

УДК 372.854

## **Роль наглядного материала в понимании и усвоении содержания англоязычных лекций по химии иностранными студентами**

Ирина А. Штоббе

*Алтайский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, Барнаул, Россия*

*E-mail: shtobbe@mail.ru*

*ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2475-2958>*

DOI: 10.26907/esd.20.1.14

EDN: XQJLFC

*Дата поступления: 25 июня 2024; Дата принятия в печать: 14 марта 2025*

### **Аннотация**

Подготовка квалифицированных специалистов при обучении иностранных граждан в вузах России требует решения ряда проблем, сопутствующих преподаванию специальных дисциплин данной категории обучающихся. В рамках представленной работы в условиях билингвального образования исследовалась проблема низкого уровня понимания и усвоения иностранными студентами медицинского университета содержания устного лекционного материала по химии, выраженного средствами английского языка. В исследовании участвовали контрольная и экспериментальная группы иностранных студентов. В процессе констатирующего эксперимента обеим группам предлагалось оценить уровень понимания содержания устного текста лекции по химии на английском языке и выраженность интереса к изучаемому предмету в течение времени лекционного занятия, а затем рассчитывался уровень усвоения ими содержания лекции. В результате была обнаружена проблема резкого снижения уровня понимания устного англоязычного учебного материала учащимися в течение занятия, а также выявлен низкий уровень усвоения содержания лекции. С целью повышения уровня понимания и усвоения содержания англоязычных лекций по химии иностранными студентами автором разработан сопутствующий лекциям наглядный материал и предложено его использование в качестве инструмента решения выявленной проблемы. Правильность выдвинутой гипотезы была подтверждена экспериментально. Показано, что использование наглядного материала повышает уровень понимания и усвоения содержания иностранными студентами устного лекционного материала, выраженного средствами иноязычной речи.

**Ключевые слова:** иностранные студенты, понимание, усвоение, содержание лекции, наглядный материал.

# Role of Visual Aids for Understanding and Assimilation of Chemistry Lectures Content in English Language by Foreign Students

Irina Shtobbe

*Altai State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Barnaul, Russia*  
E-mail: [shtobbe@mail.ru](mailto:shtobbe@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2475-2958>

DOI: 10.26907/esd.20.1.14

EDN: XQJLFC

Submitted: 25 June 2024; Accepted: 14 March 2025

## Abstract

When teaching foreign students in Russian universities training of qualified specialists requires solving a number of problems associated with teaching special disciplines. In the context of bilingual education, the problem of low level of understanding and assimilation of the content of an English-language chemistry lecture by the medical university foreign students was studied. In the study two groups of foreign students participated: control group and experimental one. During the ascertaining experiment, both groups of foreign students were asked to assess the level of understanding of the content of the oral text of the English-language chemistry lecture and the expression of interest in the subject being studied during the lecture. The level of assimilation of the lecture content was calculated. As a result, the problem of a sharp decrease in the level of understanding of the oral English-language educational material by students during the lesson was discovered. A low level of assimilation of the lecture content was revealed. In order to improve the levels of understanding and assimilation of the content of English-language chemistry lectures by foreign students, the author developed visual aids accompanying the lectures and proposed its use as a tool for solving the problem. The correctness of the hypothesis was confirmed experimentally. It was shown that the use of visual aids increases the levels of understanding and assimilation of the content of an English-language chemistry lecture by foreign students.

**Keywords:** foreign students, understanding, assimilation, lecture content, visual aids.

## Введение

В большинстве вузов Российской Федерации для подготовки иностранных граждан стран дальнего зарубежья реализуется открытый тип билингвального обучения, предполагающий применение двух языков: русского и английского. При этом английский язык используется в качестве «родного» для учащихся, тогда как «иностранным» для студентов является русский язык. Английский язык как средство обучения выбран не случайно, ведь он является одним из самых распространенных языков общения, повсеместно используемых в политических, деловых и научных кругах мира (Polosin, 2021). Поэтому преподаватели, обучающие иностранных студентов из таких стран, как Индия, Египет, Иран, Ирак, Сирия и др., проводят лекции и практические занятия с применением английского языка. Наиболее актуальным использованием английского языка в качестве «родного» представляется для иностранных студентов первых курсов, уровень владения русским языком которых крайне низок.

Условием успешного обучения иностранных студентов является достаточный уровень понимания и усвоения содержания англоязычного учебного материала. Понимание устного текста, например содержания лекции, представляет собой важную и неотъемлемую составляющую полноценного процесса обучения. Большая часть информации, поступающей к обучающимся от педагога на лекционных

занятиях, выражена монологически, поэтому понимание и усвоение содержания учебной информации студентами происходит преимущественно в результате обработки и осмысления устной речи преподавателя. В случае обучения иностранных студентов, особенно младших курсов, материал лекционных занятий представляется преподавателем на английском языке, принятом за «родной» для учащихся, однако носителями большинства студентов не является носителем английского языка, в результате чего проблема понимания и усвоения содержания учебного текста становится еще более острой.

#### *Понимание и усвоение содержания англоязычной речи иностранными студентами*

Проблемами понимания и усвоения учебной информации учащимися занимались такие психологи и педагоги, как Rubinshtein (2020), Blonskij (2007), Vygotskij (2022), El'konin (2022), Gal'perin (2023) и др. Категория «понимание» определяется ими как мыслительный процесс, направленный на чувственное познание особых свойств объектов действительности. Понимание занимает значительное место в процессе овладения предметными знаниями специальных дисциплин высшего учебного заведения. Наряду с пониманием, усвоение содержательной составляющей изучаемого предмета также является отражением педагогического воздействия в сознании учащегося, представляя собой важнейший аспект процесса обучения. Среди различных форм проявления понимания и усвоения в учебно-познавательной деятельности студентов особую роль играют понимание и усвоение содержания устной речи, а в случае обучения иностранных студентов – содержания иноязычной речи.

