорусского англоязычного пособия по химии, подчёркивают, что текст, изложенный в виде схем, рисунков, кратких тезисов, является наиболее доступной для иностранных учащихся формой подачи информации, помогающей эффективно систематизировать и усваивать большие объёмы учебного материала [14]. Также эти авторы считают, что введение в учебное пособие максимального возможного количества схематично изложенного материала позволяет минимизировать использование языковых средств, тем самым снимая языковые и связанные с ними психологические барьеры студентов. Заметим, что схематизация, иллюстративность, а также краткость в подаче учебной информации способствуют реализации общедидактического принципа доступности учебных текстов для понимания и усвоения обучающимися. Краткость и простота как необходимые критерии отбора содержания учебно-методических материалов по химии отмечаются и такими авторами, как М. С. Самойлик и С. Е. Мосюров [15]. Проблема минимальной достаточности применяемых языковых средств при создании учебно-дидактических материалов для иностранных студентов отражена в работах Г. И. Кутузовой, В. И. Левиной, И. Л. Перфиловой [16; 17] и др. Принцип минимизации и спецификации языка, заключающийся в использовании лишь активных языковых конструкций, только таких лингвистических форм, без которых невозможно обойтись при выражении химических знаний, позволяет не перегружать иностранных обучающихся сложными языковыми конфигурациями, обеспечивая удовлетворительные условия для эффективного усвоения специальных знаний в лингводидактической образовательной среде.

М. С. Самойлик, указывая на тот факт, что большая часть иностранной аудитории слабо владеет знаниями по предмету, предлагает вводить в состав пособий по химии ознакомление с основными химическими понятиями и законами для обеспечения минимума химических знаний и навыков у обучаемых.

Для учёта материала, рассмотрению которого в зарубежных школах уделяется не так много внимания, но понимание которого необходимо для эффективного усвоения дальнейших профессионально значимых знаний, в пособия по химии для иностранных студентов многими авторами предлагается включать такие обязательные разделы химии, как «Строение Вещества», «Химическое равновесие», а также подробное рассмотрение химических свойств основных классов органических веществ. И. В. Шуляк отмечает, что включение данных разделов помогает иностранным обучающимся не только восполнять пробелы в школьных знаниях, но и подготавливать основу для изучения смежных с химией дисциплин, например, биохимии, изучаемой в медицинских вузах на втором курсе [18].

Адаптированность текстов и разделов учебно-методической литературы для иностранных студентов под российские образовательные программы зачастую препятствует эффективному обучению иностранных студентов. В зарубежных учебниках по химии школьного и вузовского уровней авторы делают наибольший акцент на практическом применении того или иного понятия, явления, закона, уделяют много внимания описанию его использования в реальной жизни или на производстве, не включая в учебники разделы, не имеющие прямого прикладного характера [19; 20]. В программах российского высшего образования глубоко рассматриваются теоретические вопросы, к изучению предлагаются ёмкие блоки специализированных научных текстов. Из-за наличия таких методических различий иностранные студенты, вынужденные

адаптироваться к новым условиям обучения, переживают непростой период снижения результативности учебно-познавательной деятельности, длящийся иногда несколько лет [21].

Дифференцированный подход к подаче материала, предлагаемый авторами учебной литературы для иностранных студентов с различным уровнем владения «родным» английским и «иностранным» русским языком, проявляется в представлении учебной информации пособий одновременно на двух языках. Практически этот подход реализуется в сопровождении английского текста построчным русским переводом [22], вынесенными отдельно на английском языке определениями русскоязычных терминов [23], делением страницы на две части (английскую и русскую) [24; 25] или «зеркальным» расположением учебного текста на развороте страниц, где, например, левая страница заполняется по-русски, а правая – по-английски [26]. Такой подход позволяет учитывать нюансы лингвистической подготовки иностранных обучающихся и создавать для них комфортную языковую среду.

Иностранные студенты медицинских вузов России наиболее ценным в обучении считают овладение знаниями, умениями и навыками, профессионально значимыми для них как для будущих медиков [27]. Поэтому отбор содержания учебно-методической литературы по химии для студентов медицинского вуза определяется профессиональной направленностью изучаемых вопросов. Например, в теме, посвящённой способам выражения концентрации растворов, обучаемые осваивают теоретические основы приготовления используемых в медицине растворов, определения и расчёта их точной концентрации, т. е. овладевают профессионально необходимыми знаниями [28]. Наличие столь важной информации в учебно-методической литературе заставляет студентов более тщательно осуществлять подготовку к занятиям, активизирует их учебно-познавательную деятельность, выполняет мотивационную функцию.

Авторы-методисты единодушны во мнении о том, что учебно-методический материал пособий по химии для иностранных студентов требует разбивки каждой изучаемой темы на чётко структурированные блоки. Л. Д. Борзова и соавторы в учебном пособии «Основы общей химии для иностранных студентов подготовительных факультетов» внутри каждого раздела реализуют следующую схему структурирования: «Теория – ключевые слова – примеры решения задач – вопросы и упражнения – тестовые задания». Авторы отмечают, что тесты помогают иностранным студентам одновременно проработать большой объём теоретического материала, а также представляют собой удобную форму обучения и оценки знаний [29].

