



Чуваш Республикашн вӑррӑ институтӗ  
Чувашский республиканский институт образования

**Образование  
через всю жизнь**

**Психолого-педагогические вопросы  
современного образования**

Бюджетное учреждение Чувашской Республики  
дополнительного профессионального образования  
«Чувашский республиканский институт образования»  
Министерства образования и молодежной политики  
Чувашской Республики

**ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ  
ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Монография

Чебоксары  
Издательский дом «Среда»  
2021

УДК 159.9:37.0(082)

ББК 88+74.00я43

П86

**Коллектив авторов:**

*О.Г. Антоновская, Е.В. Белов, А.В. Бесклубная, Ю.С. Васильева,  
Н.С. Волкова, О.А. Запороцкая, М.Е. Иванова, В.Б. Коробов,  
В.Е. Кузнецова, Р.А. Кузьмин, Е.Е. Лухманова, Н.М. Платонова,  
Ю.Ю. Платонова, С.Е. Рахманкулова, В.В. Свиридова, Е.Н. Старкова,  
Д.В. Судаков, О.В. Судаков, Т.М. Трифонова, А.Г. Тутыгин,  
Т.А. Харламова, Н.С. Швайкина, А.Н. Шевцов, Е.В. Щедрина*

**Рецензенты:**

*Исаев Юрий Николаевич, д-р филол. наук, ректор  
БУ ЧР ДПО «Чувашский республиканский институт образования»  
Минобразования Чувашии*

*Павлов Иван Владимирович, д-р пед. наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический  
университет им. И.Я. Яковлева»*

**Редакционная коллегия:**

*Мурзина Жанна Владимировна, главный редактор,  
канд. биол. наук, проректор БУ ЧР ДПО «Чувашский республиканский  
институт образования» Министерства образования Чувашии  
Богатырева Ольга Леонидовна, канд. филол. наук, доцент  
БУ ЧР ДПО «Чувашский республиканский институт образования»  
Минобразования Чувашии*

**Дизайн обложки:**

*Фирсова Надежда Васильевна, дизайнер*

**П86 Психолого-педагогические вопросы современного образования :**  
монография / редкол.: Ж.В. Мурзина, О.Л. Богатырева. – Чебоксары:  
ИД «Среда», 2021. – 172 с.

**ISBN 978-5-907411-31-9**

В монографии представлены научно-исследовательские материалы известных и начинающих ученых, объединенные основной темой современного видения путей развития педагогики. Книга предназначена для педагогов и психологов, а также может быть полезна студентам, бакалаврам, магистрантам, аспирантам и всем тем, кого интересуют актуальные вопросы педагогики.

© Коллектив авторов, 2021

© БУ ЧР ДПО «Чувашский  
республиканский институт  
образования», 2021

ISBN 978-5-907411-31-9

DOI 10.31483/a-10279

© Издательский дом «Среда», 2021

## Авторский коллектив

**Антоновская Ольга Георгиевна** – канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры математики ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», Россия, Нижний Новгород, – *глава 1 (в соавторстве)*.

**Белов Евгений Владимирович** – канд. мед. наук, доцент кафедры оперативной хирургии с топографической анатомией ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко», Россия, Воронеж, – *глава 8 (в соавторстве)*.

**Бесклубная Антонина Вячеславовна** – канд. пед. наук, доцент кафедры математики ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», Россия, Нижний Новгород, – *глава 1 (в соавторстве)*.

**Васильева Юлия Сергеевна** – канд. ист. наук, доцент кафедры педагогики, межкультурной коммуникации и русского как иностранного ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Россия, Самара, – *глава 2 (в соавторстве)*.

**Волкова Надежда Сергеевна** – старший преподаватель, Институт отраслевого менеджмента ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ», Россия, Москва, – *глава 3 (в соавторстве)*.

**Запороцкая Ольга Анатольевна** – старший преподаватель ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ», Россия, Москва, – *глава 3 (в соавторстве)*.

**Иванова Марина Евгеньевна** – канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры педагогики ГОУ ВО МО «Московский государственный областной университет», Россия, Мытищи, – *глава 5 (в соавторстве)*.

**Коробов Владимир Борисович** – д-р геогр. наук, ведущий научный сотрудник ФГБУН «Институт океанологии им. П.П. Ширшова» Российской академии наук, Россия, Москва, – *глава 4 (в соавторстве)*.

**Кузнецова Виктория Евгеньевна** – канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры педагогики ГОУ ВО МО «Московский государственный областной университет», Россия, Мытищи, – *глава 5 (в соавторстве)*.

**Кузьмин Роберт Алексеевич** – канд. пед. наук, доцент ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный лингвистический университет им. Н.А. Добролюбова», Россия, Нижний Новгород, – *глава 7 (в соавторстве)*.

**Лухманова Екатерина Евгеньевна** – старший преподаватель ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ», Россия, Москва, – *глава 3 (в соавторстве)*.

**Платонова Наталья Михайловна** – д-р пед. наук, профессор ЧОУ ДПО «Ресурсный институт социальной практики», Россия, Санкт-Петербург, – *глава 6 (в соавторстве)*.

**Платонова Юлия Юрьевна** – канд. пед. наук, доцент ГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный институт психологии и социальной работы», Россия, Санкт-Петербург, – *глава 6 (в соавторстве)*.

**Рахманкулова Светлана Евгеньевна** – д-р филол. наук, ведущий научный сотрудник, профессор ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный лингвистический университет им. Н.А. Добролюбова», Россия, Нижний Новгород, – *глава 7 (в соавторстве)*.

**Свиридова Виктория Витальевна** – студентка 5 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко», Россия, Воронеж, – *глава 8 (в соавторстве)*.

**Старкова Елена Николаевна** – канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры педагогики ГОУ ВО МО «Московский государственный областной университет», Россия, Мытищи, – *глава 5 (в соавторстве)*.

**Судаков Дмитрий Валериевич** – канд. мед. наук, доцент кафедры оперативной хирургии с топографической анатомией ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко», Россия, Воронеж, врач – хирург, онколог БУЗ ВО ВОКБ №1, г. Воронеж, – *глава 8 (в соавторстве)*.

**Судаков Олег Валериевич** – доктор мед. наук, заведующий кафедрой медицинской информатики и статистики ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко», Россия, Воронеж, – *глава 8 (в соавторстве)*.

**Трифорова Татьяна Михайловна** – канд. биол. наук, доцент кафедры биологии, экологии, химии ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», Россия, Хабаровск, – *глава 9*.

**Тутыгин Андрей Геннадьевич** – канд. физ.-мат. наук, доцент, ведущий научный сотрудник ФГБУН «Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. академика Н.П. Лавёрова» Российской академии наук, Россия, Архангельск, – *глава 4 (в соавторстве)*.

**Харламова Татьяна Алексеевна** – старший преподаватель ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ», Россия, Москва, – *глава 3 (в соавторстве)*.

**Швайкина Нина Сергеевна** – канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры педагогики, межкультурной коммуникации и русского как иностранного ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Россия, Самара, – *глава 2 (в соавторстве)*.

**Шевцов Артём Николаевич** – канд. мед. наук, доцент кафедры оперативной хирургии с топографической анатомией ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко», Россия, Воронеж, – *глава 8 (в соавторстве)*.

**Щедрина Елена Владимировна** – канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий в АПК ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева», Россия, Москва, – *глава 10*.

## Оглавление

<b>Предисловие</b> .....	8
<b>Foreword</b> .....	13
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ УСТОЙЧИВОСТИ И СОДЕРЖАНИЕ КУРСА МАТЕМАТИКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ .....	18
Библиографический список к главе 1 .....	35
ГЛАВА 2. ПРИМЕНЕНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ .....	37
Библиографический список к главе 2 .....	46
ГЛАВА 3. МЕТОД ПРОЕКТОВ КАК ИНСТРУМЕНТ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ .....	49
Библиографический список к главе 3 .....	61
ГЛАВА 4. ОТ ПРОСТОГО МЕТОДА К СЛОЖНОМУ И ОБРАТНО (НА ПРИМЕРЕ РАСЧЁТОВ ВЕСОВЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ВЛИЯЮЩИХ ФАКТОРОВ) .....	63
Библиографический список к главе 4 .....	73
ГЛАВА 5. ЭВЕНТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ SRH-ТЕХНОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ.....	76
Библиографический список к главе 5 .....	91
ГЛАВА 6. РАЗВИТИЕ СОЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К НАПОЛНЕНИЮ ПРОГРАММ.....	93
Библиографический список к главе 6 .....	106
ГЛАВА 7. АДАПТАЦИЯ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНОЯЗЫЧНОЙ ГРАММАТИКИ К УСЛОВИЯМ ОНЛАЙН- ОБУЧЕНИЯ.....	107
Библиографический список к главе 7 .....	126

ГЛАВА 8. О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДНОСТЬЮ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ .....	129
Библиографический список к главе 8 .....	140
ГЛАВА 9. ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ: БЕСЦЕННЫЙ ОПЫТ ИЛИ УПУЩЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ.....	141
Библиографический список к главе 9.....	152
ГЛАВА 10. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО СОДЕРЖАНИЯ В ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ .....	154
Библиографический список к главе 10.....	168

## Предисловие

Правильно организованное обучение – залог успешного развития личности обучаемого на всех этапах обучения, с использованием любых образовательных технологий, в том числе информационно-коммуникационных. Необходимость анализа актуальных тенденций в сфере педагогических исследований обусловлена возрастающей значимостью методик и технологий в современных педагогических практиках. Данный выпуск монографии **«Психолого-педагогические вопросы современного образования»** посвящен изучению аспектов педагогической теории и практики, вопросам развития современной системы образования, дистанционного обучения в период пандемии и т.д.

В монографии представлены научно-исследовательские материалы известных и начинающих ученых, объединенные основной темой современного видения путей развития педагогики.

В первой главе рассматривается вопрос об изложении материала по теме «Запас устойчивости» раздела «Теория устойчивости» в курсах, посвященных динамике систем, дифференциальным уравнениям и т. д., для студентов технических специальностей. Вопросы нахождения запаса устойчивости реальной технической системы рассматриваются прежде всего с точки зрения доступности изложения материала и возможности их практического применения при решении прикладных задач на основе знаний, полученных в курсах математики студентами технических вузов.

Во второй главе авторы отмечают, что использование мультимедийных технологий на занятии иностранного языка очень велико, так как виртуальная среда Интернета позволяет выйти за временные и пространственные рамки, предоставляя её пользователям возможность общения с реальными собеседниками на актуальные темы. Приводится классификация мультимедийных средств обучения, объединение их в группы в зависимости от методического и функционального назначения.

В третьей главе раскрываются понятия общекультурных и профессиональных компетенций, приводится обоснование использования компетентностного подхода в обучении иностранному языку в неязыковом вузе, выделены преимущества применения проектной деятельности, поэтапно рассмотрен реальный пример внедре-

ния метода проектов на уроках иностранного языка, приведены результаты данной работы и проблемы, возникающие при реализации метода проектов.

В науке известно немало случаев, когда приходится отказываться от сложных методов исследования в пользу более простых. Обусловлено это необходимостью учёта значительно большего числа факторов, сложностью реализации и, как следствие, ограничениями на применение в некоторых случаях. Авторы четвертой главы много лет занимались разработкой и применением экспертных технологий в экономике, геоэкологии, географии и задачах оптимального выбора. На своём опыте они пришли к выводу, что более сложные технологии не всегда оправданны. В главе, предназначенной для молодых учёных и аспирантов, на примере расчёта весовых коэффициентов показано, что более простые методы могут давать аналогичные сложным методам результаты. Но при этом нужно понимать, в каких случаях возможно делать такую замену.

Цель исследования пятой главы – дать методологические основания разработке и применению инновационной общепедагогической технологии (названной авторами SRH-технологией) организации педагогического процесса в вузе, направленной на повышение эффективности обучения бакалавров за счет использования инновационных форм – занятий-исследований, нетворкинга с работой студентов в ридинг-группах, хакатона и форсайт-сессии, направленных на формирование hard-skills и soft-skills у студентов бакалавриата. Научная новизна исследования заключается в разработке инновационной общепедагогической технологии обучения студентов бакалавриата (названной авторами SRH-технология), основанной на сочетании лично-ориентированного, деятельностного и системного подходов. В результате доказана эффективность применения в учебном процессе SRH-технологии, приведены основные рекомендации для эффективной организации работы со студентами в рамках перечисленных форм занятий.

В шестой главе проводится анализ развития социального образования, существующих учебных планов направления «Социальная работа» с подробным перечнем предметов и оценкой наполнения программ. На основе анализа существующей структуры подготовки кадров для социальной сферы выделяются перспективные направления для развития системы социального образования.

В седьмой главе представлены результаты исследования вопроса о специфике преподавания иностранного языка и, в частности, иноязычной грамматики, в режиме «онлайн» (в формате видеоконференции) по сравнению с очным обучением. Посредством анализа литературы по проблеме, оценки опыта преподавания, изучения данных опроса учащихся (с помощью вопросов с открытыми ответами) в сопоставлении с данными ранее проведенных аналогичных опросов выявляются положительные и отрицательные стороны онлайн-занятия по иностранному языку. Далее предлагаются пути устранения или нивелирования недостатков онлайн-обучения и использования его преимуществ в преподавании иноязычной грамматики. Адаптация методики обучения грамматике к режиму «онлайн» представляется как пересмотр способов (формы, приемов, инструментов) предъявления учебного материала и работы с ним с учетом психологических сложностей онлайн-обучения при следовании общим дидактическим принципам и сохранении содержательной сути методики.

Восьмая глава посвящена изучению некоторых аспектов обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью в медицинском вузе. В настоящее время в России и во всем мире продолжает развиваться инклюзивное и интегрированное образование, элементы которого можно встретить и в медицинских вузах. При этом полный переход на инклюзивное образование медиков невозможен по ряду причин, во главе которых стоят определенные требования, предъявляемые к будущему эскулапу, который должен обладать определенным запасом здоровья, причем не только физического, но и психического. К сожалению, недостаточное количество исследований уделяется аспектам обучения студентов с ОВЗ и инвалидностью в медицинских вузах – изучение которых и стало целью представленной главы. Объектами исследования, проводимого с 2018 по 2021 год в ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, послужили 30 студентов-медиков, разделенных на 3 группы по 10 человек в зависимости от этиологии их патологии. Так, 1-ю группу составили студенты с незначительными ОВЗ. Во 2-ю группу вошли студенты с инвалидностью, установленной с их рождения или детского возраста. 3-ю группу составили будущие медики, у которых инвалидность была установлена во время обучения в вузе (часто в результате несчастного случая). В работе

определяли половой и возрастной состав испытуемых, изучали соотношение студентов к существующим факультетам, проводили изучение наиболее часто встречаемой у лиц с ОВЗ и инвалидностью патологии, определяли отношение окружающих к анкетированному, а также их собственное мнение касательно различных аспектов учебного процесса в медицинском вузе. Данная глава представляет интерес для сотрудников кафедр медицинского вуза, имеющих отношение к работе со студентами с ОВЗ или инвалидностью.

В девятой главе обсуждаются результаты дистанционного обучения студентов Педагогического института ТОГУ кафедры биологии, экологии, химии. Выявлены положительные и отрицательные стороны «дистанта». На конкретных примерах показано, что дистанционное обучение в деле подготовки будущих учителей химии и биологии недопустимо. Дистанционное обучение может быть лишь одним из вопросов дисциплин «Теория и методика обучения биологии» и «Теория и методика обучения химии» как инновационная технология методики обучения. Дистанционное обучение не должно заменять в полной мере традиционное.

В заключительной, десятой, главе рассмотрена методика индивидуализации обучения на основе адаптивного тестирования сетевых электронных учебно-методических комплексов в двух тесно взаимосвязанных уровнях – методика проектирования, разработки адаптивных средств и методика их применения в обучении студентов вуза. Проектирование адаптивного сетевого электронного учебно-методического комплекса – универсального образовательного ресурса, который способен поддерживать процесс обучения на всех его этапах, – содержит три последовательных этапа (уровня) – дидактический, логический и физический, каждый из которых имеет содержательный компонент деятельности разработчика, определяющий требования к структуре и содержанию создаваемого курса. Методические подходы применения адаптивного сетевого курса в учебном процессе различны для преподавателей и студентов. В качестве критериев оценки эффективности усвоения учебного содержания в информационно-коммуникационной образовательной среде вуза определены: время установления переходного процесса, которое обучаемый затрачивает на изучение фиксированного потока входной информации до момента готовности к тестированию (математическая модель адаптивного обучения Е.А. Солодовой); уровень

усвоения полученных знаний, определяемый в ходе тестирования и исчисляемый по стобалльной шкале (по В.П. Беспалько условие завершенности процесса обучения).

Таким образом, в монографии рассматривается достаточно широкий перечень вопросов, объединенных основной темой современного видения путей развития педагогики.

Книга предназначена для педагогов, а также может быть полезна студентам, бакалаврам, магистрантам, аспирантам и всем тем, кого интересуют актуальные вопросы педагогики.

Редакционная коллегия выражает глубокую признательность нашим уважаемым авторам за активную жизненную позицию, желание поделиться уникальными разработками и проектами, публикацию в монографии **«Психолого-педагогические вопросы современного образования»**, содержание которой не может быть исчерпано. Ждем Ваши публикации и надеемся на дальнейшее сотрудничество.

---

## Foreword

Properly organized educational process is the key factor of successful students' personality development, with the use of any educational technologies, including information and communication. The need for analysis of relevant tendencies in the sphere of pedagogic researches is due to increasing importance of methods and technologies used in modern pedagogic practice. The issue of the monograph **“Psychological and Pedagogical Issues of Modern Education”** is devoted to the examination of different aspects of pedagogic theory and practice, questions of development of contemporary educational system, distance learning amid the pandemic etc.

The following monograph presents the scientific-research materials of renowned and young scientists, brought together by the core theme of modern view of pedagogic development trends.

The first chapter addresses the problem of the "Stability reserve" issue in the "Stability theory" section in the system dynamics, differential equations and other courses for students of technical specialties. The problems of stability reserve determination are examined first of all from the point of view of accessibility of material account and possibility of its practical use when solving applied problems on the base of knowledge obtained by the students of technical high educational institutions in mathematical courses.

In the second chapter the authors note that the use of multimedia technologies in foreign language classes is very large, since the virtual environment of the Internet allows to go beyond the temporal and spatial framework, providing its users with the opportunity to communicate with real interlocutors on topical topics. A classification of multimedia teaching aids is given and combined into groups depending on the methodological and functional purpose.

The third chapter outlines the notions of soft and hard skills, provides reasoning for the use of the outcome-based approach in teaching a foreign language in a non-linguistic institution of higher education, highlights advantages of the project method, regards the step-by-step implementation of project work in foreign language lessons, points out the results and problems arisen.

In science, there are many cases when it is necessary to abandon complex research methods in favor of simpler ones. This is due to the need to take into account a much larger number of factors, the complexity of implementation and, as a result, restrictions on the use in some cases. For many years, the authors of the fourth chapter have been engaged in the development and application of expert technologies in economics, geoecology, geography, and optimal choice problems. From their experience, they came to the conclusion that more complex technologies are not always justified. In the chapter intended for young scientist and postgraduate students, using the example of calculating weight coefficients, it is shown that simpler methods can give results similar to complex methods. But at the same time, you need to understand in what cases it is possible to make such a replacement.

The purpose of the research described in the fifth chapter is to provide a methodological basis for the development and application of an innovative general pedagogical technology (called by the authors SRH-technology) of organizing the pedagogical process at a university, aimed at increasing the effectiveness of teaching bachelors through the use of innovative forms – research studies, networking with the work of students in reading groups, hackathon and foresight sessions aimed at developing hard-skills and soft-skills among undergraduate students. The scientific novelty of the research lies in the development of an innovative general pedagogical technology for teaching undergraduate students (called by the authors SRH-technology), based on a combination of personality-oriented, activity-based and systemic approaches. As a result, the effectiveness of the use of SRH technology in the educational process has been proved, and the main recommendations for the effective organization of work with students in the framework of the listed forms of classes are given.

The sixth chapter analyzes the development of social education, the existing curricula of the social work direction with a detailed list of subjects and an assessment of the content of the programs. Based on the analysis of the existing structure of personnel training for the social sphere, promising areas for the development of the social education system are identified.

The seventh chapter presents the results of a study aimed at revealing specific features of teaching a foreign language and, in particular its

grammar, online (via a video conference) as compared with off-line training. By analyzing works on the problem, evaluating the teaching experience, studying the data of a student survey (open-ended questions type) and the data of previous similar surveys, we reveal positive and negative aspects of online foreign language classes. Next, we suggest ways to eliminate or diminish the disadvantages of online learning and ways to use its advantages in teaching foreign grammar. The adaptation of a grammar teaching methodology to the «online» mode is presented as a revision of ways (forms, techniques, tools) to present and master the material. The teacher is to take into account the psychological difficulties of online learning, while following the general didactic principles and preserving the content of the methodology.

The eighth chapter is devoted to the study of some aspects of teaching students with health limitations and disabilities in a medical university. Currently, in Russia and around the world, inclusive and integrated education continues to develop, elements of which can be found in medical universities. At the same time, a complete transition to an inclusive education of medical students is impossible for a number of reasons, at the head of which are certain requirements for the future physician, who must have a certain amount of health, not only physical, but also mental. Unfortunately, not enough research is devoted to the aspects of teaching students with health limitations and disabilities in medical universities – the study of which became the purpose of the presented chapter. The objects of the research conducted from 2018 to 2021 at the N.N. Burdenko, 30 medical students served, divided into 3 groups of 10 people, depending on the etiology of their pathology. So, 1st group consisted of students with insignificant disabilities. The 2nd group included students with disabilities established from their birth or childhood. The 3rd group consisted of future physicians whose disability was established during their studies at a university (often as a result of an accident). In the chapter, the sex and age composition of the subjects was determined, the ratio of students to existing faculties was studied, the pathology most often encountered in persons with disabilities and disabilities was studied, the attitude of others to the respondents was determined, as well as their own opinion regarding various aspects of the educational process at a medical university. The work is of interest for the staff of the

departments of a medical university who are related to working with students with health limitations or disabilities.

The ninth chapter discusses the results of distance learning for students of the Pacific National University Pedagogical Institute, Department of Biology, Ecology, Chemistry. The positive and negative sides of the «distance» are revealed. Specific examples show that distance learning in the preparation of future teachers of chemistry and biology can be just one of the issues of the disciplines «Theory and methodology of teaching biology» and «Theory and methodology of teaching chemistry» as an innovative technology of teaching methods. Distance learning should not completely replace the traditional one.

The ultimate tenth chapter considers the methodology of individualization of training based on adaptive testing of network electronic educational and methodological complexes in two closely interrelated levels – the methodology of designing, developing adaptive tools and the methodology of their application in teaching university students. The design of an adaptive network electronic educational and methodological complex – a universal educational resource that is able to support the learning process at all its stages-contains three consecutive stages (levels) – didactic, logical and physical, each of which has a content component of the developer's activity that determines the requirements for the structure and content of the created course. The methodological approaches to the use of an adaptive network course in the educational process are different for teachers and students. As criteria for evaluating the effectiveness of learning content assimilation in the information and communication educational environment of the university, the following are defined: transient process time response, which a student spends for learning of fixed stream of input information until prepared for the testing (E.A. Solodova's adaptive learning mathematical model); the level of assimilation of the information received, defined in tests and evaluated in a 100-point scale (as the condition of completeness of the educational process, according to V.P. Bespalko).

Thus, the monograph considers a fairly wide range of questions brought together by the core theme of modern view of pedagogic development trends.

The book is intended for educationalists and could be of use for students, bachelors, master's degree students, postgraduate students and for those who is interested relevant questions of pedagogy.

The editorial board expresses their sincere gratitude to our credible authors for their proactive attitude, desire to share unique developments and projects, appearance in the monograph “**Psychological and Pedagogical Issues of Modern Education**” the contents of which cannot be depleted. We are looking forward for your publications and hoping for further cooperation.

## ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ УСТОЙЧИВОСТИ И СОДЕРЖАНИЕ КУРСА МАТЕМАТИКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Известно, что математическое образование играет важную роль в профессиональном и культурном развитии человека [8]. В связи с этим курс математики в технических вузах должен отвечать требованиям фундаментальности и профессиональной направленности, которые способствуют общей образованности студентов и их профессиональной подготовке [13]. Поэтому полезным является подход к математическому образованию в техническом вузе, когда выясняется происхождение математических задач и понятий из практики, иллюстрируются возможности применения математических методов решения прикладных задач, а также обосновывается широкая применимость одного и того же математического аппарата к изучению явлений различной природы. Ведь качество математической подготовки студентов во многом определяет качества, необходимые в будущей профессиональной деятельности, и прежде всего умение моделировать реальные производственные ситуации и принимать решения в нестандартных ситуациях [13].

Одной из важнейших составляющих математического аппарата, необходимого при решении прикладных практических задач является теория устойчивости движения со всеми ее современными разделами [1; 3; 7]. Речь идет прежде всего о робастной устойчивости [1–2; 10–11] и нахождении запасов устойчивости систем. Дело в том, что многим сложным техническим системам присуща высокая чувствительность протекания происходящих в них процессов к возможной неточности в задании параметров. Такие колебания параметров могут привести к потере устойчивости, если система работает вблизи границы устойчивости. Конечно, при проектировании системы учитываются требования удаленности от границы устойчивости (степень такой удаленности называют запасом устойчивости системы [1; 7]), но вопрос об определении запаса устойчивости реальной технической системы может стать актуальным для любого специалиста (инженера, выпускника технического вуза) в его практической деятельности.

В настоящей работе предложены подходы к решению задачи об определении запаса устойчивости для непрерывных и дискретных динамических систем, основанные на общеизвестных в теории колебаний критериях Рауса – Гурвица, Михайлова и Корсакова. Предложены алгоритмы, позволяющие достаточно просто оценить робастный запас устойчивости на основе численно-аналитических методик.

Известно, что определение величины робастного запаса устойчивости, т.е. запаса устойчивости по выбираемым параметрам, при условии, что остальные параметры задаются в фиксированных интервалах, не представляет труда, если удастся осуществить робастное  $D$ -разбиение [9]. При таком подходе область устойчивости строится на плоскости двух действительных параметров, а интервальность остальных параметров, с точки зрения границ области устойчивости, приводит к необходимости отыскания внутренней границы семейства границ  $D$ -разбиения. В этом случае, при выборе любой меры робастной устойчивости, ее фактическая величина опирается на анализ свойств поведения внутренней границы семейства. Однако при нелинейном вхождении параметров в коэффициенты характеристического уравнения, нахождение границ робастного  $D$ -разбиения, а вслед за этим и определение величины запаса устойчивости, может оказаться практически неразрешимой задачей.

В этом случае определение робастного запаса устойчивости возможно с помощью анализа результатов численных расчетов по различным критериям устойчивости в узлах дискретизации в пространстве исследуемых параметров. В основе предлагаемых методов лежит процедура пересчета параметра, характеризующего величину запаса устойчивости динамической системы, в коэффициенты ее характеристического уравнения. Это позволяет распространить критерии, изложенные в [11, с. 73–87], не только на случай заданного запаса устойчивости, но и на случай его интервального задания, и, тем самым, формализовать процедуру численного определения максимального запаса устойчивости при учете дискретности вычислений и неопределенности в задании параметров.

При асимптотическом уменьшении шага дискретизации по параметрам и запасу устойчивости все предложенные к использованию критерии переходят в соответствующие требования необходимых и достаточных условий реализации в динамической системе заданного запаса устойчивости.

1. Гурвицевость семейства полиномов и запас устойчивости

Будем характеризовать запас устойчивости величиной  $\lambda > 0$ , для которой корни семейства полиномов

$$P_n(p) = \sum_{k=0}^n a_k p^{n-k} \quad (\underline{a_k} \leq a_k \leq \overline{a_k}) \quad (1)$$

удовлетворяют условию  $Re p \leq -\lambda$ .

Для того, чтобы свести задачу определения  $\lambda$  к проблеме Гурвица, перейдем на плоскости корней к новому значению  $p$ , соответствующему сдвигу мнимой оси на величину  $\lambda$  влево. В этом случае (1) переходит в полином [14]

$$H(p) = \sum_{i=0}^n b_i p^{n-i}, \quad (2)$$

коэффициенты которого определяются из тождества

$$\sum_{k=0}^n a_k (p - \lambda)^{n-k} \equiv \sum_{i=0}^n b_i p^{n-i}. \quad (3)$$

После разложения левой части (3) в ряд Тейлора и приравнивания коэффициентов перед одинаковыми степенями  $p$  в получившемся соотношении, получаем

$$b_i = \sum_{k=0}^i C_{ik} (-\lambda)^{i-k} a_k, \quad (4)$$

где

$$C_{ik} = \frac{(n-k)!}{(n-i)!(i-k)!} \quad (5)$$

при условии, что  $0!$  принимается равным единице. Очевидно, что  $C_{ii} = 1, C_{nk} = 1$ .