Языковая неоднородность академических групп иностранных студентов – еще одна проблема на пути осуществления эффективного профессионального образования. Нередко в рамках одной академической группы иностранных студентов в российских вузах находятся учащиеся различных языковых групп и с различным уровнем владения английским языком. В начале занятия в смешанной языковой аудитории иностранные студенты, нацеленные на получение знаний, максимально сосредоточены и внимательно слушают речь преподавателя. При этом учащиеся с продвинутым уровнем владения английским языком быстро обрабатывают текст и понимают речь преподавателя практически полностью, а обучающиеся, владеющие английским языком на среднем или начальном уровнях, испытывают большие трудности в понимании и усвоении учебной информации. Таким образом, даже на момент начала занятия уже имеются студенты, полностью выключенные из учебного процесса, а с течением времени, когда внимание и сосредоточенность постепенно снижаются, уровень понимания и усвоения учебной информации группой падает практически до нуля (Navaneedhan, 2015).

#### *Мотивация иностранных студентов к обучению*

Несмотря на наличие сопутствующих билингвальному обучению проблем, иностранные студенты проявляют повышенный интерес к изучению профессионально значимых дисциплин российских вузов. Иностранные обучающиеся крайне заинтересованы в получении качественного профессионального образования, они обладают высоким уровнем мотивации к учебному процессу и выказывают сильное стремление к получению глубоких знаний, необходимых в их последующей профессиональной деятельности (Suslova, 2019; Kilina, 2020).

Высокая заинтересованность иностранных студентов в получении знаний подтверждается исследованиями многих ученых. Din' (2016) из Ивановского госу-

дарственного университета сообщает о том, что в группах иностранных студентов подавляющей мотивацией к обучению является мотивация познания, то есть желание получения новых знаний.

Rubinshtein (2020), P'in (2000) сходятся во мнении, что двигателем учебно-познавательной деятельности учащегося, а значит и процессов понимания и усвоения учебного материала, являются мотивы – как внутренние, так и внешние побуждения личности к активности, направленной на процесс познания.

Таким образом, в процессе обучения в российском вузе иностранные студенты сталкиваются с противоречием между мотивированным стремлением получить профессионально значимые знания, умения и навыки и проблемой низкого уровня понимания и усвоения учебной информации, выраженной средствами иноязычной речи.

#### *Наглядность в обучении иностранных студентов химии*

Педагоги-исследователи в своих трудах признают актуальность проблемы низкого уровня понимания и усвоения устной речи, выраженной на английском языке, иностранными студентами в отечественной системе вузовского образования (Belohvostov & Konyushko, 2013). Изложенную проблему авторы предлагают решать с помощью введения в учебный процесс электронных средств обучения, изобилующих наглядными моделями, видеофрагментами, слайдами, снабжёнными схематически представленным учебным материалом. На базе Витебского государственного университета авторами был проведен педагогический эксперимент среди иностранных студентов, в ходе которого выявилось появление у учащихся внутренней мотивации к обучению в результате использования на занятиях по химии наглядных пособий (Belohvostov & Konyushko, 2013).

Принцип наглядности, как один из наиболее важных общедидактических принципов обучения, успешно используется в системе российской высшей профессиональной подготовки иностранных специалистов, особенно в области химии. Garshin (2009) отмечает, что необходимым условием, способствующим более глубокому усвоению и систематизации содержания учебного материала по химии иностранными студентами, является его изложение в схематическом, абстрактном виде, языком символов, рисунков, знаков, схем, отражающих суть химических законов, теорий и понятий.

Зарубежные педагоги из индонезийского университета в своём исследовании о визуализации учебного материала в процессе обучения химии на английском языке отмечают необходимость использования иллюстративной репрезентации для более полного раскрытия химических понятий, явлений, молекулярных структур и особенно для объяснения процессов, происходящих на субатомном уровне материи (Winarti et al., 2021). Ученые фиксируют положительный эффект использования визуальных приёмов обучения на уровень понимания и усвоения учащимися учебного материала в условиях обучения на неродном языке.

#### *Гипотеза и ее обоснование*

Автором выдвигается предположение, что использование на лекционных занятиях с иностранными студентами вспомогательного раздаточного материала в виде печатных листов со схематически, символично и наглядно изложенным текстом изучаемой темы способно повысить уровни понимания и усвоения учащимися содержания англоязычной лекции по химии.

Раздаваемый в начале занятия разработанный авторский наглядный материал подкрепляет устную речь преподавателя, систематизирует и структурирует ее,

переводит устную речь в визуальные образы, тем самым облегчая понимание, осмысление и запоминание содержания лекционного занятия, подаваемого средствами иноязычной речи. В наглядном материале основные опорные моменты лекции сведены в краткие, символично изложенные тезисы, наиболее значимые формулы, закономерности, графические изображения и т. д.

На Рисунке 1 представлен наглядный материал к лекции №2 на тему «Растворы. Концентрация», предназначенной для иностранных слушателей 1-го курса медицинского университета. Как видно из рисунка, на листе раздаточного материала схематично размещена наиболее важная для понимания, усвоения и запоминания информация по изучаемой теме – опорные понятия, формулы, единицы измерения, закон, а также с целью закрепления полученного материала приведен пример практического использования знаний по химии в профессиональной практике будущих медицинских работников.

	количество вещества $n$ (mol) = $\frac{m \text{ (g) масса}}{M \text{ (g/mol) молярная масса}}$
	density / плотность $\rho$ (g/ml) = $\frac{m}{V \text{ (l) volume / объём}}$
mass percent concentration / массовая доля $\omega$ (%) = $\frac{m \text{ g of solute}}{m \text{ g of solution}} \times 100\%$	mole fraction / мольная доля $X$ = $\frac{n \text{ mol of solute}}{n \text{ solute} + n \text{ solvent}}$
molarity / молярность $C_M$ (mol/l) = $\frac{n \text{ mol of solute}}{V \text{ l of solution}}$	molality / моляльность $C_m$ (mol/kg) = $\frac{n \text{ mol of solute}}{m \text{ kg of solvent}}$
titer / титр $T$ (g/ml) = $\frac{m \text{ g of solute}}{V \text{ ml of solution}}$	equivalence law / закон эквивалентности $C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$

