

УДК 372.854: [378.662 + 376]

ОБУЧЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ СТУДЕНТОВ С НАРУШЕНИЕМ СЛУХА В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ В УСЛОВИЯХ ИНКЛЮЗИИ

Н.Н. Двумличанская, О.А. Орешкина

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Обозначены проблемы подготовки студентов с нарушением слуха по естественнонаучным дисциплинам в техническом вузе. Приведен анализ результатов тестирования по школьному курсу химии студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана с нарушением слуха, приступающих к изучению химии в непрофильном вузе. Обоснована необходимость применения специальных методик обучения химии студентов с ограниченными возможностями по слуху. Показано, что повышению качества их обучения, формированию компетенций способствует внедрение в образовательный процесс разработанного в МГТУ им. Н.Э. Баумана адаптационного курса химии «Когнитивные технологии сопровождения базовой дисциплины Химии». Курс предназначен для студентов – субъектов инклюзивных основных профессиональных образовательных программ в вузе общего типа и реализуется в специализированных мультимедийных аудиториях с применением когнитивных информационно-коммуникативных технологий, интерактивных методик, демонстрацией химических экспериментов.

Ключевые слова: *студенты с нарушением слуха, инклюзия, технический вуз, сопровождение, адаптационный технологический курс, мультисенсорная среда.*

Лица с ограниченными возможностями здоровья [5, ст. 2 п. 16], в том числе – инвалиды [4, ст. 1] – одна из социально уязвимых категорий обучающихся в профессиональных образовательных учреждениях общего типа с вербальной формой преподавания, нуждающихся в специальном сопровождении. «План мероприятий по реализации в субъектах Российской Федерации программ сопровождения инвалидов молодого возраста при получении ими профессионального образования и содействия в последующем трудоустройстве на 2016–2020 годы», утвержденный Распоряжением Правительства РФ от 16.07.2016 № 1507-р, включает «инклюзивное профессиональное образование и создание специальных условий» для его получения инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), в том числе, в технических вузах. Инклюзивное образование предполагает предоставление равного доступа к образовательным ресурсам *всем обучающимся* в образовательном учреждении на основе учета «разнообразия особых образовательных потребностей и индивидуальных возможностей» [5, ст. 2 п. 27]. Создание специальных условий

подразумевает разработку и применение «специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов», и иных решений, «без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ОВЗ» [5, ст. 79, п. 3].

Студент вуза с инвалидностью – это молодой человек в возрасте от 18 до 35 лет с нарушением здоровья со стойким расстройством функций организма вследствие заболеваний, последствий травм или дефектов, приведшим к ограничению его основных категорий жизнедеятельности [5, ст. 1], в том числе – к ограничению способности к обучению, общению, адекватному восприятию окружающей обстановки, оценке ситуации [6]. Согласно [6], ограничение способности к обучению проявляется в недостаточной сформированности у индивидуума способностей к овладению умениями, навыками, знаниями и компетенциями и их практическому применению и др. Ограничение способности к общению выражается в снижении способности к установлению межличностных контактов «путем восприятия, переработки, хранения, воспроизведения и передачи информации». Следствием ограничений является наличие у студентов с инвалидностью индивидуальных *психо-физиологических особенностей* и обусловленных ими *особых образовательных потребностей*, требующих индивидуализированного подхода в обучении на основе *специальных методов и форм организации и проведения занятий* по всем дисциплинам, включая «Химию».

Целью работы является разработка методологических основ организации процесса обучения естественнонаучным дисциплинам (на примере химии) студентов с нарушением слуха в техническом вузе в условиях инклюзии.

Материалом исследования послужили показатели успеваемости студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана с ОВЗ по слуху, которые изучают курс химии в рамках общеобразовательной подготовки, за период времени с 2011 по 2017 годы. В качестве метода исследования применен сравнительный анализ результатов их успеваемости в периоды до введения специального сопровождения (2011–2013 гг.) и после его введения (2013–2017 гг.).