Соотношение (4) суть скалярная запись следующего матричного уравнения

$$\begin{pmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_{n-1} \\ b_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ -C_{10} & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ C_{20}\lambda^2 & -C_{21}\lambda & 1 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ C_{n-1,0}(-\lambda)^{n-1} & C_{n-1,1}(-\lambda)^{n-2} & \dots & \dots & 1 & 0 \\ (-\lambda)^n & (-\lambda)^{n-1} & \dots & \dots & -\lambda & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \\ \dots \\ a_{n-1} \\ a_n \end{pmatrix} \quad (6)$$

Непосредственно из (6) видно, что матрица отображения – нижняя треугольная с определителем, равным единице. Следовательно, пространства коэффициентов  $a_k$  и  $b_k$  связаны взаимнооднозначно. Поэтому параллелепипед  $\Pi_a = (\underline{a_k} \leq a_k \leq \overline{a_k})$  отображается в

многогранник  $M_b$  так, что граница  $P_a$  отображается в границу  $M_b$ . Согласно «реберной теореме» [11] (Барлетт, Холлет и Лин), Гурвицевость полинома  $H(p)$  с возмущениями коэффициентов  $b_k$  в многограннике  $M_b$  имеет место тогда, когда на множестве выделенных ребер  $M_b$   $H(p)$  Гурвицев [6]. Применительно к рассматриваемому нами случаю это означает необходимость проверки Гурвицевости  $H(p)$  для каждого  $\underline{a}_k \leq a_k \leq \overline{a}_k$  при условии, что остальные коэффициенты  $a_j (j \neq k)$  принимают свои крайние значения  $\underline{a}_j, \overline{a}_j$ . Однако поскольку «реберная теорема» не учитывает специфики конкретных критериев определения Гурвицевости, а также наличия какой-либо дополнительной информации об устойчивости  $H(p)$ , возможны различные видоизменения конкретных схем расчетов. Далее указанный вопрос рассматривается как с точки зрения проверки устойчивости  $H(p)$  при заданном  $\lambda$ , так и с точки зрения возможности определения  $\lambda = \lambda_{\text{opt}}$ .

## 2. Запас устойчивости и возмущенная схема Рауса

При применении возмущенной схемы Рауса к полиному  $H(p)$  [9], необходимо задать интервалы изменения его коэффициентов как независимые. При  $\lambda = \text{const}$  согласно (4) для получения выражения для  $\underline{b}_i$  достаточно считать в (4)

$$a_k = \begin{cases} \underline{a}_k, k = 2m (m = 0, 1, 2, \dots), \\ \overline{a}_k, k = 2m - 1 (m = 1, 2, \dots), \end{cases} \quad (7)$$

Выражение для  $\overline{b}_i$  из (4) получается при

$$a_k = \begin{cases} \overline{a}_k, k = 2m (m = 0, 1, 2, \dots), \\ \underline{a}_k, k = 2m - 1 (m = 1, 2, \dots). \end{cases} \quad (8)$$

Переход в (4) к выражениям (7), (8) означает переход от рассмотрения многогранных возмущений в  $M_b$  к рассмотрению возмущений коэффициентов в параллелепипеде  $P_b = (b_i \leq a_i \leq \overline{b}_i)$ , содержащем в себе многогранник  $M_b$ . Поэтому результаты определения Гурвицевости  $H(p)$  при  $\lambda = \text{const}$  с помощью возмущенной схемы Рауса с возмущениями коэффициентов  $b_i$  в  $P_b$  являются лишь достаточными условиями расположения корней  $P_n(p)$  левее  $p = -\lambda$  на плоскости корней  $P_n(p)$ . В пользу перехода от учета возмущения коэффициентов  $b_i$  не в многограннике  $M_b$ , а в параллелепипеде  $P_b$

говорит тот факт, что возмущенная схема Рауса основана на использовании достаточных оценок для погрешностей элементов таблицы Рауса и поэтому переход от оценок Гурвицевости  $H(p)$  к оценке Гурвицевости в  $\Pi_b$  не изменяет достаточного характера общей схемы расчетов. Приблизиться к необходимым и достаточным условиям оценки Гурвицевости  $H(p)$  в многограннике  $M_b$  при использовании возмущенной схемы Рауса можно за счет увеличения общего количества вычислений следующим образом. Разобьем исходный параллелепипед  $\Pi_a$  на параллелепипеды меньшего размера с помощью введения на каждом интервале  $[\underline{a}_k, \overline{a}_k]$   $N_k$  подинтервалов так, что для  $j$ -го подинтервала

$$\begin{aligned} \underline{a}_k^j &= \underline{a}_k + h_k(j-1), \\ \overline{a}_k^j &= \overline{a}_k + h_k j, \end{aligned} \quad (9)$$

где индекс  $j = j(k) = 1, 2, \dots, N_k$  и  $h_k = (\overline{a}_k - \underline{a}_k)/N_k$ . В этом случае общее количество параллелепипедов меньшего размера, в сумме образующих  $\Pi_a$  равно  $\prod_{k=0}^n N_k$ .

Указанные параллелепипеды меньшего размера, отображаясь формулами (4) в многогранники меньшего размера, с помощью достаточных оценок (6), (7) более точно описывают размеры исходного многогранника  $M_b$ . В пределе при  $N_k \rightarrow \infty$  ( $k = 0, 1, \dots, n$ ) оценки (6), (7) точно определяют многогранник  $M_b$ . А поскольку при  $N_k \rightarrow \infty$  величина  $\overline{a}_k^j - \underline{a}_k^j \rightarrow 0$  и, соответственно,  $\overline{b}_j - \underline{b}_j \rightarrow 0$ , т.е. возмущенная схема Рауса дает точные данные о расположении корней  $H(p)$  относительно мнимой оси, указанный асимптотический переход при  $N_k \rightarrow \infty$  соответствует использованию необходимых и достаточных условий расположения корней  $P_n(p)$  относительно прямой  $p = -\lambda$ .

Для определения максимально возможного значения  $\lambda = \lambda_{\text{opt}}$ , при котором наступает потеря устойчивости  $H(p)$ , может быть использована возмущенная схема Рауса за счет задания  $\lambda$  в интервале  $[\underline{\lambda}, \overline{\lambda}]$ . При этом, согласно (4), коэффициенты  $b_i$  получают дополнительное возмущение. Обозначая максимальное и минимальное значения  $b_i$  при условии интервальности  $\lambda$  соответствующей волнистой чертой и повторяя рассуждения, связанные с использо-

ванием достаточных условий (7), (8), находим, что для получения выражений для  $b_i, \tilde{b}_i$  достаточно в (4) произвести замены (7) и соответственно (8), и, кроме того, распространить черту у коэффициента  $a_k$  на величину  $\lambda$  однотипным образом. Например, если при  $\lambda = \text{const}$

$$\begin{aligned} b_0 &= a_0, \\ b_1 &= -n\lambda a_0 + a_1, \\ b_2 &= \frac{n(n-1)}{2}\lambda^2 a_0 - (n-1)\lambda a_1 + a_2, \end{aligned} \quad (10)$$

то согласно сказанному, при интервальном  $\lambda$

$$\begin{aligned} b_0 &= \underline{a_0}, \\ b_1 &= -n\underline{\lambda}\overline{a_0} + \underline{a_1}, \\ b_2 &= \frac{n(n-1)}{2}\underline{\lambda}^2\underline{a_0} - (n-1)\underline{\lambda}\overline{a_1} + \underline{a_2}, \end{aligned} \quad (11)$$

и, соответственно,

$$\begin{aligned} \tilde{b}_0 &= \overline{a_0}, \\ \tilde{b}_1 &= -n\overline{\lambda}\underline{a_0} + \overline{a_1}, \\ \tilde{b}_2 &= \frac{n(n-1)}{2}\overline{\lambda}^2\underline{a_0} - (n-1)\overline{\lambda}\underline{a_1} + \overline{a_2}, \end{aligned} \quad (12)$$

Очевидно, что при  $\overline{\lambda} - \underline{\lambda} \rightarrow 0$  и  $N_k \rightarrow \infty$  результаты применения возмущенной схемы Рауса асимптотически стремятся к результатам точного исследования расположения корней семейства (1) относительно прямой  $p = -\lambda$ .

Используя указанные соображения, можно построить схему определения  $\lambda_{\text{opt}}$  для семейства полиномов  $P_n(p)$  за счет выбора дискретных значений  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_N \rightarrow \lambda_{\text{opt}}$ , а, следовательно, и задания интервалов  $[\underline{\lambda}_v, \overline{\lambda}_v]$ , ( $v = 1, 2, \dots, N - 1$ ). Выбор значений  $\lambda_v$  может быть осуществлен динамическим образом из условия выполнения устойчивости  $H(p)$  в каждом из предыдущих интервалов и поиска максимального значения  $\lambda_v$ , при котором будет выполняться условие устойчивости  $H(p)$  в следующем интервале.

### 3. Запас устойчивости и метод Рауса – Гурвица

Известно, что переход корней  $P_n(p)$  через  $p = -\lambda$  [14] слева направо соответствует нарушению неравенств  $b_0 > 0, b_n > 0$  и  $\Delta_{n-1} > 0$ , где  $\Delta_{n-1}$  – предпоследний определитель Гурвица, составленный из коэффициентов полинома  $H(p)$ . Поскольку  $b_0 = a_0$

и не зависит от  $\lambda$ , нарушение неравенства  $b_0 > 0$  соответствует нарушению неравенства  $\underline{a}_0 > 0$ , т.е. легко проверяется. Нарушение же неравенства  $b_n > 0$  при  $\lambda \neq 0$  легко может быть установлено при анализе выражения для

$$b_n = (-\lambda)^n a_0 + (-\lambda)^{n-1} a_1 + \dots + (-\lambda) a_{n-1} + a_n, \quad (13)$$

при условии, что при  $\lambda = 0$   $\min_{a_k} b_n = \min a_n = \underline{a}_n > 0$ . Следовательно, для определения  $\lambda_{opt}$  необходимо анализировать выражение  $\min_{a_k} b_n$  при увеличении  $\lambda$ , начиная со значения  $\lambda = 0$ . Представим при  $\lambda \neq 0$  выражение для  $b_n$  в виде разности

$$b_n = b_n^y - b_n^h, \quad (14)$$

где  $b_n^y$  – члены в правой части (13), содержащие  $\lambda$  в четных степенях, включая нуль, а  $b_n^h$  – члены, содержащие  $\lambda$  в нечетных степенях, так что

$$\begin{aligned} b_n^y &= a_n + a_{n-2}\lambda^2 + a_{n-4}\lambda^4 + \dots, \\ b_n^h &= a_{n-1}\lambda + a_{n-3}\lambda^3 + a_{n-5}\lambda^5 + \dots. \end{aligned} \quad (15)$$

В этом случае, очевидно,

$$\min_{a_k} b_n = \underline{b}_n^y - \overline{b}_n^h = f(\lambda), \quad (16)$$

где

$$\begin{aligned} \underline{b}_n^y &= \underline{a}_n + \underline{a}_{n-2}\lambda^2 + \underline{a}_{n-4}\lambda^4 + \dots, \\ \overline{b}_n^h &= \overline{a}_{n-1}\lambda + \overline{a}_{n-3}\lambda^3 + \overline{a}_{n-5}\lambda^5 + \dots. \end{aligned} \quad (17)$$

При такой постановке вопроса  $\lambda = \lambda_{opt}$  является минимальным положительным действительным корнем уравнения  $f(\lambda) = 0$  при условии, что  $\min_{a_k} \Delta_{n-1} > 0$  ( $0 < \lambda < \lambda_{opt}$ ). Необходимо, однако, отметить: что процедура нахождения точного значения  $\min_{a_k} \Delta_{n-1}$  в настоящее время неизвестна. Поэтому приходится ограничиваться использованием различного вида оценок для  $\Delta_{n-1}$ . Один из приемов получения оценки для  $\min_{a_k} \Delta_{n-1}$  заключается в следующем.

Представим  $\Delta_{n-1}$  в виде разности положительных членов, т.е.

$$\Delta_{n-1} = A_{n-1}(a_k, \lambda) - B_{n-1}(a_k, \lambda). \quad (18)$$

Такое представление  $\Delta_{n-1}$  всегда возможно, т.к. по постановке вопроса  $\lambda \geq 0$  и, в силу требования о выполнении необходимого условия устойчивости,  $a_k > 0$ , и следовательно, появление в (18) отрицательных членов связано только с операцией раскрытия определителя  $\Delta_{n-1}$ .

При  $\underline{a}_k \leq a_k \leq \overline{a}_k$ , согласно (18), имеет место оценка

$$\underline{\Delta}_{n-1} = \min_{a_k} \Delta_{n-1} \geq \underline{\Delta}_{n-1}^* = \underline{A}_{n-1}(\lambda) - \overline{B}_{n-1}(\lambda), \quad (19)$$

где черта у  $A_{n-1}$  и  $B_{n-1}$  переносится одностипным образом на все входящие в них  $a_k$ . Тогда выполнения неравенства  $\underline{\Delta}_{n-1}^*(\lambda = \lambda') > 0$  достаточно для утверждения, что  $\underline{\Delta}_{n-1}(\lambda = \lambda') > 0$  и, следовательно, при  $\lambda = \lambda'$  комплексно-сопряженные корни семейства (1) не могут находиться на прямой  $Re p = -\lambda'$ .

Для оценки величины  $\lambda_{opt}$  на основе анализа знакоположительности  $\Delta_{n-1}$  ( $a_k \in P_a, 0 \leq \lambda \leq \lambda_{opt}$ ) можно, как и в (12), считать  $\underline{\lambda} \leq \lambda \leq \overline{\lambda}$ , т.е. заданным в интервале. Тогда условие знакопостоянства  $\Delta_{n-1}$  ( $a_k \in P_a, \underline{\lambda} \leq \lambda \leq \overline{\lambda}$ ) можно характеризовать на основе анализа величины  $\underline{\Delta}_{n-1}^*$ , где

$$\min_{\substack{a_k \in P_a \\ \underline{\lambda} \leq \lambda \leq \overline{\lambda}}} \Delta_{n-1} \geq \underline{\Delta}_{n-1}^* \equiv \underline{A}_{n-1} - \overline{B}_{n-1}, \quad (20)$$

а черта у  $A_{n-1}$  и  $B_{n-1}$  переносится одностипным образом на все входящие в них  $a_k$  и параметр  $\lambda$ . В этом случае поиск  $\lambda = \lambda_{opt}$ , соответствующего потере знакоположительности  $\Delta_{n-1}$  на семействе сводится к поиску минимальной последовательности  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_N$  такой, что в каждом из интервалов  $\lambda_\nu \leq \lambda \leq \lambda_{\nu+1}$   $\underline{\Delta}_{n-1}^*$  знакоположительно.

*Пример.* В качестве примера нахождения  $\underline{\Delta}_{n-1}^*$  и  $\underline{\Delta}_{n-1}$  рассмотрим процедуру получения  $\underline{\Delta}_{n-1}^*$  при  $n = 3$ . Согласно формуле (4) в этом случае

$$b_0 = a_0, b_1 = -3\lambda a_0 + a_1, b_2 = 3\lambda^2 a_0 - 2\lambda a_1 + a_2,$$

$$b_3 = -\lambda^3 a_0 + \lambda^2 a_1 - \lambda a_2 + a_3 \quad (21)$$

и, следовательно, предпоследний определитель Гурвица

$$\Delta_2 = 8a_0 a_1 \lambda^2 + a_1 a_2 - 8a_0^2 \lambda^3 - 2(a_1^2 + a_0 a_2) \lambda - a_0 a_3. \quad (22)$$

В соответствии с (19), (20) и (21)

$$\underline{\Delta}_2^* = \underline{8a_0 a_1} \lambda^2 + \underline{a_1 a_2} - \underline{8a_0^2} \lambda^3 - 2(\underline{a_1^2} + \underline{a_0 a_2}) \lambda - \underline{a_0 a_3}, \quad (23)$$

$$\Delta_2^* = \underline{8a_0 a_1} \lambda^2 + \underline{a_1 a_2} - \underline{8a_0^2} \bar{\lambda}^3 - 2(\underline{a_1^2} + \underline{a_0 a_2}) \bar{\lambda} - \underline{a_0 a_3}. \quad (24)$$

Как и в разделе 2, достаточность условий (19), (20) можно ослабить, разбивая параллелепипед  $\Pi_a$  на параллелепипеды меньшего размера и уменьшая  $\lambda_{v+1} - \lambda_v$ . При  $N_k \rightarrow \infty$ ,  $\lambda_{v+1} - \lambda_v \rightarrow 0$

$$\min_{a_k, \lambda} \Delta_{n-1}(a_k \in \Pi_a, \underline{\lambda} \leq \lambda \leq \bar{\lambda}) \rightarrow \Delta_{n-1}(a_k, \lambda),$$

т.е. к точному выражению предпоследнего определителя Гурвица.

Используя указанные соображения по оценке минимального положительного корня уравнения  $f(\lambda) = 0$  и условия знакоположительности  $\Delta_{n-1}^*$  можно построить схему определения  $\lambda_{\text{opt}}$  для семейства полиномов  $P_n(p)$  аналогично тому, как это предложено в случае возмущенной схемы Рауса.

#### 4. Запас устойчивости и критерий Михайлова

Применение критерия Михайлова для определения величины  $\lambda_{\text{opt}}$  подразумевает проверку выполнения условия положительности коэффициентов  $b_i$ , как необходимого условия устойчивости  $H(p)$  [6, 12]. Поскольку, как показано в разделе 1, коэффициенты  $b_i \in M_b$ , т.е. достаточно сложной области задания, процедуру анализа можно упростить, ограничившись проверкой выполнения условия  $b_i > 0$  в параллелепипеде  $\Pi_b$ , заключающем в себе многогранник  $M_b$ . В этом случае оценки для коэффициентов  $b_i$  при различных  $i$  могут быть проведены независимо и для получения оценки  $b_i$  снизу достаточно в (4) произвести замену (7), а для оценки  $b_i$  сверху – замену (8).

Необходимо отметить, что процедура использования оценок для  $b_i$  эквивалентна представлению кривой Михайлова в виде

$$\begin{aligned} \xi &= R_0(\omega) - R_1(\omega), \\ \eta &= J_0(\omega) - J_1(\omega), \end{aligned} \quad (25)$$

где функции  $R(\omega)$  и  $J(\omega)$  положительны, с последующей оценкой  $\xi$  и  $\eta$  сверху и снизу на множестве  $\underline{a}_k \leq a_k \leq \overline{a}_k$ .

Для точного построения внутренней огибающей семейства годографов Михайлова достаточно общее выражение для  $P_n(j\omega - \lambda)$  представить в виде

$$P_n(j\omega - \lambda) = \sum_{k=0}^n a_k (R_k(\omega) + jJ_k(\omega)), \quad (26)$$

где

$$\begin{aligned} R_k(\omega) &= \operatorname{Re}(j\omega - \lambda)^{n-k}, \\ J_k(\omega) &= \operatorname{Im}(j\omega - \lambda)^{n-k}, \end{aligned} \quad (27)$$

и легко определяются после использования формулы для бинома Ньютона, т.к. в этом случае

$$(j\omega - \lambda)^{n-k} = \sum_{m=0}^{n-k} C_{n-k}^m (-\lambda)^{n-k-m} (j\omega)^m, \quad (28)$$

где  $C_{n-k}^m$  – число сочетаний из  $n - k$  по  $m$ .

Согласно (26), координаты годографа Михайлова в этом случае определяются выражениями

$$\begin{aligned} \xi &= \sum_{k=0}^n a_k R_k(\omega), \\ \eta &= \sum_{k=0}^n a_k J_k(\omega). \end{aligned} \quad (29)$$

Из (29) следует, что при  $\omega = \text{const}$  координаты  $\xi$  и  $\eta$  линейно зависят через коэффициенты  $a_k$ , и поэтому параллелепипед  $\Pi_a$  проектируется на плоскость  $\xi, \eta$  в виде многоугольника. Вектор  $\vec{n} = (\eta'_{\omega}, -\xi'_{\omega})$  нормали к границе (29), направленный вправо по ходу увеличения  $\omega$ , определяется, согласно (29), формулами

$$\begin{aligned} \xi'_{\omega} &= \sum_{k=0}^n a_k R'_{k\omega}, \\ \eta'_{\omega} &= \sum_{k=0}^n a_k J'_{k\omega}, \end{aligned} \quad (30)$$

а вектор возмущений  $(\delta\xi, \delta\eta)$  годографа (29) при  $\omega = \text{const}$  и  $\underline{a}_k \leq a_k \leq \overline{a}_k$  – проекциями

$$\delta\xi = \sum_{k=0}^n \frac{\partial \xi}{\partial a_k} \delta a_k = \sum_{k=0}^n R_k(\omega) \delta a_k,$$

$$\delta\eta = \sum_{k=0}^n \frac{\partial\eta}{\partial a_k} \delta a_k = \sum_{k=0}^n J_k(\omega) \delta a_k, \quad (31)$$

Условие положительности скалярного произведения нормали  $\bar{n}$  и вектора возмущений  $(\delta\xi, \delta\eta)$ , соответствующее одностороннему расположению семейства годографов, принимает вид

$$\eta'_{\omega} \delta\xi - \xi'_{\omega} \delta\eta \geq 0 \quad (32)$$

или, с учетом (30), (31),

$$\sum_{k=0}^n \chi_k \delta a_k + \eta'_{\omega} \delta a_n \geq 0, \quad (33)$$

где

$$\chi_k = \sum_{v=0}^{n-1} a_v (J'_{v\omega} R_k(\omega) - R'_{v\omega} J_k(\omega)), \quad (34)$$

а штрихом обозначены частные производные по  $\omega$ . Знаки  $\delta a_k$  ( $k = 0, 1, \dots, n$ ) в (33) могут быть определены только на тех участках семейства годографов, на которых  $\chi_k$  и  $\eta'_{\omega}$  знакопостоянны на всем семействе. Выполнение условий знакопостоянства указанных величин в свою очередь может быть определено, т.к.  $\chi_k$  и  $\eta'_{\omega}$  являются линейными функциями  $a_k$ . Так если

$$\text{sign} \min_{a_k} \chi_k = \text{sign} \max_{a_k} \chi_k \text{ и } \text{sign} \min_{a_k} \eta'_{\omega} = \text{sign} \max_{a_k} \eta'_{\omega},$$

то  $\chi_k$  и  $\eta'_{\omega}$  знакопостоянны на всем семействе. Если обозначить

$$F_v = J'_{v\omega} R_k(\omega) - R'_{v\omega} J_k(\omega), \quad (35)$$

то

$$\chi_k = \sum_{v=0}^{n-1} a_v F_v \quad (36)$$

и, очевидно,

$$\min_{a_k} \chi_k = \frac{1}{2} \sum_{v=0}^{n-1} [\overline{a_v} + \underline{a_v} - (\overline{a_v} - \underline{a_v}) \text{sign} F_v], \quad (37)$$

$$\max_{a_k} \chi_k = \frac{1}{2} \sum_{v=0}^{n-1} [\overline{a_v} + \underline{a_v} + (\overline{a_v} - \underline{a_v}) \text{sign} F_v]. \quad (38)$$

Аналогично для  $\eta'_{\omega}$

$$\min_{a_k} \eta'_{\omega} = \frac{1}{2} \sum_{v=0}^{n-1} [\overline{a_v} + \underline{a_v} - (\overline{a_v} - \underline{a_v}) \text{sign} J'_{k\omega}], \quad (39)$$

$$\max_{a_k} \eta'_{\omega} = \frac{1}{2} \sum_{v=0}^{n-1} [\overline{a_v} + \underline{a_v} + (\overline{a_v} - \underline{a_v}) \text{sign} J'_{k\omega}]. \quad (40)$$

В случае знакопостоянства  $\chi_k$  и  $\eta'_\omega$  на семействе, граница семейства (в сторону устойчивости) соответствует в (29) следующим значениям  $a_k$

$$a_k = \begin{cases} \underline{a}_k, \chi_k > 0, \\ \overline{a}_k, \chi_k < 0 (k = 1, 2, \dots, n - 1), \end{cases} \quad (41)$$

$$a_n = \begin{cases} \underline{a}_n, \eta'_\omega > 0, \\ \overline{a}_n, \eta'_\omega < 0. \end{cases} \quad (42)$$

В случае знакопеременности какого-либо  $\chi_k (k = 0, 1, \dots, n - 1)$  или  $\eta'_\omega$  неравенство (33) не позволяет сделать заключение о том, какому  $a_k$  в (29) соответствует внутренняя граница устойчивости семейства. Необходимо отметить, что точная информация о расположении всех корней семейства (1) левее прямой  $\text{Re } p = -\lambda$  с помощью анализа годографов Михайлова может быть получена только с помощью изучения проекций многогранника  $M_b$  на плоскость  $\xi = \text{Re } H(j\omega), \eta = \text{Im } H(j\omega)$  при различных значениях  $\omega \geq 0$ . Совершенно очевидно, что в такой постановке вопроса критерий Михайлова дает наглядное доказательство «реберной теоремы» и позволяет ответить на вопрос, какие ребра многогранника определяют устойчивость  $H(p)$ .

Таким образом, определение величины  $\lambda_{\text{opt}}$  сводится к определению такого значения  $\lambda$ , при котором внутренняя граница семейства годографов Михайлова попадает в начало координат плоскости  $\xi, \eta$  и при дальнейшем увеличении  $\lambda$  пересекает ось  $\xi$ , оставляя начало координат справа от внутренней границы семейства, соответствующей возрастанию  $\omega$ .

#### 5. Устойчивость семейства полиномов относительно единичного круга и запас устойчивости

Запас устойчивости дискретных динамических систем может быть охарактеризован параметром  $0 \leq r \leq 1$  таким, что  $\max_i |z_i| \leq r$ , где  $z_i$  – корни характеристического уравнения

$$P_n(p) = \sum_{k=0}^n a_k p^{n-k} \quad (\underline{a}_k \leq a_k \leq \overline{a}_k) \quad (43)$$

Поскольку устойчивость  $P_n(p)$  имеет место при  $r = 1$ , задача определения условий обеспечения заданного запаса устойчивости или определение минимально возможного  $r = r_{\text{opt}}$  является более

общей задачей по отношению к определению условий устойчивости (43).

Параметр  $r$  можно ввести формально в (43) за счет замены  $z \Rightarrow rz$ . В этом случае на плоскости корней при любом  $r$  корни полинома должны лежать в единичном круге, т.е. так, как это имеет место при исследовании устойчивости. При таком подходе

$$P_n(p) \rightarrow H(p) = \sum_{k=0}^n b_k p^{n-k} (\underline{b}_k \leq b_k \leq \overline{b}_k), \quad (44)$$

где

$$b_k = a_k r^{n-k}, \underline{b}_k = \underline{a}_k r^{n-k}, \overline{b}_k = \overline{a}_k r^{n-k}. \quad (45)$$

*б. Запас устойчивости дискретной системы и алгебраический критерий*

Наличие простых соотношений (45) позволяет воспользоваться схемой возмущения коэффициентов характеристического уравнения в алгебраическом критерии устойчивости дискретных систем. Так при  $r = \text{const}$  опорные значения коэффициентов  $b_k = b_k^*$ , при которых производится счет, могут быть заданы соотношениями

$$b_k^* = \frac{a_k + \overline{a}_k}{2} r^{n-k}, \quad (46)$$

а погрешность задания каждого коэффициента соответственно

$$\varepsilon_k = \frac{a_k - \overline{a}_k}{2} r^{n-k}. \quad (47)$$

Поэтому для определения устойчивости семейства  $H(p)$  можно воспользоваться возмущенной схемой алгебраического критерия как для случая  $|b_k - b_k^*| \leq \varepsilon_k$  [14], так и для более грубых оценок  $|b_k - b_k^*| \leq \max_k \varepsilon_k \leq \varepsilon$  [13]. В любом случае выполнение условий соответствующих теорем гарантирует расположение корней семейства (43) внутри круга радиуса  $r$ .

Для того, чтобы теоремы возмущенного алгебраического критерия переходили для произвольных интервалов, можно воспользоваться условием (9) введения в рассмотрение подинтервалов.

При определении  $r = r_{opt}$  за счет выбора последовательности значений  $r_\nu (\nu = 1, 2, \dots, n)$  возникает проблема обеспечения достоверности расположения корней семейства (43) внутри круга радиуса  $r \in (r_\nu, r_{\nu+1})$ . Очевидно, что для того, чтобы воспользоваться

алгебраическим критерием и при возмущении  $r$ , достаточно считать  $\underline{r} = r_\nu, \bar{r} = r_{\nu+1}$ , тогда

$$b_k^* = \tilde{b}_k^* = \frac{1}{2}(\max_{a_k, r} b_k + \min_{a_k, r} b_k) = \frac{1}{2}(\overline{a_k r^{n-k}} + \underline{a_k r^{n-k}}), \quad (48)$$

и, следовательно,

$$\varepsilon_k = \tilde{\varepsilon}_k = \frac{1}{2}(\max_{a_k, r} b_k - \min_{a_k, r} b_k) = \frac{1}{2}(\overline{a_k r^{n-k}} - \underline{a_k r^{n-k}}). \quad (49)$$

Выполнение соответствующих теорем с возмущенной схемой алгебраического критерия в этом случае гарантирует, что все корни семейства (43) лежат внутри круга радиуса  $r = \underline{r} = r_\nu$ . Определив минимально возможное значение  $r_{opt}$ , для которого при  $r_{opt} \leq r \leq 1$   $H(p)$  устойчив, решаем проблему определения максимального запаса устойчивости дискретной системы.

