

ТИПИЧНЫЕ ОШИБКИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОБЩЕЙ ХИМИИ В МЕДИЦИНСКИХ ВУЗАХ КЫРГЫЗСТАНА И ПУТИ ИХ КОРРЕКЦИИ

Ч.А. Айткеева, канд. хим. наук, доцент

Международная высшая школа медицины
(Кыргызстан, г. Бишкек)

DOI:10.24412/2500-1000-2026-6-1-187-191

Аннотация. В статье исследуются лингвометодические и дидактические затруднения, возникающие у иностранных студентов первого курса медицинских вузов Кыргызстана в процессе освоения фундаментального курса общей химии. На основе комплексного анализа педагогического опыта (2015-2025 гг.) в условиях интернационализации высшего медицинского образования Кыргызстана осуществлена систематизация и классификация устойчивых ошибок обучающихся при оперировании химической терминологией, конструировании формул соединений, составлении уравнений химических реакций и выполнении стехиометрических расчетов. Автором предложены и теоретически обоснованы дифференцированные методические подходы, базирующиеся на алгоритмизации, междисциплинарной интеграции и проблемно-ориентированном обучении с учетом трилингвальной образовательной среды (английский, русский, кыргызский языки).

Ключевые слова: общая химия; международные студенты; высшее медицинское образование; Кыргызстан; химическая грамотность; типичные ошибки; методика преподавания; трилингвальная среда.

Модернизация системы высшего медицинского образования Кыргызской Республики характеризуется стремительным расширением экспорта образовательных услуг. За последние два десятилетия медицинские вузы Кыргызстана стали крупными международными научно-образовательными хабами, привлекающими тысячи студентов из стран Южной Азии (в первую очередь Индии и Пакистана), а также из стран ближнего зарубежья. Стратегически важной задачей высшей школы республики становится обеспечение эквивалентно высокого качества профессиональной подготовки специалистов в условиях динамичной поликультурной и трилингвальной образовательной среды.

Общая химия в медицинском вузе Кыргызстана выступает в качестве важнейшей базовой дисциплины, формирующей концептуальный фундамент для последующего системного освоения смежных медико-биологических и клинических предметов: биохимии, молекулярной биологии, нормальной и патологической физиологии, фармакологии. Однако преподаватели естественнонаучных кафедр систематически сталкиваются с серьезными педагогическими вызовами: существенной гетерогенностью базовой довузовской подготовки иностранных первокурсников и выраженным

когнитивно-речевым барьером. Школьные программы стран Южной Азии имеют иную логику построения химического курса, где акцент зачастую делается на репродуктивное запоминание фактов, а не на понимание физико-химических закономерностей.

Ситуация осложняется уникальным феноменом «полиглоссии». Данный феномен в условиях Кыргызстана проявляется в том, что:

1. Обучение контингента ведется полностью на английском языке в рамках модели English-Medium Instruction (EMI).

2. Учебно-методическая документация, лабораторная инфраструктура и академические традиции кафедр часто опираются на фундаментальную русскоязычную научную школу.

3. Интеграция студентов в клиническую среду и общение с пациентами в медицинских учреждениях республики требует базового понимания государственного (кыргызского) языка.

Данные факторы индуцируют возникновение устойчивых, системных ошибок в процессе обучения. Когнитивная нагрузка на первокурсника многократно возрастает: обучающийся вынужден одновременно осуществлять сложную мыслительную операцию по усвоению абстрактного химического закона и преодолевать многоуровневый языковой барьер.

Обзор литературы

Проблематика адаптации международных студентов к образовательному процессу в медицинских университетах Центральной Азии и специфика преподавания естественнонаучного цикла находятся в фокусе внимания многих исследователей. Психофизиологические и социально-психологические аспекты адаптации иностранных студентов в Кыргызской Республике подробно изучены в трудах А.А. Чонкоевой, Н. Рахматова и А.С. Шаназарова [1]. Авторы убедительно доказывают, что на начальном этапе обучения первокурсники переживают острый адаптационный синдром, приводящий к временному снижению концентрации внимания и оперативной памяти, что критически сказывается на восприятии точных наук.