*In case of severe dehydration, an adult patient must be intravenously injected with 0.9% physiological saline solution. How to prepare a sufficient amount of saline solution from 2M NaCl ( $\rho = 1.003 \text{ g/ml}$ ), if it is known that 20 ml of solution is required per 1 kg of patient weight?*

$$\begin{aligned}
 1. \quad m_{\text{solute}} &= \frac{\omega \cdot m_{\text{solution}}}{100\%} & 2. \quad m &= \rho \cdot V \Rightarrow m_{\text{solute}} = \frac{\omega \cdot (\rho \cdot V)_{\text{solution}}}{100\%} \\
 3. \quad C_{M1} &= \frac{n}{V} = \frac{m}{M \cdot V} = \frac{\omega \cdot \rho \cdot 1000}{100\% \cdot M} = \frac{0.9 \cdot 1.003 \cdot 10}{58.5} = 0.15 \text{ M} \\
 4. \quad V_1 &= 20 \cdot 70 = 1400 \text{ ml} & 5. \quad V_2 &= \frac{C_{M1} \times V_1}{C_{M2}} = \frac{0.15 \cdot 1400}{2} = 105 \text{ ml}
 \end{aligned}$$

**Рисунок 1.** Лист раздаточного наглядного материала к лекции №2 по теме «Растворы. Концентрация»

Лист наглядного материала можно рассматривать как маршрутную карту лекции с четко обозначенными основными пунктами теории и логически выстроенными связями между ними: двигаясь по данному «маршруту», иностранные студенты не теряют нить лекционного повествования, имеют дополнительную опору в ориентировании среди вопросов сложной для понимания и усвоения англоязычной учебной информации, сохраняют заинтересованность в теме занятия и проявляют познавательную активность в изучении химии.

## Методология исследования

Для того чтобы установить исходный уровень понимания устного содержания англоязычных лекций по химии иностранными студентами и проиллюстрировать зависимость этого уровня от времени течения занятия, был проведен констатирующий эксперимент в виде анкетирования учащихся 1-го курса Алтайского государственного медицинского университета (АГМУ). Среди студентов были выделены две смешанные языковые группы: контрольная и экспериментальная. Обе группы включали по 20 человек из различных стран дальнего зарубежья: Египта, Ирана, Сирии, Йемена и Индии. Каждая выборка состояла из 14 юношей (70%) и 6 девушек (30%). Предварительно студенты обеих групп были протестированы с целью выявления исходного уровня владения английским языком. В контрольной группе тестирование показало следующие результаты: 15% учащихся имели уровень A1 Elementary (начальный), 15% – A2 Pre-Elementary (ниже среднего), 50% – B1 Intermediate (средний уровень), 20% – B2 Upper-Intermediate (выше среднего). В экспериментальной группе уровнем A1 обладали 15% студентов, A2 – 30%, B1 – 40% и B2 – 15%. Таким образом было установлено, что обе группы являются равноценными по уровню владения английским языком.

Далее студенты обеих групп, находясь совместно в одной аудитории, прослушивали классическую лекцию по химии на тему «Первоначальные законы и понятия химии» длительностью 90 минут, выдаваемую преподавателем на «родном» английском языке. Данная лекция была первой в курсе химии (лекция №1), и в ходе нее иностранным студентам предлагалось отвечать на вопросы анкеты, посвященной пониманию содержания прослушиваемого учебного материала на 10-й, 40-й и 70-й минутах занятия. Анкетирование состояло из 4 вопросов, каждый из которых, согласно четырёхбалльной шкале Лайкерта, имел четыре варианта ответа: «абсолютно согласен» (4) («absolutely agree»), «согласен» (3) («agree»), «не согласен» (2) («disagree»), «полностью не согласен» (1) («totally disagree»).

После проведения анкетирования эмпирические результаты обеих групп были собраны и статистически обработаны. Для обработки результатов была использована программа SPSS Statistics 26, работающая в режиме многомерного статистического анализа. Надёжность полученных ответов проверялась с помощью оценивания величины коэффициента Кронбаха ( $\alpha$ ), который иллюстрирует внутреннюю согласованность элементов, описывающих один объект (Fomina, 2018).

Оцененная в данном исследовании альфа Кронбаха составила в среднем (для трех временных точек анкетирования)  $\alpha_k = 0,89$  для контрольной группы и  $\alpha_s = 0,92$  – для экспериментальной. Полученные значения коэффициентов Кронбаха, превышающие 0,7, говорят о том, что ответы респондентов имеют достаточно высокую внутреннюю согласованность и их можно использовать для интерпретации экспериментальных данных.

Выявление исходного уровня усвоения содержания англоязычной лекции по химии иностранными студентами проводилось путем расчета коэффициента полноты усвоения лекционного материала  $K_y$  по методике А. В. Усовой (Usova, 1986). Коэффициент  $K_y$  рассчитывали по результатам выходного контроля в конце лекции.

С целью выявления влияния использования наглядного материала на уровень понимания содержания учебного материала на лекции №2 («Растворы. Концентрация») был проведен педагогический эксперимент. Студенты экспериментальной группы в начале лекции получили вышеописанные листы наглядного материала, на которые иностранные учащиеся опирались в процессе прослушивания содержания англоязычного учебного материала. Студентам контрольной группы раздаточ-

ный материал не выдавался, и они воспринимали учебную информацию без опоры на наглядность.

В течение лекции №2, так же как и на лекции №1, проводилось анкетирование студентов на предмет понимания содержания лекционного материала. В конце лекции №2 студенты контрольной и экспериментальной групп также отвечали на вопросы выходного контроля, в результате которого были определены уровни усвоения содержания англоязычной лекции по химии с опорой (экспериментальная группа) и без опоры (контрольная группа) на наглядность.