Необходимо отметить, что несмотря на различие в математической формулировке возмущенной схемы Рауса для непрерывных динамических систем и возмущений в схеме алгебраического критерия для дискретных систем, принцип дробления интервалов  $(\underline{a_k}, \overline{a_k})$  при  $r = const$  и выборе максимального шага по  $r$ , для которого еще выполняются достаточные условия критериев, учитывающих возмущения коэффициентов  $a_k$  и параметра  $r$ , по своей фактической сути одинаков. Этот принцип основывается на очевидном утверждении, что если в пространстве  $r, a_k (k = 1, 2, \dots, n)$  точка, в которой производятся вычисления, лежит внутри области устойчивости, то всегда существуют конечные возмущения  $a_k$  и  $r$ , для которых будут справедливы достаточные условия устойчивости  $H(p)$ .

### 7. Запас устойчивости и критерий Корсакова

При использовании критерия Корсакова как для проверки выполнения условий устойчивости  $H(p)$  относительно единичного круга при  $r = const$ , так и для нахождения минимально возможного значения  $r_{opt}$ , такого, что при  $r_{opt} \leq r \leq 1$   $H(p)$  устойчив, можно ограничиться анализом невыхода в пространстве  $r, a_k (k = 1, 2, \dots, n)$  за границы области устойчивости, если известно, что при  $r = 1$  и  $a_k = a_k^8$   $H(p)$  устойчив. В этом случае условие расположения в сторону устойчивости от границ  $N_+, N_-, N_\varphi$  соответствует

выполнению неравенств  $H(+1) > 0$ ,  $(-1)^n H(-1) > 0$  и  $\det(A_k - B_k) > 0$ , где  $A_k$  и  $B_k$  – матрицы Корсакова полинома  $H(p)$ .

Проверка условия  $H(+1) > 0$  на семействе очевидна, т.к.

$$\underline{H(+1)} = \min_{a_k} H(+1) = \sum_{k=0}^n \underline{a_k} r^{n-k} \quad (50)$$

и, следовательно, условие  $\underline{H(+1)} > 0$  является необходимым и достаточным для того, чтобы  $H(+1) > 0$  было на всем семействе. Для выполнения условия  $(-1)^n H(-1) > 0$  достаточно обратить внимание, что, согласно (44),

$$(-1)^n H(-1) = \sum_{k=0}^n a_k r^{n-k} (-1)^{2n-k}, \quad (51)$$

и отрицательный знак перед членами  $a_k r^{n-k}$  появляется только при  $k$  – нечетном. Поэтому

$$\underline{(-1)^n H(-1)} = \min_{a_k} (-1)^n H(-1) = \sum_{k, \text{нечетн}} \underline{a_k} r^{n-k} - \sum_{k, \text{нечетн}} \overline{a_k} r^{n-k} \quad (52)$$

и, следовательно, положительность правой части (52) является необходимой и достаточной для положительности  $(-1)^n H(-1)$  по всему семейству.

Процедура определения величины  $r_{opt}$ , при которой происходит попадание на границу  $N_+$  или  $N_-$  в этом случае очевидна и сводится к определению максимального корня  $r < 0$ , при котором обращается в ноль либо правая часть (50), либо правая часть (52).

При рассмотрении выполнимости условия с квадратными матрицами  $(n - 1)$ -го порядка

$$A_{n-1} = \begin{pmatrix} b_0 & b_1 & \dots & b_{n-2} \\ 0 & b_0 & \dots & b_{n-3} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & b_0 \end{pmatrix}, \quad (53)$$

$$B_{n-1} = \begin{pmatrix} b_2 & b_3 & \dots & \dots & b_n \\ b_3 & b_4 & \dots & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & 0 \\ b_{n-1} & b_n & \dots & \dots & 0 \\ b_n & 0 & \dots & \dots & 0 \end{pmatrix}, \quad (54)$$

после замены  $b_k \rightarrow a_k r^{n-k}$  основная сложность состоит в нахождении выражения для  $\min_{a_k} \det(A_k - B_k)$ .

Для иллюстрации этого утверждения рассмотрим случай  $n = 4$ , когда

$$\begin{aligned} \Delta_3 &= \det(A_3 - B_3) = \begin{vmatrix} b_0 - b_2 & b_1 - b_3 & b_2 - b_4 \\ -b_3 & b_0 - b_4 & b_1 \\ -b_4 & 0 & b_0 \end{vmatrix} = \\ &= (b_0 - b_4)^2(b_0 - b_2 + b_4) - (b_1 - b_3)^2 b_0 + (b_0 - b_4)(b_1 - b_3)b_1. \end{aligned} \quad (55)$$

Заменяя  $b_k$  на  $a_k r^{n-k}$ , находим, что

$$\begin{aligned} \Delta_3(r) &= (a_0 r^4 - a_4)^2(a_0 r^4 - a_2 r^2 + a_4) - (a_1 r^3 - a_3 r)^2 a_0 r^4 + \\ &+ (a_0 r^4 - a_4)(a_1 r^3 - a_3 r) a_1 r^3, \end{aligned} \quad (56)$$

т.е. представляет собой полином от  $r^2$  достаточно высокой степени.

8. Алгоритм определения максимального значения  $\lambda = \lambda_{\max}$  робастного запаса устойчивости

Как следует из [11, с. 186–196] и изложенных выше результатов, при

$$\begin{aligned} \frac{b_k}{\lambda} \leq b_k \leq \overline{b_k}, \\ \underline{\lambda} \leq \lambda \leq \overline{\lambda} \end{aligned}$$

для характеристического полинома (2)

$$H(p) = \sum_{i=0}^n b_i p^{n-i}$$

достаточными условиями робастной устойчивости являются

$$\min_{a_k} b_k(a_k, \lambda) = f_1(\lambda) > 0,$$

$$\min_{a_k} \Delta_{n-1}(a_k, \lambda) = f_2(\lambda) > 0. \quad (57)$$

Предположим, что при  $\lambda = 0$  для полинома  $H(p)$  в плоскости каких-либо двух выбираемых параметров  $b_i, b_j$  при интервальности остальных построена область робастной устойчивости [11, с. 186–196]. Для оптимизации качества переходного процесса динамических систем необходимо определить  $\lambda = \lambda_{\max} \in [\underline{\lambda}, \overline{\lambda}]$  такое, чтобы

выполнялись соотношения (57). Так как  $f_1(\lambda)$  и  $f_2(\lambda)$  являются полиномами относительно  $\lambda$ , то процесс определения  $\lambda_{\max} > 0$  можно вести следующим образом:

1. Находим с помощью известных алгоритмических процедур корни полиномов

$$\begin{aligned} f_1(\lambda) &= 0, \\ f_2(\lambda) &= 0. \end{aligned} \quad (58)$$

Обозначаем их через  $\lambda_1^{(1)}, \lambda_2^{(1)}, \dots, \lambda_n^{(1)}$  и  $\lambda_1^{(2)}, \lambda_2^{(2)}, \dots, \lambda_n^{(2)}$  соответственно.

2. Образует последовательность чисел  $\{\alpha_k\}$ , представляющую собой совокупность действительных и положительных корней  $\lambda_i^{(1)}$  и  $\lambda_i^{(2)}$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ), т.е.

$$\{\alpha_k\} = \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m \quad (1 \leq m \leq 2n). \quad (59)$$

3. Определяем

$$\lambda = \lambda_{\max} = \min_{\alpha_k} \{\alpha_k\}.$$

Таким образом, определено  $\lambda = \lambda_{\max}$ , оптимизирующее в смысле (57) качество переходного процесса динамической системы.

4. Строим область робастной устойчивости (57) в плоскости параметров  $b_i, b_j$  при интервальности всех остальных параметров и  $\lambda = \lambda_{\max}$ . Эта область и укажет те значения выбираемых параметров, «оптимизирующих» качество переходного процесса в смысле (57).

В заключение следует отметить, что предложенные выше методы определения запаса устойчивости систем достаточно просты в применении и наглядны, а их изложение в математических курсах не займет много времени. При этом важность вопроса о нахождении запаса устойчивости в теории устойчивости не вызывает сомнений. А значит и его изложение в образовательном процессе является чрезвычайно важным. В особенности он может быть полезен студентам технических специальностей как будущим исследователям, ученым и инженерам высокой квалификации.

**Библиографический список к главе 1**

1. Александров А.Г. Запасы устойчивости и робастная устойчивость / А.Г. Александров // Известия РАН. Теория и системы управления. – 2010. – №6. – С. 32–41.
2. Антоновская О.Г. К исследованию робастной квадратичной устойчивости систем / О.Г. Антоновская // Современные проблемы физико-математических наук: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Орел: ОГУ им. И.С. Тургенева, 2018. – С. 12–15.
3. Антоновская О.Г. Некоторые предложения по изложению метода функций Ляпунова в образовательном процессе / О.Г. Антоновская, А.В. Бесклубная // Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. – №4 (82), ч. 2. – С. 94–98.
4. Горюнов В.И. О приближенном исследовании расположения корней характеристического полинома / В.И. Горюнов // Известия вузов. Серия: Радиофизика. – 1969. – №7. – С. 1083–1086.
5. Горюнов В.И. О приближенных условиях принадлежности корней полинома внутренности единичного круга / В.И. Горюнов // Динамика систем: межвуз. сб. – Горький: Изд-во ГГУ, 1976. – С. 169–173.
6. Джури Э.И. Робастность дискретных систем / Э.И. Джури // Автоматика и телемеханика. – 1990. – №5. – С. 3–28.
7. Ильюшин Ю.В. Исследование запаса устойчивости систем автоматического управления / Ю.В. Ильюшин, А.Л. Кравцова // Альманах современной науки и образования. – 2012. – №1 (56). – С. 26–37.
8. Князева О.Г. Профессиональная направленность обучения математике в технических вузах / О.Г. Князева // Известия Алтайского государственного университета. Серия: Педагогика и психология. – 2012. – С. 17–21.
9. Неймарк Ю.И. Методы робастной устойчивости и робастное Д-разбиение / Ю.И. Неймарк // Динамика систем: межвуз. сб. – Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 1992. – С. 39–55.
10. Несенчук А.А. Корневой метод определения запаса устойчивости динамической системы с изменяющимся параметром / А.А. Несенчук // Вестник БНГУ. – 2008. – №6. – С. 47–51.
11. Поляк Б.Т. Робастная устойчивость и управление / Б.Т. Поляк, П.С. Щербаков. – М.: Наука, 2002. – 303 с.

12. Поляк Б.Т. Частотные критерии робастной устойчивости и апериодичности линейных систем / Б.Т. Поляк, Я.З. Цыпкин // Автоматика и телемеханика. – 1990. – №9. – С. 46–54.

13. Сауренко Н.Е. Инновационное обучение математике в современном вузе / Н.Е. Сауренко // Человек и образование (Академический вестник Института образования взрослых Российской академии образования). – 2010. – №2 (23). – С. 137–139.

14. Фельдбаум А.А. Методы теории автоматического регулирования / А.А. Фельдбаум, А. Г. Бутковский. – М.: Наука, 1971. – 269 с.

## ГЛАВА 2. ПРИМЕНЕНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Процесс возникновения и популяризации мультимедийных технологий целостно связан с историей развития информационных технологий. Несмотря на то, что нет чёткого разделения периодов мультимедийных технологий, существует разграничение по этапам развития. Выделяют четыре этапа в зависимости от событий, произошедших в каждый период, и достижений, которых добились в данной области. Все этапы имеют разделение по годам.

Начнём с предпосылок возникновения мультимедийных технологий. Считать первым этапом зарождения мультимедийных технологий можно следующие года: с 1945 года по 1960 год. Именно в 1945 году американский учёный Ваннивер Буше создаёт концепцию организации памяти «МЕМЕХ», которая предполагает поиск информации согласно её смысловому содержанию, а не по внешним характеристикам. Благодаря такой идее создаются гипермедиа и мультимедийные системы [3, с. 40]. Говоря о гипермедиа, стоит заметить, что термин введён Тедом Нельсоном, который он ввёл в своей работе «Complex information processing». В этот термин входят текст, звук, видео, графика, необходимые для образования основы нелинейной среды информации. Термин мультимедиа имеет общее с термином гипермедиа то, что они оба имеют целью описать последовательные данные.

В рамках второго этапа (1960–1975 гг.) можно выделить активное построение мультимедийных приложений, которые полезны во всех сферах деятельности. Это действительно так, ведь уже в настоящем времени мы замечаем обширное использование мультимедийных приложений во всех областях деятельности. В сфере образования они помогают закрепить и развить знания и сократить время обучения.

На третьем этапе (1975–1990 гг.) прослеживается процесс распространения мультимедийных технологий, в которые входят графика, текст, звукозапись, видео, фотографии и т. д. [2, с. 125]. На этом этапе можно выделить создание максимально положительной среды для технической реализации мультимедиа в связи с увеличением возможностей персональных компьютеров и формированием

идей объектно-ориентированного программирования. В современном мире существуют более улучшенные компьютеры, которые имеют большой ряд возможностей, что и является богатой почвой для использования различных усовершенствованных мультимедийных приложений.

Четвёртый этап длится по настоящее время, так как мультимедийные технологии успешно развиваются и по сей день. Обучающиеся могут облегчить свой процесс образования благодаря тому, что приложения являются действенным орудием подачи учебного материала, состоят из множественных сетей адаптации к запросам учащихся, и, конечно, помогают беспрепятственно осуществить поиск необходимой информации. К тому же мультимедийные приложения максимально делают доступными для пользователей, что положительно влияет на частое использование ими.

Само слово «мультимедиа» закрепилось в нашем языке, а потому без него сложно представлять компьютерный мир. Конечно, это понятие содержит несколько значений. На наш взгляд, наиболее точное определение дал Сергей Новосельцев, который определил мультимедиа как комплекс программных и аппаратных средств, позволяющих пользователю работать в диалоговом режиме с разнородными данными (текстом, звуком, графикой, видео, анимацией), организованными в виде единой информационной среды. Из понятия видно, что мультимедиа содержит в себе несколько типов данных разного рода (звук, текст, видео, анимация, графическое изображение) в единое целое. Само по себе это понятие имеет три лица [7, с. 15].

Начнём с того, что мультимедиа выступает как идея, т. е. как новый подход к хранению информации разного типа в единой цифровой форме. Во-вторых, мультимедиа – как оборудование для хранения и обработки информации, невозможно реализовать мультимедиа-идею без него. В-третьих, мультимедиа – программное обеспечение, которое позволяет объединить в себе четыре элемента информации в готовое мультимедиа-приложение [11, с. 170]. Целью мультимедийных технологий является создание продукта, который содержит в себе тексты, звук, анимацию, видео, изображения, а также различные механизмы управления, и включающий интерактивный интерфейс. Интерактивность – свойство реагировать на действия пользователя, а также управлять пользователем. Мы в

нашей работе определяем мультимедийные технологии как информационные среды-интерфейсы, которые обеспечивают ввод и вывод информации разных типов в компьютер, компьютерное создание, переработку и отображение информации самых разных уровней и структуры для восприятия всеми органами чувств человека в одно время. Важным в компьютерной истории является реализованный на практике мультимедийный продукт, который был создан на основе музейной инвентарной базы данных с использованием всех возможных типов данных: звука, изображения, анимации, гипертекстовой системы [10, с. 103]. Этот мультимедийный продукт соединял в себе основные принципы мультимедиа:

- представление информации с помощью комбинации множества воспринимаемых человеком сред;
- наличие нескольких сюжетных линий в содержании продукта;
- художественный дизайн интерфейса и средств навигации [23, с. 27].

Мультимедийный продукт выступает самой эффективной формой представления информации в среде информационных компьютерных технологий. Такой мультимедийный продукт позволяет объединить в себе большие объёмы информации, причём информация может быть разного рода. Благодаря интерактивности, можно выбрать блок именно с той информацией, которая нам необходима в данный момент. А это помогает воспринимать информацию более эффективно.

Средства обучения – это материальные объекты, вовлекаемые в процесс обучения в качестве носителей учебной информации и инструмента деятельности педагога и обучающихся [8, с. 58]. Образовательный процесс вмещает в себя много действий, и все эти действия совершаются с помощью различных средств обучения, возможно педагогом и учащимся, а также одновременно. Средства обучения позволяют достичь высоких результатов в образовании и повысить эффективность организации учебной деятельности.

Материальные средства могут дополняться идеальными средствами – функциональными возможностями педагога (речь, жесты, поведение и пр.) и продуктами мыслительной деятельности (теории, идеи, концепции). Идеальные средства обучения можно разделить на вербальные (жесты, мимика, паузы, тембр и громкость голоса, речь) и материализованные (таблицы, схемы, графики и прочее).

Средства обучения помогают облегчить процесс обучения, уменьшая затраты времени; передать необходимую для обучения информацию в более доступной для учащихся или сжатой форме; рассматривать объекты или процессы по частям и в целом [18, с. 134].

Термин «мультимедиа» появился в результате слияния двух латинских слов: *multum* – много и *media, medium* – средство, соединение, сочетание. «Мультимедиа» в рамках информационных технологий означает соединение в компьютерной среде всего многообразия инструментальных средств, позволяющие представить разные информационные модели мира, создавая системный эффект наиболее полного его восприятия человеком [4, с. 12].

Средства обучения, или мультимедийные средства обучения, созданные на базе технологий мультимедиа, позволяют организовать учебный процесс, содержат инструментальные средства, обеспечивающие автоматическое создание базовых элементов (звука, текста, графики, видеоинформации) и позволяющие соединять их в одном программном модуле (мультимедийном приложении).

Под мультимедийным приложением мы будем понимать воспроизводимый программный модуль, где базовые элементы мультимедиа соединяются пользовательским интерактивным интерфейсом и, таким образом, создают информационную систему мультимедиа [14, с. 7]. Мультимедийные приложения применяются для упрощённой организации процесса обучения, в котором студенты легко усваивают материал, при этом участвуя в обсуждении материала с педагогом и сокурсниками. Преимуществом является то, что такие приложения сочетают в себе все виды представления информации: графический, текстовый, звуковой, анимационный.

К задачам применения мультимедийных средств обучения в процессе образования можно отнести: повышение мотивации познавательной деятельности обучающихся; уменьшение затрат времени на поиск и изучение необходимой информации в современном противоречии между ограниченным количеством времени на поиск и изучение информации и её возрастающим потоком; разнообразие форм обучения, доступность к различным источникам информации, удобство её получения; развитие навыков коллективного познания и совместной работы; повышение культурного уровня учащихся [9, с. 2].

Для улучшения процесса обучения мультимедийные ресурсы дают следующие возможности:

- визуализация абстрактной информации и динамических процессов;

- одновременное использование нескольких каналов восприятия во время процесса обучения, что помогает достичь объединения информации, которая доставляется разными органами чувств;

- имитация реальных ситуаций;

- развитие познавательных структур личности, в который входит изучаемый материал, который включается в учебный, исторический, социальный контексты, а также формирующий системную интерпретацию изучаемого материала для студентов [12, с. 17].

В сущности, применение средств мультимедиа в процессах образования способствует реализации традиционного дидактического принципа наглядности и современного принципа интерактивности в образовательном процессе [13, с. 15].

Также необходимо учитывать и недостатки применения мультимедийных средств обучения в учебном процессе:

- воспользоваться мультимедийными средствами могут не все обучающиеся и не в любой учебной ситуации в процессе самостоятельной работы и во время самообучения;

- может возникать рассеивание внимания обучающихся в силу насыщенности и красочности предоставляемой информации. Если используются сложные способы представления информации или нарушается логика изложения материала, то учащиеся могут отвлекаться. Кроме того, не все люди могут воспринимать информацию, используя все органы чувств, и это может сказаться на процессе обучения таких учащихся;

- как бы мы ни восхваляли удобства мультимедийных средств, ничто не сможет совершенно заменить реальные ситуации и опыт и натуральные объекты;

- педагоги и обучающиеся недостаточно подготовлены к использованию средств мультимедиа. Некоторые традиционные формы и методы обучения не сочетаются с применением мультимедийных средств, их необходимо совершенствовать;

- мультимедийные материалы довольно сложно создавать [16, с. 5].

Описание особенностей мультимедийных технологий является очень важным аспектом в становлении и развитии информационного направления. Для того чтобы уяснить, какие виды мультимедийных технологий существуют, необходимо разобраться, какие основные направления можно выделить при их использовании.

Использование мультимедийных технологий можно разделить на следующие типы:

- индивидуальное и общее пользование;
- пользование профессионалами или потребителями;
- в применении интерактивного и неинтерактивного;
- в использовании информации дистанционно или по месту нахождения [6, с. 131].

Рассмотрим их немного подробнее. Что касается технологий индивидуального пользования, то здесь можно выделить такие виды: мультимедийные рабочие места, учебные классы, специальные компьютеры для ведения документов. К общим можно отнести: технологии презентаций с помощью компьютера, интерактивные терминалы [17, с. 33].

В категорию технологий, пользующимися профессионалами или обычными потребителями можно отнести зоны мультимедиа (проекты, графика и т. п.). Также сюда относятся незамысловатые системы, в которые встроен микропроцессор и которые можно легко использовать в быту рядовому потребителю. К примерам таких систем можно отнести Play Station, игровые приставки и др.

Уже на начальном этапе развития заметно было быстрое развитие мультимедиа, что объясняется быстрым развитием стационарных компьютеров. Сегодня они есть чуть ли не в каждом доме, а у кого-то можно встретить два и более. Уже на начальном этапе развития информацию научились записывать и хранить на специальных компакт дисках. Со временем технологии совершенствуются, поэтому сегодня мы наблюдаем стремительное развитие удалённых мультимедийных технологий.

Если говорить о применении интерактивных и неинтерактивных технологиях, то следует заметить, что немалое количество специалистов настаивают на том, что не интерактивные системы нельзя называть мультимедийными. Очень многие используют не интерактивные мультимедиа в различных презентациях и выставках, чтобы максимально заинтересовывать аудиторию. Поэтому

количество неинтерактивных систем постепенно может значительно увеличиться [15, с. 22].

Существует не один подход к классификации мультимедийных средств обучения. Больше всего данные средства разграничивают в зависимости от методического или функционального назначения [21, с. 165]. По функциональному назначению выделяют следующую классификацию мультимедийных средств обучения: обучающие, которые представляют учебную информацию и направляющие обучение, в зависимости от имеющихся у студентов знаний, а также индивидуальных интересов и способностей; инструментальные, необходимые для создания программных средств и организации учебно-методических материалов; диагностические, необходимые для определения уровня подготовки и интеллекта обучающихся; административные, предназначенные для автоматизированного процесса организации обучения; управляющие, которые помогают управлять деятельностью обучающихся во время выполнения работы; игровые, сопровождающиеся видами игровой и учебно-игровой деятельности.

По методическому назначению представлены следующие виды мультимедийных средств обучения: тренировочные, которые полезны в обработке навыков и умений во время закрепления и повторения изученного материала; наставнические, которые необходимы для изучения нового материала; контролирующие, предназначенные для контроля уровня усвоения изученного материала; имитационные, создающие некий аспект реальности для изучения его структурных и функциональных характеристик; информационно-справочные, помогающие получить необходимую информацию; демонстрационные, необходимые для наглядного представления материала; игровые, которые помогают разыгрывать ситуации с целью выработки оптимальной стратегии действия для развития мышления [19, с. 35].

Перейдём непосредственно к видам мультимедиа. Специалисты, изучающие мультимедиа, на данный момент вывели классификацию современных мультимедийных технологий. Их принято делить на две группы по способу представления информации: линейные и нелинейные. Сначала мир познал линейное мультимедиа благодаря разработчикам. Исключительной особенностью линейных мультимедийных технологий является то, что пользователь не

способен влиять на ход событий. То есть сюда можно отнести любую записанную информацию в готовом виде на какой-то источник. К примеру, кино или презентация. Нелинейное мультимедиа появилось относительно недавно. И, конечно, у него есть свои преимущества. В отличие от линейных технологий, нелинейное мультимедиа позволяет пользователю воздействовать на происходящее [22]. Сюда можно отнести компьютерные игры, в том числе обучающие, где есть вариант выбора. Главной особенностью этого вида является возможность пользователя участвовать в желаемом выводе информации. Пользователь взаимодействует со средствами отображения мультимедийных объектов. Такой процесс взаимодействия человека и компьютера называется интерактивным. В настоящее время наиболее популярным и универсальным средством обучения являются интерактивные доски.

Информационные технологии сильно влияют на систему высшего образования в России. С их появлением связано множество изменений в обучении. Использование медиа-технологий в процессе обучения повышает информативное содержание лекции; помогает сконцентрировать внимание на закреплении сложных тем; в связи с тем, что такие технологии помогают сократить время, – повышается возможность усвоения приличного объёма знаний; упрощается оптимальный отбор упражнений, студентам интереснее их выполнять и материал подаётся в более наглядной форме; формирует навыки и умения посредством развития навыков самостоятельной работы [1, с. 101–103].

Применение мультимедийных технологий в процессе обучения студентов связано со следующими значимыми их функциями:

- моделирование изучаемых процессов;
- индивидуализация и разделение процесса обучения (регулирование информационной насыщенности проводимого занятия с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);
- возможность демонстрации изучаемых явлений, событий и процессов в динамике их ретроспективного и перспективного интерпретирования;
- представление таких процессов и явлений на экране компьютера, которые не могут поддаться непосредственному восприятию;
- интерактивная координация изучаемых процессов, которые удобно можно изобразить на экране (виртуальное участие обучае-

мых в анализируемом процессе или явлении, то есть полное погружение студентов в атмосферу того явления, которое изучается);

– реализация текущего и итогового контроля над познавательной деятельностью студентов с установлением обратной связи;

– обеспечение свободного доступа к глобальным и локальным информационным сетям;

– эмоциональность, красочность и выразительность учебной информации, выводящейся на экран;

– возможность показа изучаемых процессов и явлений довольно большим учебным аудиториям, что особенно удобно в рамках лекций;

– усиление мотивации обучения [1, с. 101–103].

Информационные технологии быстро развиваются в настоящее время, поэтому, вполне очевидно, что учебные заведения будут использовать совершенно новые подходы к обучению. Такие новые подходы могут помочь в создании важных условий для дальнейшего развития профессиональных, коммуникативных и творческих знаний. Тот факт, что мультимедийные учебные материалы уже внедряются в учебный процесс, говорит о том, что мы можем проследить становление нового этапа внедрения информационных технологий в вузах.

Всё вышеперечисленное хорошо отражается Н.Ю. Хлызовой в её определении мультимедиа. По её мнению, мультимедиа является универсальным средством, т.к. оно выступает не только средством обучения, которое упрощает учебный процесс для студентов, делая его доступным, эффективным и интересным, но и средством медиа-образования, формирующий медиа-компетентность студентов, а также умения отбирать, оценивать и создавать сообщения, а также средством развития психологических процессов, куда входят память, восприятие, воображение, внимание, логическое мышление [20, с. 275–286].

Если сравнивать традиционные методы обучения с мультимедийными программами, то у вторых можно выделить ряд преимуществ. Благодаря использованию мультимедийных программ тренируются виды речевой деятельности, создаются коммуникативные ситуации, легче осознаются языковые явления, формируются лингвистические способности, реализуется индивидуальный подход [5].

Согласно этапам развития мультимедийных технологий, изначально средства не были направлены на образование, но именно в данной сфере они получили массовое использование. Мультимедийный продукт выступает самой успешной формой представления информации в среде информационных компьютерных технологий. Существует несколько подходов к классификации мультимедийных средств обучения. В нашей работе мы разграничили их в зависимости от методического и функционального назначения.

### **Библиографический список к главе 2**

1. Бовтенко М.А. Информационно-коммуникационные технологии в преподавании иностранного языка: создание электронных учебных материалов [Текст]: учеб. пособие / М.А. Бовтенко. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2008. – 111 с.

2. Владимирова Л.П. Интернет на уроках иностранного языка [Текст] / Л.П. Владимирова // Иностранные языки в школе. – 2002. – №3. – С. 39–41.

3. Дмитриева Е.И. Дидактические возможности компьютерных телекоммуникационных сетей для обучения иностранным языкам [Текст] / Е.И. Дмитриева // Иностранные языки в школе. – 1997. – №4. – С. 22–27.

4. Егорова Ю.Н. Мультимедиа в образовании – технология будущего [Текст] / Ю.Н. Еремин // Новые технологии обучения, воспитания, диагностики и творческого саморазвития личности: материалы Третьей всероссийской научно-практической конференции. – Йошкар-Ола, 1995. – С. 101–103.

5. Еремин Ю.В. Методические аспекты использования компьютерной техники в обучении иностранному языку / Ю.В. Еремин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.linguact.hyperlink.ru/articles/eremin.html](http://www.linguact.hyperlink.ru/articles/eremin.html)

6. Зубов А.В. Методика применения информационных технологий в обучении иностранным языкам [Текст] / А.В. Зубов, И.И. Зубова. – М.: Академия, 2009. – 140 с.

7. Каспин И.В. Новые технологии в обучении иностранным языкам / И.В. Каспин, М.М. Сегаль [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.linguact.hyperlink.ru/articles/kaspinandsegal.html](http://www.linguact.hyperlink.ru/articles/kaspinandsegal.html)

8. Кирилова Г.И. Информационные технологии и компьютерные средства в образовании [Текст] / Г.И. Кирилова // *Educational Technology & Society*. – 2000. – №4 (1). – С. 125–136.

9. Ляховицкий М.В. Технические средства в обучении иностранным языкам [Текст] / М.В. Ляховицкий, И.М. Кошман. – М.: Просвещение, 1981. – 158 с.

10. Мелихова А.А. Понятие информационно-коммуникативной компетентности в контексте проблем гуманитаризации процесса подготовки современного специалиста в техническом вузе [Текст] / А.А. Мелихова // *Вестник Тюменского государственного университета*. – 2012. – №9. – С. 101–108.