В области методики преподавания химических дисциплин иностранным слушателям выделяются исследования Л.И. Котловой, Т.А. Смолянюк и Н.С. Бессоновой на базе подготовительных отделений медицинских вузов РФ [2]. Исследователи отмечают высокую эффективность применения графических схем и алгоритмических предписаний для преодоления терминологической интерференции. Схожие проблемы рассматриваются коллективом авторов под руководством Н.В. Шарыповой, которые акцентируют внимание на специфике преподавания химии англоязычным студентам и предлагают усиливать визуальную составляющую контента [3].

Общие стратегические векторы внедрения современных образовательных технологий в медицине раскрыты в фундаментальном руководстве под редакцией Н.В. Кудрявой [4]. В практической плоскости огромный интерес представляют работы Е. Ю. Ермишиной, Н.А. Нароновой и соавторов по оптимизации педагогического процесса при обучении химии первокурсников Уральского государственного медицинского университета [5]. Тем не менее, в научной литературе до сих пор отсутствует целостное описание дидактических моделей, адаптированных под специфику медицинских вузов Кыргызстана с учетом феномена трилингвальной полиглоссии.

Цель исследования – провести системный качественный и количественный анализ типичных ошибок иностранных студентов при

изучении курса общей химии на английском языке в вузах Кыргызстана и научно обосновать комплекс методических инструментов для их эффективной коррекции.

Материалы и методы

В основу эмпирической базы исследования положен многолетний непрерывный опыт преподавания дисциплин «Общая химия» и «Биоорганическая химия» иностранным студентам в Международной высшей школе медицины (г. Бишкек) в период с 2015 по 2025 год. Выборку исследования ежегодно составляли около 500 студентов первого курса, обучающихся полностью с использованием языка-посредника (English-medium instruction). Общий охват обучающихся за исследуемый период составил более 4800 человек.

Для выявления, систематизации и верификации ошибок применялся комплекс эмпирических и теоретических методов:

- педагогическое наблюдение за деятельностью студентов в ходе выполнения лабораторного практикума;
- контент-анализ текущих письменных работ (протоколов лабораторных опытов, домашних заданий, самостоятельных работ);
- статистический и качественный анализ результатов многоуровневого стандартизированного тестирования (входного контроля, рубежных аттестаций и экзаменационных сессий).

Педагогический эксперимент включал констатирующий и формирующий этапы:

Констатирующий этап (2015-2019 гг.) – был направлен на сбор первичного массива данных, фиксацию спектра учебных затруднений, расчет средней частоты встречаемости типовых ошибок и разработку их первичной классификации.

Формирующий этап (2020-2025 гг.) – включал проектирование, внедрение в образовательный процесс и валидацию комплекса методических инструментов коррекции (трехязычных глоссариев, расчетных матриц, алгоритмических предписаний и PBL-кейсов).

Результаты и обсуждение

Многолетний мониторинг образовательного процесса позволил дифференцировать весь спектр выявляемых учебных затруднений на пять доминирующих кластеров, представленных в таблице 1.

Таблица 1. Матрица типичных ошибок иностранных студентов при изучении общей химии и инструменты их коррекции

Категория типичных ошибок	Средняя частота встречи, %	Доминирующий фактор (причина ошибки)	Оптимальный инструмент методической коррекции
Ошибки в структуре соединений (составление химических формул)	~42%	Непонимание дуализма понятий «валентность» и «степень окисления»	Применение структурно-электронного моделирования, построение формул Льюиса и визуальных опорных конспектов
Нарушения стехиометрического баланса (уравнения реакций)	~48%	Нарушение закона сохранения массы, неверный выбор продуктов реакций	Графическое кодирование компонентов, алгоритмы ОВР
Сбои в интерпретации номенклатуры (IUPAC vs тривиальные названия)	~35%	Терминологическая интерференция, адаптация к латино-русско-английским эквивалентам	Ведение интерактивных контекстных трехязычных глоссариев
Операционально-математические сбои (расчетные задачи)	~52%	Дефицит базовых математических навыков, хаотичный перевод единиц измерения	Сквозные расчетные матрицы, декомпозиция задач
Репродуктивно-формальное заучивание материала	~38%	Клиповое мышление, отсутствие выраженных междисциплинарных связей	Проблемно-ориентированные кейсы с региональным клиническим контекстом

Примечание: в ходе формирующего этапа эксперимента отсутствующий ранее в арсенале кафедры инструмент коррекции для первого кластера был выполнен методикой структурно-электронного моделирования

Рассмотрим каждый из кластеров детально на примерах из реальной практики преподавания в Международной высшей школе медицины.