## Результаты

### *Исследование уровня понимания содержания лекции*

Таблицы 1–3 иллюстрируют анализ результатов анкетирования иностранных студентов контрольной и экспериментальной групп на лекции №1 в соответствии со шкалой Лайкерта на 10-й, 40-й и 70-й минутах лекции. Результаты представлены в процентном соотношении. Из данных Таблицы 1 видно, что в начале лекции (на 10-й минуте занятия) иностранные студенты экспериментальной (75%) и контрольной (70%) групп хорошо понимают речь преподавателя, который выдаёт учебный материал на английском языке, при этом больше половины студентов (60% и 70%) признаются, что успевают понять и осознать каждую фразу лектора, а по 65% из всего массива респондентов обеих групп способны найти связь между воспринимаемой ими на слух информацией с ранее усвоенными знаниями. 90% и 85% студентов контрольной и экспериментальной группы соответственно в начале лекции высоко заинтересованы в том материале, который они слышат от педагога, 10% и 15% респондентов испытывают не такой большой интерес, но всё же они не безразличны к прослушиваемой информации, а студентов, не заинтересованных в учебном материале, на момент начала занятия нет совсем (см. Таблицу 1).

**Таблица 1.** Обработка ответов респондентов контрольной и экспериментальной групп на 10-й минуте лекции №1

Вопрос	Ответ							
	Абсолютно согласен		Согласен		Не согласен		Полностью не согласен	
	Доля студентов, %							
	К	Э	К	Э	К	Э	К	Э
Я хорошо понимаю, о чём говорит преподаватель	70	75	25	25	5	0	0	0
Я успеваю понять и осознать каждую фразу преподавателя	60	70	25	20	15	10	0	0
Я могу найти связь между прослушиваемой в данный момент информацией и ранее усвоенными мною знаниями	65	65	25	30	15	5	0	0
Мне интересно то, о чём говорит преподаватель	90	85	10	15	0	0	0	0

\* К – контрольная группа

\*\* Э – экспериментальная группа

На 40-й минуте лекции (см. Таблицу 2) у иностранных студентов, занятых восприятием учебного текста на неродном для них английском языке и, соответственно, вынужденных выполнять мысленный перевод английской речи на родную речь, уровень понимания содержания лекции по сравнению с 10-й минутой занятия значительно снижается: с 70% до 35% студентов в контрольной группе и с 75% до 30% – в экспериментальной. На этот момент времени отмечают, что не успевают понять и осознать каждую фразу педагога и не могут найти связь между прослушиваемой информацией с ранее полученными знаниями 25% и 45% (ответы «не согласен» и «полностью не согласен» в совокупности) респондентов соответственно в контрольной группе и 40% и 35% – в экспериментальной. На 40-й минуте занятия среди слушателей появляются те, кому выдаваемый педагогом материал становится неинтересен: 20% и 15% респондентов в контрольной и экспериментальной группах соответственно.

**Таблица 2.** Обработка ответов респондентов контрольной и экспериментальной групп на 40-й минуте лекции №1

Вопрос	Ответ							
	Абсолютно согласен		Согласен		Не согласен		Полностью не согласен	
	Доля студентов, %							
	К	Э	К	Э	К	Э	К	Э
Я хорошо понимаю, о чём говорит преподаватель	35	30	50	55	15	10	0	5
Я успеваю понять и осознать каждую фразу преподавателя	20	15	55	45	15	35	10	5
Я могу найти связь между прослушиваемой в данный момент информацией и ранее усвоенными мною знаниями	15	20	40	45	20	5	25	30
Мне интересно то, о чём говорит преподаватель	60	65	20	20	10	0	10	15

Как видно из данных, представленных в Таблице 3, в конце лекции №1, на 70-й её минуте, наблюдается тотальный спад уровня понимания содержания лекции. Уже 100% учащихся контрольной группы и 85% студентов экспериментальной группы плохо понимают то, о чём говорит преподаватель, и только 10% успевают понять и осознать каждую фразу лектора. Найти связь между услышанным материалом и ранее полученными знаниями не могут 100% и 90% студентов контрольной и экспериментальной групп соответственно. Интерес к тому, о чём говорит лектор в конце лекции, снижается в значительной мере – 45% и 60% студентов отмечают полное отсутствие интереса к прослушиваемому материалу.

В Таблице 4 показаны результаты статистической обработки данных анкетирования, а именно величины среднего значения (Mean) и стандартного (SD) отклонения числовых значений ответов студентов. Рассчитанные средние значения и их стандартные отклонения приводятся для трех временных точек лекции №1, на которых производилось анкетирование, то есть для 10-й ( $Mean_{10}$ ,  $SD_{10}$ ), 40-й ( $Mean_{40}$ ,  $SD_{40}$ ) и 70-й ( $Mean_{70}$ ,  $SD_{70}$ ) минуты.



**Таблица 3.** Обработка ответов респондентов контрольной и экспериментальной групп на 70-й минуте лекции №1

Вопрос	Ответ							
	Абсолютно согласен		Согласен		Не согласен		Полностью не согласен	
	Доля студентов, %							
	К	Э	К	Э	К	Э	К	Э
Я хорошо понимаю, о чём говорит преподаватель	0	0	0	15	55	45	45	40
Я успеваю понять и осознать каждую фразу преподавателя	0	0	0	10	25	30	75	60
Я могу найти связь между прослушиваемой в данный момент информацией и ранее усвоенными мною знаниями	0	0	0	10	20	25	80	65
Мне интересно то, о чём говорит преподаватель	0	5	10	15	45	20	45	60

**Таблица 4.** Статистическая обработка результатов анкетирования контрольной и экспериментальной групп на лекции №1

Вопрос	Mean <sub>10</sub>		SD <sub>10</sub>		Mean <sub>40</sub>		SD <sub>40</sub>		Mean <sub>70</sub>		SD <sub>70</sub>	
	К	Э	К	Э	К	Э	К	Э	К	Э	К	Э
Я хорошо понимаю, о чём говорит преподаватель	3,65	3,75	0,59	0,44	3,20	3,10	0,70	0,79	1,55	1,75	0,51	0,72
Я успеваю понять и осознать каждую фразу преподавателя	3,45	3,60	0,76	0,68	2,85	2,70	0,88	0,80	1,25	1,50	0,44	0,69
Я могу найти связь между прослушиваемой в данный момент информацией и ранее усвоенными мною знаниями	3,65	3,60	0,69	0,60	2,45	2,55	1,05	1,15	1,10	1,45	0,41	0,69
Мне интересно то, о чём говорит преподаватель	3,90	3,85	0,31	0,37	3,30	3,35	1,03	1,09	1,65	1,65	0,67	0,93

По приведённым в Таблице 4 средним значениям ответов видно, что на протяжении лекции №1 наблюдается снижение уровня понимания содержания англоязычной лекции иностранными студентами, также падает и интерес учащихся к содержанию лекции: от максимальной заинтересованности в начале лекции до ее угасания к концу занятия. Уровень интереса к прослушиваемому учебному материалу в течение лекции коррелирует с уровнем понимания и находится с ним в прямо пропорциональной зависимости – чем ниже уровень понимания содержания англоязычного материала, тем ниже заинтересованность студентов в том, о чем говорит преподаватель.