Н. А. Никитина и А. А. Агафонова в пособии «Химия: вводный курс» для иностранных студентов подготовительного факультета разбивают каждую тему таким образом: «Теория – задания для самостоятельного решения – задания для работы в аудитории – контрольная работа» [30]. И. В. Шуляк и И. Е. Малашонок в англоязычном пособии “Chemistry” для довузовского факультета используют схему «Теория – словарь химических терминов – вопросы для самопроверки – примеры решения задач – задачи» [14]. Подобная схема структурирования учебных тем подчиняется логике изучения материала: ознакомление – усвоение – проверка – обобщение – закрепление.

Таким образом, анализ литературных источников позволяет вывести следующие критерии отбора содержания и структурирования учебно-методического пособия для обучения иностранных студентов химии:

- наглядность, схематичность, иллюстративность;
- краткость, простота;
- достаточность языковых средств;
- учёт методических отличий в преподавании химии в зарубежных школах;
- адаптированность под российские образовательные программы;
- учёт уровня владения родным и иностранным языком;

- профессиональная направленность текста;
- деление изучаемых тем на блоки.

### Материалы и методы

Качество образования студента зависит от правильной организации и рационального построения процесса усвоения знаний, в который входит овладение системой законов и понятий, интерпретация научных фактов, применение полученной информации на практике и т. д. Результат усвоения знаний учащимися отражается на уровне усвоения содержания учебного материала. Авторы настоящего исследования предполагают, что применение в билингвальном образовательном процессе обучения иностранных студентов химии учебно-методического пособия, разработанного с учётом выделенных критериев, способно повысить уровень усвоения содержания учебного материала данной категорией обучающихся.

Объектом данного исследования стала учебно-познавательная деятельность иностранных студентов с применением англоязычного учебно-методического пособия по химии. Предмет исследования – уровень усвоения содержания учебного материала по химии иностранными студентами.

Для достижения поставленной цели в работе использовались теоретические методы исследования: системно-структурный анализ педагогической, психологической, методической литературы, отечественных и зарубежных учебников и учебно-методических пособий по химии, нормативных документов по модернизации образования; систематизация полученных данных; изучение опыта преподавания химии иностранным студентам в России и других странах; моделирование и проектирование учебно-методических материалов для обучения иностранных студентов химии и эмпирические методы исследования: наблюдение за обучающимися; тестирование и анкетирование, сравнение полученных результатов; обобщение полученных данных; беседа со студентами и преподавателями.

### Результаты исследования

С учётом выделенных критериев отбора содержания и структурирования учебно-методической литературы для обучения иностранных студентов химии в Алтайском государственном медицинском университете (АлтГМУ) было подготовлено и издано учебно-методическое пособие по химии для иностранных студентов первого курса обучения [9]. Данное учебное средство используется авторами для повышения эффективности обучения иностранных студентов химии и качества их образования.

Представленное пособие по химии “Chemistry: Educational and Methodical Manual for the first year foreign students” выполнено на английском языке и состоит из двух частей, включающих в себя материалы по общей и неорганической химии и органической химии в соответствии с рекомендуемой программой изучения данной дисциплины в медицинском вузе. Внутри учебных тем пособия материал разбит на следующие блоки: «Теория – вопросы для самоконтроля – примеры решения ситуационных задач – ситуационные задачи – тестовые задания».

Теоретический материал пособия составлен на «родном» для обучающихся английском языке, что делает его текст доступным для понимания англоговорящими студентами. Так как весомая часть иностранных обучающихся АлтГМУ является гражданами Индии, где с первых классов начальной школы обучение ведётся в формате двуязычия на хинди и английском языке, английский является предпочтительным языком при освоении специальных дисциплин в вузе для этих студентов. Арабские студенты, выходцы из Египта, Ирана, Ирака, Палестины и др., приезжающие для получения высшего образования в Россию, также имеют довольно высокий исходный уровень владения английским языком. Иностранные студенты 2022/2023 учебного года при поступлении в

университет успешно сдали вступительные экзамены по химии и биологии на английском языке (средний результат по химии составил 73 балла). Данный результат можно расценивать как положительную входную диагностику владения английским языком. Поэтому авторами с учётом уровня языковой подготовки обучаемых было принято решение о подготовке рассматриваемого пособия для иностранных студентов первого курса на английском языке.

В силу низкого уровня школьных знаний иностранных обучающихся по отдельным разделам химии в пособие введены темы, освещающие основные понятия и законы химии, объясняющие базовые положения теории строения вещества, описывающие закономерности равновесных химических процессов, химические свойства основных классов органических веществ.

В соответствии с критериями краткости, простоты и достаточности языковых средств материал пособия “Chemistry: Educational and Methodical Manual for the first year foreign students” изложен чётко и простыми, доступными для понимания фразами. Значительная часть учебной информации представлена в виде схем, таблиц и рисунков, в которых учитываются критерии иллюстративности и наглядности, реализуемые особенно успешно в блоке «Примеры решения ситуационных задач», где обучающийся имеет возможность увидеть и проанализировать подробный поэтапный разбор решения, прежде чем приступить к самостоятельной работе. Данные примеры и следующие за ними задачи для самостоятельного решения имеют своей целью соединить в понимании иностранного студента теоретический материал с практикой, смоделировать ситуации, максимально приближенные к тем, с которыми обучающийся может столкнуться в своей будущей профессии, то есть учитывается профессиональная спецификация учебного материала.

Тестовые задания, включённые в состав учебно-методического пособия на заключительном этапе изучения каждой темы, помогают обучающимся отработать полученные знания, проанализировать имеющиеся ошибки, зафиксировать слабые места и недостатки в знаниях и исправлять их, то есть провести самооценку знаний, умений и навыков, приобретённых в результате обучения.