11. Миньяр-Белоручев Р.К. Методический словарь. Толковый словарь терминов методики обучения языкам [Текст] / Р.К. Миньяр-Белоручев. – М.: Стелла, 1996. – 144 с.

12. Овсищер Г.М. Интернет и образование: первые шаги [Текст] / Г.М. Овсищер, М.В. Овсищер // *Стратегии обучения английскому языку: теория и практика*. – Самара, 1998. – С. 88–98.

13. Осин А.В. Мультимедиа в образовании: контекст информатизации [Текст] / А.В. Осин. – М.: Издательский сервис, 2005. – 320 с.

14. Попов Р.Ф. Применение мультимедиа-средств в рамках специализированного курса английского языка в педагогическом вузе / Р.Ф. Попов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.ito.edu.ru/index.html](http://www.ito.edu.ru/index.html)

15. Потапова Р.К. Новые информационные технологии и лингвистика [Текст]: учеб. пособие. Изд. 6-е / Р.К. Потапова; Московский гос. лингвистический ун-т. – М.: ЛЕНАНД, 2016. – 364 с.

16. Роберт И.В. Влияние тенденций информатизации, массовой, глобальной коммуникации современного общества на профессиональное образование [Текст] / И.В. Роберт // *Учёные записки ИИО РАО*. – 2004. – Вып. 12. – С. 3–14.

17. Роберт И.В. Реализация возможностей технологии «мультимедиа» в образовании [Текст] / И.В. Роберт // *Учёные записки ИИО РАО*. – 2003. – Вып. 9. – С. 93–104.

18. Соловова Е.Н. Методика обучения иностранным языкам: базовый курс лекций [Текст]: пособие для студентов пед. вузов и учителей. – 4-е изд. / Е.Н. Соловова. – М.: Просвещение, 2006. – 239 с.

19. Сысоев П.В. Методика обучения иностранному языку с использованием новых информационно-коммуникационных интернет-технологий [Текст]: учебно-методическое пособие / П.В. Сысоев, М.Н. Евстигнеев. – М.; Ростов н/Д: Глосса-Пресс; Феникс, 2010. – 177 с.

20. Хлызова Н.Ю. Мультимедиа и их возможности в организации процесса обучения студентов английскому языку [Текст] / Н.Ю. Хлызова // Педагогическая теория, эксперимент, практика / ред. Т.А. Стефановская. – Иркутск: Изд-во Иркут. ИПКРО, 2008. – С. 288–295.

21. Щетинина В.В. Технология «портфолио» подготовки студентов к преподавательской деятельности в педагогических колледжах [Текст] / В.В. Щетинина // Вектор науки ТГУ. – №4 (11). – 2012. – С. 339–342.

22. Эпштейн В.Л. Введение в гипертекст и гипертекстовые системы / В.Л. Эпштейн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.ipu.rssi.ru/publ/epstn.htm](http://www.ipu.rssi.ru/publ/epstn.htm)

23. Ясницкий Ю.А. Мультимедиа-технологии – новый уровень качества профессионального образования [Текст] / Ю.А. Ясницкий // Мультимедийный сборник Фестиваль педагогических идей «Открытый урок» – 2007–2008 уч. год. Разд. «Общепедагогические технологии». – М.: Издательский дом «Первое сентября», 2008. – С. 275–286.

## ГЛАВА 3. МЕТОД ПРОЕКТОВ КАК ИНСТРУМЕНТ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ

### *Введение*

Социально-экономические и политические изменения, происходящие в российском обществе, постепенно модифицируют традиционный подход к изложению материала в высших учебных заведениях, где исконно преподаватель – источник информации, а студент – ее реципиент.

Характер отношений между учащимся и преподавателем претерпел существенные изменения за последние десятилетия: субъект-объектные отношения уступили место субъект-субъектным; студент и преподаватель являются равноправными участниками образовательного процесса. Преподаватель перестал быть «носителем знаний», а стал «менеджером в аудитории», помощником, собеседником, направляющим образовательную траекторию студента [2, с. 69–83].

Высшее учебное заведение должно «формировать у обучающихся профессиональные качества по избранным профессии, специальности или направлению подготовки; развивать у обучающихся самостоятельность, инициативу, творческие способности» [9].

Конкурентоспособность будущего специалиста характеризуется уровнем сформированности у него общекультурных и профессиональных компетенций.

В блок общекультурных компетенций, как правило, входят универсальные организационные умения, определяющие готовность и способность выпускников адаптироваться в изменяющихся социально-экономических и политических условиях жизни [5].

Профессиональные компетенции включают способность студентов выполнять задания, непосредственно связанные с их будущей профессиональной деятельностью и в соответствии с квалификационными требованиями реально существующих производственных должностей.

Процесс формирования компетенций требует определенных организационно-педагогических условий, подразумевающих моде-

лирование возможных проблемных ситуаций профессионально ориентированного характера, требующих самостоятельного изучения и анализа.

Одним из инструментов моделирования таких ситуаций является метод проектов.

### *1. Метод проектов*

Метод проектов – совокупность приёмов, действий учащихся в их определённой последовательности для достижения поставленной задачи – решения проблемы, значимой для учащихся, и оформленной в виде конечного продукта [8].

Е.С. Полат характеризует проектный метод «как совокупность приемов, позволяющих в определенной их последовательности реализовать данный метод на практике» [8].

Метод проектов соответствует модели практико-ориентированного обучения и способствует формированию общекультурных и профессиональных компетенций студентов.

*Преимущества применения проектной деятельности в обучении иностранному языку:*

- освоение знаний через активное действие: в центре учебного процесса находится студент, а не преподаватель;
- сочетание индивидуальной работы студентов с командной работой и, как следствие, распределение обязанностей, умение взять ответственность за свою часть работы;
- повышение эффективности коммуникации на иностранном языке в ходе целенаправленной деятельности;
- работа с аутентичным материалом;
- развитие осознанности: чем глубже понимание того, каким должен быть результат этой деятельности, тем выше мотивация к ее осуществлению;
- повышение мотивации к изучению иностранного языка;
- формирование умений публичного выступления: презентация продукта проектной работы на английском языке как правило проходит в форме публичной защиты – выступления студента/команды.

Данный опыт способствует развитию социо-психологических компетенций, а также повышает уверенность в своих силах и самооценку, что способствует устранению языкового барьера и взра-

щиванию лидерских качеств или, в зависимости от психологического типажа обучающегося, ощущению причастности к команде.

Для понимания того, как работает метод проектов, рассмотрим ситуацию его практического применения на уроках иностранного языка.

В качестве примера приведем опыт внедрения проектного метода в учебную деятельность студентов первого курса факультета инженерного менеджмента со средним уровнем владения английским языком. В качестве проектной работы была выбрана стендовая презентация – оформление результатов исследовательской работы в виде плаката (постера), который содержит материалы научной работы, и его устный комментарий (групповая презентация). Данную форму проектной деятельности можно назвать конкурсом стендовых презентаций.

Проектная работа студентов заключается в том, чтобы провести исследование по выбранной ими теме и представить его результаты в текстовом и графическом варианте на плакате (постере), сопроводив представление устным сообщением. По итогам представления выбираются лучшие работы.

*Цели и задачи конкурса стендовых презентаций.*

*Целями* конкурса стендовых презентаций являются:

- формирование и развитие универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций учащихся;
- активизация ранее полученных знаний в рамках освоения программы по английскому языку;
- развитие образного и критического мышления студентов.

*Задачами* конкурса стендовых презентаций являются:

- формирование и развитие умений анализировать, структурировать и обрабатывать большие объемы информации, в том числе и на иностранном языке;
- формирование и развитие умений презентовать информацию на иностранном языке;
- развитие умения работать в команде;
- повышение мотивации к изучению профильных дисциплин;
- повышение мотивации к изучению иностранного языка;
- повышение мотивации к участию в межвузовских и профессиональных исследовательских проектах.

Работа над проектом способствует формированию широкого набора универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

*Универсальные компетенции (УК):*

УК-1. Способность применять критический анализ информации и системный подход для решения задач обоснования собственной гражданской и мировоззренческой позиции.

УК-3. Способность вести себя в соответствии с требованиями ролевой позиции в командной работе.

УК-4. Способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном(ых) и иностранном(ых) языке(ах).

УК-6. Способность выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

*Общепрофессиональные компетенции (ОПК):*

ОПК-2. Способность находить организационно-управленческие решения и готовность нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений.

ОПК-4. Способность осуществлять деловое общение и публичные выступления, вести переговоры, совещания, осуществлять деловую переписку и поддерживать электронные коммуникации.

ОПК-6. Владение методами принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций.

ОПК-7. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

*Профессиональные компетенции (ПК):*

ПК-1. Владение навыками использования основных теорий мотивации, лидерства и власти для решения стратегических и оперативных управленческих задач, а также для организации групповой работы на основе знания процессов групповой динамики и принципов формирования команды, умений проводить аудит человеческих ресурсов и осуществлять диагностику организационной культуры.

ПК-2. Владение различными способами разрешения конфликтных ситуаций при проектировании межличностных, групповых и

организационных коммуникаций на основе современных технологий управления персоналом, в том числе, в межкультурной среде.

ПК-3. Владение навыками стратегического анализа, разработки и осуществления стратегии организации, направленной на обеспечение конкурентоспособности.

ПК-6. Способность участвовать в управлении проектом, программой внедрения технологических и продуктовых инноваций или программой организационных изменений.

ПК-12. Умение организовать и поддерживать связи с деловыми партнерами, используя системы сбора необходимой информации для расширения внешних связей и обмена опытом при реализации проектов, направленных на развитие организации (предприятия, органа государственного и муниципального управления) [5, с. 4].

*Организаторы и участники чемпионата.* Организаторами конкурса стендовых презентаций на английском языке выступают преподаватели английского языка факультета инженерного менеджмента Института отраслевого менеджмента Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ.

Организаторы конкурса составляют объявление о проведении конкурса, регистрационную форму участников, разрабатывают критерии оценки командной работы, обеспечивают информационную поддержку мероприятия, оказывают участникам консультационную поддержку по языковому и визуальному оформлению постера.

В конкурсе стендовых презентаций участвуют студенты 1 курса очной формы обучения факультета инженерного менеджмента в командах из 2–4 человек.

Членами жюри выступают преподаватели английского языка факультета инженерного менеджмента.

*Этапы проектной работы.* Проектная работа по подготовке постера и устного сообщения проводится во втором семестре и занимает два месяца (февраль – апрель).

Работа проводится в несколько этапов:

1. Выбор темы и проблематики исследования.
2. Сбор информации по теме исследования.
3. Оформление текста исследования.
4. Оформление постера.
5. Презентация результатов исследования.

Деятельность студентов и преподавателя на каждом этапе проектной работы представлена в следующей таблице:

Таблица 1

	<i>Этапы проекта</i>	<i>Роль студента</i>	<i>Роль преподавателя</i>
1	Выбор темы и проблематики исследования	Объединение в команды, обсуждение тематики, выбор и формулировка темы исследования	Информирование студентов о проекте, постановка общей задачи, организация командных дискуссий по выбору темы исследования, мониторинг обсуждений, контроль за регистрацией темы
2	Сбор информации по теме исследования	Составление анкеты, проведение опроса, сбор данных, анализ данных и представление их преподавателю	Мониторинг командной работы, рекомендации по выбору источников информации, обратная связь по составленной анкете и собранным данным, рекомендации по корректированию текста
3	Оформление текста исследования	Составление полного текста исследования, представление его преподавателю	Анализ присланного текста, рекомендации по его корректированию
4	Оформление постера	Оформление макета постера и представление его преподавателю	Анализ присланного макета, рекомендации по его корректированию
5	Презентация результатов исследования	Командная устная презентация результатов проведенного исследования	Оценивание презентаций по разработанным критериям

*Выбор темы и проблематики исследования.* Выбор темы и проблемы исследования осуществляется студентами в рамках 2-х занятий:

1. Для выбора темы исследования студенты делятся на две группы в соответствии с уровнем владения языком:

- pre-intermediate (ниже среднего);
- intermediate – upper-intermediate (средний – выше среднего).

2. Внутри групп по уровню студенты объединяются в подгруппы по 2–4 человека.

3. Студенты в группах составляют список тем, которые им интересны (до 20 тем), например, Travel, Social media и т. д. В ходе групповой дискуссии студенты сокращают список тем до 5.

4. К каждой из выбранных тем студенты формулируют проблемный тезис (самостоятельно, в рамках домашнего задания). У каждой группы должен получиться список из 20 тезисов.

5. На втором занятии студенты в группах выбирают из 20 тезисов один, который будут доказывать в рамках исследования.

6. Окончательный состав команд утверждается на втором занятии. Участники регистрируют свою команду, заполнив форму на сайте мероприятия: название команды, фамилии и имена участников, номер группы по английскому языку, тема исследования.

Преподаватели высылают студентам таблицу с информацией по срокам предоставления каждого этапа работы.

*Сбор информации по теме исследования.* Сбор информации по теме исследования осуществляется в два этапа:

1) обзор иноязычных и русскоязычных источников по теме исследования;

2) сбор эмпирических данных путем анкетирования (опроса).

На первом этапе студенты проводят обзор иноязычных источников по теме исследования с целью определить актуальность и предполагаемую новизну исследования.

Для проведения второго этапа (анкетирования) студенты составляют 10–12 вопросов, которые помогут им собрать необходимую для исследования информацию и сделать выводы, на основании которых они будут предлагать решение выявленной проблемы.

Далее студенты интервьюируют выбранных ими респондентов. Рекомендованное число респондентов – от 20 человек.

Возможные типы вопросов:

- вопрос с множественным выбором ответа (a, b, c);
- расположить варианты ответа в порядке приоритетности или значимости;
- вопросы открытого типа (опрашиваемые сами формулируют ответ);
- оценочная шкала;
- вопросы закрытого типа (да – нет, верно – неверно);
- разделительные вопросы (это или это?).

Результаты анкетирования (опроса) представляются преподавателям, курирующим работу команды, до указанного ранее срока. В течение недели курирующие преподаватели изучают присланные данные и высылают командам комментарии относительно содержания исследования, языкового и визуального оформления.

*Оформление текста исследования.* Используя полученные путем опроса и изучения дополнительных источников данные, студенты оформляют свое исследование в виде текста со следующими разделами:

- титульный заголовок;
- введение;
- материал, методы сбора информации;
- результаты опроса с описанием ключевых элементов полученной статистики;
- заключение (выводы).

Полный текст исследования предоставляется курирующему преподавателю месяц до защиты проектной работы. В течение недели курирующие преподаватели изучают присланный материал и высылают командам комментарии относительно содержания исследования, языкового и визуального оформления.

*Оформление постера.* После того, как текст исследования будет одобрен курирующим преподавателем, студенты приступают к оформлению постера.

Студентам предлагается шаблон, на который они могут ориентироваться при оформлении, однако не дается фактических примеров постеров во избежание копирования формата и стимулирования творческого мышления.

Обязательные элементы содержания постера:

- титульный заголовок;
- резюме (краткое содержание всей работы);
- введение;
- материал, методы, результаты, обсуждение результатов;
- заключение (выводы);
- ссылки на литературу.

Предоставление оформленного постера в формате PowerPoint, текста исследования и сопроводительного сообщения-презентации организаторам для предварительной проверки и консультирования осуществляется за две недели до защиты проекта.

Организаторы чемпионата изучают присланные презентации и, при необходимости, высылают командам комментарии относительно языкового и визуального оформления.

*Презентация постерных проектов.* Презентация исследовательских проектов может быть проведена в очном или онлайн-формате (табл. 1).

*Презентация проектов в очном формате.*

За неделю до дня проведения конкурса постеры предоставляются для ознакомления студентам, жюри, и всем участникам мероприятия.

Презентация проектов проводится в ротационном формате: участники команд по очереди проводят презентацию своего проекта (постера). Каждый член команды, участвующей в презентации, должен представить свой проект членам других команд и жюри. Каждый член команды, участвующей в проекте, должен выслушать презентации других команд.

Члены жюри слушают презентации вместе со студентами и начисляют баллы презентующим студентам.

По окончании члены жюри проводят подсчет баллов, анонсируют результаты и распределяют призовые места.

Отдельно проводится онлайн голосование по номинациям «Лучший дизайн», «Лучшее содержание постера», в котором участвуют преподаватели профильных дисциплин и руководство факультета. Результаты голосования учитываются в общем рейтинге команд.

*Презентация проектов в онлайн-формате.* Презентация проектов проходит на платформе для проведения видеоконференций *Zoom*.

За неделю до дня проведения конкурса постеры в электронном виде выгружаются в облачное хранилище для ознакомления и предварительного голосования по номинациям «Лучший дизайн», «Лучшее содержание постера», в котором участвуют преподаватели профильных дисциплин и руководство факультета. Результаты голосования учитываются в общем рейтинге команд.

Команды объединяются в две группы в соответствии с уровнем владения языком:

- group 1 (upper)intermediate;
- group 2 (pre-intermediate).

В каждой конференции находятся два преподавателя, организующих и оценивающих выступления команд. Последовательность выступлений определяется жеребьевкой. По окончании выступления команды участники других команд и члены жюри могут задать им вопросы.

По окончании выступлений преподаватели удаляются в сессионный зал для подсчета баллов и выставления оценок, после чего возвращаются в общий зал конференции, где анонсируют результаты и распределяют призовые места.

Во время совещания преподавателей студенты проходят опрос, целью которого является получение обратной связи о проекте.

*Регламент выступления:*

– командная презентация – 7–10 минут;

– ответы на вопросы членов жюри и участников – до 5 минут.

Регламент проведения защиты проектных работ представлен в следующей таблице:

Таблица 2

Регламент проведения мероприятия

<i>Время</i>	<i>Продолжительность</i>	<i>Содержание</i>
09.00–09.10	10 минут	Жеребьевка команд
09.10–09.15	5 минут	Вступительное слово ведущих
09.15 – 09.20	5 минут	Представление членов жюри
09.20–09.30	10 минут	Приветственное слово члена/членов жюри
09.30 – 11.00	1 час 30 минут	Выступления команд
11.00 – 11.20	20 минут	Объявление о завершении выступлений команд и перерыв на совещание жюри
11.20 – 11.30	10 минут	Опрос для зрителей и участников
11.30 – 11.50	20 минут	Выступление членов жюри
11.50 – 12.00	10 минут	Объявление победителей
12.00 – 12.05	5 минут	Подведение итогов опроса
12.05 – 12.20	15 минут	Церемония награждения

*Подведение итогов мероприятия.* Члены жюри дают общую оценку выступлениям команд, комментируют выступление каждой команды, объявляют победителей открытого онлайн-голосования (табл. 3). Студенты тем временем проходят опрос через приложение Kahoot [10]. Цель данного опроса – получение обратной связи о проведенном мероприятии.

Критерии оценивания проектных работ представлены в следующей таблице:

Таблица 3

Критерии оценивания

№	Критерий	Балл
1	Содержание	12
2	Языковое оформление	5
3	Дизайн постера	11
4	Исполнение сроков представления работ	5
5	Презентация результатов исследования	10
6	Ответы на вопросы	5
7	Видео презентация команды	2
8	Победитель открытого онлайн-голосования	1 за каждую Номинацию (max – 2)
	<i>Итого</i>	52

Решение об итогах чемпионата принимается жюри по общей сумме баллов.

*Заключение*

Анализируя потенциал проектной работы для повышения качества иноязычной и профессиональной подготовки студентов инженерного менеджмента, можно выделить следующие ее преимущества:

- в ходе проектной исследовательской деятельности совершенствуются аналитические умения студентов: отбор и критический анализ информации;
- формируются компетенции, связанные со способностью планирования и организации собственных действий, умением принимать за них ответственность, работать автономно и коллективно;

– формируются профессиональные компетенции за счет приобретения новой специальной информации и дополнительных квалификационных умений [5].

*Проблемы, возникающие при реализации метода проектов, и возможные пути решения:*

– проблема выбора темы исследования, ресурсов, методов работы. Несмотря на декларируемую самостоятельность, студенты первого курса не готовы ее использовать в рамках проектной исследовательской деятельности. Результатом является неспособность выполнить работу в срок, разногласия внутри команды, неправильное распределение нагрузки на ее членов.

Решение – четкое разъяснение плана работы со стороны преподавателя, создание общего пошагового плана работы и поощрение его выполнения;

– использование родного языка при проведении исследования. Эмпирические данные, которые студенты получают путем анкетирования, в большинстве случаев, представлены на родном языке, равно как и сама анкета. Решением данной проблемы может быть ориентация и осуществление всей коммуникации между членами команды и преподавателем на английском языке на всех этапах проектной работы. Безусловно, это может замедлить темпы работы, однако, создает ситуацию делового общения, максимально приближенную к той, в которой оказывается специалист при выполнении профессиональных обязанностей;

– организация командной работы: отсутствие умения делегировать полномочия; нежелание взять ответственность за свои действия и действия команды.

Возможное решение – это проведение параллелей с реальной жизнью, проведение воспитательных бесед, регулярный мониторинг работы команд со стороны преподавателя;

– нежелание преподавателя в роли координатора своей работы, а не в роли источника знаний.

Решением данной проблемы должна стать грамотная работа преподавателя по курированию команды: рекомендовать ресурсы, но не настаивать на их использовании; слышать точку зрения студентов на исследуемую проблему и принимать их видение; приводить аргументы в защиту своей позиции по корректированию работы, а не только сообщать свою оценку их действий;

– резкое снижение мотивации на этапе подготовки конечного продукта – плаката с результатами исследования. Причиной этому служит, как правило, неравномерное распределение работы в команде, непонимание того, как должен выглядеть итог их работы ввиду отсутствия образца.

Несмотря на то, что студенты могут обратиться к примерам плакатов, сделанных студентами старших курсов, преподаватели не дают им готового образца заранее. Из-за этого у студентов может возникнуть непонимание того, каким должен быть результат их деятельности, что приводит к нежеланию продолжить работу. Неравномерное распределение нагрузки связано с проблемой организации командной работы и делегирования полномочий.

Обе проблемы можно предвосхитить, если проводить своевременный мониторинг этапов работы команды, регулярно проводить встречи с преподавателем для снятия трудностей.

Практический опыт позволяет авторам утверждать, что исследовательская проектная деятельность позволяет не только развивать иноязычную коммуникативную компетенцию, но и предоставляет широкие возможности для накопления коммуникативного опыта в процессе решения задач, максимально приближенных к реальным профессиональным задачам.

### **Библиографический список к главе 3**

1. Адоняев Д.Ю. Формирование специальных знаний и умений студентов в процессе дизайн-проектирования: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Д.Ю. Адоняев. – М., 2010. – 21 с.

2. Волкова Н.С. Преподаватель иностранного языка в неязыковом вузе: роль, функции, вызовы времени / Н.С. Волкова // Учитель, личность, реформатор: монография / Г.В. Сороковых, Т.И. Жаркова, Е.М. Вишневская [и др.]; под науч. ред. Г.В. Сороковых, Т.И. Жарковой. – М.: УЦ «Перспектива», 2020. – 280 с. – С. 69–83.

3. Давиденко Е.С. Формирование у студентов универсальных компетенций в процессе обучения иностранному языку / Е.С. Давиденко, Н.Л. Байдикова // Вестник МГЛУ. Серия: Образование и педагогические науки. – 2019. – №830. – С. 116–130.

4. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / под ред. Е.С. Полат. – М., 2005. – 272 с.

5. Сибилёва Л.В. Рабочая программа дисциплины Б1.Б.03 Иностранный язык / Л.В. Сибилёва, А.А. Шкуринова, Е.В. Янаева. – М.: РАНХиГС, 2019. – 88 с.

6. Сидоренко Т.В. Профессиональные компетенции студентов неязыкового вуза и возможности их формирования в процессе обучения иностранному языку / Т.В. Сидоренко, О.М. Замятина // Вестник Томского государственного университета. – 2013. – №368. – С. 141–147.

7. Смит Е.В. Soft Skills / Е.В. Смит. 8-12.2020.

8. Полат Е.С. Метод проектов на уроках иностранного языка / Е.С. Полат // Иностранные языки в школе. – 2000. – №2, 3.

9. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ (ред. от 17.06.2019) «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/bf5ed41aaeebd039efe1346471b80be249f3393e/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/bf5ed41aaeebd039efe1346471b80be249f3393e/)

10. EnMan Posterthon 2020 Review. URL: <https://create.kahoot.it/details/enman-posterthon-2020-review/d6023f4d-4e08-4250-8172-308cdd6d7307> (дата обращения: 26.05.2021).

11. Kolodziejcki M., Przybysz-Zaremba M. Project method in educational practice // University Review. 2017. №4. URL: [https://www.researchgate.net/publication/321747866\\_Project\\_method\\_in\\_educational\\_practice](https://www.researchgate.net/publication/321747866_Project_method_in_educational_practice) (дата обращения: 24.11.2020).

## ГЛАВА 4. ОТ ПРОСТОГО МЕТОДА К СЛОЖНОМУ И ОБРАТНО (НА ПРИМЕРЕ РАСЧЁТОВ ВЕСОВЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ВЛИЯЮЩИХ ФАКТОРОВ)

*Введение.* Сложно – это не всегда хорошо. Но почему тогда в науке стремятся к более сложным моделям и методологиям? Ответ прост: в большинстве случаев это позволяет учесть существенно большее число влияющих на результат факторов, а значит, сделать эти результаты более обоснованными. Ещё одним преимуществом такого подхода является возможность провести более подробные исследования, поскольку чем сложнее модель, тем большее число состояний исследуемого объекта и ситуаций можно просчитать.

Обратной стороной усложнения стала зависимость от математического аппарата, который живёт по своим законам и требует выполнения довольно жёстких условий, далеко не всегда согласующимися с реалиями исследуемого объекта. Вторым неперенным условием применения сложных моделей является необходимость установления точных количественных зависимостей между компонентами объекта, а это далеко не всегда возможно. Причиной этого могут быть как сложности получения необходимой в достаточном объёме информации, так и недостаточное понимание природы самого явления или даже его некоторых составных частей, а значит, и невозможность точно параметризовать некоторые взаимосвязи. В следствие этого более сложная модель может давать результаты если и не худшие по сравнению с более простыми, то точно не лучшие, а затрат на разработку, реализацию, подготовку и интерпретацию данных требует существенно больше.

Когда такое происходит, то принимают два решения: либо идти дальше по пути ещё большего усложнения модели, либо перейти к более простым методам, а то и вернуться к старым, попытавшись модернизировать их с учётом накопленного опыта. Также отметим, что разработка простых моделей имеет ещё и ту сторону, что позволяет объяснять сложные процессы и явления, как это делал Галилей, разработавший теорию «простых машин» именно как средство объяснения и оценки работы сложных машин [3].

Со временем выяснилось, что простые – и упрощённые методы во многих случаях дают вполне адекватное описание объекта и понимание ситуации. На этом принципе, например, базируются некоторые методы исследования в экологии, когда простые анализы дают требуемый результат при мониторинге загрязнения природной среды, и применение которых уже стало номой [4]. Да и количество самих анализов можно уменьшить без всякого ущерба для оценки экологического состояния территории или акватории.

Авторам в своей научной деятельности также пришлось столкнуться с этой проблемой. Опыт, который мы получили при этом, может послужить тем примером для молодых учёных, который позволит им более уверенно чувствовать себя в науке и преодолевать возникающие трудности при разработке и применении математических – и не только, моделей в своей практике.

Речь пойдёт об экспертных методах, широко применяемых во многих областях науки и техники. За более чем 20 лет нами накоплена большая практика решения самых разнообразных задач, в которых экспертные технологии играли ключевую роль [6; 19; 23 и др.]. Применяли мы чаще всего метод анализа иерархий (МАИ), стремительно завоевавший популярность во всём мире в задачах многокритериального оценивания в различных областях науки. При этом мы использовали эти методы главным образом для нахождения весовых коэффициентов влияющих факторов, являющимися параметрами многих моделей, главным образом, балльных классификаций, и некоторых других.

Но со временем выяснилось, что и МАИ не свободен от целого ряда серьёзных недостатков, которые выявлялись всё в большей степени и чему мы посвятили ряд публикаций [7; 16; 20; 21] и в обобщённом виде изложили в монографиях [8; 10]. Однако парадокс заключался в том, что несмотря на эти недостатки, метод давал не противоречивые результаты, причину чего ещё предстояло выяснить. В конечном итоге оказалось, что и другие методы ничуть не хуже МАИ, но значительно проще в применении и яснее в интерпретации. Поэтому мы и вернулись к ним, и сейчас занимаемся их усовершенствованием для более точного применения. Об этом и пойдёт речь в настоящей публикации.

*Краткий обзор используемых методов.* Чтобы понятнее была суть произошедшей с нами трансформации, рассмотрим – очень кратко,

некоторые из часто используемых методов, и МАИ естественно. Более подробно с этими и другими методами нахождения весовых коэффициентов можно познакомиться в монографиях [1; 12; 14].

Учитывая ограничения на объём статьи, остановимся только на трёх методах, которые нам понадобятся в дальнейшем. Это – метод прямой расстановки, ранжирование, и, конечно, МАИ.

Поскольку речь у нас будет идти в основном о весовых коэффициентах, дадим им следующее определение: весовые коэффициенты – это числовые характеристики влияющих факторов, показывающие их вклад в конечный результат. Обычно выражаются в долях единицы или процентах.