*Выявление исходного уровня усвоения содержания лекции*

Снижение уровня понимания содержания лекции в течение времени подтверждается и результатами выходного контроля. Выходной контроль в конце лекции №1 проводился нами с целью мониторинга уровня усвоения содержания учебного материала. Показателем уровня усвоения содержания был выбран коэффициент полноты усвоения лекционного материала  $K_y$ . Согласно методике А. В. Усовой,  $K_y$  рассчитывается по следующей формуле (Usova, 1986):

$$K_y = \frac{N_y}{N_c},$$

где  $N_y$  – число усвоенных студентом элементов знания за одно лекционное занятие (формул, законов, свойств, понятий и др.);  $N_c$  – число сообщенных преподавателем в течение лекции элементов знания.

По значению коэффициента  $K_y$  оценивается уровень усвоения содержания материала, при этом распределение уровней выглядит следующим образом:

- очень высокий уровень –  $0,9 \leq K_y \leq 1,0$ ;
- высокий –  $0,8 \leq K_y < 0,9$ ;
- средний –  $0,7 \leq K_y < 0,8$ ;
- низкий  $K_y < 0,7$ .

В качестве выходного контроля за 10 минут до окончания лекции студенты контрольной и экспериментальной групп получали листы с заданиями базового уровня сложности по теме прослушанной лекции. Результаты выходного контроля обрабатывались, и высчитывался средний коэффициент полноты усвоения учебного материала  $\overline{K_y}$  по группе. По результатам лекции №1  $\overline{K_y}$  для контрольной группы составил 0,33,  $\overline{K_y}$  для экспериментальной группы – 0,34, что соответствует низкому уровню усвоения содержания учебного материала студентами.

Полученные низкие результаты уровня усвоения содержания англоязычного лекционного материала согласуются с результатами анкетирования учащихся и подтверждают факт снижения уровня понимания содержания англоязычной лекции иностранными студентами к концу занятия.

*Влияние использования наглядного материала на уровень понимания и усвоения содержания англоязычных лекций по химии иностранными студентами*

Результаты анкетирования в виде средних значений (Mean) и стандартных (SD) отклонений числовых значений ответов студентов на 10-й, 40-й и 70-й минуте занятия представлены в Таблице 5 и проиллюстрированы Рисунком 2.

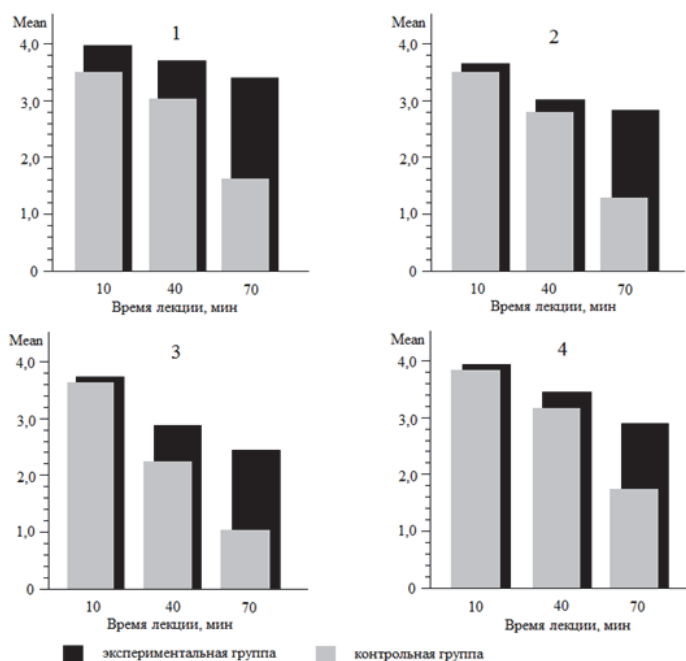
Данные Таблицы 5 и диаграмм на Рисунке 2 свидетельствуют о том, что спад уровня понимания содержания англоязычного учебного материала иностранными студентами в течение лекции прослеживается как в контрольной, так и в экспериментальной группах. Однако в контрольной группе, воспринимающей лекцию без опоры на наглядный материал, уровень понимания излагаемой темы и уровень интереса к ней к концу занятия снижается значительно сильнее, чем в экспериментальной группе, студенты которой использовали на лекции раздаточный наглядный материал.

**Таблица 5.** Статистическая обработка результатов анкетирования контрольной и экспериментальной групп на лекции №2

Вопрос	Mean <sub>10</sub>		SD <sub>10</sub>		Mean <sub>40</sub>		SD <sub>40</sub>		Mean <sub>70</sub>		SD <sub>70</sub>	
	К	Э	К	Э	К	Э	К	Э	К	Э	К	Э
Я хорошо понимаю, о чём говорит преподаватель	3,55	3,90	0,69	0,31	3,15	3,75	0,64	0,44	1,65	3,40	0,59	0,75
Я успеваю понять и осознать каждую фразу преподавателя	3,55	3,65	0,60	0,59	2,80	3,05	0,95	0,83	1,30	2,95	0,47	0,64
Я могу найти связь между прослушиваемой в данный момент информацией и ранее усвоенными мною знаниями	3,65	3,70	0,67	0,58	2,35	2,95	0,65	0,55	1,05	2,50	0,22	0,55
Мне интересно то, о чём говорит преподаватель	3,85	3,90	0,37	0,31	3,20	3,50	1,00	0,76	1,75	2,90	0,79	0,45