Вышеописанное учебно-методическое пособие “Chemistry: Educational and Methodical Manual for the first year foreign students” было использовано в ходе лекционных и практических занятий, а также для самостоятельной работы студентов как дополнительный источник теоретических знаний, средство отработки практических навыков. Данное пособие является для обучающихся также психологической поддержкой, способом обретения эмоциональной стабильности на занятиях, повышения уверенности в своих силах, укрепления познавательного интереса и улучшения качества учебного процесса в целом.

В 2022/2023 учебном году на кафедре химии Алтайского государственного медицинского университета с целью повышения результативности обучения в экспериментальной группе иностранных студентов было использовано специализированное учебно-методическое пособие по химии на английском языке “Chemistry: Educational and Methodical Manual for the first year foreign students” [30]. В ходе экспериментального исследования была произведена оценка уровня усвоения иностранными студентами содержания учебного материала на фоне использования описанного пособия.

Экспериментальная группа состояла из 44 студентов, являющихся гражданами различных стран дальнего зарубежья, среди которых 68,2% студентов из Индии, 20,5% – из Египта, 6,8% – из Ирана и 4,5% – из Сирии. В составе группы преобладали юноши (61,4%). Возрастной диапазон – от 18 до 25 лет. Поскольку в разные годы обучения национальный, возрастной и гендерный состав иностранных студентов-первокурсников АлтГМУ остаётся примерно постоянным, в качестве контрольной группы было решено взять иностранных студентов, поступивших в университет в 2021 году, числен-

ностью 44 человека, освоивших программу курса химии в течение года без использования рассматриваемого учебно-методического пособия.

В качестве критерия диагностического состояния усвоения содержания учебного материала по химии по методике, предложенной А. В. Усовой, было выбрано усвоение обучающимися системы профессиональных знаний по химии, а в качестве показателя сформированности данного критерия был использован коэффициент полноты усвоения содержания учебного материала  $K_{yc}$ , представляющий собой отношение объёма усвоенного студентом учебного материала за промежуток времени, равный количеству занятий, входящих в учебный раздел ( $V_{yc}$ ), к объёму сообщённого студентам материала за тот же промежуток времени ( $V_c$ ) [31]:

$$K_{yc} = V_{yc} / V_c.$$

Объём учебного материала соответствует количеству изученных элементов знания (понятий, законов, формул, свойств веществ и т.д.).

Средний  $\overline{K_{yc}}$  вычислялся как среднее арифметическое  $K_{yc}$  по выборке.

Для определения уровня усвоения содержания осуществлялась количественная обработка результатов диагностики, позволяющая выявить численное значение степени проявления критерия. Уровень усвоения иностранными студентами системы профессиональных знаний по химии оценивался по балльной системе А. В. Усовой, где:

«0» – низкий уровень, соответствующий менее 70 % усвоенного студентом учебного материала ( $K_{yc} < 0,7$ );

«1» – средний уровень, соответствующий 70–80 % усвоенного студентом учебного материала ( $0,7 \leq K_{yc} < 0,8$ );

«2» – высокий уровень, 80–90 % усвоенного студентом учебного материала ( $0,8 \leq K_{yc} < 0,9$ );

«3» – очень высокий уровень, 90 % и выше усвоенного студентом учебного материала ( $0,9 \leq K_{yc} < 1,0$ ) (табл. 1).

Таблица 1

**Техника критериальной оценки уровня усвоения содержания учебного материала**

Table 1

**Technique for criteria-based assessment of the level of mastering the educational material content**

Уровень усвоения содержания материала	Балл	Значение $K_{yc}$
очень высокий	3	$0,9 \leq K_{yc} \leq 1,0$
высокий	2	$0,8 \leq K_{yc} < 0,9$
средний	1	$0,7 \leq K_{yc} < 0,8$
низкий	0	$K_{yc} < 0,7$

Коэффициент полноты усвоения содержания учебного материала определялся по результатам выполнения студентами контрольных работ в течение всего периода изучения дисциплины, которые сравнивались с результатами входного контроля в начале семестра.

В таблице 2 представлены средние значения  $K_{yc}$  и их стандартные отклонения в контрольной и экспериментальной группах, а также показана доля студентов с соответствующими четырьмя уровнями усвоения содержания учебного материала по химии.



Таблица 2

Результаты исследования уровня усвоения содержания учебного материала по химии иностранными студентами

Table 2

Results of the study of the level of mastering the content of educational material in chemistry by foreign students

Группа, годы обучения		Контрольная группа, 2021-2022 гг.		Экспериментальная группа 2022-2023 гг.	
Контрольная работа	Уровень усвоения	$\overline{K_{ус}}$	Количество студентов, %	$\overline{K_{ус}}$	Количество студентов, %
Входной контроль	очень высокий	–	0,00	–	0,00
	высокий	0,82 ± 0,01	22,7	0,82 ± 0,02	20,5
	средний	0,75 ± 0,02	45,5	0,74 ± 0,03	52,3
	низкий	0,51 ± 0,11	31,8	0,53 ± 0,12	27,2
Контрольная работа 1	очень высокий	0,92 ± 0,01	9,1	0,93 ± 0,02	13,6
	высокий	0,83 ± 0,02	13,6	0,84 ± 0,02	31,8
	средний	0,73 ± 0,02	31,8	0,73 ± 0,01	47,7
	низкий	0,54 ± 0,11	45,5	0,66 ± 0,05	6,9
Контрольная работа 2	очень высокий	0,94 ± 0,03	9,1	0,98 ± 0,02	31,8
	высокий	0,84 ± 0,02	15,9	0,87 ± 0,02	50,0
	средний	0,74 ± 0,02	54,6	0,77 ± 0,02	18,2
	низкий	0,58 ± 0,08	20,4	–	0,00
Контрольная работа 3	очень высокий	0,95 ± 0,01	11,4	0,98 ± 0,02	36,4
	высокий	0,86 ± 0,01	18,2	0,88 ± 0,01	56,8
	средний	0,77 ± 0,02	59,1	0,79 ± 0,01	6,8
	низкий	0,64 ± 0,04	11,3	–	0,00