*Метод прямой расстановки.* В этом методе экспертам предлагается оценить факторы, непосредственно приписывая им числовое значение весовых коэффициентов. При этом должно выполняться условие равенства единице или 100% сумма весовых коэффициентов, что непосредственно следует из их определения. Метод позволяет легко и быстро получить результат, но он удобен при небольшом числе факторов – не более 6–7, поскольку, когда это количество превышено приходится постоянно итеративно уточнять оценки факторов. Этот факт неоднократно подтверждён экспериментально и объясняется тем, что обычному человеку одновременно трудно держать в поле зрения большее число объектов.

Чтобы устранить эту трудность, для оценки факторов применяют различные шкалы. Наиболее простой служит линейная шкала от 1 до 10. Для повышения точности допускаются дробные значения. Чтобы получить весовые коэффициенты необходимо произвести общую нормировку присвоенных значений, проще говоря разделить каждую оценку на сумму всех оценок, как это делается при ранжировании. Но тем самым мы фактически заменяем один метод другим.

*Ранжирование.* Также достаточно простой метод. Его главное достоинство заключается в возможности достаточно просто оценивать любое количество факторов, расставляя их в порядке убывания или возрастания значимости, т.е. по ранжиру (рангу).

В этом методе весовые коэффициенты рассчитываются по формуле:

$$k_i = \frac{i}{\sum_1^n r_i}, \quad (1)$$

где  $r_i$  – ранг фактора,  $i=1 \dots n$  – порядковый номер ранга. Сумма рангов вычисляется очень просто по формуле, известной ещё с времён античности для суммы натурального ряда:

$$\sum_1^n r_i = \frac{n(n+1)}{2}. \quad (2)$$

К недостаткам метода следует отнести некоторое огрубление оценок при небольших объёмах числа факторов. Дело в том, дискретность между соседними рангами здесь не устанавливается самим экспертом, а определяется длиной ряда и численно равна

$$\Delta = \frac{2}{n(n+1)}, \quad (3)$$

т.е. обратной величине суммы рангов. Для  $n=3$   $\Delta=1/6$ ,  $n=4$   $\Delta=1/10$  и т. д. Иногда этого может оказаться недостаточным для более точного определения приоритетов. Так бывает, когда факторы, по мнению эксперта, почти равны, но всё же некоторый или некоторые немного должны отличаться от соседних (равенство двух и более факторов этим методом также допускается).

В таких случаях можно ввести дополнительные процедуры, например, некоторое перераспределение полученных весовых коэффициентов между соседними факторами [11; 22]. Также можно ввести и дополнительные градации, что приводит к некоторому усложнению алгоритма расчёта весовых коэффициентов и сбивает с толку часть экспертов, в чём мы могли убедиться сами. Но тем не менее эти дополнения к методу ранжирования не являются такими уж сложными и не изменяют его сути.

*МАИ.* Метод анализа иерархий был разработан американским математиком Томасом Саати в семидесятых годах прошлого века [16] и, как мы отметили выше, быстро завоевал признание во всём мире.

Основной идеей метода является попарное сопоставление факторов по специальной вербально-числовой шкале (табл. 1).

При помощи номеров строк этой шкалы можно очень просто закодировать экспертные суждения и представить их в виде матрицы (табл. 2), размерностью  $n \times n$  – по числу влияющих факторов. Сравнение производится полным перебором всех возможных пар факторов. Диагональ этой таблицы будет равна единице, поскольку сравнение фактора самого с собой тождественно. Так, если фактору 1 придаётся «умеренно сильное предпочтение» над фактором 2 – пятая строка шкалы, то во вторую ячейку первой строки вносится число 5, во вторую ячейку первого столбца –  $1/5$ , т.е. матрица является обратно симметричной:  $a_{ij} = 1/a_{ji}$ .

Таблица 1  
Иерархия экспертных сравнений соотношения факторов

№	Суждение	Пояснение
1	Равная предпочтительность	Две альтернативы одинаково предпочтительны с точки зрения цели
2	Слабая степень предпочтения	Промежуточная градация между равным и средним предпочтением
3	Средняя степень предпочтения	Опыт эксперта позволяет считать одну из альтернатив немного предпочтительнее другой
4	Предпочтение выше среднего	Промежуточная градация между средним и умеренно сильным предпочтением
5	Умеренно сильное предпочтение	Опыт эксперта позволяет считать одну из альтернатив явно предпочтительнее другой
6	Сильное предпочтение	Промежуточная градация между умеренно сильным и очень сильным предпочтением
7	Очень сильное (очевидное) предпочтение	Опыт эксперта позволяет считать одну из альтернатив гораздо предпочтительнее другой: доминирование альтернативы подтверждено практикой
8	Очень, очень сильное предпочтение	Промежуточная градация между очень сильным и абсолютным предпочтением
9	Абсолютное предпочтение	Очевидность подавляющей предпочтительности одной альтернативы над другой имеет неоспоримое подтверждение

Таблица 2  
Шаблон матрицы парных сравнений

Номер фактора	$l$	...	$k$	...	$n$
$l$	1	$a_{ij}$	$a_{ij}$	$a_{ij}$	$a_{in}$
...	$a_{ji}$	1	$a_{ij}$	$a_{ij}$	$a_{in}$
$k$	$a_{ji}$	$a_{ji}$	1	$a_{ij}$	$a_{in}$
...	$a_{ji}$	$a_{ji}$	$a_{ji}$	1	$a_{in}$
$n$	$a_{jn}$	$a_{jn}$	$a_{jn}$	$a_{jn}$	1

Саати доказал, что весовые коэффициенты будут равны собственному вектору этой матрицы. Вычисление собственных векторов матриц – вопрос технический, хотя и не без некоторых подводных камней, большинство из которых хорошо и давно известны [2; 24].

В МАИ встроена процедура оценки качества работы эксперта – так называемый индекс согласованности (ИС). ИС в каждой матрице можно приближенно оценить, используя формулу:

$$ИС = \frac{\lambda - n}{n - 1}, \tag{4}$$

где  $\lambda$  – собственное число матрицы,  $n$  – число сравниваемых факторов. Но сам по себе он мало информативен, поскольку в идеале требует полной согласованности матрицы, чего в реальной жизни никогда не бывает, если это не делать искусственно, против чего выступал и сам автор метода. (В полностью согласованной матрице нижняя граница собственного числа будет равна  $n$ , и минимальное значение ИС будет равно нулю). Тогда он предложил его сравнивать с величиной, полученной при случайном выборе количественных характеристик, которая интерпретируется как средняя. Эти средние согласованности (СС) для случайных матриц разного порядка приведены в (табл. 3), где  $n$  – число факторов.

Таблица 3

Средние согласованности (СС) для случайных матриц разного порядка

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
СС	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Если разделить ИС на СС для матрицы того же порядка, то получим новый критерий – отношение согласованности (ОС):

$$ОС = \frac{ИС}{СС} \cdot 100\%. \tag{5}$$

Качество работы эксперта оценивается именно по величине ОС. Её рекомендуется принимать не более 10%, чтобы результаты работы эксперта считать приемлемыми. Если ОС превышает эту величину, то результаты работы таких экспертов рекомендуется исключить из рассмотрения или же дать ему возможность пересмотреть свои суждения, на что организаторы опросы идут далеко не всегда (если таковой пересмотр не является частью самой проце-

дуры опроса, как в широко распространённом методе Дельфы, но это уже совсем другая тема).

Практика показывает, что всегда некоторая часть экспертов не укладывается в этот, прямо скажем, достаточно жёсткий критерий, и их результаты приходится исключать, что влечёт за собой необходимость заведомо увеличивать число экспертов, чтобы, после усреднения оценок, получить статистически значимые величины.

*Выявленные авторами недостатки МАИ.* Тезисно укажем на обнаруженные нами недостатки метода.

*Проблема согласованности.* Отношение согласованности, в том виде, в каком она используется, не выполняет своих функций. Говоря об индексе согласованности, также следует принимать во внимание, как показано в работе [13], что ИС в МАИ сильно занижен по сравнению с более строгими и обоснованными оценками по Терстоуну [25]. Также необходимо отметить, что здесь на первый план выходит формальное требование согласованности матрицы парных сравнений в угоду логики соотношения факторов.

Нормирующий показатель СС также получен некорректно. Численные эксперименты авторов с матрицами показали, что числовые значения СС попросту неверны, поскольку дают противоречащие всякому здравому смыслу результаты. Так, при строгой иерархии факторов согласованность убывает, вместо возрастания, т.е. ОС не стремится асимптотически к нулю и не может служить критерием оценки качества работы эксперта. Более того, он вообще может принимать значения более 20%.

Этот факт заставляет вводить дополнительные правила на транзитивность. Поскольку выясняется, что на классическое требование на порядковую транзитивность, что если  $a > b$  и  $b > c$ , то  $a > c$ , необходимо накладывать ещё требование строгой пропорциональности этих оценок.

*Шкала отношений.* Прежде всего, она не является инвариантной, т.е. прямые и обратные соотношения не дают одинаковых значений для количественных оценок между значимостью факторов, а это, как будет указано ниже, влияет на вычисление весовых коэффициентов. Кроме того, если мы произвольно сопоставим отношения между парами факторов, допустим  $a_{13}$  и  $a_{25}$ , то можем получить такие отношения между факторами, как 12, т.е. выходящие за рамки шкалы, что противоречит самой шкале отношений: эти

соотношения не могут быть более 9. Это обстоятельство мы как раз и имели в виду, говоря выше о необходимости установления требования пропорциональности к оценке факторов. Получается, что данная шкала требует доработки специальных процедур.

Выявился ещё один недостаток этой шкалы: чтобы её использовать для заполнения матрицы парных сравнений, экспертам необходим специальный тренинг. В противном случае многие из них заполняют таблицу неверно. На этом акцентировал внимание и сам Саати. В своей практике мы также неоднократно сталкивались с этим.

*Условия транзитивности.* Транзитивность – одно из обязательных условий экспертных методов. Условие транзитивности применительно к данному случаю формулируется достаточно просто (запишем ещё раз): если  $a > b$  и  $b > c$ , то  $a > c$ . Однако на практике транзитивность мышления нарушается достаточно часто, причем редко какой опрос обходится без её нарушения, как бы эксперты себя не контролировали. А раз это так, то возникает вопрос: сколько должно быть несогласований, чтобы считать матрицу несогласованной (или согласованной)? И ещё: как следует выбрать «наиболее несогласованную» тройку, которая оказывает наибольшее влияние на оценку согласованности всей матрицы [15]? Пока на эти вопросы ответа нет. Нет их и в МАИ, хотя автором такой учёт транзитивности посредством ОС декларирован, но как было нами показано в ряде работ, не выполняется.

*Алгоритм вычисления весовых коэффициентов.* Рекомендованный Саати алгоритм вычисления весовых коэффициентов, в основе которого используется среднее геометрическое, зависит от порядка расположения факторов в матрице. Но он не является строгим и введён автором метода лишь потому, что, как он полагает, если у двух и более экспертов встречаются обратные оценки соотношений факторов, то их средняя величина не будет истинной, в то время как среднее геометрическое в этих случаях будет точнее. Может это и так, но используя алгоритмы, основанные на среднем геометрическом, некоторых случаях произвольно изменяя положение факторов, мы каждый раз можем получать другой вектор весовых коэффициентов, и это несмотря на то, что сами соотношения между факторами остаются неизменными. А этого быть не должно!

*Распространение принципа МАИ на аналитические сети.* Несколько слов о распространении технологии МАИ на аналитические сети, предпринятой автором метода [17]. Аналитические сети используются, когда необходимо учесть косвенные и опосредованные связи, имеющиеся между большинством факторов, формирующим объект. Для их оценки Саати предложил использовать ту же шкалу, но при условии учёта и других взаимодействий между факторами. Технически это вполне возможно, но на самом деле серьёзно затрудняет работу экспертов, поскольку требует несколько других навыков, т.к. необходимо проводить парные сравнения при условии, что одновременно действуют другие факторы, как это имеет место при условных распределениях в теории вероятностей. А это совсем не просто.

Результатом проектирования аналитической сети становится формирование суперматрицы – матрицы парных сравнений, элементами которой являются уже не соотношения факторов, а матрицы весовых коэффициентов групп факторов, разбитых на кластеры. И тут выяснилось, что в процессе расчёта, а точнее, перерасчёта, весовых коэффициентов могут возникать ситуации, когда они становятся равными нулю, чего не должно быть в принципе. Такие случаи, как было установлено позже [18], могут возникать достаточно часто при образовании циклов и заложены они в самом алгоритме обработки экспертных суждений.

*Альтернативные возможности.* Сравнение упомянутых выше методов было проведено в [5] где показало, что МАИ, ранжирование и прямая расстановка высоко коррелированы. Аналогичные результаты были получены и в результате численных экспериментов [11], что заставило авторов задуматься о том, стоит ли применять более сложный метод, которым является МАИ, если более простой и понятный даёт близкие результаты, а имеющее место огрубление оценок при небольших объёмах факторов в методе ранжирования можно существенно сгладить применяя специальные процедуры, некоторые из которых изложены в [11; 22].

*Закключение.* Рассмотренные методы вычисления весовых коэффициентов посредством экспертных технологий – прямая расстановка, ранжирование и МАИ, достаточно высоко коррелированы между собой (коэффициент корреляции  $r$  в проведенных экспериментах всегда был более 0,8). Однако МАИ значительно сложнее

расстановки и ранжирования и требует выполнения ряда дополнительных условий, часть из которых ещё не до конца исследованы. Поэтому авторы практически перестали его использовать, отдав предпочтение методу ранжирования, позволяющего получать результаты такого же порядка точности, но при меньших затратах и, что существенно важнее, без потери информации.

Но и от МАИ просто так отказываться не следует. Он ещё далеко себя не исчерпал. Выявленные недостатки, по крайней мере, часть из них, вполне возможно устранить или существенно смягчить. Так, обратносимметричную матрицу можно заменить на кососимметричную, которая будет инвариантной, а средние согласованности рассчитать по другим моделям или же, когда это возможно, по прямым массовым опросам.

Также обратим внимание на ещё один аспект осуждаемой проблемы в широком смысле. Быстрый рост вычислительных возможностей компьютерной техники и совершенствование алгоритмов позволяет решать многие задачи непосредственно для индивидуальных объектов без необходимости их предварительного усреднения или сглаживания, чего ещё делать не так давно не было никакой возможности. Так, поведение всех индивидов в большой толпе или стаде просчитать нельзя было в принципе. Теперь в социологии разрабатываются модели индивидуальных поведенческих траекторий отдельного человека или животного, которые уже затем усредняются по другим моделям. Мы не будем утверждать, что такие модели обязательно проще, чем для популяции в целом, но методологически вполне допустимо их делать проще, а конечный результат получать по ансамблю всей выборки. И часто – это может быть единственным путём для получения достоверных результатов хотя бы уже потому, что верифицировать модели для индивидов куда проще, чем для некоторой совокупности, особенно, когда можно организовать непосредственные наблюдения.

Однако, чтобы перейти от сложных методов к более простым, необходимо, во-первых, провести тщательные исследования условий, при которых оба подхода дают близкие для практических приложений результаты, и, во-вторых, понимать, когда применение более простых методов будут соответствовать поставленным задачам. Только тогда их применение будет оправданным.

**Библиографический список к главе 4**

1. Айвазян С.А. Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности / С.А. Айвазян, В.М. Бухштабер, И.С. Енюков, Л.Д. Мешалкин. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 607 с.
2. Гантмахер Ф.Р. Теория матриц / Ф.Р. Гантмахер. – М.: Наука, 1966. – 576 с.
3. Горохов В.Г. От простого к сложному: от классического естествознания к техническим наукам / В.Г. Горохов // Философия науки и техники. – 2013. – Т. 18 (1). – С. 10–29.
4. Иванцова Е.А. Методы оценки загрязнений окружающей среды / Е.А. Иванцова, Н.В. Герман, А.А. Тихонова. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2018. – 86 с.
5. Коробов В.Б. Сравнительный анализ методов определения весовых коэффициентов «влияющих факторов» / В.Б. Коробов // Социология: методология, методы, математические модели. – 2005. – №20. – С. 54–73.
6. Коробов В.Б. Географическое обоснование создания транспортной инфраструктуры Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции / В.Б. Коробов // Известия РАН. Серия: Географическая. – 2006. – №4. – С. 87–98.
7. Коробов В.Б. Некоторые проблемы применения экспертных методов на практике / В.Б. Коробов // Научный диалог. Серия: Естествознание. Экология. Науки о земле. – 2013. – №3 (15). – С. 94–108.
8. Коробов В.Б. Теория и практика экспертных методов: моногр. / В.Б. Коробов; под ред. Кочурова Б.И. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 281 с. – doi:org/10.12737/monography\_5caee0067f1835.43206494.
9. Коробов В.Б. Классификационные методы решения эколого-экономических задач / В.Б. Коробов, А.Г. Тутьгин. – Архангельск: Поморский университет, 2010. – 310 с.
10. Коробов В.Б. Проблемы использования метода анализа иерархий и пути их решения / В.Б. Коробов, А.Г. Тутьгин // Экономика и управление. – 2016. – №8. – С. 60–65.
11. Коробов В.Б. Метод анализа иерархий и ранжирование влияющих факторов как альтернативные инструменты в социально-экономических исследованиях / В.Б. Коробов, А.Г. Тутьгин,

Л.А. Чижова // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2020. – Т. 9, №3 (32). – С. 210–214.

12. Литвак Б.Г. Экспертные технологии в управлении / Б.Г. Литвак. – М.: Дело, 2004. – 400 с.

13. Мощенко И.Н. К выбору оценочной шкалы в методе анализа иерархий / И.Н. Мощенко, Е.В. Пирогов // Инженерный вестник Дона. – 2017. – №4 (47). – С. 96.

14. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование: в 3 ч. Ч. 2: Экспертные оценки / А.И. Орлов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 2011. – 486 с.

15. Плаксин М.А. Механизм сокращения нагрузки на эксперта при применении метода анализа иерархий / М.А. Плаксин // Вестник Пермского университета. Серия: Математика. Механика. Информатика. – 2007. – №7 (12). – С. 64–70.

16. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати. – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.

17. Саати Т.Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: аналитические сети / Т.Л. Саати. – М: Книжный дом «Либроком», 2009. – 360 с.

18. Серёдкин К.А. О границах применимости метода аналитических сетей в задачах принятия решений в естественных науках / К.А. Серёдкин // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2018. – №2. – С. 95–102.

19. Тутьгин А.Г. Функциональное распределение ресурсов в организационных системах / А.Г. Тутьгин, М.А. Амбросевич // Экономика и управление. – 2007. – №5. – С. 105–107.

20. Тутьгин А.Г. Преимущества и недостатки метода анализа иерархий / А.Г. Тутьгин, В.Б. Коробов // Известия РПГУ им. А.И. Герцена. Серия: Естественные и точные науки. – 2010. – №122. – С. 108–115.

21. Тутьгин А.Г. Проблемы согласованности экспертных суждений в методе анализа иерархий / А.Г. Тутьгин, В.Б. Коробов, Т.В. Меньшикова // Вестник гражданских инженеров. – 2019. – №5. – С. 291–297. – DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-5-291-297.

22. Тутьгин А.Г. Комбинированный способ расчёта весовых коэффициентов в многофакторных экономических моделях / А.Г. Тутьгин, В.Б. Коробов, Т.В. Меньшикова // Вестник гражданских инженеров. – 2020. – №3 (80). – С. 221–228. – DOI 10.23968/1999-5571-2020-17-3-221-228.

23. Тутьгин А.Г. Бизнес-сообщество Русского Севера: модели поведения / А.Г. Тутьгин, В.Б. Коробов, Л.А. Чижова, К.О. Малинина. – Ростов н/Д: Легион-М, 2018. – 244 с.

24. Уилкинсон Д.Х. Алгебраическая проблема собственных значений / Д.Х. Уилкинсон. – М.: Наука, 1970. – 564 с.

25. Thurstone L.L. A law of comparative judgement // Psychological review. 1927. Vol. 34, no. 4. Pp. 273–286.

## ГЛАВА 5. ЭВЕНТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ SRH-ТЕХНОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Реальность побудила школу и вузы к осознанию необходимости цифровой трансформации как «системного обновления базовых составляющих образовательного процесса» [11].

Современный ребенок существует как в реальной действительности, так и в виртуальной реальности. Социальная активность переходит в цифровую: «Дети и подростки открывают для себя мир посредством Интернета, новый человек в значительной степени формируется под его влиянием» [10]. Интернет кардинально меняет пространство взаимодействия членов социума. Вместо реальных друзей, членов семьи как агентов социализации появляются «друзья» в социальных сетях, круг которых ширится из-за того, что возникают «друзья друзей».

К началу 2021 года [3] из 7,83 млрд. человек на Земле пользуются мобильным телефоном 5,22 млрд. человек, а уровень проникновения интернета составляет 59,5%. По данным We Are social и Hootsuite, в соцсетях насчитывается 4,2 млрд. пользователей, из них в 2020 г. появилось 490 млн. новых, социальными сетями пользуется 53,6% мирового населения, 1,3 млрд. лет проведено в интернете за прошлый год, рядовой пользователь соцсетей проводит в них 2 часа 25 минут ежедневно, средний пользователь проводит 7 часов в день в интернете со всех устройств (42% времени бодрствования). Основная причина, по которой люди обращаются к он-лайн-формату – поиск информации. При этом наблюдается рост ее отбора посредством соцсетей (около 45% пользователей во всем мире обращаются к социальным сетям, когда ищут информацию). Среди молодежи (представителей поколения Z) показатель вероятности поиска информации в социальных сетях – 51,2%. Среди самых популярных причин, побуждающих людей обращаться к соцсетям, следующие [3]:

- стремятся быть в курсе новостей, событий 36,5%;
- просматривают развлекательный контент 35%;
- хотят занять свободное время 34,4%;
- желают знать, чем занимаются друзья 33%;

- делятся фото и видео 27,9%;
- ищут товары 27,5%;
- общаются с людьми 26,8%;
- не хотят отставать от друзей, общающихся в соцсетях 25,1%;
- делятся своим мнением 23,4%;
- знакомятся с людьми 21,3%;
- делятся информацией о своей жизни 16,3%.

Таким образом, интернет становится одним из значимых источников социокультурного развития, и согласно культурно-исторической теории Л. С. Выготского для детей он выступает в качестве способа формирования высших психических процессов.

При этом учителей, способных откорректировать влияние факторов цифровой социализации, рядом с детьми в виртуальной социальной среде практически нет. Поэтому сетевая среда, поглощая детей, меняет их и их реальное поведение.

Одновременно с этим, исследования сетевого поведения детей показывают, что значимость образования для представителей поколения Z невысокая. В рейтинге ведущих запросов в сети среди учащихся образование занимает не самое высокое место. Среди пользователей России по данным Google всплеск поиска по тегу «образование» наблюдался 29 марта 2020 г., что объяснимо переводом школ на карантин. К концу 2020 г. общее количество запросов, связанных с образованием, упало до 37% от уровня 29.03.20, при этом основные запросы совпадают с тегами «мобильное электронное образование», «электронное обучение», «непрерывное образование». Можно предположить, что за этим стоит готовность многих учащихся обучаться онлайн.

Выход из сложившейся ситуации некоторым видится в снижении цифрового разрыва между поколениями за счёт развития сетевой культуры учителей. Это предполагает не только демонстрацию учителем грамотного сетевого поведения, но и изменения личностных характеристик. Учитель должен уметь преадаптироваться [1], формировать готовность жить и работать в быстро меняющейся, «конвергентной» реальности [8] непрерывно развиваться, чтобы быть интересным своим ученикам, коллегам.

Педагог современной школы перестает быть транслятором знаний. Изменение роли педагога как транслятора знаний приводит к необходимости трансформации технологий подготовки к педагогической деятельности.

Помня слова американского физика Митио Каку о том, что «действующая система образования готовит специалистов прошлого», мы задумались о возможности создания педагогической системы, функционирующей на принципиально иных основаниях, нежели лекционно-семинарская и классно-урочная, позволяющей сформировать преадаптивного педагога, готового к работе в конвергентной реальности.

Известно, что формат лекционно-семинарской системы предполагает передачу профессионально важных знаний мотивированной аудитории. Но информация в современных условиях быстро устаревае, а мотивация к учебной деятельности у основной массы студенчества отсутствует. Поэтому работать с современным студентом посредством лекционно-семинарской системы затруднительно, неэффективно.

Попытка готовить профессионалов в рамках классно-урочной системы, фактически предпринятая отечественным профессорско-преподавательским составом в истекшие двадцать лет XXI века, также не увенчалась успехом из-за высокой скорости устаревания сообщаемой преподавателем информации.

Реальность диктует образовательному сообществу новые правила. В работе А. Асмолова, А. Семенова и А. Уварова [1] были выделены ведущие принципы становления новой школы:

– «увеличение самостоятельности и ответственности учеников за результат образовательной деятельности, при котором учитель обучает только ядру дисциплины, формирует у учащихся способность самостоятельно осваивать предмет за пределами этого ядра», руководя «различными видами работ, которые иницируют и выполняют сами учащиеся»;

– «расширение круга источников знаний и учебной информации, которое позволяет ученику самому определять и находить существенную часть информационных источников и ресурсов» на основе рекомендаций учителя;

– «индивидуальный труд превращается в совместную деятельность», так как «большую часть учебной работы школьники выполняют совместно с одноклассниками или в рамках творческих (исследовательских) групп, используя компьютер и Интернет как основной инструмент своей деятельности»;

– «образовательное пространство расширяется», «учитель побуждает школьников учиться в различных условиях, ... как в реальной, так и в виртуальной среде;

– «учитель не знает и не должен знать всех ответов», но помогает их найти школьникам самостоятельно.

Образовательная практика последнего десятилетия показала, что необходим деятельностный подход в обучении студентов. Но отдельные инновации не способны коренным образом изменить процесс формирования профессионала. Поэтому проблемой исследования стало создание системы организации занятий студентов вуза, ориентированной на формирование профессионала, готового к преадаптации в конвергентном мире.

В ходе теоретико-эмпирического поиска была разработана SRH-технология как система организации занятий со студентами бакалавриата, допускающая реализацию как в оффлайн, так и в онлайн-формате.

В ряде работ [5; 6; 7] нами освещались основные идеи, связанные с практическим педагогическим опытом реализации этой технологии. Но для подтверждения научной обоснованности полученных результатов, необходимо выделить ряд идей, положений, теорий, описать принципы, подходы и методы, на основе которых проводилось исследование.

Объектом исследования выступали те явления действительности, которые влияют на развитие обучающегося при целенаправленной деятельности общества.

Предметом исследования являлась «содержательная техника реализации учебного процесса» [2] через инновационные формы, методы организации педагогического процесса, составившие SRH-технология.

Цель исследования – разработать общепедагогическую технологию, выстроенную на реализации деятельностного подхода в обучении студентов бакалавриата, позволяющую сформировать преадаптивную личность, готовую к жизни в конвергентном мире, допускающую применение в рамках преподавания учебных дисциплин ФГОС ВО.

Задачи исследования:

1) выявить психолого-педагогические основы создания педагогической технологии, формирующей личность, постоянно готовую к трансформации;

2) установить оптимальное сочетание форм организации педагогического процесса, соответствующее поставленной цели исследования;

3) определить эффективные методы, применяемые в рамках инновационных форм организации педагогического процесса;

4) доказать возможность (эвентуальность) применения созданной общепедагогической технологии, названной SRH-технология, в условиях цифровой трансформации образования.

Теоретико-методологическую основу исследования составили учение Л.С. Выготского, трактующего сознание как «динамическую смысловую систему», теория деятельности А.Н. Леонтьева, теория педагогических систем В.П. Беспалько, теория деятельностного опосредствования межличностных отношений А.В. Петровского, идея «граней социализации» А.Г. Асмолова (индивидуализация, интимизация, производство внутреннего плана сознания), концепция педагогического образования В.А. Сластенина. Среди подходов, на которых выстроено применение SRH-технологии: деятельностный, личностно-ориентированный, системный.

В качестве важнейших принципов исследования, обеспечивающих получение значимых результатов, были выбраны:

1) принцип детерминизма или принцип причинно-следственных связей всех явлений действительности;

2) принцип системности, побуждающий рассматривать все явления как внутренне связанные компоненты целостной системы;

3) принцип дополнительности или комплементарности [12].

Экспериментальной базой выступили факультет специальной педагогики и психологии МГОУ, факультет психологии и факультет романо-германских языков Института лингвистики и межкультурной коммуникации Московского государственного областного университета. Экспериментальная группа состояла из студентов факультета специальной педагогики и психологии (427 студентов 1 и 2 курсов обучения, из которых 307 человек обучаются на очной форме и 120 человек на заочной форме обучения). Контрольная группа состояла из студентов факультета романо-германских языков (258 студентов очной формы обучения 1 курса обучения) и студентов факультета психологии (84 студента очной формы обучения 2 курса обучения).

Эксперимент осуществлялся в четыре этапа в период с 2015 по 2020 г.

Первый этап (2015–2016 уч. г., 2016–2017 уч. г.) позволил доказать принципиальную возможность организации занятий в инновационном формате. Он показал, например, что допустимо использовать не только материально-техническую базу МГОУ, но и базу музеев (Музей истории образования, Музей индустриальной культуры, Музей СССР, Музей русской иконописи), библиотек (Российская детская государственная библиотека, библиотека иностранной литературы, Центральная научная библиотека), а также других вузов (РАНХиС, Московский государственный университет печати, Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина) для организации поисковой деятельности студентов при проведении занятий. Таким образом, мы показали, что благодаря разработанной технологии можно обучать студентов не только через ознакомление с моделями процессов, а на основе реальных практических материалов.