\* К – контрольная группа

\*\* Э – экспериментальная группа



**Рисунок 2.** Диаграммы распределения средних значений ответов (Mean) иностранных студентов контрольной и экспериментальной групп во время анкетирования на лекции №2: 1 – Я хорошо понимаю, о чём говорит преподаватель, 2 – Я успеваю понять и осознать каждую фразу преподавателя, 3 – Я могу найти связь между прослушиваемой в данный момент информацией и ранее усвоенными мною знаниями, 4 – Мне интересно то, о чём говорит преподаватель

В Таблице 6 представлены результаты расчета среднего коэффициента полноты усвоения учебного материала в конце лекции №2 иностранными студентами контрольной и экспериментальной групп. Средний коэффициент полноты усвоения учебного материала ( $\overline{K}_y$ ) лекции №2 для контрольной группы составил 0,40, тогда как для экспериментальной группы, студенты которой использовали на лекции раздаточный наглядный материал,  $\overline{K}_y$  оказался равным 0,64.

**Таблица 6.** Средний коэффициент полноты усвоения учебного материала  $\overline{K}_y$  контрольной и экспериментальной групп на лекциях №1 и №2

Группа	$\overline{K}_y$	
	Лекция №1	Лекция №2
Контрольная	0,33	0,40
Экспериментальная	0,34	0,64

#### Сравнение выборок

С целью оценки различий в показателях контрольной и экспериментальной групп на момент начала эксперимента и по его окончании был проведен расчет статистического критерия Вилкоксона-Манна-Уитни (U), используемого для оценки равнозначности двух выборок по какому-либо признаку. Выборки считаются равными по исследуемому параметру при значении критерия  $U \leq 1,96$  (Novikov, 2004). Для расчета данного критерия были использованы результаты выходного контроля ( $K_y$ ) студентов экспериментальной и контрольной групп на лекции №1 и лекции №2. На момент начала эксперимента (лекция №1) рассчитанное значение критерия U составило 0,4463, что свидетельствует о том, что характеристики сравниваемых групп совпадают на уровне значимости 0,05. В конце эксперимента по использованию наглядного материала для увеличения уровня понимания содержания англоязычных лекций по химии иностранными студентами критерий U составил 4,4497, что говорит о том, что достоверность различий сравниваемых групп равна 95%. Из этого можно заключить, что на начальном этапе эксперимента контрольную и экспериментальную группу можно считать равными по уровню понимания содержания лекции и полноте усвоения знаний, а в конце эксперимента выявляются значительные различия в данных показателях групп.

Таким образом, было выявлено положительное влияние использования наглядного материала на уровень понимания и усвоения содержания англоязычных лекций по химии иностранными студентами.

#### Дискуссионные вопросы

Данное исследование, направленное на выявление роли наглядного материала в обучении химии иностранных студентов медицинского университета, своей главной целью имеет повышение качества химической подготовки иностранных специалистов в российских вузах.

Необходимость использования наглядного материала на лекционных занятиях с иностранными студентами отмечается как в отечественных, так и в зарубежных исследованиях. Полученные в представленной работе выводы согласуются с результатами авторов из университета Южной Каролины (Appel & LaFleche, 2024). Данные авторы при обучении иностранных студентов физиологии в качестве наглядного материала используют содержание предварительно записанных лекций и показывают в своей работе, что использование данного содержания повышает

уровень усвоения учебного материала обучающимися и поддерживает мотивацию студентов к изучению дисциплины.

Преподаватели университетов Сан-Хосе, Санта-Круз и Окленда (США) в монографии «Supporting Newcomer Students: Advocacy and Instruction for English Learners» описывают использование мультимодальных ресурсов в обучении иностранных студентов (Samway et al., 2020). Авторы акцентируют внимание на том, что процесс изучения дисциплины не ограничивается чтением учебных текстов, но включает в себя также анализ графического материала, карт, диаграмм, таблиц, схем, рисунков. По мнению авторов, визуализирование, включаемое в учебный процесс, повышает эффективность обучения иностранных слушателей за счет увеличения уровня понимания ими учебной информации. Кроме того, авторы предлагают применять элементы наглядности и в качестве обратной связи, то есть во время опросов или контрольных работ предоставлять учащимся возможность выражать свой ответ с помощью графиков, схем или рисунков.

Педагог-исследователь Sara Wallace (2020) из Педагогического института Шарлотта (Хоупвелл, США) в своей работе доказала, что уровень понимания и усвоения учебного материала по химии иностранными студентами можно повысить, если лингвистическую составляющую их обучения сочетать с использованием на практических занятиях дидактического наглядного материала. Ученые Nademenos et al. (2004) по результатам статистических данных опубликовали утверждение о том, что большинство студентов, сдающих языковые тесты ESOL (English for Speakers of Other Languages) Кембриджского университета, никогда не смогут полностью освоить такие учебные дисциплины, как физика, биология или химия. Wallace (2020) опровергает это утверждение и не соглашается с тем, что уровень понимания предметного содержания, в частности естественнонаучных областей знания, у иностранных студентов настолько низкий, что они не способны обучаться на более продвинутом с научной точки зрения уровне. С помощью разработанной ею учебной программы «Исследование света и материи» для начинающих изучать английский язык Wallace (2020) показывает, что применение наглядного материала способствует усвоению иностранными учащимися более глубоких, трудных для понимания учебных тем в химии, таких, например, как люминесценция.

Преподаватели Тюменского государственного медицинского университета Kotlova & Smolyanuk (2024) пишут, что для обеспечения высокого качества усвоения химических профессионально значимых знаний иностранными студентами подготовительных курсов информационно-обучающий контент необходимо наполнять элементами визуализации. На примере разработанного дидактического материала по химии ученые показывают, что иллюстративность изучаемой информации позволяет иностранному обучающемуся лучше понять необходимые для усвоения блоки учебной программы.

Таким образом, результаты, полученные автором данной статьи, коррелируют с выводами современных зарубежных и отечественных исследований в области обучения химии иностранных студентов, дополняют и расширяют их.