Анализ данных таблицы 2 показал, что доля студентов с высоким и очень высоким уровнем усвоения содержания учебного материала в экспериментальной группе как в начале, так и в конце обучения превышает долю таких студентов в контрольной группе. При этом прирост хорошо успевающих обучающихся в течение периода изучения дисциплины в экспериментальной группе идёт более быстрыми темпами по сравнению с темпом роста контрольной группы.

В табл. 3 представлено изменение  $\overline{K_{ус}}$  в динамике в течение учебного периода для контрольной и экспериментальной групп. Значения  $\Delta\overline{K_{ус}}$  находили как разницу величин коэффициентов  $\overline{K_{ус}}$ , полученных по результатам первой и третьей контрольных работ для каждой группы. Положительное значение какого-либо показателя свидетельствует о его приросте к концу обучения, отрицательное – об убыли. Знак «–» в таблицах говорит о том, что данный показатель не может быть измерен в связи с отсутствием студентов, имеющих этот уровень усвоения.

Таблица 3

Изменение среднего коэффициента полноты усвоения содержания учебного материала по химии в течение учебного периода

Table 3

Change in the average coefficient of completeness of mastering the content of educational material in chemistry during the educational period

Группа, годы обучения	Контрольная группа, 2021-2022 гг.		Экспериментальная группа 2022-2023 гг.	
	$\Delta\overline{K}_{yc}$	Изменение количества студентов, %	$\Delta\overline{K}_{yc}$	Изменение количества студентов, %
очень высокий	+ 0,03	+ 2,3	+ 0,05	+ 22,8
высокий	+ 0,03	+ 4,6	+0,04	+ 25,0
средний	+ 0,04	+13,6	+0,06	- 40,9
низкий	+ 0,10	- 34,2	-	- 6,9

Из табл. 3 видно, что как в экспериментальной, так и в контрольной группе обучение иностранных студентов химии можно считать продуктивным, так как в обеих выборках наблюдается повышение значений  $\overline{K}_{yc}$  для каждого уровня усвоения. Прирост числа обучающихся с высоким и очень высоким уровнем усвоения содержания учебного материала, а также убыль числа обучающихся с низким уровнем в обеих группах является ещё одним доказательством положительной динамики обучения. Однако, сравнивая данные двух выборок, видим, что увеличение значений  $\overline{K}_{yc}$  и значение прибыли студентов в экспериментальной группе превышают соответствующие показатели контрольной группы. Отрицательное значение изменения количества студентов со средним уровнем усвоения содержания материала в экспериментальной группе (-40,9) по сравнению с положительным значением в контрольной группе (+13,6) говорит о том, что к концу периода обучения в экспериментальной группе наблюдалось повышение общего числа студентов с уровнем усвоения содержания материала выше среднего, а студентов с низким уровнем усвоения в середине и конце периода обучения в экспериментальной группе не оказалось (см. табл. 2). Результат анализа приведённых данных показывает, что процесс обучения иностранных студентов экспериментальной группы можно считать более эффективным по сравнению с обучением студентов контрольной группы.

С целью выявления достоверности эффективности использования рассматриваемого учебно-методического пособия "Chemistry: Educational and Methodical Manual for the first year foreign students" для обучения химии иностранных студентов значения  $\overline{K}_{yc}$  контрольной и экспериментальной групп на входном контроле и в конце учебного года были статистически обработаны. Сравнение показателей двух групп осуществляли с помощью статистического критерия Вилкоксона-Манна-Уитни [32]. Эмпирическое значение критерия Вилкоксона-Манна-Уитни для выборок  $\overline{K}_{yc}$  по результатам входного контроля знаний двух групп составило 0,1252 при критическом 1,96, что свидетельствует о совпадении сравниваемых выборок на уровне значимости 0,05 и позволяет считать контрольную и экспериментальную группы до начала обучения идентичными по уровню усвоения предметного содержания. По окончании изучения дисциплины значение критерия Вилкоксона-Манна-Уитни для двух групп составило 3,3673, следовательно, достоверность различий характеристик сравниваемых выборок – 95 %, что говорит о значительном различии уровней усвоения содержания учебного материала

студентами контрольной и экспериментальной групп.

Таким образом, доказано, что использование англоязычного учебно-методического пособия “Chemistry: Educational and Methodical Manual for the first year foreign students” в образовательном билингвальном процессе изучения химии иностранными студентами медицинского вуза повышает эффективность обучения будущих зарубежных специалистов.