На втором этапе (2018–2019 учебный год) была уточнена структурная схема порядка чередования форм организации учебной работы на инновационных занятиях, в целях повышения качества образовательного процесса и формирования soft-skills у студентов бакалавриата. Так, например, было выяснено, что блок AR-модуля должен предвирать прочие формы организации учебного процесса.

На третьем этапе (первое полугодие 2019–2020 учебного года) уточнялась система эффективных методов обучения для реализации разрабатываемых инновационных форм учебного процесса. В частности, было выявлено, что метод коллажа помогает студентам визуализировать теоретические понятия, изучаемые в ходе ознакомления с учебной дисциплиной. Столкнувшись с проблемой сформированности формально-образного мышления у студентов вместо понятийного, мы убедились в справедливости высказывания Л.С. Выготского о говорении [4]: «Когда мысль превращается в речь, она трансформируется, меняется. Мысль не выражается в слове, но имеет место в слове». Рассказ студента с использованием самостоятельно выполненного коллажа помогает быстрее выстроить взаимосвязи в учебном материале, способствует его систематизации и обобщению.

На четвертом этапе (второе полугодие 2019–2020 учебного года и первое полугодие 2020–2021 учебного года) исследовались возможности переноса форм и методов SRH-технологии в онлайн-формат. Система занятий, выстроенная на основе этой технологии, обладает логикой, демонстрируя взаимосвязанность всех частей учебного процесса и его целостность. Управляемость достигается за счет диагностического целеполагания, планирования, проектирования процесса обучения, поэтапной диагностики, варьирования средствами и методами с целью коррекции результатов.

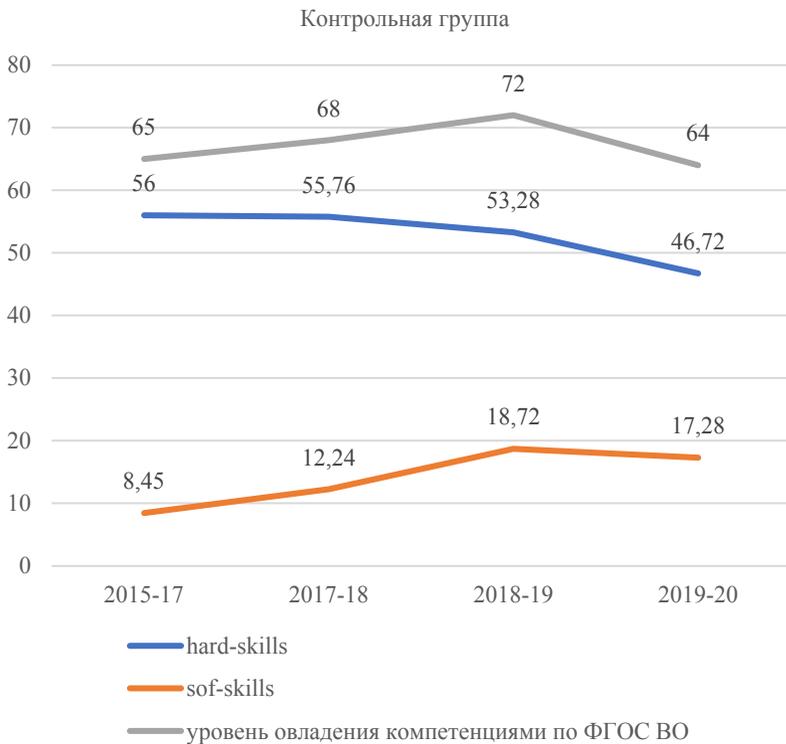
Эффективность применения данной педагогической технологии в условиях очного обучения была доказана на основе сопоставления результатов и затрат, гарантировав достижение стандарта обучения. Аутпут онлайн-формата SRH-технологии также показал свою эффективность в сравнении с перенесенными в информационную среду традиционными формами обучения. Критериальной базой для оценки результатов послужили основные методологические требования, выделенные Г.К. Селевко [9]. Таким образом, общеобразовательный уровень SRH-технологии допускает распространение границ ее применения на формат онлайн-обучения, а эксперимент доказал истинность предположения.

При организации исследования применялись общие (теоретические) и частные (практические эмпирические) методы.

На основе анализа были выделены существенные отличия разработанной общепедагогической технологии, названной нами SRH-технологией, от традиционных форм, методов организации педагогического процесса. В частности, постоянная активность учащихся на занятиях, способствующая мотивации учебной деятельности, сочетание инновационных групповых и индивидуальной форм учебной работы, проектные задания, выполняемые через частично-поисковые, эвристические методы организации поисковой деятельности. Методы аналогии, моделирования и синтеза позволили разработать авторское видение реализации нетворкинга, хакатона, форсайт-сессии как форм организации педагогического процесса. Индуктивный и дедуктивный методы позволили разработать AR-модуль на основе «Action Research». Обобщение и классификация способствовали созданию педагогической технологии, названной SRH-технологией.

Практические методы, среди которых использовались наблюдение, измерение, эксперимент, методы опроса, в частности кон-

трольное тестирование, подтвердили эффективность разработанной педагогической технологии. Ранее нами публиковались данные о динамике развития soft-skills и hard-skills [5; 6; 13] при использовании SRH-технологии. Однако, в предыдущих публикациях мы не указывали общий уровень овладения компетенциями, заложенными во ФГОС ВО, из-за чего представленная динамика формирования профессиональных и личностных характеристик могла выглядеть как ущербная для формирования hard-skills. В силу чего считаем необходимым внести уточнение. Данные представлены на рисунке 1.



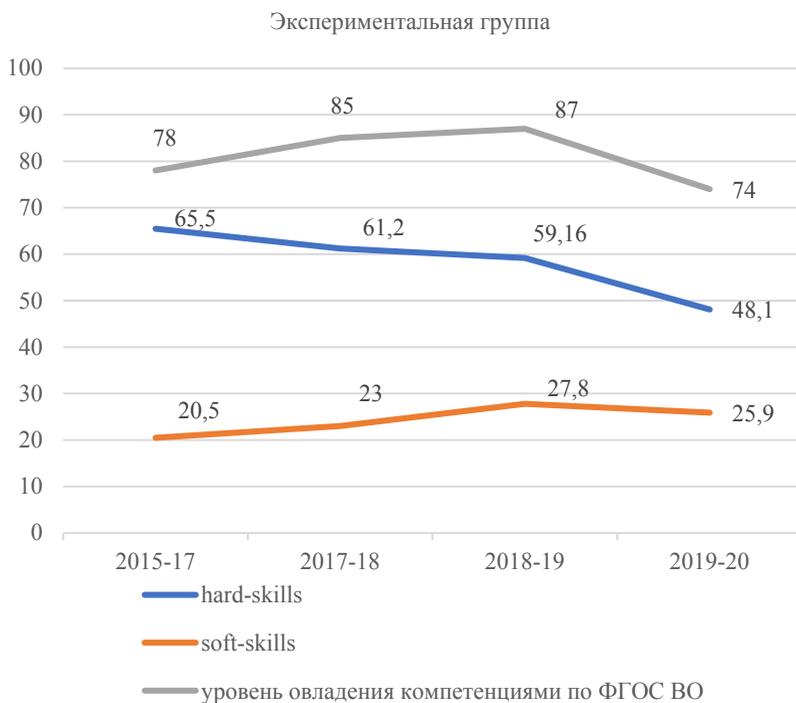


Рис. 1

Из приведенных экспериментальных данных видна тенденция роста уровня овладения компетенциями по ФГОС ВО в экспериментальной группе по сравнению с контрольной. Понижение уровня сформированности ОПК и ПК ФГОС ВО в 2019–2020 учебном году связано с вынужденным внезапным переходом в онлайн-формат из-за пандемии. При этом даже в этот период экспериментальная группа, дистанционно работавшая по инновационной системе обучения, показала результат выше, чем контрольная.

Практическая значимость исследования заключается в том, что описываемая в статье SRH-технология может быть использована в педагогической деятельности преподавателей вузов для усовершенствования образовательного процесса по всем направлениям подготовки в силу общепедагогического характера технологии.

Структура SRH-технологии нуждается в уточнениях, вызванных тем, что на последнем этапе исследования SRH-технология

была дополнена таким дидактическим конструктом как форсайт-сессия. Теперь описываемая технология включает в себя следующие модули:

- лекционный модуль;
- AR-модуль (занятие-исследование, экскурсия в онлайн или оффлайн-форматах с выполнением проектной работы, учебная конференция);
- нетворкинг с ридинг-группами (поиск нарративов при ознакомлении с известными решениями сформулированной преподавателем проблемы);
- хакатон (создание в ходе дискуссионного обсуждения единого субъективно-нового решения, сформулированной преподавателем проблемы);
- форсайт-сессия (создание студентами субъективно-нового решения самостоятельно-выявленной в ходе мини-исследования проблемы).

Рассмотрим описание форм и методов обучения в каждом из модулей SRH-технологии.

В AR-модуле предполагается применение «Action Research» – AR-методов, позволяющих учащимся исследовать эмпирический материал, концентрируясь на проблемных аспектах. Важным в этом случае является элемент навигации, предоставленный преподавателем. Таким элементом может быть алгоритм выполнения задания (на занятии-исследовании) или подборка фактического материала, коррелирующая с рассматривавшейся на лекции теорией или с собранными во время экскурсии данными, это могут быть формулировки названий «научных секций» для учебной конференции. Использование AR-методов предполагает подготовку преподавателем кейс-портфелей.

На оффлайн-занятиях студенты делятся на исследовательские группы по 4–5 человек, в которых обсуждается работа с проблемным заданием, после чего спикер от группы озвучивает найденное при обсуждении решение.

В online-формате на занятии-исследовании работа студентов организовывалась в сессионных залах с выполнением проблемного задания и обсуждением решения внутри зала. Затем спикер озвучивал вывод в режиме общей конференции.

Аналогично с использованием сессионных залов организовывалась работа в ходе учебной онлайн-конференции. В рамках этой формы обучения использовались следующие методы обучения. На подготовительном этапе (внеаудиторная работа) студенты самостоятельно формулировали тему своего выступления, объект и предмет исследования которой находятся в области научного знания изучаемой дисциплины. Выступление должно было соответствовать 3 критериям: совпадение объекта и предмета исследования, освещаемого в выступлении с направлением «научной секции», время выступления не должно превышать 3 минуты, выступление должно быть интересно слушателям. На основании этих критериев проходит взаимооценивание студентов при заслушивании докладов по секциям. В онлайн-формате функция выделения сессионных залов позволяет разделить учебную группу на научные секции по заранее объявленным направлениям, что позволяет студентам сосредоточиться на теме выступающего выбранного направления.

При аудиторной форме работы студенты, оставаясь в одной аудитории, рассказываются по группам – «научным секциям» и знакомят слушателей с содержанием докладов.

После окончания выступлений мини-группами составляется резюме работы «научной секции».

При этом активный поисковый характер учебной деятельности студентов направлен не только на овладение новыми знаниями. Поскольку процесс познания сопровождается определенными эмоциями, интеллектуальными чувствами, то это стимулирует возникновение любознательности как внутреннего мотива учебной деятельности. Рефлексия на этапе ознакомления всей студенческой группы с результатами работы мини-группы помогает студентам оценить успешность выполнения поставленной задачи. Это позволяет создавать условия для развития у студентов понятийного мышления.

Второй модуль в блоке практических занятий по предмету – это нетворкинг (networking) с выделением ридинг-групп (reading group). Студенты делятся на N групп по N участников (в идеале число рассматриваемых подборок теоретического материала должно совпадать с количеством участников в ридинг-группах). Участники ридинг-групп знакомятся с подборкой теоретического материала из кейс-портфеля, созданного преподавателем. Ими при

работе в ридинг-группе выделяются сильные и слабые позиции в контексте решения проблемы, обозначенной преподавателем. Затем студенты переходят к этапу обмена полученными выводами с участниками других ридинг-групп по принципу: каждый  $i$ -ый участник обращается в  $i$ -ую группу за дополнительной информацией. Таким образом, каждая ридинг-группа получает через своих участников выводы других групп о возможностях неизучавшегося в их ридинг-группе теоретического материала при решении обозначенной проблемы. На завершающем этапе работы нетворкинга исходными ридинг-группами вырабатываются новые нарративы изучавшегося в начале занятия теоретического материала.

Образ нарратива, субъективированного ридинг-группой вербального изложения теоретического материала, с которым работала группа, отображается с помощью коллажа. Это способствует развитию абстрактного мышления у учащихся и формированию готовности использовать теоретические знания на практике.

Третьим модулем SRH-технологии является хакатон (hachaton).

Перед учащимися ставится общая проблема, сформулированная преподавателем. Студенческая группа делится на две оппонирующие друг другу при поиске решения. Итогом становится результат работы двух команд, разработавших общий подход к решению проблемы, включающий в себя все найденные участниками хакатона достоинства.

В онлайн-формате учащиеся делились на 2 сессионных зала через функцию «автоматического» разделения в ZOOM. Каждая группа разрабатывала собственное решение обозначенной проблемы. Спикеры каждого сессионного зала озвучивали найденное решение, а группа оппонентов, внимательно слушая, готовилась предъявить список недостатков в конкурентном решении после обсуждения в сессионном зале. Затем наступал этап работы, повторяющийся на занятии от двух до четырех раз (в зависимости от готовности групп прийти к консенсусу). В него неразрывно входили три элемента: 1) озвучивание спикерами каждого из сессионных залов перед всеми участникам хакатона найденного командой решения и ответ по поводу ранее высказанных оппонентами замечаний; 2) возвращение участников в первоначально созданные залы и обсуждение недостатков решения проблемы, предложенного оппонентами, выработка общего видения результата работы своей команды.

После этого студентам предлагалась открытая дискуссия, которая при модерации преподавателя приводила к общему решению проблемы.

Модуль «Форсайт-сессия» был нацелен на формирование прогностических способностей у студентов бакалавриата. Для его проведения использовалась «Типовая карта стратегической модели развития», разработанная Д. Песковым, но адаптированная к применению в соответствии с заявленной темой изучаемой учебной дисциплины. Её содержание изображено на рисунке 2.

*Типовая карта стратегической модели развития педагогического процесса*

<i>Повестка дня</i>	выявить на основе просмотра кейсов существующие цели, методы, формы организации педагогического процесса и роли педагога	обозначить тренды и контртренды в развитии современного образования	создать модель педагогического процесса будущего	познакомить присутствующих с полученными результатами исследования
<i>Основания для анализа</i>	цель педагогического процесса в будущем	методы педагогического процесса в будущем	формы педагогического процесса в будущем	роль педагога в педагогическом процессе в будущем
<i>Тренды</i>	позитивные ожидания социума (на основе мнений членов группы)	позитивные ожидания профессионального сообщества	позитивные ожидания родителей	позитивные ожидания учеников/воспитанников
<i>Контр-тренды</i>	негативные ожидания социума (на основе мнений членов группы)	негативные ожидания профессионального сообщества	негативные ожидания родителей	негативные ожидания учеников

<i>Методы экспертной оценки</i>	метод фокальных объектов (применяя ассоциативный поиск и эвристические свойства случайности, генерируем цель, методы, формы педагогического процесса и роль педагога)	метод векторных предпочтений (на основе анализа трендов и контртрендов выбрать наиболее предпочтительные варианты из увиденных для определения целей, методов, форм педагогического процесса и роли педагога)	метод Дельфи (найдите в источниках экспертные мнения о эффективных целях, методах, формах педагогического процесса и роли педагога, сформулируйте согласованное мнение полученной экспертной группы)
<i>Метод мозгового штурма (создание модели педагогического процесса)</i>	Безумная идея: цель, методы, формы педагогического процесса, роль педагога	Банальная идея: цель, методы, формы педагогического процесса, роль педагога	Любимая идея: цель, методы, формы педагогического процесса, роль педагога
<i>Рекомендации</i>	для индивида:	для государства:	для образовательных организаций:
<i>Стартап-пич (краткое выступление с использованием коллажа)</i>	Цель педагогического процесса: Методы: Формы: Роль педагога: Рекомендации:		

Рис. 2

Студентам предлагалось на основе анализа кейса с педагогическими ситуациями и фрагментами педагогического процесса при модерации преподавателя сформировать «повестку дня», выделив основания для анализа, тренды и контр-тренды в развитии современного образования. Таким образом, учащиеся самостоятельно приходили к выводу о необходимости инноваций в педагогическом процессе.

Затем учащимися обсуждались желаемые сценарии педагогического процесса. Сначала на основе метода фокальных объектов и метода векторных предпочтений студенты переносили признаки просмотренных педагогических ситуаций и фрагментов педагогического процесса на проектируемый педпроцесс, выбирая из набора вариантов наиболее предпочтительные.

Для оценки результатов применялся также метод Дельфи, позволявший на основе обобщения оценки квалифицированных специалистов, мнение которых было представлено в подборке учебного материала в кейсе, исключать ненадежные решения.

По методу мозгового штурма участники обсуждения предлагали максимальное количество решений, из которых выбиралось лучшее. Критерий отбора актуальных идей проводился на основе рекомендаций Университета 20.35 «безумная-любимая-банальная». С целью экспертизы разрабатываемых педагогических инноваций студентам предлагалось в найденном решении увидеть возможные изменения для индивида, государства и для образовательных организаций.

На основе изложенного студентами создавался проект желаемого в будущем образа педагогического процесса, с выделением методов и форм организации. Результаты своей поисково-эвристической деятельности студенты представляли в виде стартап-пича, описывая устно суть идеи и иллюстрируя ее с помощью коллажа.

Выполненная в ходе форсайт-сессии совместными усилиями проектная работа, давала студентам возможность не только проявить креативность, но и открыть новые аспекты в профессиональном становлении.

Таким образом, в ходе исследования были получены следующие выводы:

1) описанные психолого-педагогические основы создания SRH-технологии, формирующей личность, постоянно готовую к трансформации, доказывают теоретическую значимость проведенного исследования;

2) оптимальным сочетанием форм и методов организации педагогического процесса, соответствующим поставленной цели исследования, является описание, приведенное в пункте «Структура SRH-технологии»;

3) SRH-технология доказала свою эвентуальность в условиях цифровой трансформации, допуская возможность ее применения как e-learning-технологии и как технологии, реализуемой в оф-флайн-формате.

Перспективы дальнейшего исследования проблемы мы видим в изучении возможностей расширения возрастных границ применения SRH-технологии и усовершенствовании методов организации педагогического процесса в зависимости от содержания образования.

### **Библиографический список к главе 5**

1. Асмолов А.Г. Российская школа и новые информационные технологии: взгляд в следующее десятилетие / А.Г. Асмолов, А.Л. Семенов, А.Ю. Уваров. – М.: НексПринт, 2010. – 84 с.

2. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. 1989 / В.П. Беспалько [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://obuchalka.org/2012091567007/slagaemie-pedagogicheskoi-tehnologii-bespalko-v-p-1989.html>

3. Вся статистика Интернета и соцсетей на 2021 год – цифры и тренды в мире и в России // WebCanape [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.web-canape.ru/business/vsya-statistika-interneta-i-socsetej-na-2021-god-cifry-i-trendy-v-mire-i-v-rossii/>

4. Выготский Л.С. Мышление и речь. 1934 / Л.С. Выготский [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://psychlib.ru/mgppu/VMr-1934/VMR-001.HTM#\\$pI](http://psychlib.ru/mgppu/VMr-1934/VMR-001.HTM#$pI)

5. Кузнецова В.Е. О системе учебных занятий инновационного формата при подготовке бакалавров / В.Е. Кузнецова // Фундаментальные и прикладные исследования по приоритетным направлениям биоэкологии и биотехнологии: сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции / гл. ред. Е.И. Антонова. – 2020. – С. 109–113.

6. Кузнецова В.Е. Инновационные формы организации обучения бакалавров / В.Е. Кузнецова, М.Е. Иванова, Е.Н. Старкова // Междисциплинарный подход к подготовке современного педагога: сборник научных трудов / редакторы Л.В. Мосиенко, В.П. Сморчкова, Л.П. Илларионова. – М.: Перспектива, 2021. – С. 84–91.

7. Кузнецова В.Е. Об эффективности технологий цифровизации образовательной среды вуза / В.Е. Кузнецова, М.Е. Иванова,

Е.Н. Старкова // Современные вызовы образования и психология формирования личности: монография / науч. ред. Ж.В. Мурзина – Чебоксары: ИД «Среда, 2020. – С. 16–23. – DOI: 10.31483/г-96319. ISBN: 978-5-907313-80-4.

8. Кондаков А. Настоящее и будущее системы образования / А. Кондаков // Учительская газета. – 2020. – №38, 22 сентября [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ug.ru/nastoyashhee-i-budushhee-sistemy-obrazovaniya/>

9. Селевко Г.К. Педагогические технологии на основе активизации, интенсификации и эффективного управления УВП / Г.К. Селевко. – М.: НИИ школьных технологий, 2005. – 288 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://xn--80adbhbjjdi4ay6bo.xn--80adztrifs.xn--plai/images/files/0671501\\_96F68\\_selevko\\_g\\_k\\_pedagogicheskie\\_tehnologii\\_na\\_osnove\\_aktivizacii.pdf](http://xn--80adbhbjjdi4ay6bo.xn--80adztrifs.xn--plai/images/files/0671501_96F68_selevko_g_k_pedagogicheskie_tehnologii_na_osnove_aktivizacii.pdf)

10. Солдатова Г. Интернет: возможности, компетенции, безопасность: методическое пособие для работников системы общего образования / Г. Солдатова, Е. Зотова, М. Лебешева, В. Шляпников. – М.: Google, 2013. – 165 с. – ISBN 978-5-906014-18-4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://kzpkmu.mil.ru/upload/site120/document\\_file/4jfgLeWK9w.pdf](https://kzpkmu.mil.ru/upload/site120/document_file/4jfgLeWK9w.pdf)

11. Уваров А.Ю. Модель цифровой школы и цифровая трансформация образования / А.Ю. Уваров // Общество, культура, наука, образование. Современные проблемы образования. – 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-tsifrovoy-shkoly-i-tsifrovaya-trasformatsiya-obrazovaniya/viewer>

12. Юзефовичус Т.А. Идея комплементарности в педагогике / Т.А. Юзефовичус // Вестник МГОУ. Серия: Педагогика. – 2015. – №2. – ISSN 2072-8395 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.vestnik-mgou.ru/Articles/Doc/8196>

13. Kuznecova Viktoriya, Ivanova Marina, Starkova Elena. Innovative undergraduate education strategy // Conference «ITSE 2020» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://itno.donstu.ru/en/main-directions-of-the-itse-2020-conference>

## ГЛАВА 6. РАЗВИТИЕ СОЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К НАПОЛНЕНИЮ ПРОГРАММ

На сегодняшний день особое значение социальное образование приобретает как социальный институт усвоения и воспроизводства нового социального опыта. Существующая ситуация с пандемией подтверждает тот факт, что потребность людей обеспечивать для себя приемлемый уровень и качество жизни в конкретном обществе возрастает и приобретает все большее значение. Достижение данного уровня становится возможным при овладении социальными знаниями и формировании новых социальных навыков.

Основой социального обучения выступает освоение обучающимися особой образовательной области – социальных наук, объединенных междисциплинарными связями. Как известно, социальные науки включают социальную антропологию, социологию, социальную экологию, социальную психологию и другие науки, которые ориентируются на изучение социальных отношений как на общий объект.

Необходимо отметить, что образование, направленное на подготовку специалистов для работы в социальной сфере на каждом этапе своего становления, отражает ценностные концепции образовательной системы, которая доминирует в определенный период социального развития общества.

Началом развития образования и практики социальной работы считается момент утверждения специальности «Социальная работа» в 1991 году согласно приказу Государственного комитета СССР по народному образованию «Об открытии специальности «Социальная работа» и внесению ее в квалификационный справочник. Именно с этого времени в РФ начинает формироваться разветвленная и разноуровневая сеть специализированных образовательных учреждений, которые ведут подготовку и переподготовку специалистов по социальной работе. Нельзя не отметить динамичный рост сети данных образовательных учреждений, так в период 1990–1991 год было всего восемь вузов, осуществляющих подготовку социальных работников. На сегодняшний день в России 231 вуз со специальностью 39.03.02 «Социальная работа» и данное направление подготовки занимает 52-е место в рейтинге специаль-

ностей. Как показывает мировой опыт, от момента начала подготовки специалистов до насыщения ими социальной инфраструктуры должно пройти от 30 до 40 лет, то есть количество учебных заведений, осуществляющих подготовку данных специалистов возможно еще будет увеличиваться.

Практика показывает, что выбор образовательных практик, в рамках которых происходит развитие социального образования, заключается в интернализации обучения социальной работе, активном взаимодействии ученых и практиков, а также в привлечении международных организаций и направлен на совершенствование подготовки специалистов социальной сферы. Одновременно решается традиционная для российского образования задача обеспечения будущих социальных работников высоким уровнем знаний и профессиональных умений.

Образовательные институты, включая систему профессионального образования, выступают как:

- фундамент национальной культуры, универсальной формы его существования;
- способы хранения и воспроизводства генофонда и культурно-исторического опыта русской нации;
- область гуманитарной практики общественной жизни;
- одно из направлений производства, обеспечивающее кадровые ресурсы экономики и социальной сферы [1, с. 7].

Функционирование системы социального образования строится на том, что оно является основой для подготовки специалистов в области социальной работы и играет значительную роль в построении системы социальной защиты населения. В качестве принципов, на которые опирается система образования в социальной сфере выступают: этичность, конфиденциальность, эффективное функционирование и развитие социального воспитания, толерантность личности, а также ее адаптация к постоянно изменившимся условиям жизнедеятельности.

Существует три основных подхода к пониманию содержания социального образования. В рамках первого подхода социальное образование рассматривается через призму подготовки профессиональных кадров для учреждений социального обслуживания. Во втором подходе делается акцент на социальное образование как процесс обучения, ориентированный на познание закономерностей

развития социальной сферы. И в третьем подходе к пониманию социального образования содержится расширительное толкование социального образования как института общества.

На сегодняшний момент социальное образование институализировано через призму обучения по направлению «социальная работа» и осуществляется в многоуровневой системе подготовки кадров, где можно выделить:

1. Допрофессиональный уровень (в профессиональных объединениях и школах – выпускники со средним образованием могут работать социальными работниками отделений по непосредственному обслуживанию нуждающихся, престарелых, одиноких и в дальнейшем повысить свою квалификацию).

2. Уровень базовой профессиональной подготовки (средние специальные учебные заведения – выпускники могут найти себе применение специалистами по обслуживанию нуждающихся, одиноких, престарелых и т. д.).

3. Уровень профессиональной подготовки (вузы, ускоренная подготовка на базе имеющегося образования – выпускники работают специалистами по социальной работе, руководителями отделов в учреждениях с перспективой дальнейшего карьерного роста).

4. Уровень переподготовки и повышения квалификации кадров.

Для большинства будущих специалистов социальной сферы достаточно узкопрофильной подготовки на базе школы, средних профессиональных учебных заведений и высшего профессионального образования уровня бакалавра в связи с выбранным характером трудовой деятельности на конкретном месте. Как показывает практика, наблюдается резкий рост общественного спроса на работников, подготовленных по «коротким» программы профессиональной подготовки и повышения квалификации. Таким образом можно говорить о том, что для специалистов этого уровня образования необходима развитая сеть учреждений, обеспечивающих возможность в будущем проходить программы переподготовки в самом широком спектре профессиональной деятельности [1, с. 12].

В настоящее время существует две ступени высшего образования в области социальной работы со следующими квалификациями:

- 39.03.02 – бакалавр социальной работы (4 года обучения);
- 39.04.02 – магистр социальной работы (2 года обучения).

Содержание каждого из этих видов профессионального образования построено по принципу дополнительности, что позволяет студентам переходить с одного уровня на другой.

На первое место при обучении бакалавра выдвигают его подготовленность к исследовательско-прикладной деятельности, которая сочетается с элементами практической деятельности. Подготовка специалистов по социальной работе носит как теоретический, так и практико-деятельностный, исследовательско-аналитический, научно-педагогический характер.