1. Ошибки в структуре соединений (~42%)

Ключевой причиной ошибок является отождествление студентами ковалентной валентности и формального заряда атома. В школах Южной Азии эти понятия часто преподаются синонимично. При изучении строения биоорганических молекул или многоатомных неорганических ионов (например, гидрофосфат-иона HPO_4^{2-} или иона аммония NH_4^+) студенты не могут объяснить распределение электронной плотности. Коррекция осуществляется через пошаговое построение электронно-точечных формул Льюиса с использованием разных цветов для валентных электронов центрального атома и лигандов.

2. Нарушения стехиометрического баланса (~48%)

Ошибки данного типа критичны, так как они препятствуют пониманию материального баланса биохимических реакций организма. Студенты испытывают огромные трудности при составлении уравнений окислительно-восстановительных реакций (ОВР) в растворах электролитов. Например, при окислении перманганатом калия в кислой среде первокурсники забывают уравнивать атомы кислорода молекулами воды, а атомы водорода –

протонами (H^+). Для решения проблемы внедрено «графическое кодирование»: окислитель и восстановитель обводятся рамками разного цвета, а число отданных и принятых электронов строго фиксируется в отдельной выносной таблице на полях лабораторного журнала.

3. Сбои в интерпретации номенклатуры (~35%)

Анализ специфики ошибок и траектории их коррекции показывает, что особую сложность для студентов в условиях обучения в Кыргызстане вызывает дешифровка химической номенклатуры. При обучении на языке-посреднике международная номенклатура IUPAC часто вступает в противоречие с традиционными англоязычными медицинскими терминами, а также с русскими и кыргызскими эквивалентами, которые студенты слышат на клинических кафедрах.

Путем коррекции стало обязательное ведение разработанного на кафедре трехязычного глоссария (English-Russian-Kyrgyz), позволяющего синхронизировать понятия. В качестве иллюстрации приведем фрагмент рабочего глоссария: «Solute» – растворенное вещество – эриген зат.

«Solvent» – растворитель – эриткич.

4. Операционально-математические сбои (~52%)

Этот кластер ошибок имеет наибольшую частоту проявления. Базовая математическая

подготовка абитуриентов крайне неоднородна. При решении задач на расчет водородного показателя ($\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$), буферной емкости или осмотического давления крови по закону Вант-Гоффа ($\pi = iCRT$) студенты допускают грубые ошибки в операциях с логарифмами, отрицательными степенями (10^{-4}) и хаотично переводят физические единицы (миллилитры в литры, миллиграммы в граммы). Коррекция успешно реализуется через «сквозные расчетные матрицы» – унифицированные бланки, где задача разбита на строго определенные шаги с подсказками по проверке размерностей.

5. Репродуктивно-формальное заучивание (~38%)

Склонность к механическому заучиванию формул без проникновения в их суть порождается клиповым мышлением и отсутствием четких междисциплинарных связей на первом курсе. При изучении тем «Буферные системы» и «Электролитный баланс» коррекция успешно осуществляется через технологии проблемно-ориентированного обучения (PBL).

Вместо абстрактных формул студентам предлагается клинический кейс развития высотной гипоксии и респираторного алкалоза, что крайне актуально для условий высокогорья Кыргызстана и специфики горной медицины, изучаемой в республике.

Описание внедренного PBL-кейса:

Контекст: иностранный студент прибывает в Кыргызстан и совершает восхождение на перевал Тоо-Ашуу (высота ~3180 м над уровнем моря). На фоне падения парциального давления кислорода у него начинается гипервентиляция легких.

Задание: рассчитать изменение соотношения компонентов гидрокарбонатной буферной системы крови ($[\text{HCO}_3^-]/[\text{H}_2\text{CO}_3]$) при усиленном выведении углекислого газа (CO_2) и спрогнозировать направление сдвига pH крови.