### Обсуждение и заключение

В результате проведённого исследования показано, что рассматриваемое учебно-методическое пособие “Chemistry: Educational and Methodical Manual for the first year foreign students” может быть использовано на лекционных, практических занятиях иностранных студентов по химии, а также при их самостоятельной подготовке. Путём разработки и внедрения в учебный процесс рассмотренного специализированного учебно-методического пособия на английском языке авторами была решена проблема повышения эффективности обучения химии иностранных студентов-первокурсников. Кроме того, наличие большого объёма практического материала для отработки полученных знаний делает данное пособие эффективным для обучения иностранных студентов, а предлагаемая в пособии возможность разбора изучаемой темы на примерах практических задач в значительной степени повышает уровень адекватного усвоения информации студентами. Доказано, что на фоне использования в образовательном процессе учебно-методического пособия “Chemistry: Educational and Methodical Manual for the first year foreign students” уровень усвоения иностранными студентами медицинского вуза содержания учебного материала по химии повышается.

*Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.*

### Заявленный вклад авторов

**Штоббе И. А.:** разработка концепции статьи, критический анализ литературы, сбор и обработка данных эксперимента, представление и описание результатов.

**Ахметов М. А.:** постановка проблемы, критический анализ литературы, описание результатов и формирование выводов исследования.

### Список источников

1. Певзнер М. Н., Ширин А. Г. Билингвальное образование в контексте мирового опыта : (На примере Германии) : монография. Новгород : Изд-во Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого, 1999. 94 с.

2. Смирнова З. М. Дидактические условия эффективности билингвального обучения иностранных студентов в России : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01. М., 2012. 25 с.

3. Салехова Л. Л., Шакирова Д. М. Билингвальное обучение и двуязычие для развития мышления и коммуникаций. Казань : ИРО, 2023. 120 с.

4. Шамионов Р. М., Гринина Е. С. Характеристики академической адаптации обучающихся на разных уровнях образования в России // Перспективы науки и образования. 2021. № 4 (52). С. 370–380. DOI: 10.32744/pse.2021.4.24

5. Тимченко Н. С., Кочетова Ю. Ю., Бендрикова А. Ю. Академическая и средовая адаптация иностранных студентов медицинского вуза // Знание. Понимание. Умение. 2020. № 2. С. 175–185. DOI: 10.17805/zpu.2020.2.16

6. Khamzina Z. B., Zhalelova G. M., Kaikenov D. B. Adaptation of foreign students to multicultural educational environment of university // Актуальные научные исследования в современном мире. 2020. № 2-6 (58). Pp. 159–164.

7. Ширин А. Г. Билингвальное образование в отечественной и зарубежной педагогике: дис. ... д-ра. пед. наук : 13.00.01. Великий Новгород, 2007. 341 с.
8. Шуляк И. В., Малашонок И. Е. Внедрение модели билингвального обучения в учебный процесс и разработка методического сопровождения как путь повышения качества химического образования // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития : мат-лы VIII междунар. науч.-метод. конф. : в 2 ч. Ч. 2. (Минск, 17–18 ноября 2016 г.). Минск : БГУИР, 2016. С. 294–298.
9. Shtobbe I. A., Galaktionova L. P. Chemistry : Educational and Methodical Manual for the first year foreign students of General Medicine and Dentistry degree programs. Part I. Barnaul : Altai State Medical University, MOH Russia, 2022. 91 p.
10. Гаршин А. П. Методика использования пособий по химии в учебном процессе иностранных студентов // Россия в глобальном мире. 2014. № 5(28). С. 29–36.
11. Гаршин А. П. Проблема и опыт создания учебных пособий по химии для обучения иностранных учащихся в российских вузах // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. 2009. № 83. С. 170–178.
12. Шапоринский С. А. Обучение и научное познание. М. : Педагогика, 1981. 208 с.
13. Shulyak I.V., Malashonok I.E. Chemistry: workbook for foreign students of the pre-university department. Minsk : BSTU, 2017. 148 p.
14. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии. М. : Педагогика, 1989. 191 с.
15. Самойлик Л. С., Мосюров С. Е. Особенности преподавания химии будущим иностранным магистрантам и аспирантам на довузовском этапе // Международное образование и сотрудничество : сб. мат-лов междунар. науч.-практ. конф. ; в 3 т. Т. 3. М. : МАДИ, 2015. С. 122–124.
16. Кутузова Г. И., Левина В. И., Перфилова И. Л. Пути реализации принципа межпредметной координации при обучении иностранных студентов на этапе довузовской подготовки // Проблемы подготовки национальных кадров для зарубежных стран : тезисы докладов международной научно-практической конференции. СПб. : СПбГТУ, 1995. С. 15–16.
17. Перфилова И. Л., Соколова Т. В., Юмашева Л. В. О курсе общей химии для иностранных студентов, обучающихся по адаптивной программе на уровне бакалавра // Актуальные вопросы обучения иностранных студентов : сборник научно-методических трудов. СПб. : Изд-во Политехн. ин-та. 2014. 276 с.
18. Шуляк И. В., Малашонок И. Е. Разработка учебно-методических материалов на иностранном языке для изучения химических дисциплин иностранными студентами на подготовительном отделении [Электронный ресурс] // Труды Белорусского государственного технического университета. 2016. № 8 (190). С. 89–92. URL: <https://elib.beltu.by/handle/123456789/20421> (дата обращения: 21.07.2023).
19. Bettelheim F. A., Brown W. H., Campbell M. K. General, Organic and Biochemistry. 10th Edition. Belmont : Cengage Learning, 2013. 1032 p.
20. Gateway to Science – Chemistry for Class X. Goyal Brothers Prakashan, 2020. 123 p.
21. Павлюк Л. В. Международные проблемы академической адаптации иностранных студентов [Электронный ресурс] // Вестник педагогических наук. 2022. № 3. С. 63–68. URL: <https://vpn-journal.ru/wp-content/uploads/2022/04/vestnik-pedagogicheskikh-nauk-3-2022.pdf> (дата обращения: 21.08.2023).
22. Гаршин А. П. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях ; 2-е изд. СПб. : Питер, 2015. 304 с.
23. Панаева Т. Д., Зайцева И. С. Химия (учеб. пособие для иностранных учащихся подготовительного отделения). Харьков : ХНАГХ, 2013. 95 с.
24. Общая химия. Базовый уровень = General chemistry. Basic level : учеб. пособие для студентов вуза, обучающихся по всем инженерно-техническим направлениям под-