Анализируя учебные планы вузов РФ по направлению 39.03.02 «социальная работа» уровень бакалавр, период освоения которой по очной форме обучения составляет 4 года, можно выделить:

– обязательную часть, которая состоит из дисциплин общеобразовательного цикла: история (история России, всеобщая история), философия, иностранный язык, культурология, социология, правоведение, русский язык и культура речи, введение в профессию «Социальная работа», этические основы социальной работы, безопасность жизнедеятельности, психология развития и возрастная психология, физическая культура и спорт, теория социальной работы, история социальной работы, правовое обеспечение социальной работы, социальная политика, прикладная социология, экономика, технологии социальной работы, экономика социальной сферы, социальная статистика, геронтология, конфликтология в социальной работе и т. д.;

– часть, формируемая участниками образовательных отношений и может включать дисциплины: основы социального консультирования и посредничества в социальной работе, психолог в социальной сфере, социальная информатика, документооборот в социальной организации, справочно-правовые системы в социальной работе, технологии обучения в вузе, управление в социальной работе, основы социального образования, педагогика и андрогогика, государственное и муниципальное управление, социальная психология, введение в девиантологию, математические методы в социальных исследованиях, прогнозирование, моделирование и проектирование в социальной сфере, компьютерная обработка данных в социальных исследованиях, маркетинговые технологии в социальной сфере, социальная работа в организациях различных видов и форм собственности, социальная работа за рубежом, политология,

семьеведение, регионоведение, основы теории коммуникации, теория организации, социальная работа с молодежью, психолого-социальная работа в чрезвычайных ситуациях, социальное адвокати-рование, учебно-исследовательская работа студента методология и методика, методика исследований в социальной работе, техноло-гии социальной диагностики в работе специалиста по социальной работе, социальная работа некоммерческих организаций и т. п. Дисциплины данного блока формируются образовательной организацией, в том числе в соответствии с запросами потенциа-льных работодателей, тенденций протекания социальных процессов и явлений в том или ином регионе РФ;

– дисциплины по выбору (в рамках обучения студенты имеют возможность выбора образовательной траектории, а также тех дис-циплин, которые им представляются наиболее полезными для после-дующей работы), это могут следующие предметы: социальный ко-декс Санкт-Петербурга (другой регион) или опыт социальной и об-щественной деятельности в решении социальных проблем; техноло-гии социального брендинга или связи с общественностью в социаль-ной сфере; социальная работа с маргиналами или социальная работа с мигрантами; социальное сопровождение клиентских групп или со-циальная работа в наркологии; доступная среда или технические средства реабилитации; профессиональное развитие специалиста по социальной работе или технологии карьеры; профессиональное вы-горание или профилактика профессиональных рисков; социальная работа с семьей или основы семейного консультирования; социаль-ный патронат или социальная реабилитация; социальная реклама или продвижение социального проекта; региональные программы социального обслуживания или социальные стандарты в социальной работе; формирование команды проекта или игротехники в работе над проектом; основы бизнес-аналитики или современные информа-ционные технологии в бизнесе и социальной сфере;

– часть практической подготовки или практика, которая может быть: обязательная – учебная практика (ознакомительная, научно-исследовательская работа, научно-практическая работа) и часть, формируемая участниками образовательных отношений – произ-водственная практика (технологическая, добровольческая, научно-практическая работа, организационно-управленческая, стажерская, преддипломная).

Таким образом, можно отметить, что анализ основной образовательной программы 39.03.02 – «социальная работа» показал наличие возможности для студентов широкого выбора индивидуальных образовательных маршрутов, а дисциплины по выбору являются однородными и равнозначными. Выбор образовательных траекторий и специализированных дисциплин по выбору дает возможность сконцентрироваться в будущем трудоустройстве на помощи конкретной группе получателей услуг и достичь высокого уровня профессионализма.

Современная ситуация с пандемией COVID-19 показала, что все вузы, осуществляющие подготовку бакалавров социальной работы, смогли:

- сочетать разнообразные формы и методы обучения в том числе дистанционное обучение;
- использовать модульный принцип при построении своих образовательных программ и системы подготовки;
- обеспечивать нарастание сложности содержания обучения и соответственно форм контекстного обучения от начала к концу целостного учебного процесса [1, с. 60].

Рассматривая подготовку специалистов степени магистр по социальной работе, можно выделить следующие направленности: исследовательские, прогнозно-проектные и информационно-ресурсные, а также большой акцент ставится на написании магистерской диссертации что предполагает научно-исследовательскую и научно-педагогическую работу и практику.

Анализируя учебные планы вузов по направлению 39.04.02 Социальная работа уровень магистратура, период освоения которой по очной форме составляет 2 года, можно также выделить:

- обязательная часть, которая состоит из дисциплин общеобразовательного цикла, таких как философские проблемы гуманитарных дисциплин, современные теоретические концепции социальной работы, информационные технологии в практике социальной защиты населения, английский язык в сфере профессиональной коммуникации, планирование и разработка социальных проектов и программ, маркетинговые исследования в социальных учреждениях, здоровьесберегающие технологии в практике социальной работы, основы документооборота в социальной работе и т. п.;

– дисциплины, формируемые участниками образовательных отношений, а именно методология и методы научных исследований социальной работы в различных сферах жизнедеятельности; национальные стандарты Российской Федерации в области социального обслуживания; нормативно-правовое обеспечение социальной защиты населения; теория и практика социальной работы за рубежом и в России; социальная культура; методика подготовки магистерской диссертации; теория и практика управления в социальной работе; квалитология в социальной работе; актуальные социальные проблемы современности; профессиональное обучение и развитие персонала социальной службы, коучинг-технологии в социальной сфере; практики социального обслуживания; мониторинг и оценка социальных программ; социальное развитие организации; практики добровольческой деятельности; содержание и организация социального образования; практикум «PR-технологии в социальной работе» и т. п.;

– дисциплины по выбору (в рамках обучения студенты имеют возможность выбора образовательной траектории, а также тех дисциплин, которые им представляются наиболее полезными для последующей работы), это могут быть, например, следующие предметы: массовые информационные технологии в социальной сфере или социальное консультирование в работе с различными группами населения; ресурсное обеспечение научных социальных исследований в социальной работе или инновационная деятельность в социальной сфере; методика преподавания социальных дисциплин или социальная работа в различных сферах жизнедеятельности; управление персоналом в социальных организациях; управление социальным проектом; социальные медиа и цифровой маркетинг; спонсоринг и фандрайзинг; межсекторное социальное партнерство; социальное обслуживание лиц пожилого возраста и инвалидов; технологии социального сопровождения семей с детьми; технология разрешения конфликтов и медиация в практике социальной работы; организация социальной работы с молодежью; комплексные модели социальной адаптации лиц, освободившихся из мест лишения свободы и т. п.;

– блок практик включает в себя: учебная практика, научно-исследовательская работ, теоретико-методологическая практика; эмпирико-методическая практика; производственная практик; технологи-

ческая практика; педагогическая практика; стажерская практика; социально-проектная практика и преддипломная практика.

Рассматривая представленные учебные планы обучения в магистратуре, необходимо отметить, что подготовка носит глубокий фундаментальный общенаучный и специальный характер и ориентирует контингент обучающихся по программе магистратуры на дальнейшее движение в аспирантуру, преподавание в высшей школе, руководству среднего и высшего звена социальных организаций, а также на непрерывное профессиональное развитие навыков и компетенций.

Как показал наш анализ учебных планов, выпускники по направлению «социальная работа» получают фундаментальную социально-гуманитарную, естественно-научную, общепрофессиональную и специальную подготовку. Не считая дисциплин регионально-вузовского компонента, элективных курсов, факультетов и дисциплин специализации, выпускники вуза в области социальной работы должны изучить не менее 30–35 дисциплин общепрофессионального цикла. Так выпускник бакалавр по социальной работе должен не только знать теорию и технологию социальной работы, историю, социологию, но и антропологию, социологию, социальную политику, социальную экологию, педагогику, психологию, основы социальной медицины, правовое обеспечение социальной работы, конфликтологию в социальной работе, методику исследований в социальной работе, андрологию, феминологию, семействедение, геронтологию и т. п.

Как показывают социологические данные в среднем за 3–4 года происходит удвоение знаний. Есть сферы научного знания, где этот процесс идет быстрее или медленно, но необходимо закладывать в обучение специалиста, в том числе в системе социального образования, убеждение, что каким бы высокими не были оценки в период обучения, они не дают возможности считать себя прекрасно подготовленными, в том числе и потому, что постоянно появляются новые знания [2, с. 29].

Однако развитие современной социальной сферы, новые тенденции и подходы к ее формированию не могут полностью найти свое отражение в формировании компетенций специалистов по социальной работе. Это связано с тем, что как уже отмечалось, наполняемость программ обучения по направлению социальная работа

должна напрямую зависеть от развития самой социальной сферы, появлению новых национальных проектов, новых социальных угроз и перспектив. Однако некоторая «неповоротливость» системы высшего образования не всегда дает возможность оперативно вносить советующие изменения в учебные планы, реагировать на развитие новых направлений и функций социальной работы и выходом может стать развитие системы дополнительного профессионального образования в контексте «обучения в течение всей жизни», а также упреждающее формирование базовых планов вузов в соответствии трендами социальной сферы и социальной политики.

Рассмотрим данную проблему на примере Государственной программы «Доступная среда». Так, начиная с ратификации Конвенции о правах инвалидов 24 сентября 2008 года и вступления в силу 15 мая 2012 года Федерального закона №46-ФЗ «О ратификации Конвенции о правах инвалидов» началась активное движение в сторону инклюзии, создания доступной среды.

Решение проблем доступности является одной из важнейших социальных проблем как для нашей страны, так и общемировой проблемой. По оценкам Всемирной организации здравоохранения на 2020 г более 1 миллиарда людей имеют какую-либо форму инвалидности, и это соответствует почти 15% населения мира. От 110 миллионов (2,2%) до 190 миллионов (3,8%) людей 15 лет и старше испытывают значительные трудности в функционировании.

В последнее время в связи с пандемией коронавирусной инфекции показатели инвалидности возрастают, что объясняется ростом бремени хронических нарушений здоровья в целом так и общим старением населения. К сожалению, люди с инвалидностью нередко сталкиваются с негативным отношением, недоступностью транспорта и общественных зданий и ограниченной социальной поддержкой.

Реабилитация людей с ограниченными возможностями является не только актуальной проблемой для общества, но и приоритетным направлением государственной социальной политики. Доступная среда – это физическое окружение, объекты транспорта, информации и связи, дооборудованные с учётом потребностей, возникающих в связи с инвалидностью, и позволяющая людям с ограниченными физическими возможностями вести независимый образ

жизни. Недостаточно провести только отдельные виды работ (например, установку пандусов для людей, передвигающихся на инвалидных колясках), необходимо комплексное дооснащение объекта, обеспечивающее его доступность для всех категорий инвалидов – по слуху, по зрению, с нарушениями опорно-двигательных функций, и прочих МГН, а также необходимо провести обучение специалистов по вопросам формирования доступной среды.

В широком аспекте термин «доступная среда» включает комфортную городскую инфраструктуру, доступные услуги, доступность связи, толерантность со стороны населения, возможность для инвалида использовать любой транспорт, обучаться, заниматься трудовой деятельностью, беспрепятственно посещать культурные, образовательные, спортивные, медицинские и иные массовые учреждения.

Также необходимо отметить, что в нашей стране реализуется государственная программа «Доступная среда», целью которой является создание правовых, экономических и институциональных условий, способствующих интеграции инвалидов в общество и повышению уровня их жизни.

Основными задачами государственной программы являются:

- обеспечение равного доступа инвалидов к приоритетным объектам и услугам в приоритетных сферах жизнедеятельности инвалидов и других маломобильных групп населения;
- обеспечение равного доступа инвалидов к реабилитационным и абилитационным услугам, включая обеспечение равного доступа к профессиональному развитию и трудоустройству инвалидов;
- обеспечение объективности и прозрачности деятельности учреждений медико-социальной экспертизы [3].

Ответственным исполнителем государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» является Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации, вследствие чего практическая реализация задач данной программы ложится на подведомственные Министерству организации и непосредственно на конкретных специалистов, в большинстве своем на специалистов по социальной работе.

Как законодатели, так и непосредственно специалисты, занимающиеся вопросами формирования доступной среды, отмечают, что без кадровых ресурсов, специалистов в области «доступной среды»

очень трудно ее «построить», ведь необходимо, чтобы специалист был квалифицирован в данной сфере. В последние годы в России проводятся курсы повышения квалификации и семинары для представителей социальных, архитектурно-строительных и транспортных подразделений региональных и муниципальных органов власти, учреждений социального назначения с целью их обучения в области эффективного развития доступной среды для людей с инвалидностью в России. Однако специалистов, прошедших подобное обучение, все еще недостаточно.

Развитие данного направления также на сегодняшний день не нашло достаточного отражения в существующих учебных планах вузов, осуществляющих подготовку специалистов по направлению социальная работа.

Анализ учебных планов Санкт-Петербургского, Нижегородского, Тамбовского, Алтайского, Красноярского, Орловского, Ростовского, Ульяновского университетов, Российского государственного социального университета, Казанского, Курского и Северного государственных медицинских университетов показал, что в качестве учебных курсов, где частично освещаются вопросы формирования доступной среды можно встретить следующие названия учебных дисциплин:

- технические средства социальной реабилитации;
- теория и методика инклюзивного взаимодействия;
- теория и практика социального взаимодействия;
- социальная реабилитация инвалидов и т. п.

Следует также отметить, что на данные курсы отводится не более 2 зачетных единиц и стоят они в сетке расписаний на младших курсах, что в связи с быстрой динамикой развития направления представляется неактуальным. Очевидно, что этого недостаточно для развития у будущих специалистов по социальной работе компетенций в вопросе формирования доступной среды в организациях. При планировании современных учебных программ необходимо разрабатывать полноценные программы обучения студентов направлению «создания доступной среды».

Необходимо отметить, что данную программу целесообразно реализовывать на последних курсах обучения, поскольку, как уже отмечалось, наблюдается несомненная динамика в данной сфере как в практической деятельности, так и на уровне нормативно-

правового регулирования и обучение на младших курсах не позволит будущим специалистам полноценно применять свои знания.

В качестве рекомендаций по названию учебного курса, формирующего компетентность в вопросах формирования доступной среды для людей с инвалидностью можно предложить «Теория и практика формирования доступной среды» объемом 3 образовательных кредита, где будут освещаться как вопросы истории инклюзии, актуальной нормативно-правой базы регулирования в данной сфере, так и разбираться практические кейсы.

В качестве наполнения можно предложить следующий тематический план, охватывающий основные направления программы:

Тема 1. Современные исторические и нормативно-правовые аспекты формирования доступной среды.

Тема 2. Организационные аспекты формирования доступной среды.

Тема 3. Комплексный подход к организации доступности объектов и услуг для инвалидов.

Тема 4. Основные требования по организации доступности объектов и услуг.

Тема 5. Технологические средства обеспечения доступности для инвалидов объектов и услуг.

Тема 6. Порядок организации деятельности по обеспечению доступности конкретного объекта (учреждения) и услуг для инвалидов и других категорий маломобильных групп.

Тема 7. Формирование и ведение отчётных документов по организации доступности.

Тема 8. Этические основы общения с людьми с инвалидностью (новая этика).

Актуальность разработки и внедрения данного учебного курса в учебные планы бакалавров по направлению социальная работа вузов обусловлено еще и тем, что для развития данного направления необходимо, чтобы на всех ступенях и уровнях организаций, ответственных за реализацию государственной программы «Доступная среда», у специалистов был сформирован целостный подход к решению проблем инклюзии и доступности.

Так, согласно профессиональным стандартам специалисты по социальной работе по трудовым признакам занятости могут относиться к:

– руководителям органов социальной защиты населения субъектов федерации, краев, областей, округов и их заместители; начальникам отделов, специалистам различных отделов;

– организациям по начислению и выплате пенсий и пособий; директорами центров и их заместителям; руководителями отделов и их заместителям; специалистам отделов;

– аппарату органов социальной защиты населения; руководителям органов соцзащиты, начальникам отделов и специалистам;

– руководителям стационарных учреждений социального обслуживания (директорам, заведующим отделениями, специалистами);

– медико-социальным экспертным комиссиям (главные эксперты, специалисты по реабилитации и т. д.);

– службам социальной помощи, в том числе центрам социального обслуживания, отделениям дневного пребывания, службам срочной социальной помощи, отделениям социальной помощи на дому как директорами, заведующими центрами, так и начальниками отделов, специалистами.

Таким образом, широкий профессиональный охват выпускников по направлению социальная работа доказывает логичность отражения в существующих учебных планах вузов, ведущих подготовку бакалавров по направлению «социальная работа» вопросов и тем касающихся инклюзии, построению безбарьерной среды с целью повышения эффективности реализации программы «Доступная среда» в целом [3].

Анализируя все вышеперечисленное, можно сделать вывод о том, что для совершенствования системы образования в области социальной работы и подготовки современных специалистов необходимо реализовывать следующие подходы:

– дифференцированная подготовка специалистов в зависимости от конкретных условий в обществе и регионах;

– всеохватывающее включение в территориальном и кадровом отношении в систему подготовки специалистов не только профильного министерства, но и других заинтересованных министерств и ведомств, а также уровней федерации и регионов, взаимодействующих между собой;

– практико-ориентированный подход, предполагающий вовлечение квалифицированных практических специалистов в процесс обучения, в соединении с фундаментальностью обучения;

– превентивный подход, требующий при проектировании образования учета тенденций развития системы социальной защиты населения;

– упреждающий подход к формированию учебных планов, с учетом всех тенденций социальной политики;

– обеспечение непрерывного профессионального образования, позволяющего готовить востребованных в сфере социального обслуживания специалистов, готовых работать в обстановке постоянно изменяющихся социальных, технологических и других факторов и др.

Представляется, что дальнейшее развитие социальной сферы, поддержание престижа профессии социального работника предполагает ее модернизацию, которая напрямую связана как с введением новых технологических и социальных факторов, так и с развитием новых образовательных программ по направлению социальная работа, где в том числе должна найти свое место подготовка обучающихся, отражающая аспекты формирования доступной среды для людей с инвалидностью.

### **Библиографический список к главе 6**

1. Платонова Н.М. Основы социального образования: учебное пособие / Н.М. Платонова. – СПб.: СПбГИПСР, 2013. – 114 с.

2. Поправко Е.А. Основы социального образования: учебное пособие / Е.А. Поправко; ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна». – М.: Оригинал-макет, 2017. – 252 с.

3. Фуряева Т.В. Модели инклюзивного образования: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / Т.В. Фуряева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 176 с.

## ГЛАВА 7. АДАПТАЦИЯ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНОЯЗЫЧНОЙ ГРАММАТИКИ К УСЛОВИЯМ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-013-00361.*

Весной 2020 года в связи с пандемией коронавируса очные занятия в вузах и школах были заменены занятиями онлайн. В настоящее время, год спустя, школьные занятия преимущественно проводятся в очном режиме, а в вузовской практике закрепился смешанный формат обучения, когда занятия по одним дисциплинам проводятся очно, а по другим, в частности, лекционные занятия для большой аудитории или занятия с преподавателем возрастной группы 65+, – в формате онлайн. Одновременно с этим в силу того, что онлайн-взаимодействие в целом, в том числе и взаимодействие с преподавателем, быстро стало реальностью, в которой многие находят ряд преимуществ, более распространенными чем когда бы то ни было ранее стали индивидуальные онлайн-уроки по различным дисциплинам. Обучение иностранному языку, даже при наличии возможности организовать очное занятие, все чаще проходит с использованием телекоммуникационных технологий.

Сложившаяся ситуация ставит перед специалистами в области лингводидактики и практикующими преподавателями вопрос: чем именно преподавание языка онлайн отличается от обучения языку в аудитории и как сделать онлайн-обучение наиболее эффективным?

В исследовании, по итогам которого написана данная работа, этот вопрос рассматривался применительно к проблеме поиска эффективной методики обучения иноязычной грамматике и, более конкретно, проблеме адаптации лингвокогнитивной модели обучения грамматике иностранного (а именно английского) языка [13; 18] к взаимодействию преподавателя и студента (студентов) онлайн.

Прежде всего определим понятия, используемые в настоящей работе, и в первую очередь, понятие онлайн-обучения. Нетрудно предположить, что под таким обучением понимают обучение студента не в аудитории, при очном контакте, а в виртуальной среде, посред-

ством телекоммуникационных технологий. Однако для более точного понимания разных способов неочного взаимодействия преподавателя и студента, необходимы дополнительные замечания.

Взаимодействие преподавателя и учащихся, при котором они разделены в пространстве и при котором общение поддерживается телекоммуникационными технологиями, называют дистанционным обучением. Однако не все дистанционное обучение проводится онлайн, хотя всякое онлайн-обучение является дистанционным в силу того простого обстоятельства, что учащийся и преподаватель не находятся в одном и том же месте. Многие специалисты рассматривают учебный процесс, проходящий в реальном времени, как модель дистанционного обучения [5], поскольку преподаватель и учащийся разделены в пространстве.

Взаимодействие в виртуальной среде, однако, может иметь разный характер. Для наименования онлайн-аналога реального урока, проходящего в режиме реального времени, при непосредственном общении преподавателя и студентов посредством, в частности, видеосвязи, – предлагаем использовать собственно термины «онлайн-занятие», «онлайн-обучение», а для организации взаимодействия студента и преподавателя посредством телекоммуникационных технологий (в неочном формате) вообще, не только в режиме реального времени, – термин «дистанционное обучение».

Предлагаемая трактовка согласуется с пониманием дистанционного обучения (*distance learning, distance education*), принятым в зарубежной дидактике. Так, по мнению канадских и американских специалистов, в том числе представителей американской некоммерческой ассоциации дистанционного обучения (*USDLA*), дистанционным является обучение, при котором преподаватель и учащиеся разделены географически, а обучение осуществляется при помощи телекоммуникационных информационных технологий и с использованием электронных и печатных пособий [16; 17; 19 и др.]. В определениях дистанционного образования или обучения подчеркивается также такой принцип организации образовательного процесса, как самостоятельность учащегося в освоении материала – справочного материала в той или иной форме или онлайн-курса; при этом дистанционное обучение понимается как организация образовательного процесса, при которой, несмотря на

разделенность в пространстве и во времени, опосредованность взаимодействия, учащийся имеет возможность всегда установить диалог с преподавателем посредством телекоммуникационных технологий (см., например: [3; 12; 14; 15 и др.]. Собственно онлайн-занятие предполагает постоянное взаимодействие учащихся с преподавателем и другими участниками группы, а элементы самостоятельной работы, если они включены в занятие, занимают незначительный процент времени и контролируются преподавателем.

Именно об онлайн-занятии по иностранному языку, в частности занятии, на котором совершенствуются грамматические навыки учащихся, идет речь в данной работе.

Онлайн-занятие, в том числе урок по иностранному языку, характеризуется следующими основными особенностями (часть из них естественным образом совпадает с особенностями дистанционного обучения):

1. Обучение проводится в реальном времени в виртуальной среде с использованием технологий видеосвязи (приложений и сервисов для групповых видео-звонков и видеоконференций). Как следствие, для проведения занятия необходимо наличие у всех его участников исправных электронных устройств, соответствующих приложений на устройствах и устойчивого интернет-подключения.

2. Отсутствует непосредственный контакт преподавателя и студентов, студентов внутри группы. Контакт опосредован телекоммуникационными технологиями.

3. Взаимодействие участников занятия происходит не только посредством устной речи в режиме видеоконференции, но и с помощью сервисов мгновенного обмена сообщениями, в электронной обучающей среде – системах управления обучением (*Learning Management System*).

С перечисленными особенностями связаны как плюсы, так и минусы онлайн-обучения.

Для выявления положительных и отрицательных сторон обучения онлайн проведен анализ литературы по вопросу, анализ практического опыта преподавания в виртуальной среде с марта 2020 г. (собственного опыта и опыта коллег) и результатов опроса информантов.

Опрос проводился авторами статьи в апреле 2021 г. В нем участвовали 70 студентов второго, третьего и четвертого курсов Высшей школы перевода НГЛУ им. Н.А. Добролюбова очной формы обучения. Респондентам были предложены вопросы с открытыми ответами. В частности, мы попросили студентов самостоятельно перечислить плюсы и минусы обучения онлайн (с точки зрения условий для обучения, организации работы на занятии и самостоятельной работы, содержания обучения, используемых средств и т. д.), а также высказаться по поводу того, что им нравится и что бы им хотелось изменить, по сравнению с очными занятиями, в онлайн-занятиях, на которых изучается грамматика иностранного языка.

Интересно, что, несмотря на то что с момента перехода на онлайн-обучение прошло более года, в список преимуществ и недостатков обучения онлайн, составленный по ответам студентов, вошли те же плюсы и минусы, которые отметили студенты, опрошенные в мае 2020 г. рейтинговым агентством RAEX (участвовали более 6 000 студентов из 153 вузов России) [8; 9] и участники опроса, проведенного Высшей школой экономики в марте-апреле 2020 г. (10938 опрошенных) и в мае-июне 2020 г. (24428 опрошенных) среди учащихся более 400 вузов [10].

Можно предположить, что отмеченные преимущества и недостатки обусловлены спецификой обучения онлайн, а не новизной работы онлайн или трудностями адаптационного периода. В список плюсов и минусов онлайн-занятий, рассматриваемый в данной статье, включены те, которые упомянуты более чем 5% респондентов. Замечена закономерность, которая нуждается, конечно, в отдельной проверке и заключается в том, что наиболее редкие ответы скорее отсылают к индивидуальным особенностям и предпочтениям опрашиваемых, чем носят относительно объективный характер.

Порядок перечисления положительных и негативных сторон онлайн-обучения ниже в целом соответствует возрастанию популярности ответа респондентов на вопрос «Каковы преимущества обучения онлайн?» и «Каковы недостатки обучения онлайн?» соответственно.

По мнению студентов, онлайн-занятия характеризуются следующими преимуществами.

1. Возможность экономить свое время (нет необходимости тратить время на проезд к месту учебы и обратно) и, как следствие, возможность увеличить время утреннего сна.

2. Наличие всех необходимых учебных материалов в электронном виде и мгновенный доступ к ним, как только в этом появляется потребность. Нет необходимости копировать материалы на электронные носители, распечатывать их или носить с собой печатные издания. Материалы могут быть мгновенно отправлены (непосредственно файлом или через ссылку) или продемонстрированы любому участнику занятия; аналогичным образом может быть представлено домашнее задание.

*Примечание.* В добавление к этому преимуществу, указанному учащимися, преподаватели могут отметить возможность размещать в сети Интернет (например, в облачном хранилище, на виртуальном диске) большое количество учебной информации и возможность ее быстрого обновления, дополнения, коррекции. Печатные пособия, в случае их устаревания или обнаружения в них неточностей, не могут корректироваться в учебном процессе.

3. Наличие комфортных условий – удобного рабочего места, привычной атмосферы дома, возможности находиться в более комфортной одежде, возможность попить вовремя занятия и т. п.

4. Возможность мгновенно находить ответ на вопрос по теме занятия или вопрос в домашнем задании в справочных материалах сети Интернет.

5. Возможность сократить расходы (не тратить средства на проезд, канцелярские товары, покупку печатных пособий, покупку одежды и аксессуаров для посещения университета, питание вне дома). Такой образ жизни воспринимается как более современный и экологичный.

6. Возможность общения внутри группы во время занятия, заметного для преподавателя, и возможность находить ответ на вопрос или тестовое задание коллективно. Общение в чате без отрыва от занятия дает чувство психологической защищенности.

7. Учащиеся вынуждены смотреть в экран монитора компьютера и возрастает роль визуального способа восприятия информации, но онлайн-среда предоставляет практически неограниченные возможности для визуализации содержания, создания разных форм наглядности – зрительной и аудиовизуальной и привлечения внимания и интереса учащихся.

8. Развитие (в том числе вынужденное) навыков самостоятельной работы, самостоятельного планирования времени.

9. Возможность более детального самостоятельного изучения материала.

10. Совершенствование (в том числе вынужденное) навыков использования телекоммуникационных технологий и ресурсов сети Интернет. Чувство удовлетворения от развития умений пользоваться компьютером и от того, что обучение проходит с использованием новейших технологий.

11. Отсутствие непосредственного контакта с преподавателем способствует большей объективности оценки, поскольку во внимание принимаются собственно достижения студента по конкретному предмету, но не поведение на занятии или результаты по другим предметам или участие в общественной жизни университета.

12. Возможность применения электронного контроля знаний, который способствует объективности и независимости оценок достижений учащихся.

13. Больше внимания уделяется каждому отдельному студенту, его индивидуальному ответу.

14. Использование *Learning Management Systems*, активизировавшееся после перехода к онлайн-занятиям, позволяет более эффективно планировать и использовать время на выполнение домашнего задания.

15. Практически сведены к нулю проблемы с дисциплиной: преподавателю меньше приходится обращать внимание на поведение студентов, поскольку между студентами отсутствует непосредственный контакт и возможность общения шёпотом или вслух.

16. Отсутствие непосредственного контакта создает более благоприятные условия для учащихся с определенными чертами характера и психики (боязнь публичной речи, скованностью в поведении во время публичной речи и т. п.). Становится проще задавать вопросы преподавателю (особенно если используется чат) и участвовать в обсуждениях.

17. Стало меньше спонтанных, инициативных ответов, развивающих неподготовленную речь и скорость реакции, все происходит «по плану», что добавляет чувства определенности и снижает уровень стресса.

В качестве недостатков обучения в режиме «онлайн» студентами были отмечены следующие характеристики такого обучения.

1. Нехватка общения: не хватает живого общения с однокурсниками и преподавателями, социальных контактов по пути в университет. Дефицит общения сказывается на настроении, мотивации к учебе и качестве усвоения материала.

2. Отсутствие личного контакта с преподавателем и группой, нехватка «обратной связи» ослабляет интерес к занятию, внимание к изучаемому материалу, вовлеченность в процесс обучения. Из-за невозможности установить полноценный зрительный контакт сложнее задать вопрос преподавателю.

3. Трудности с самодисциплиной и самостоятельной организацией собственной работы, трудно бороться с прокрастинацией, сложно сосредоточиться на изучении материала в домашней («неакадемической», «несерьезной») обстановке.

4. Не получается разграничить учебное время и время отдыха, дом больше не ассоциируется с местом отдыха, возникает ощущение учебы «нон-стоп», и это вызывает психологический дискомфорт и чувство усталости.