Отсутствие индивидуализированного подхода в школе обуславливает крайне низкий уровень знаний базового курса химии у этой категории выпускников средних общеобразовательных учреждений. Это подтверждают результаты ежегодного тестирования по базовому курсу химии студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана с нарушением слуха, приступающих к изучению химии в вузе. Следует подчеркнуть, что это студенты со значительными нарушениями слуха, *когда коррекция слуховыми аппаратами не достигает достаточного уровня*. В этой

связи, перед выполнением теста особое значение придавалось инструктированию студентов для уяснения (понимания) ими смысла заданий. Результаты тестирования этой категории студентов в 2013–2017 уч. гг. приведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты тестирования студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана с нарушением слуха по базовому курсу химии в 2013–2017 уч. гг.

Темы школьного курса, необходимые для изучения Химии в техническом вузе	Количество неудовлетворительных ответов (%) студентов – инвалидов по слуху на вопросы «входного контроля»			
	Учебные годы			
	2013–14	2014–15	2015–16	2016–17
Химические формулы и названия соединений	60	75	80	90
Расчет количества вещества на основании закона Авогадро	60	75	80	90
Определение степеней окисления атомов заданного элемента в химических соединениях	60	75	100	93
Уравнения электролитической диссоциации солей с указанием катионов и анионов	80	80	80	100
Составление уравнений химических реакций методом электронного баланса, с указанием окислителя и восстановителя	90	90	80	100
Расчетные задачи на избыток–недостаток реагентов	90	100	100	100

При анализе результатов тестирования студентов с нарушенным слухом и обычных студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана [10; 11] было выявлено, что у студентов с ОВЗ, особенно у выпускников инклюзивных школ, практически полностью отсутствуют базовые знания по химии, необходимые для освоения предмета в техническом вузе. Одной из основных причин низкого уровня знаний школьного курса химии являются особенности восприятия ими информации. В МГТУ им. Н.Э. Баумана студенты с нарушением слуха обучаются на *адаптированных основных профессиональных образовательных программах* бакалавриата (далее – АОПОП) для студентов с ОВЗ в течение пяти лет (срок обучения на АОПОП увеличен на один год по сравнению с основными профессиональными образовательными программами бакалавриата). Программы АОПОП являются инклюзивными программами в вузе общего типа.

Число студентов с нарушением слуха, изучающих химию в МГТУ им. Н.Э. Баумана (15-20 человек), составляет около 0,1% от общего числа

обычных студентов, осваивающих эту дисциплину. Студенты с нарушением слуха в рамках АОПОП изучают химию *по той же программе, что и обычные студенты*. Отличительные особенности реализации программы курса химии для плохослышащих студентов заключаются в следующем: на освоение курса химии им отводится *два семестра*, тогда как обычным студентам – *один семестр*. Лекции проводятся в аудитории, оснащенной автоматизированным рабочим местом (АРМом) преподавателя, включающим компьютер, подключенный к интернету, электронную доску, сопряженную с мультимедийным проектором, с использованием лектором учебных материалов в электронном виде (формат MS Word) и сопровождаются сурдопереводом. Лабораторные и семинарские занятия сурдопереводом не поддерживаются.

Вместе с тем, программа дисциплины «Химия» для студентов с нарушением слуха разрабатывается и реализуется преподавателем кафедры «Химия», не обладающим знаниями в области проблем глухоты и не учитывающим специальные образовательные потребности этого особого контингента студентов.

Анализ проблемных ситуаций у студентов с нарушенным слухом в процессе обучения химии подтвердил, что основные трудности у них, – как и у обычных студентов, – связаны с семантикой дисциплины «Химия», то есть, с пониманием смысла химических текстов, требующим интерпретации химических знаков, терминов и понятий; химических и математических формул и уравнений [9, с. 317]. При этом общие для всех студентов трудности в освоении химии для плохослышащих студентов усугубляются их индивидуальными особенностями и ограничениями в связи с дефектом [1, с.118], в том числе, – слабой сформированности у них когнитивных навыков. Поэтому обозначенные выше решения по поддержке студентов с нарушением слуха в освоении курса химии в условиях инклюзии оказались недостаточно эффективными и потребовали принятия дополнительных мер. Студенты нуждаются в особом сопровождении в процессе изучения химии в техническом вузе.

В МГТУ им. Н.Э. Баумана разработана и апробирована в процессе обучения студентов с нарушением слуха программа *специализированного адаптационного курса химии*. Адаптационный курс «Когнитивные технологии сопровождения базовой дисциплины Химии» (далее – «КТСБД Химии») предназначен *только для студентов с ограниченными возможностями здоровья – субъектов АОПОП*. Курс включен в разряд *обязательных дисциплин*, подлежащих освоению этой особой категорией студентов.