готовки по дисциплине «Общая химия» / Г. В. Соловьёва, О. А. Неволлина, Т. С. Берсе-  
нёва, И. А. Мустаева. Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2017. 181 с.

25. Эстрин Э. Р. Химия на английском языке (General Chemistry). Ч. 1. Рабочая про-  
грамма и учеб.-метод. пособие. СПб. : РГГМУ, 2019. 46 с.

26. Smirnova Z. M., Kyagova A. A., Zhambalova B. A., Machneva T. V., Kvashnina  
Yu. A., Kreinina M. V., Larina N. A., Lysenko E. P. Laboratory works in physics: tutorial :  
учебное пособие. М. : РНИМУ им. Н.И. Пирогова, 2022. 136 с.

27. Фомина Т. К. Социокультурные параметры процесса обучения в российских  
высших учебных медицинских учреждениях (Обучение иностранных граждан) : мо-  
ногр. Волгоград : Изд-во Волгогр. гос. мед. ун-та, 2003. 185 с.

28. Майер Л. В., Владимирова Т. М. Анализ различных подходов к преподаванию  
дисциплины «Химия» для иностранных студентов // Актуальные проблемы педагоги-  
ки и психологии. 2023. Т. 4, № 4. С. 12–18.

29. Борзова Л. Д., Черникова Н. Ю., Якушев В. В. Основы общей химии. СПб. :  
Лань, 2022. 480 с.

30. Никитина Н. А., Агафонов А. А., Голосная М. Н., Бедняков А. С., Пичугина  
Д. А., Кузьменко Н. Е. Опыт реализации учебного курса по химии в совместном уни-  
верситете МГУ-ППИ // Предвузовское обучение иностранных граждан в современной  
образовательной среде : сб. мат-лов межвузов. Науч.-практ. конф. (Москва, 07–08 июня  
2018 г.). М. : РУДН, 2018. С. 112–116.

31. Усова А. В., Бобров А. А. Формирование у учащихся учебных умений. М. :  
Знание, 1987. 80 с.

32. Новиков Д. А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типо-  
вые случаи). М. : МЗ-Пресс, 2004. 67 с.

### References

1. Pevzner M.N., Shirin A.G. *Bilingualnoe obrazovanie v kontekste mirovogo opyta: (Na primere Germanii): monogr.* [Bilingual education in the context of world experience: (On the example of Germany): monogr.]. Novgorod, Novgorod. gos. un-t im. Yaroslava Mudrogo Publ., 1999. 94 p. (In Russian).

2. Smirnova Z. M. *Didakticheskie usloviya effektivnosti bilingvalnogo obucheniya inostrannykh studentov v Rossii: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk: 13.00.01.* [Didactic conditions for the effectiveness of bilingual education for foreign students in Russia: abstract of thesis. dis. ...cand. ped. Sciences: 13.00.01.] Moscow, 2012. 25 p. (In Russian).

3. Salekhova L.L., Shakirova D.M. *Bilingvalnoe obuchenie i dvuyazychie dlya razvitiya myshleniya i kommunikatsiy.* [Bilingual education and bilingualism for the development of thinking and communications]. Kazan, IRO, 2023. 120 p. (In Russian).

4. Shamionov R.M., Grinina E.S. *Kharakteristika akademicheskoy adaptatsii obuchayushchihhsya na raznykh urovnyakh obrazovaniya v Rossii* [Characteristics of academic adaptation of students at different levels of education in Russia]. *Perspektivy nauki i obrazovaniya* [Perspectives of science and education]. 2021, no. 4 (52), pp. 370–380. DOI: 10.32744/pse.2021.4.24. (In Russian).

5. Timchenko N.S., Kochetova Yu.Yu., Bendrikova A.Yu. *Akademicheskaya i sredovaya adaptatsiya inostrannykh studentov meditsinskogo vuza* [Academic and environmental adaptation of foreign students of a medical university]. *Znanie. Ponimanie. Umenie.* [Knowledge. Understanding. Skill.]. 2020, no. 2, pp. 175–185. DOI: 10.17805/zpu.2020.2.16. (In Russian).

6. Khamzina Z.B., Zhalelova G.M., Kaikenov D.B. *Adaptation of foreign students to multicultural educational environment of university. Aktualnye nauchnye issledovaniya v sovremennom mire* [Current scientific research in the modern world], 2020, no. 2-6(58), pp. 159–164. (In Russian).