Представленные в данной статье результаты являются частью более глубокого исследования автора, посвященного активизации учебно-познавательной деятельности иностранных студентов в билингвальном обучении химии, и описывают лишь одну из практических сторон подготовки иностранных специалистов – преодоление трудностей обучения на неродном для студентов языке с помощью использования в учебном процессе дополнительного наглядного материала. Существует ряд других проблем, описанных нами в предыдущих работах, а также исследованных другими авторами: неоднородность исходного уровня знаний иностранных

студентов по изучаемой дисциплине, низкий уровень саморегуляции в учении, психологическая и социокультурная адаптация и др. (Shtobbe & Akhmetov, 2023; Dursun & Maviş Sevim, 2022; Poleva, 2021). Полученные в данной работе результаты не претендуют на полное решение проблемы эффективной подготовки квалифицированных иностранных специалистов в России и должны быть дополнены результатами исследований других трудностей, сопутствующих обучению иностранных студентов.

### **Заключение**

Проблема низкого уровня понимания и усвоения учебного материала иностранными студентами является общей для вузов по всему миру, в том числе она остро ощущается преподавателями высших учебных заведений России. Преодолеть противоречие между высоко мотивированным стремлением иностранных студентов к получению профессионально значимого предметного содержания специальных учебных дисциплин, таких как химия, и проблемой низкого уровня понимания и усвоения учебной информации, выраженной средствами иноязычной речи, возможно с помощью использования на занятиях дополнительного наглядного материала.

В обучении химии иностранных студентов язык графических объектов, символов, схем и формул – необходимый инструмент для понимания и усвоения учебного материала, раскрытия смысла изучаемых понятий, преодоления проблемы низкого уровня понимания и усвоения англоязычной речи преподавателя. Посредством графических изображений у иностранных студентов происходит достраивание мысленного образа изучаемого явления или понятия, оставшегося неполным после прослушивания устной иноязычной информации. Символьная или иллюстративная репрезентация изучаемого материала помогает иностранному студенту, вынужденному воспринимать учебные тексты на неродном английском языке, легче улавливать смысловые аспекты новых учебных единиц, дополнять структуру формируемых понятий недостающими элементами и тем самым сохранять на высоком уровне познавательный интерес к изучению химии.

По результатам проведенных исследований, описанных в данной работе, можно заключить, что использование иностранными студентами наглядного материала по химии во время лекционных занятий, выраженных средствами устной иноязычной речи, повышает уровень понимания и усвоения содержания учебного материала.

### **Комментарий об открытом доступе к данным, этике и конфликте интересов**

Конфликта интересов нет. Этика соблюдена.

### **Список литературы**

- Белохвостов, А. А., Конюшко Т. А. Методические особенности обучения иностранных студентов химическим дисциплинам // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе. – 2013. – С. 162–164.
- Блонский, П. П. Память и мышление. – М.: URSS, 2007. – 204 с.
- Выготский, Л. С. Педология школьного возраста. – М.: Канон-плюс, 2022. – 319 с.
- Гальперин, П. Я. Лекции по психологии. – М.: URSS, 2023. – 328 с.
- 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.

- Динь, Т. Т. А. Особенности мотивации к обучению студентов разных национальностей // Гуманизация образования. – 2016. – № 4. – С. 110–115.
- Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы. – Санкт-Петербург: Питер, 2000. – 512 с.
- Килина, А. В. Изучение мотивации к обучению у иностранных студентов // Студент – Исследователь – Учитель. – 2020. – С. 634–640.
- Котлова, Л. И. Формирование информационно-обучающего контента по химии для подготовительных курсов для иностранных слушателей // Современные проблемы науки и образования. – 2024. – № 1. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=33298>. – DOI:10.17513/spno.33298
- Новиков, Д. А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи). – М.: МЗ-Пресс, 2004. – 67 с.
- Полева, Е. А. Особенности и современные трудности преподавания химии для студентов технических вузов // Гуманитарный научный вестник. – 2021. – № 7. – С. 43–46. – DOI:10.5281/zenodo.5158561
- Полосин, Н. Н. Высшее образование в Российской Федерации и за рубежом: сравнительный анализ моделей организации и оценка взаимовлияния // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2021. – № 1(41). – С. 176–182.
- Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии. Курс лекций. – М.: АСТ, 2020. – 959 с.
- Усова, А. В. Психолого-дидактические основы формирования у учащихся научных понятий. Пособие по спецкурсу. – Челябинск: ЧГПИ, 1986. – 88 с.
- Фомина, Е. Е. Обзор методов оценки надежности измерительной шкалы в социологических исследованиях // Экономика. Социология. Право. – 2018. – № 4(12). – С. 63–70.
- Штоббе, И. А., Ахметов М. А. Учебно-методическое пособие по химии для билингвального обучения иностранных студентов // Педагогический ИМИДЖ. – 2023. – Т. 17. - № 4(61). – С. 497–512. – DOI:10.32343/2409-5052-2023-17-4-497-512
- Эльконин, Б. Д. Психология развития с позиции культурно-исторической концепции. Курс лекций. – М.: НП «Авторский Клуб», 2022. – 344 с.
- Appel, J., LaFleche, K. Exploring the Elements that Support Student Motivation to View Pre-Recorded Lecture Content in Physiology and Related Health Sciences // *Physiology*. – 2024. – Vol. 39. - No. S1. – DOI:10.1152/physiol.2024.39.S1.1522
- Dursun, F., Maviş Sevim, Ö. Receiving Education in a Different Country: Challenges Encountered by Foreign Students and Proposed Solutions // *Acta Educationis Generalis*. – 2022. – Vol. 12. - No. 2. – Pp. 140–162. – DOI:10.2478/atd-2022-0018
- Hademenos, G., Heires, N., Young, R. Teaching Science to Newcomers // *The Science Teacher*. – 2004. – Vol. 71. - No. 2. – Pp. 27–31.
- Navaneedhan, C. G. Visual, Auditory and Kinesthetic Approach to Enhance the Information Processing Ability in Teaching Learning Teaching Chemistry // *International Educational E-Journal*. – 2015. – Vol. IV. - No. 1.- Pp. 61–66.
- Samway, K. D., Pease-Alvarez, L., Alvarez, L. Supporting Newcomer Students: Advocacy and Instruction for English Learners. – New York, NY: TESOL Press, 2020. – 336 p.
- Suslova, V. Socio-Psychological Factors Regulating the Learning Motivation in Foreign Students // *Diogenes*. – 2019. – Vol. 27. - No. 1. – Pp. 33–47. - DOI:10.54664/fzmb4740
- Wallace, S. Equitable Chemistry Education for Language Learners: An Exploration of Light and Matter // *Collaborative Teachers Education*. – 2020. – URL:[https://charlotteteachers.org/wp-content/uploads/2021/01/S\\_Wallace\\_CTI\\_CU.pdf](https://charlotteteachers.org/wp-content/uploads/2021/01/S_Wallace_CTI_CU.pdf)
- Winarti, A., Almubarak, A., Saadi, P. Visual learning style-based chemistry mental model representation through transformative online learning // *Journal of Physics. Conf. Ser.* 2104 (2021) 012023. – 2021. – DOI:10.1088/1742-6596/2104/1/012023