Курс «КТСБД Химии» основывается на материале дисциплины «Химия». Основными *задачами курса «КТСБД Химии»* являются актуализация базовых знаний обучающихся с ОВЗ применительно к изучаемому материалу курса химии и выявление индивидуальных познавательных затруднений обучающихся в процессе освоения химии и

их преодоление путем формирования у них когнитивных общекультурных и специальных компетенций, обеспечивающих снижение трудоемкости и, соответственно, повышение эффективности освоения дисциплины «Химия» (и других естественно-научных дисциплин).

Следует подчеркнуть, что сопровождающий курс «КТСБД Химии» разрабатывается и реализуется с учетом проблем глухоты и специальных образовательных потребностей студентов с нарушенным слухом.

Модульная адаптационная программа дисциплины «КТСБД Химии» содержательно и структурно соответствует программе дисциплины «Химия». Особенностью программы «КТСБД Химии» является ее когнитивно-технологическая компонента: учебный материал дисциплины «Химия» прорабатывается и осваивается студентами на занятиях по дисциплине «КТСБД Химии» с применением *когнитивных технологий* [9, с. 318–320]:

- предоставления обучающимся алгоритма составления глоссария в тематических областях химии;
- предоставления алгоритма преобразования химической информации из одной формы ее представления в другую с целью уяснения (понимания) семантики химических текстов;
- информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ) поиска и анализа релевантной химической информации;
- технологий формирования умений и навыков операционного (логико-алгоритмического) мышления и работы с информацией, в том числе – с использованием ИКТ и др.
- интерактивных методик при работе в малых и больших группах [2].

Таким образом, сопровождение студентов с инвалидностью по слуху в процессе освоения химии носит программно-технологический характер.

Организационной особенностью обучения химии студентов с нарушением слуха в МГТУ им. Н.Э. Баумана является *параллельное их обучение химии по двум программам*: по основной программе дисциплины «Химия» и адаптационной программе «КТСБД Химии». Для повышения эффективности освоения дисциплины «Химия» преподаватели посещают занятия друг у друга, отслеживая работу студентов, их трудности и прогресс, обсуждают и корректируют содержание занятий. Такое объединение усилий двух преподавателей в инклюзивном учебном процессе (по химии) обучающихся с ОВЗ может рассматриваться как их «совместная работа». Актуальные модели реализации «совместной работы» преподавателей в инклюзивном обучении студентов с ОВЗ приведены в [12, с. 7–30]. Залогом эффективного сотрудничества преподавателей являются знание вторым преподавателем проблем глухоты; понимание индивидуальных особенностей и затруднений студентов с нарушенным слухом; поиск путей их решения в рамках своего курса.

Значимой особенностью сопровождения является проведение лекционных и семинарских занятий по дисциплине «КТСБД «Химии» в специализированных мультимедийных аудиториях, оборудованных звукоусиливающей аппаратурой, современными техническими средствами обучения на основе компьютерных технологий и сетевых решений. В этих аудиториях преподавателям и студентам предоставляются специально организованные АРМы, обеспечивающие возможности преподавателю «передать» учебную информацию, а студентам – возможность ее «воспринимать» через различные источники информации, в зависимости от индивидуальных особенностей восприятия и предпочтений.

Информация в мультимедийной аудитории передается и воспринимается с применением звукоусиливающей аппаратуры, ИКТ. Технологии беспроводной передачи звука (FM-системы) являются эффективным средством для повышения разборчивости речи преподавателя на занятиях. ИКТ, включая технологии интерактивной доски [8, с. 138–141], документ-камеры, интернет-технологии и информационные офисные технологии, являются важным фактором когнитивного обучения. Они обеспечивают визуализацию вербальной информации; помогают осуществлять поиск, обработку, интерпретацию информации, составление глоссария, алгоритмизацию и структуризацию химических экспериментов и процессов и др., активизируя когнитивную активность обучающихся [7, с.494–496]. ИКТ формируют информационную компетентность обучающихся, тем самым способствуя смысловому пониманию контента дисциплины «Химия».