7. Shirin A.G. *Bilingvalnoe obrazovanie v otechestvennoy i zarubezhnoy pedagogike: diss. ... dokt. ped. nauk : 13.00.01*. [Bilingual education in domestic and foreign pedagogy: diss. ... doc. ped. sci.: 13.00.01.]. Velikiy Novgorod, 2007. 341 p. (In Russian).
8. Shulyak I.V., Malashonok I.E. Vnedrenie modeli bilingvalnogo obucheniya v uchebnyy process i razrabotka metodicheskogo soprovozhdeniya kak put povysheniya kachestva khimicheskogo obrazovaniya [Introduction of the bilingual education model into the educational process and development of methodological support as a way to improve the quality of chemical education]. *Vysshее tekhnicheskoe obrazovanie: problemy i puti razvitiya: materialy VIII mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskoy konferentsii: v 2 chastyah (Minsk, 17–18 noyabrya 2016 g.)* [Higher technical education: problems and development paths: proceedings of the VIII international scientific and methodological conference: in 2 parts (Minsk, November 17–18, 2016)]. Minsk, BGUIR, 2016, pp. 294–298. (In Russian).
9. Shtobbe I.A., Galaktionova L.P. *Chemistry: Educational and Methodical Manual for the first-year foreign students of General Medicine and Dentistry degree programs. Part I*. Barnaul, Altai State Medical University, MOH Russia, 2022. 91 p.
10. Garshin A.P. Metodika ispolzovaniya posobiy po khimii v uchebnom protsesse inostrannykh studentov [Methods for using chemistry manuals in the educational process of foreign students]. *Rossiya v globalnom mire* [Russia in the Global World], 2014, no. 5(28), pp. 29–36. (In Russian).
11. Garshin A.P. Problema i opyt sozdaniya uchebnykh posobiy po khimii dlya obucheniya inostrannykh uchashchikhsya v rossiiskikh vuzakh [The problem and experience of creating textbooks in chemistry for teaching foreign students in Russian universities]. *Izvestiya Rossiiskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. A.I. Gercena* [News of t Herzen State Pedagogical University of Russia], 2009, no. 83, pp. 170–178. (In Russian).
12. Shaporinskiy S.A. *Obuchenie i nauchnoye poznanie*. [Learning and scientific knowledge]. Moscow, Pedagogika Publ., 1981. 208 p. (In Russian).
13. Shulyak, I.V., Malashonok, I.E. *Chemistry: workbook for foreign students of the pre-university department*. Minsk, BSTU, 2017. 148 p.
14. Bepalko V.P. *Slagaemye pedagogicheskoy tekhnologii* [Components of pedagogical technology]. Moscow, Pedagogika Publ., 1989. 191 p. (In Russian).
15. Samoylik L.S., Mosyurov S.E. Osobennosti prepodavaniya khimii budushchim inostrannym magistrantam i aspirantam na dovuzovskom etape [Features of teaching chemistry to future foreign undergraduates and graduate students at the pre-university stage]. *Mezhdunarodnoye obrazovanie i sotrudnichestvo: sbornik materialov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii: v 3 tomakh* [International education and cooperation: proceedings of the international scientific-practical conference: in 3 volumes]. Moscow, MADI Publ., 2015, pp. 122–124. (In Russian).
16. Kutuzova G.I., Levina V.I., Perfilova I.L. Puti realizatsii printsipa mezhpredmetnoy koordinatsii pri obuchenii inostrannykh studentov na etape dovuzovskoy podgotovki [Ways to implement the principle of interdisciplinary coordination in teaching foreign students at the stage of pre-university training]. *Problemy podgotovki natsionalnykh kadrov dlya zarubezhnykh stran: tezisy dokladov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Problems of training national personnel for foreign countries: abstracts of reports of the international scientific and practical conference]. St. Petersburg, 1995, pp. 15–16. (In Russian).
17. Perfilova I.L., Sokolova T.V., Yumasheva L.V. O kurse obshchey khimii dlya inostrannykh studentov, obuchayushchihsya po adaptivnoy programme na urovne bakalavra [About the course of general chemistry for foreign students studying in an adaptive program at the bachelor's level]. *Aktualnye voprosy obucheniya inostrannykh studentov: sbornik nauchno-metodicheskikh trudov* [Current issues in teaching foreign students: a collection of scientific and methodological works]. St. Petersburg, 2014. 276 p. (In Russian).
18. Shulyak I.V., Malashonok I.E. Razrabotka uchebno-metodicheskikh materialov na

inostrannom yazyke dlya izucheniya khimicheskikh disciplin inostrannymi studentami na podgotovitelnom otdelenii [Development of educational and methodological materials in a foreign language for studying chemical disciplines by foreign students at the preparatory department]. *Trudy Belorusskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Proceedings of the Belarusian State Technical University]. 2016, no. 8 (190), pp. 89–92. (In Russian).

19. Bettelheim F.A., Brown W.H. *General, Organic and Biochemistry*. 10th Edition. Belmont, Cengage Learning, 2013. 1032 p.

20. *Gateway to Science – Chemistry for Class X*. Goyal Brothers Prakashan, 2020. 123 p.

21. Pavlyuk L.V. Mezhdunarodnye problemy akademicheskoy adaptatsii inostrannykh studentov [International problems of academic adaptation of foreign students]. *Vestnik pedagogicheskikh nauk* [Bulletin of Pedagogical Sciences], 2022, no. 3, pp. 63–68. (In Russian).

22. Garshin A.P. *Obshchaya i neorganicheskaya khimiya v skhemakh, risunkakh, tablitsakh, khimicheskikh reatsiyakh. 2-e izd.* [General and inorganic chemistry in diagrams, figures, tables, chemical reactions. 2nd ed.]. St. Petersburg, Peter Publ., 2015. 304 p. (In Russian).