## References

- Appel, J., & LaFleche, K. (2024). Exploring the Elements that Support Student Motivation to View Pre-Recorded Lecture Content in Physiology and Related Health Sciences. *Physiology*, 39(S1). <https://doi.org/10.1152/physiol.2024.39.S1.1522>

- Belohvostov, A. A., & Konyushko T.A. (2013). Methodological features of teaching chemical disciplines to foreign students. *Aktual'nye problemy himicheskogo obrazovaniya v srednej i vysshej shkole - Current issues of chemical education in secondary and higher education*, 162–164.
- Blonskij, P. P. (2007). *Memory and thinking*. URSS.
- Din', T. T. A. (2016). Features of Learning Motivation of Different Nationalities Students. *Gumanizaciya obrazovaniya – Humanization of Education*, 4, 110–115.
- Dursun, F., & Maviş Sevim, Ö. (2022). Receiving Education in a Different Country: Challenges Encountered by Foreign Students and Proposed Solutions. *Acta Educationis Generalis*. 12(2), 140–162. <https://doi.org/10.2478/atd-2022-0018>
- El'konin, B. D. (2022). *Psychology of Development from the Position of the Cultural-Historical Concept. Lecture Course*. NP «Authors Club».
- Fomina, E. E. (2018). Review of Methods of Assessing the Reliability of Measurement Scales in Sociological Research. *Ekonomika. Sociologiya. Pravo – Economics. Sociology. Law*, 4(12), 63–70.
- Gal'perin, P. Ya. (2023). *Psychology Lectures*. URSS.
- Garshin, A. P. (2009). The Problem and Experience of Creation Text-Books of Chemistry for Teaching Foreign Students in Russian Universities. *Izvestiya Rossijskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. A.I. Gercena - Proceedings of the Russian State Pedagogical University named after A.I. Herzen*, 83, 170–178.
- Hademenos, G., Heires, N., & Young, R. (2004) Teaching Science to Newcomers. *The Science Teacher*, 71(2), 27–31.
- Il'in, E. P. (2000). *Motivation and Motives*. Piter.
- Kilina, A. V. (2020). Motivation to Learn: Evidence from International Students. *Student – Issledovatel' – Uchitel' - Student – Researcher – Teacher*, 634–640.
- Kotlova, L. I., & Smolyanyuk, T. A. (2024) Formation of Information and Training Content in Chemistry for Preparatory Courses for Foreign Students. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya - Modern Problems of Science and Education*, 1. <https://doi.org/10.17513/spno.33298>
- Navaneedhan, C. G. (2015). Visual, Auditory and Kinesthetic Approach to Enhance the Information Processing Ability in Teaching Learning Teaching Chemistry. *International Educational E-Journal*, IV(1), 61–66.
- Novikov, D. A. (2004). *Statistical methods in educational research (typical cases)*. MZ-Press.
- Poleva, E. A. (2021). Features and Modern Difficulties of Teaching Chemistry to Students of Technical Universities. *Gumanitarnyj nauchnyj vestnik – Humanitarian Scientific Bulletin*, 7, 43–46. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5158561>
- Polosin, N. N. (2021). Higher Education in the Russian Federation and Abroad Comparative Analysis of Organization Models and Assessment of Mutual Influence. *Professional'noe obrazovanie v Rossii i za rubezhom – Professional Education in Russia and Abroad*, 1(41), 176–182.
- Rubinshtein, S. L. (2020). *Fundamentals of General Psychology. Lecture Course*. AST.
- Samway, K. D., Pease-Alvarez, L., & Alvarez, L. (2020). *Supporting Newcomer Students: Advocacy and Instruction for English Learners*. New York, NY: TESOL Press.
- Shtobbe, I. A., & Akhmetov, M. A. (2023). Educational and Methodical Manual in Chemistry for Bilingual Education of Foreign Students. *Pedagogicheskij IMIDZH – Pedagogical IMAGE*, 17, 4(61), 497–512. <https://doi.org/10.32343/2409-5052-2023-17-4-497-512>
- Suslova, V. (2019). Socio-Psychological Factors Regulating the Learning Motivation in Foreign Students. *Diogenes*, 27(1). <https://doi.org/10.54664/fzmb4740>
- Usova, A. V. (1986). *Psychological and Didactic Foundations for the Formation of Scientific Concepts in Students. Special Course Manual*. ChSPI.
- Vygotskij, L. S. (2022). *School Age Pedagogy*. Kanon-Plus.
- Wallace, S. (2020). Equitable Chemistry Education for Language Learners: An Exploration of Light and Matter. *Collaborative Teachers Education*. [https://charlotteteachers.org/wp-content/uploads/2021/01/S\\_Wallace\\_CTI\\_CU.pdf](https://charlotteteachers.org/wp-content/uploads/2021/01/S_Wallace_CTI_CU.pdf)
- Winarti, A., Almubarak, A., & Saadi, P. (2021). Visual learning style-based chemistry mental model representation through transformative online learning. *Journal of Physics. Conf. Ser.*, 2104(1), 012023. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2104/1/012023>