Эффект: решая данную задачу, студент осознает физиологическую роль химического равновесия и принципа Ле Шателье на примере собственного организма в реалиях горной географии Кыргызстана.

Дискуссия. Проведенное исследование развивает и конкретизирует выводы исследователей в области естественнонаучной лингводидактики в Центральном-Азиатском регионе. Наши данные подтверждают тезисы о том, что терминологический барьер у иностранных студентов носит кумулятивный характер. Неустраненное недопонимание химического термина в первом семестре неизбежно трансформируется в академическую неуспеваемость по клинической биохимии на втором курсе.

Динамика наблюдений вплоть до 2025 года выявила интересную трансформацию структуры ошибок в вузе: доля чисто номенклатурных затруднений снизилась за счет цифровизации образовательной среды (использования нейросетевых переводчиков и интерактивных приложений). Однако возрос процент ошибок, связанных с поверхностным, компилятивным подходом. Студенты легко находят готовую информацию, но затрудняются верифицировать ее достоверность и применить к нестандартной биологической системе. Это требует радикального пересмотра традиционных форм контроля в пользу интерактивных клинических кейс-технологий.

Заключение

Эффективная коррекция образовательных затруднений у иностранных студентов в медицинском вузе Кыргызстана требует внедрения комплексной дидактической системы. Разработанная система обучения предусматривает:

1. Проведение входной диагностики уровня подготовки студентов для выравнивания математических и химических дефицитов.
2. Использование пошаговых алгоритмов, графического кодирования и расчетных матриц при изучении наиболее сложных разделов курса общей химии.
3. Внедрение трехязычных глоссариев для преодоления полилингвальной интерференции.
4. Широкое применение профессионально ориентированных примеров (PBL-кейсов по горной медицине), демонстрирующих связь химических закономерностей с медицинской практикой.

Библиографический список

1. Чонкоева А.А., Рахматов Н., Шаназаров А.С. Адаптация иностранных студентов к обучению в медицинском вузе: психофизиологический аспект // Медицина Кыргызстана. – 2013. – № 7. – С. 25-28.
2. Котлова Л.И., Смолянюк Т.А., Бессонова Н.С. Особенности преподавания химии иностранным слушателям подготовительного отделения Тюменского медицинского университета // Национальная ассоциация ученых (НАУ). – 2020. – № 59. – С. 34-37.
3. Шарыпова Н.В., Павлова Н.В., Суворова А.И. [и др.] Особенности преподавания химических дисциплин иностранным студентам в педагогическом вузе // Современные проблемы науки и образования. – 2021. – № 2.
4. Современные технологии медицинского образования / под ред. Н.В. Кудрявой. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 320 с.
5. Ермишина Е.Ю., Наронова Н.А., Катаева Н.Н., Голицына К.О., Белоконова Н.А. Оптимизация педагогического процесса при обучении химии студентов первого курса Уральского государственного медицинского университета // Открытое образование. – 2023. – Т. 27, № 5. – С. 23-32.

TYPICAL ERRORS OF INTERNATIONAL STUDENTS IN STUDYING GENERAL CHEMISTRY AT MEDICAL UNIVERSITIES OF KYRGYZSTAN AND WAYS OF THEIR CORRECTION

Ch.A. Aitkeeva, *Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor*
International Higher School of Medicine
(Russia, Bishkek)

Abstract. *The article investigates the linguo-methodological and didactic difficulties encountered by first-year international students at medical universities in the Kyrgyz Republic during the mastership of the fundamental course of general chemistry. Based on a comprehensive analysis of pedagogical experience (2015-2025) in the context of internationalization of higher medical education in Kyrgyzstan, the study systematizes and classifies students' persistent errors and deviations when operating with chemical terminology, constructing formulas, writing chemical equations, and performing stoichiometric calculations. The author proposes and theoretically substantiates differentiated methodological approaches based on algorithmization, interdisciplinary integration, and problem-based learning (PBL), taking into account the trilingual educational environment (English, Russian, Kyrgyz).*

Keywords: *general chemistry; international students; higher medical education; Kyrgyzstan; chemical literacy; typical errors; teaching methodology; trilingual environment.*