Преподаватель готовит и предоставляет учебные материалы для занятий и самостоятельной работы студентов в электронном виде, в том числе – видеоматериалы, с учетом индивидуальных особенностей восприятия информации студентами и их навыков чтения. Таким образом, в процессе ИКТ поддерживают и студентов, и преподавателя.

Другой значимой особенностью курса КТСБД «Химии» являются демонстрационные химические качественные и количественные эксперименты на занятиях в рамках изучаемых тематических областей химии. Эксперименты выполняются в специальной химической аудитории, оснащенной лабораторным столом, вытяжной вентиляцией, химическими реактивами и оборудованием; доской, таблицами, моделями, специально подготовленными схемами, рисунками и т.п. Организация процесса обучения на основе дидактических принципов *доступности* и *наглядности* [3, с.53] дает студентам с ОВЗ представление о химических процессах в рамках изучаемой темы; помогает установить взаимосвязи реальных веществ с химическими знаками, выработать понимание методов составления химических формул и уравнений, и таким образом преодолеть психологический барьер при переходе от эмпирического уровня познания к теоретическому.

В целом, освоение материала базового курса химии в мультисенсорной среде позволяет развить у студентов с нарушением слуха следующие компетенции: способность видеть и понимать окружающий мир; знать и уметь применять словарный запас в области химии; уметь взаимодействовать с окружающими людьми, иметь навыки работы в группе; уметь воспринимать и обрабатывать химическую информацию, в том числе – в больших объемах и с применением ИКТ; способность осваивать какие-либо знания по собственной инициативе; способность и готовность к дальнейшему изучению не только химии, но и других естественнонаучных дисциплин.

Успешность освоения курса Химии студентами с нарушенным слухом оценивается по результатам текущего контроля знаний в семестре и промежуточной аттестации в виде зачета или экзамена. Сравнительный анализ результатов успеваемости студентов с нарушенным слухом по дисциплине «Химия» до и после введения специального сопровождения показал, что за период введения специального сопровождения успеваемость возросла в среднем на 16%. Показатели успеваемости студентов с нарушенным слухом по Химии до и после введения специального сопровождения приведены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели успеваемости студентов с нарушенным слухом по Химии до и после введения программно-технологического сопровождения, %

Учебный год	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017
Успеваемость, %	70,2	80,1	100	100	91,7	93,3

Таким образом, предложенные программно-технологические и организационные решения повышают эффективность освоения химии студентами с ОВЗ по слуху. Начиная с 2017–2018 учебного года, программно-технологическим сопровождением дисциплины «Химия» в МГТУ им. Н.Э. Баумана охвачены студенты с ОВЗ – субъекты АОПОП с другими нозологиями.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие *выводы*. Повышение эффективности освоения студентами с нарушениями слуха дисциплины «Химия» в техническом вузе достигается посредством сопровождения освоения основной образовательной программы «Химия» специальным адаптационным курсом «КТСБД Химии». Такое параллельное обучение студентов с ОВЗ по базовому и адаптационному курсу химии обеспечивает возможность их синхронной поддержки в освоении содержания модулей дисциплины, актуализации и систематизации получаемых знаний, ликвидации «пробелов» в школьных знаниях. Применение в рамках разработанной программы специальных технологий для повышения восприятия и понимания смысла химической информации студентами с ОВЗ (по слуху) путем использования мультимедийных

аудиторий, радиоклассов, когнитивных ИКТ, интерактивных методик, демонстрационных химических экспериментов способствует формированию у них общекультурных и общепрофессиональных компетенций, определенных АООП. Это позволяет повысить возможности обучающихся с ОВЗ до уровня возможностей обычных людей, необходимых им для выполнения задач учебной и профессиональной деятельности.

Предлагаемые формы и методы организации образовательного процесса могут быть использованы в процессе обучения студентов с нарушением слуха не только общеобразовательным, но и общетехническим дисциплинам с учетом их особенностей.