23. Panaetova T.D., Zaytseva I.S. *Khimiya: ucheb. posobie dlya inostrannykh uchashchikhsya podgotovitel'nogo otdeleniya*. [Chemistry: textbook. manual for foreign students of the preparatory department]. Kharkov, KHNAGH Publ., 2013. 95 p. (In Russian).

24. Solovyova G.V., Nevolina O.A., Bersenyova T.S., Mustaeva I.A. *Obshchaya khimiya. Bazovyy uroven. General chemistry. Basic level: ucheb. posobie dlya studentov vuza, obuchayushchih'sya po vsem inzhenerno-tekhnicheskim napravleniyam podgotovki po discipline "Obshchaya khimiya"* [General chemistry. Basic level = General chemistry. Basic level: textbook. a manual for university students studying in all engineering and technical areas of training in the discipline "General Chemistry"]. Ekaterinburg, Ural University Publ., 2017. 181 p. (In Russian).

25. Estrin E.R. *Khimiya na angliiskom yazyke (General Chemistry). Chast 1. Rabochaya programma i ucheb.-metod. posobie*. [Chemistry in English (General Chemistry). Part 1. Work program and study guide]. St. Petersburg, RGGMU Publ., 2019. 46 p. (In Russian).

26. Smirnova Z.M., Kyagova A. A., Zhambalova B.A., Machneva T.V., Kvashnina Yu.A., Kreinina M.V., Larina N.A., Lysenko E.P. *Laboratory works in physics: tutorial*. Moscow, RNIMU im. N.I. Pirogova, 2022. 136 p.

27. Fomina T.K. *Sociokulturnye parametry protsessa obucheniya v rossiiskikh vysshikh uchebnykh medicinskikh uchrezhdeniyakh (Obuchenie inostrannykh grazhdan): monogr.* [Sociocultural parameters of the learning process in Russian higher educational medical institutions (Training of foreign citizens): monograph]. Volgograd, Volgogr. state Medical Univ. Publ., 2003. 184 p. (In Russian).

28. Mayer L.V., Vladimirova T.M. Analiz razlichnykh podkhodov k prepodavaniyu discipliny "Khimiya" dlya inostrannykh studentov [Analysis of various approaches to teaching the discipline "Chemistry" to foreign students]. *Aktualnye problemy pedagogiki i psikhologii* [Current problems of pedagogy and psychology]. 2023, V. 4, no. 4, pp. 12–18. (In Russian).

29. Borzova L.D., Chernikova N.Yu., Yakushev V.V. *Osnovy obshchey khimii*. [Fundamentals of General Chemistry]. St. Petersburg, Lan Publ., 2014. 480 p. (In Russian).

30. Nikitina N.A., Agafonov A.A., Golosnaya M.N., Bednyakov A.S., Pichugina D.A., Kuzmenko N.E. Opyt realizatsii uchebnogo kursa po khimii v sovместnom universitete MGU-PPI [Experience in implementing a training course in chemistry at the joint university MSU-PPI]. *Predvuzovskoe obuchenie inostrannykh grazhdan v sovremennoy obrazovatel'noy srede: sbornik materialov mezhvuzovskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (Moskva, 7–8 iyunya 2018 g.)* [Pre-university education of foreign citizens in the modern educational environment: proceedings of interuniversity scientific research and practical conference (Moscow, June 7–8, 2018)]. Moscow, RUDN Publ., 2018, pp. 112–116. (In Russian).

31. Usova A.V., Bobrov A.A. *Formirovanie u uchashchih'sya uchebnykh umeniy* [Forma-

tion of educational skills in students]. Moscow, Knowledge Publ., 1987. 80 p. (In Russian).

32. Novikov D.A. *Statisticheskie metody v pedagogicheskikh issledovaniyakh (tipovye sluchai)*. [Statistical methods in pedagogical research (typical cases)]. Moscow, MZ-Press Publ., 2004. 67 p. (In Russian).

**Ирина Андреевна Штоббе**

*старший преподаватель кафедры химии*

*ID в РИНЦ: 603043  
Scopus ID: 18435058500  
Researcher ID: rid50102*

*Алтайский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации*

*656038, Россия, г. Барнаул, пр. Ленина, 40*

*тел.: +7 (495) 6272944*

**Irina A. Shtobbe**

*Senior Lecturer, Chemistry Department*

*ID in RSCI: 603043  
Scopus ID: 18435058500  
Researcher ID: rid50102*

*Altai State Medical University of the Ministry of Health of Russia*

*40 Lenina St, Barnaul, Russia, 656038*

*Tel: +7 (495) 6272944*

**Марат Анварович Ахметов**

*доктор педагогических наук, профессор кафедры дошкольного, начального образования и методик преподавания общеобразовательных дисциплин*

*ID в РИНЦ: 199612  
Scopus ID: 7003768118*

*Ульяновский государственный педагогический университет им. И. Н. Ульянова*

*г. Ульяновск, 432071, пл. Ленина, 4/5*

*тел.: +7 (8422) 443066*

**Marat A. Akhmetov**

*Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor of the Department of Preschool, Primary Education and Methods of Teaching General Educational Disciplines*

*ID in RSCI: 199612  
Scopus ID: 7003768118*

*I.N. Ulyanov Ulyanovsk State Pedagogical University*

*4/5 Lenina Sq, Ulyanovsk, Russia, 432071*

*Tel: +7 (8422) 443066*

**Статья поступила в редакцию 19.09.2023, одобрена после рецензирования 10.11.2023, принята к публикации 15.11.2023.**