Список литературы

1. Волков А.А., Орешкина О.А. Информационно-коммуникационные технологии проектного обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья // Вестн. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Естественные науки. 2013. № 3. С. 117–130.
2. Двумичанская Н.Н. Интерактивные методы обучения как средство формирования ключевых компетенций // Наука и образование (МГТУ им. Н.Э. Баумана): электрон. журн. 2011. Вып. 4. URL: <http://technomag.edu.ru/doc/172651.html> (дата обращения 04.02.2018).
3. Двумичанская Н.Н. Компетентностный подход к обучению естественно-научным дисциплинам в техническом профессиональном образовании: монография. М.: НИИ РЛ МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. 188 с.
4. «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации». Федеральный закон от 24.11.1995 г. N181-ФЗ (ред. от 29.12.2017) // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>
5. «Об образовании в Российской Федерации». Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 29.12.2017) // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>
6. «Об утверждении классификаций и критериев, используемых при осуществлении МСЭ граждан федеральными государственными учреждениями медико-социальной экспертизы». Приказ Минтруда России № № 1024н от 17.12.2015 г. // Система ГАРАНТ [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/70807166>
7. Орешкина О.А. Информационно-когнитивные технологии поддержки студентов с нарушенным слухом в освоении естественно-научных дисциплин в техническом вузе в условиях инклюзии // Современные информационные технологии в образовании: материалы XXVIII междунар. конф. (17.06.2017.). М.: Фонд «Байтик»; ИТО – Троицк – Москва, 2017. С.494–496.
8. Орешкина О.А., Левашов М.А., Сафронов В.Е. Использование электронной интерактивной доски в учебном процессе для лиц с ограниченными возможностями здоровья в МГТУ им. Н.Э. Баумана // Применение новых технологий в образовании: материалы XIV Междунар. конф. МОО Фонд «Байтик», (26–27.06. 2003). М.: Троицк МО, 2003. С. 138–141.
9. Орешкина О.А. Поддержка студентов с инвалидностью в освоении естественно-научных дисциплин в техническом вузе в инклюзии // Наука и образование (МГТУ им. Н.Э. Баумана): электрон. науч. журн. 2016. №7. С. 315–325. URL:

- <http://technomag.neicon.ru/doc/845461.html> (дата обращения: 04.02.2018).
10. Фадеев Г.Н. Нужна новая парадигма школьного химического образования// Химия: электрон. журн. 2009. №17. URL: http://him.1september.ru/view_article.php?ID=200901701 (дата обращения: 04.02.2018).
 11. Фадеев Г.Н., Двulichанская Н.Н., Матакова С.А., Волков А.А. Системно-аксиологический подход как поиск новой парадигмы при обучении химии в системе непрерывного образования «Школа – Колледж – Вуз // URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/books/2010/lunin/fadeev.pdf> (дата обращения: 04.02.2018).
 12. Shumway L.K., Gallo G., Dickson S. & Gibbs J. Co-Teaching Handbook: Utah Guidelines. Utah State Office of Education, Salt Lake City, Utah, 2011. P. 1–32 [Электронный ресурс]. URL: <http://emspatriotteacher.weebly.com/uploads/1/2/5/1/12519890/coteach.pdf> (дата обращения: 04.02.2018)

FORMING OF COMPETENCIES IN HEARING -IMPAIRED STUDENTS WHILE STUDYING CHEMISTRY AT TECHNICAL UNIVERSITY IN INCLUSION

N.N. Dvulichanskaya, O.A. Oreshkina

Moscow State Technical University named after N.E. Bauman

Problem of low level of hearing impaired students training in science at technical university is considered. Analysis of test results on basic skills in Chemistry of those hearing impaired students who embark on a study of Chemistry at general-purpose university is given. The necessity of introduction of special education methods into the education process for such students is approved. It is shown that implementation of bridging program «Cognitive technology for close support of basic discipline Chemistry» developed at BMSTU for those hearing impaired students who study in inclusive main professional training programs boosts learning experience and forming special competencies in students. Efficiency of teaching and learning process is being provided by implementation of special technologies for rising perception and understanding of Chemical information content by using of multimedia labs, cognitive information and communication technologies, interactive methods and demonstration chemical tests.

Keywords: *hearing impaired students, inclusion, technical university, close support, bridging technology program, multisensory environment.*

Об авторах:

ДВУЛИЧАНСКАЯ Наталья Николаевна – доктор педагогических наук, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры «Химия» ФГБУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, д. 5), e-mail: nnikdv@gmail.com

ОРЕШКИНА Ольга Алексеевна – старший преподаватель кафедры «Химия» ФГБУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, д. 5), e-mail: Olga_Oreshkina@yahoo.com