5. Члены семьи, домашние питомцы, другие участники занятия, забывшие выключить микрофон, могут отвлекать от обучения и создавать препятствия для поддержания учебной атмосферы во время занятия.

6. Технические сложности: отсутствие достаточно современного оборудования и стабильно-устойчивого интернет-соединения.

7. Уставать меньше не стали: преподаватели дают больше заданий на дом. Больше заданий выполняются в письменной форме, и зачастую их приходится выполнять прямо во время занятия.

8. Физический дискомфорт и малоподвижный образ жизни: и занятия, и выполнение домашних заданий проходит за одним компьютером, в одной позе.

9. Больше времени уходит на реагирование на вопрос – из-за задержки сигнала, необходимости включить микрофон. Стало меньше спонтанных, инициативных ответов, развивающих неподготовленную речь и скорость реакции, все происходит «по плану».

10. Сложности подключения к сервисам видеоконференций и наличие дополнительного стресса из-за трудностей в подсоединении.

нении, подключении микрофона, веб-камеры. Сложно разобраться с интерфейсом и функционалом Learning Management Systems.

11. Недостаточный уровень компьютерной грамотности у некоторых преподавателей; не всегда используются «продвинутые» технологии.

12. Отдельные приемы работы стали менее эффективными или возможными – например, приемы фронтальной, групповой, парной работы. Так, стало сложно ответить на вопрос «хором» или произнести всем вместе отрабатываемую языковую единицу, отвечать на вопросы «по цепочке» (из-за задержки звука, необходимости включать и выключать микрофон, отсутствия рассадки группы в некотором порядке). Не все сервисы позволяют делить аудиторию на подгруппы, и не все преподаватели знают, как в сервисе видеосвязи организовать отдельные «залы».

13. Как следствие, стало сложнее работать в группе. Обучение стало более индивидуализированным, не всегда видна общая работа группы, что отрицательно сказывается на общей атмосфере занятия.

14. Возникает восприятие обучения как «неполноценного», «урезанного».

15. Зона внимания студента «сужена», сконцентрирована на маленькой части всей обстановки – экране компьютера. Как следствие студент быстрее утомляется и склонен отвлекаться.

16. Сложнее воспринимать устную речь, опосредованную телекоммуникационными технологиями и транслируемую через наушники (особенно при отсутствии зрительного контакта с говорящим), сложнее адекватно оценить качество речи отвечающего по причине искажений при передаче сигнала.

17. Студенты перестали записывать что-либо от руки, как следствие они хуже запоминают информацию.

18. Возникает чувство одиночества, изолированности от общества.

Интересно, что некоторые объективные особенности онлайн-занятия получают разную трактовку у студентов (причем нередко у одних и тех же).

Так, неоднозначно отношение к тому, что занятие проходит в домашней обстановке. 70% опрошиваемых уверены, что занятие

дома проходит более комфортно, его участники меньше утомляются, тогда как 30% респондентов полагают, что дома заниматься менее удобно, а однообразная обстановка может утомлять. Этот вопрос заслуживает отдельного исследования, поскольку необходимо учесть ряд дополнительных факторов, влияющих на ответ: наличие у респондента собственного рабочего места дома, наличие современной техники, отсутствие препятствий со стороны членов семьи или соседей по комнате. Также на ответ может влиять тот факт, насколько далеко от университета живут респонденты: очевидно, что, если на дорогу от дома до университета и от университета до дома у них уходило по два часа, обучение дома будет казаться им комфортнее, чем тем респондентам, которые проживают в шаговой доступности от кампуса.

Отсутствие спонтанности в ответах на онлайн-занятия одновременно рассматривается респондентами как положительное явление, поскольку студенты чувствуют себя психологически комфортнее в этой ситуации, и как отрицательное – так как ход занятия становится предсказуемым и студенты имеют меньше возможностей для развития неподготовленной речи. Впрочем, отвечая на отдельный вопрос о том, как они оценивают отсутствие спонтанности в ответе, около 80% опрошенных сочли это явление преимуществом, и только 20% посчитали данный факт недостатком онлайн-обучения. Аналогичным образом, как позитивную сторону онлайн-урока подавляющее большинство (более 95%) опрошиваемых отметили, в частности, возможность общаться в чате с одногруппниками, коллективно находить ответ на любой вопрос незаметно для преподавателя. Однако ряд студентов отметили, что в долгосрочной перспективе это обстоятельство может иметь негативный эффект, так как побуждает не учить материал самостоятельно, не прилагать усилий к усвоению сложного материала. Также в качестве положительной тенденции некоторые респонденты указали индивидуализацию обучения, большее внимание к каждому отдельному студенту, тогда как другие говорили об отсутствии ощущения работы в группе как о факторе, негативно сказывающемся на общей атмосфере занятия.

Опрошиваемыми также были отмечены прямо противоположные тенденции: одни респонденты говорили об улучшении навы-

ков самостоятельной работы и самостоятельного планирования своего времени, тогда как другие отмечали сложности в планировании и рациональном использовании времени в течение дня и учебной недели.

Интересен (но психологически предсказуем) и тот факт, что некоторые объективные достоинства онлайн-занятий студентами рассматриваются, скорее, как минусы. Например, некоторые студенты сообщили, что поскольку онлайн-занятия начинаются и заканчиваются строго в срок, можно сказать, минуту в минуту (так как в нормальном случае преподавателя никто и ничто не может задержать, когда он находится дома), у студентов возникает некий психологический дискомфорт. По их признанию, создается впечатление, что перемены слишком короткие, и теперь они не успевают сделать то, что успевали между занятиями раньше, а учебный день кажется состоящим из сплошного, непрерывного потока занятий.

Одновременно с этим ряд студентов отметили особенности онлайн-обучения, которые нельзя оценить как недостатки или достоинства, но нужно принимать во внимание при проведении занятия. Так, некоторые студенты отметили, что у них изменилось восприятие ситуации – фокус внимания сместился с преподавателя на экран компьютера, картинку, которая находится непосредственно перед глазами.

Нетрудно предположить, что адаптация методики к преподаванию онлайн будет заключаться именно в учете объективной специфики онлайн-занятия и отдельно плюсов и минусов подобного типа обучения: в нивелировании его недостатков и использовании преимуществ.

Психологические трудности обучения онлайн, судя по ответам студентов, уже имевших почти годовой опыт такого обучения, довольно устойчивы. Одному преподавателю на своем занятии, конечно, сложно восполнить тот дефицит живого общения, который испытывают студенты, проводящие большую часть своего времени за компьютером, тем более что нередко преподаватель находится в похожей ситуации. Тем не менее можно обратить внимание на обратную, и в этом случае положительную, сторону частого нахождения онлайн – возможности постоянного общения в виртуальной среде – мгновенного обмена сообщениями, видеозвонков, имитирующих присутствие и т. п.

Во время занятия необходимо как минимум преподавателю при- выкнуть смотреть прямо в веб-камеру, чтобы у студентов возникло ощущение зрительного контакта, обязательно обращаться к каждому лично, называя по имени, обращаться рандомно лично к разным студентам группы, регулярно получать от каждого «обратную связь», чтобы все чувствовали свою вовлеченность в процесс. Подчеркнем, что для этого не обязательно, чтобы каждый раз задавался конкретные вопрос, оценивающий усвоение студентом какого-либо материала; это может быть любой контактоустанавливающий и поддерживающий внимание вопрос – успел ли лично этот студент увидеть последний пример, хорошо ли видна картинка, хорошо ли слышно и т. п., можно попросить студента озвучить очередной пример и т. д. В условиях занятия по иностранному языку подобные вопросы и просьбы формулируются на изучаемом языке и вдвойне полезны, поскольку с их помощью поддерживается «связь» с участниками занятия и осуществляется реальное общение на иностранном языке. Дополнительно, если запрос включает в себя изучаемую грамматическую модель, совершенствуются навыки ее употребления. В режиме видеозвонка позволяет можно создать реальную коммуникативную ситуацию, в которой студенты смогут применить грамматическую единицу.

Все приемы работы на занятии, позволяющие удерживать внимание и поддерживать мотивацию аудитории, предупреждать быструю утомляемость – это, разумеется, приемы интерактивного обучения. Дистанционное обучение как таковое, занятие в формате видеоконференции уже включают в число интерактивных форм обучения по умолчанию, ибо они немыслимы без взаимодействия, диалога преподавателя и студента, взаимодействия учащегося с учебной средой (см., например [4; 11]), однако стоит уточнить, как именно может осуществляться ссылка на методичку) такое взаимодействие.

Видеоконференция как таковая не предполагает взаимодействия между учащимися в группе, тогда как один из принципов интерактивности обучения заключается в совместности процесса познания, получения знаний в полилоге учащихся не только с преподавателем, но и между собой [4; 6; 11 и др.].

Поэтому, с одной стороны, как уже подчеркивалось выше, необходимо создать все условия для проявления инициативы каждым студентом. А с другой стороны – предоставлять обучаемым возможность для совместной деятельности. Для этого можно использовать приемы фронтальной и групповой работы. Привычку студентов общаться внутри группы во время занятия (незаметно для преподавателя) и обсуждать ответы, можно попробовать обратить в преимущество: дать задание для совместного открытого обсуждения в группе или микро-группах. Например, предложить студентам совместно обдумать случай употребления грамматической формы и определить значение грамматической конструкции, сформулировать грамматическое правило, анализируя речевые примеры (студенты по очереди высказывают предположения, которые преподаватель затем помогает им обобщить с тем чтобы учащиеся смогли «вывести» правило или путем осуждения в мини-группе вывести из фактического материала грамматическое правило и подобрать наиболее краткую и емкую его формулировку, подобрать совместными усилиями наилучший грамматический эквивалент в изучаемом языке для явления родного языка или наоборот, и т. д. Студентов можно разделить на группы и те же задачи поручить каждой группе (только на разном материале), попросить каждую группы подобрать примеры на определенную грамматическую модель, выявить случаи несоответствия между грамматической формой для выражения определенного смысла в родном языке (например, используемой синтаксической модели для отражения определённого вида ситуации) и формой, используемой в другом языке и т. п.

В условиях онлайн занятия, как отметили в опросе студенты, такие приемы работы осуществлять сложнее, однако если преподаватель целенаправленно вовлекает в работу каждого студента и владеет техническими возможностями разделения группы на подгруппы в режиме видеоконференции, это возможно. Для подобной групповой работы на онлайн-занятии можно использовать, в частности, функцию *breakout rooms* на платформе *Zoom*, в *MS Teams* доступную в бесплатной версии в случае ее активации в настройках и позволяющую разделить вебинарную «комнату» на «сессионные залы» для обсуждения разных задач в подгруппах, объяснения тех

или иных моментов одним участникам (участнику) индивидуально, не отвлекая других участников видео-звонка. Разработаны отечественные продукты для видеоконференций, которые, очевидно, будут также обладать всем соответствующим функционалом (*Яндекс-телефония*, сервис группы *Mail.ru*, сети *ВКонтакте* и др.). Преподаватель может переключаться между «залами», наблюдая за их работой, а студенты могут переключаться между «залами» и главной конференцией группы.

Аналогичным образом виртуальные «залы» могут использоваться для проведения опроса, тестирования, выполнения тех или иных контрольных заданий с тем, чтобы предотвратить совместное выполнение заданий, «виртуальное списывание» друг у друга. Можно предложить студентам, находящимся в отдельных сессионных залах, индивидуальные контрольные задания, «вызывать» каждого студента из виртуального «зала» и после ответа в «зале» попросить студента «вернуться» в общую конференцию. В случае отсутствия технической возможности деления аудитории на «залы» для промежуточного и итогового контроля можно использовать индивидуализированные тесты: тесты с одинаковым количеством и типами сложностей, но построенные на разном языковом материале. Можно предложить онлайн-тесты для выполнения в режиме реального времени.

Дополнительное преимущество этого инструмента – возможность, в случае необходимости, устранить определенные психологические сложности для студентов, создать более комфортные условия для ответа, в которых только преподаватель может видеть и слышать отвечающего, а не вся группа.

Если в группе психологически комфортная, дружелюбная атмосфера и каждый участник чувствует себя спокойно, отвечая перед другими, эффективным интерактивным приемом при обучении грамматике может быть проверка речевого задания самими студентами в группе или мини-группе, комментирование с грамматической точки зрения ответа одного из участников («обучающийся в роли преподавателя»), развивающее умение критически относиться к речи, оценивать ее грамматическую правильность.

Можно предложить каждому участнику подготовить проект (презентацию) по тому или иному аспекту изучаемого материала

(например, функционированию той или иной грамматической модели) с дальнейшим совместным обсуждением сложностей этой темы, интересных моментов и т. п.

Цель любого приема интерактивного обучения, используемого на онлайн-занятии по грамматике иностранного языка, конечно, не только в том, чтобы устранить ряд психологических трудностей дистанционного обучения и не столько преподнести студентам готовый грамматический материал для изучения, сколько научить анализировать грамматические формы находить грамматические закономерности, различия в системе и функционировании грамматических моделей родного и иностранного языков, развивая критическое языковое мышление.

При реализации интерактивных приемов важно поддерживать доброжелательную и энергичную атмосферу во время занятия, «заряжать» участников своей энергией и энтузиазмом, поощрять вопросы со стороны аудитории. Также важно сохранять энергичный темп занятия, но при этом не забывать о быстрой утомляемости студентов, связанной с сужением зоны внимания. концентрацией на мониторе компьютера. Переключение их внимания в рамках интерактивных заданий (и использование разнообразного, интересного для студентов интернет-контента) может в этом помочь.

Для более эффективного самостоятельного повторения материала и его закрепления в домашних заданиях имеет смысл диверсифицировать, или даже индивидуализировать задания, чтобы у студентов было меньше возможностей и соблазна выполнить задание коллективно, бездумно скопировать задание, выполненное одним из студентов группы. Например, в грамматических упражнениях использовать разное фактическое «наполнение» при одних и тех же грамматических сложностях.

Что касается других психологических проблем, указанных респондентами и связанных преимущественно с нахождением в домашней обстановке во время обучения, способствовать их устранению непосредственно преподаватель не может по объективным причинам. Однако можно обратить внимание учащихся на рекомендации профессиональных психологов и специалистов в тех областях, в которых многие годы практикуется удаленная работа (то есть работы онлайн). Интересно, что рекомендации психологов и

сотрудников, находящихся долгое время на удаленной работе (в частности представителей IT-сферы, работающих дистанционно уже многие годы), сходны. Специалисты советуют целенаправленно разделять рабочее и нерабочее (в нашем случае – учебное и неучебное) время дома, создавать «рабочее (учебное) психологическое поле». Для этого необходимо следовать распорядку дня (в учебной ситуации это уже сделано – занятия начинаются и заканчиваются в строго определенное время), определить для себя рабочее пространство (работать и заниматься в определенном месте, воспроизводя ритуалы, связанные с рабочим (учебным) временем (например, выпивать чашку чая или кофе перед началом работы (занятий), если вы привыкли делать это и в очном режиме), не заниматься онлайн в пижаме и т. п. Наоборот, в остальное время, сидеть в другом месте, например, в удобном кресле, а не на стуле и т. п., сменить заставку на компьютере, переодеться в более удобную, «домашнюю» одежду [1; 2].

Также специалисты советуют обязательно восполнять недостаток стимулов, которые мы получаем, находясь вне дома. Для этого можно использовать музыку, выполнять физические упражнения, выделять время для прогулки (при том регламентируя перерывы). Положительно, по мнению психологов и специалистов по удаленной работе, сказывается на настроении и рабочей активности общение (даже если оно происходит онлайн), изучение чего-то нового, освоение нового навыка, включающее режим «поисковой активности» и поэтому придающее нам энергии [1; 2].

Изучение иностранного языка – само по себе освоение нового навыка. Именно как освоение навыка, практически ориентированная деятельность, должно, с помощью преподавателя, восприниматься обучение иностранному языку, изучение его грамматики. Если изучающие язык чувствуют, что они учатся говорить, общаться на этом языке на интересные темы, извлекать интересную для них информацию из различных источников, чтобы использовать ее в том числе в профессиональных целях, а грамматика – инструмент, которым они для этого пользуются, средство кодирования и декодирования информации, им проще сохранять мотивацию к изучению иностранного языка. Именно поэтому, особенно в условиях онлайн-обучения, очень востребованным представляется

лингвокогнитивный подход к изучению грамматики, функциональный по своей сути, объясняющий выбор грамматических форм и конструкций культурно-обусловленным и индивидуальным способом интерпретации фрагмента действительности и коммуникативными намерениями говорящего (см. подробнее в [13]).

Безусловно, для успешной реализации обучения, в том числе иноязычной грамматике онлайн, необходимо устранить (а лучше предвидеть возможные) технические сложности. Перебоев с интернет-подсоединением, возникающих в виду форс-мажорных обстоятельств или по вине провайдера, конечно, избежать не удастся, однако такие случаи редки, а кроме того, при отсутствии устойчивого Wi-Fi соединения можно воспользоваться мобильным интернетом (мобильным телефоном как точкой доступа), заранее выбрав оператора с наилучшим «покрытием» в данном районе. В любом случае технические сложности принципиально преодолимы.

Аналогичным образом со временем неизбежно улучшатся навыки работы с телекоммуникационными технологиями как у студентов, так и преподавателей. Вопрос с компетентностью преподавателей в настоящее время продолжает решаться, все больше преподавателей проходят курсы повышения квалификации, предлагаемые организациями для своих сотрудников и учебными порталами. Разумеется, компетентность преподавателя в современных условиях не основывается на одной только компьютерной грамотности: нужно уметь взаимодействовать с аудиторией через экран компьютера, удерживая ее внимание и интерес к занятию. Однако и приемам проведения онлайн-занятия, позволяющего решать такие задачи, можно обучиться в рамках специальных курсов, которые доступны в настоящее время.

Для предотвращения стрессовых ситуаций, связанных с неуверенным владением интерфейсом используемых программ и осуществлением тех или иных манипуляций во время занятия по грамматике иностранного языка, можно записать видеoinструкцию с голосовым пояснением (с помощью, например, бесплатных версий программ *OCam*, *OBS Studio*, *Screencast-o-matic* и других) или организовать просмотр готовой видео-инструкции, заранее найденной в сети, сделать короткий тестовый звонок на платформе на которой будет проводиться занятие, а главное, проявлять максимум терпения

и спокойствия, поддерживать доброжелательную атмосферу, если у обучаемых что-то не получается технически. Технические трудности, на наш взгляд, вовсе не являются трудностями.

Напротив, совершенствование технических навыков преподавателя и стимулирование студентов к использованию возможностей телекоммуникационных технологий, тонкостей работы с платформой для видео-звонков или с системой контроля обучения и привлечение к работе новейших онлайн-инструментов будет способствовать удовлетворению от занятия и интересу к нему. Например, можно не просто демонстрировать экран с файлом в программе *Word*, в котором есть графическое обозначение и описание грамматической модели, но демонстрировать красочную презентацию с анимацией, созданную в бесплатном сервисе типа *Canva* или ином подобном.

Усиление роли наглядности в процессе обучения в целом – необходимая мера для поддержания внимания и интереса аудитории и естественный шаг, позволяющий пользоваться преимуществами онлайн-занятия. Если ранее использовались текстовые объяснения грамматической модели в учебнике на столе перед каждым обучаемым, в современных условиях очевидно, что демонстрации того же текста на мониторе компьютера недостаточно: текст, там, где адресат привык видеть яркую картинку или видео, не привлечет и не удержит внимания. На странице презентации, демонстрируемой студентам, должен размещаться абсолютный минимум текста, написанного крупным шрифтом. Грамматическая модель записывается схематично, как и предлагалось ранее, независимо от формы обучения, а учитывая роль графического изображения, визуализации в онлайн-обучении, языковые примеры на каждую грамматическую модель целесообразно сопровождать элементами графики, картинками (с анимацией и без), короткими фрагментами видео.

Имея мгновенный доступ к ресурсам сети Интернет и возможность их демонстрации группе (с помощью функции *share screen* («демонстрация экрана»), или посредством перехода по ссылке), нужно пользоваться аудио- и видео-ресурсами для наглядной иллюстрации изучаемого грамматического явления с одной стороны, и для поддержания интереса аудитории к занятию (благодаря использованию актуального и развлекательного контента) – с другой.

Так, можно провести разбор мема, фрагмента кинофильма или песни, в которых реализуется определенная грамматическая модель, воспользоваться готовым видео, в котором носитель языка объясняет те или иные нюансы изучаемого грамматического явления (например, на ресурсе *Engvid: Free English Video Lessons* (<https://www.engvid.com/>). Аудиовизуальный контент может при этом служить и наглядной иллюстрацией для осмысленного грамматического явления и речевым материалом, из которого вычлняются грамматические единицы для последующего осмысления. Привлечение разнообразных интернет-ресурсов, в том числе социальных сетей, может стимулировать познавательную активность обучаемых и способствовать развитию навыков работы с источниками информации разного типа (см. об этом: [7]).

Контексты использования грамматических единиц, их частотность, и иная узуальная специфика может быть наглядно продемонстрирована с помощью онлайн-сервисов типа *Google Books Ngram Viewer* (<https://books.google.com/ngrams>), или корпусов современного английского языка (*Corpus of Contemporary American English* (<https://corpus.byu.edu/coca>), *British National Corpus* (<https://corpus.byu.edu/bnc>), проверена по форумам с ответами носителей языка на грамматические вопросы (например, на сервисе *HiNative*). Также можно воспользоваться системами автоматического обнаружения грамматических ошибок наподобие *Grammarly*.

При необходимости дополнительных пояснений по поводу использования грамматической единицы, как представляется, преподавателю важно не только озвучить их – без непосредственного визуального контакта информация, воспринимаемая на слух, привлекает меньше внимания. Нужно в режиме реального времени графически зафиксировать в виде схематической записи или краткой словесной формулировки поясняемый момент, «написать» пример. Для этого можно воспользоваться файлом или полем в любом графическом редакторе (внести дополнение в имеющуюся презентацию) при активированной функции демонстрации экрана, либо воспользоваться сервисами типа «виртуальная доска» (*AMW board*, *Miro*, *Whiteboard Fox* и многие другие). В пространстве виртуальной доски можно рисовать и «писать от руки» разными цветами. Применяя линии разной толщины – с помощью мыши или

пальцами, функционал некоторых виртуальных досок позволяет строить схемы, ментальные карты и т. п. При выполнении практических заданий, домашних и тестовых заданий можно также пользоваться виртуальными документами с разным типом доступа (открыть доступ всем студентам группы, открыть доступ по ссылке мини-группам студентов или отдельным студентам).

Применение новых информационных технологий, одновременно, должно быть целесообразным, соответствующим целям обучения и позволяющим их достичь [12]. Технологии ради технологий, для того чтобы продемонстрировать обучаемым высокий уровень владения приемами работы с онлайн-инструментами, возможно, привлекут на какое-то время внимание аудитории, однако не будут способствовать усвоению материала. Опыт применения методики обучения иноязычной грамматике онлайн, подсказывает, что для ее реализации минимально необходимо владение любым сервисом для проведения видео-конференции (видео-звонка) с возможностью демонстрации экрана всем участникам и трансляции звука с компьютера преподавателя, возможностью деления группы на «залы» (если возникает необходимость отработки материала одновременно в нескольких микрогруппах) и владение навыками создания наглядных материалов в том или ином графическом редакторе. Одно это условие уже позволяет учесть преимущества онлайн-обучения и сгладить его недостатки.

Что касается собственно содержательной стороны методики, ни рассмотрение специальной литературы по вопросу, ни опрос информантов, ни интроспективный анализ собственного опыта преподавания не указывают на необходимость ее существенной адаптации к новым условиям. Содержание обучения не изменилось, меняется способ подачи этого содержания и приемы и инструмента работы для его усвоения. В качестве рекомендации по корректировке содержания обучения в условиях онлайн-занятий, можно, однако, отметить необходимость акцентировать внимание аудитории на практической значимости изучаемого материала (в рассматриваемом случае – грамматических единиц) – возможности его применения в реальных ситуациях, личных и профессиональных. Это необходимо для удержания внимания и сохранения мотивации у обучаемых.

Несмотря на форму обучения, оно по-прежнему основывается на общих дидактических, методических принципах: принципах научности, объективности, последовательности и системности, принципе поэтапного возрастания сложности материала, принципа поэтапного формирования и прочности усвоения знаний, умений, навыков; принципе осознанности, и на обязательном использовании наглядности и интерактивных приемов. Яркая наглядность и интерактивность стали едва ли не важнейшим условием эффективности занятия в режиме онлайн, с одной стороны, а с другой – именно онлайн-режим предоставляет наибольшие возможности для их реализации. Адаптируя приемы и инструменты работы к виртуальному занятию, необходимо пользоваться возможностью извлечь максимум выгоды из специфики обучения онлайн, нивелировав при этом объективные недостатки такого типа обучения, в том числе психологические.

### **Библиографический список к главе 7**

1. Бобылев С. Что делать, если вы выгорели на удаленке? И почему так происходит? / С. Бобылев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tass.ru/obschestvo/8592489>
2. Борисов Р. Психологические трудности удаленной работы / Р. Борисов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.b17.ru/article/277031/>
3. Игнатенко И.И. Некоторые особенности онлайн-обучения иностранному языку [Текст] / И.И. Игнатенко // Наука и школа. – 2019. – №2. – С. 140–144.
4. Интерактивные методы, формы и средства обучения [Текст]: методические рекомендации. – Ростов н/Д: Российская правовая академия Министерства юстиции Российской Федерации; Ростовский юридический институт (филиал), 2013.
5. Калмыков А.А. Дистанционное обучение. Введение в педагогическую технологию [Текст] / А.А. Калмыков, О.А. Орчаков, В.В. Попов. – М., 2005.
6. Кларин М.В. Интерактивное обучение – инструмент освоения нового опыта [Текст] / М.В. Кларин // Педагогика. – 2000. – №7. – С. 12–18.
7. Мартынова А.С. Социальные сети как инструмент обучения иностранному языку [Текст] // Материалы III Национальной

(Всероссийской) научно-практической конференции: в 3-х ч. Ч. III: Педагогические, исторические, философские, юридические, экономические науки (26–27 ноября 2019 г.) / ФГБОУ ВО Приморская ГСХА; А.С. Мартынова; отв. ред. С.В. Иншаков. – Уссурийск, 2019. – С. 80–83.

8. Новости в России и мире // ТАСС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tass.ru/obshchestvo/8654647>

9. ООО «РАЭК-Аналитика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://гаех-а.ru/>

10. Очень странные дела: как студенты пережили COVID 19. Результаты исследования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.hse.ru/data/2020/08/05/1601412655/Student\\_COVID\\_survey\\_2020.pdf](https://www.hse.ru/data/2020/08/05/1601412655/Student_COVID_survey_2020.pdf)

11. Педагогический энциклопедический словарь [Текст] / гл. ред. Б.М. Бим-Бад. – М.: Большая российская энциклопедия, 2003. – 528 с.

12. Полат Е.С. Педагогические технологии дистанционного обучения [Текст] / Е.С. Полат, М.В. Моисеева, А.Е. Петров. – М.: Академия, 2006.

13. Рахманкулова С.Е. Современная когнитивная лингвистика в преподавании грамматики иностранного языка [Текст] / С.Е. Рахманкулова // Вестник НГЛУ. Серия: Язык и культура – 2020. – Вып. 1 (49). – С. 86–103.

14. Щукин А.Н. Современные интенсивные методы и технологии обучения иностранным языкам [Текст]: учеб. пособие / А.Н. Щукин. – М.: Филоматис, 2008.

15. Хабибулина Э.М. Дистанционное обучение: основные термины, принципы и модели. 2011 г. / Э.М. Хабибулина [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsportal.ru/vuz/pedagogicheskie-nauki/library/2011/12/07/distantsionnoe-obuchenieosnovnye-terminy-printsipy-i>

16. Anderson, T., & Dron, J. (2011). Three generations of distance education pedagogy. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12(3), 80–97.

17. Kaplan, Andreas M.; Haenlein, Michael (2016). «Higher education and the digital revolution: About MOOCs, SPOCs, social media, and the Cookie Monster». *Business Horizons*. 59 (4): 441–50.

18. Rakhmankulova, Svetlana. A Cognitive Linguistics Approach to Teaching English Syntax to Russian // EFL LearnersGlobELT & GLOBETS 2020: Conference Proceedings. P. 33–47.

19. United States Distance Learning Association [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://usdla.org/>.

20. Vaughan, Dr Norman D. (2010). «Blended Learning». In Cleveland-Innes, MF; Garrison, DR (eds.). An Introduction to Distance Education: Understanding Teaching and Learning in a New Era. Taylor & Francis. p. 165. ISBN 978-0-415-99598-6. Retrieved 23 January 2011.

## **ГЛАВА 8. О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДНОСТЬЮ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ**

### *Актуальность*

В последние годы в нашей стране начало набирать оборот развитие инклюзивного образования. Необходимость внедрения в комплексный учебный процесс элементов инклюзивного образования уже давно стало восприниматься как определенная необходимость, обусловленная целым рядом «прогрессивных» взглядов и нововведений, затрагивающих не только процесс образования различных уровней, но и само общество, в частности его социальную составляющую [7, с. 185]. Данный факт может свидетельствовать о том, что в нашей стране и во всем мире наблюдается определенное «взросление» формирующегося гражданского общества [1, с. 127].

При этом стоит учитывать тот факт, что инклюзивное образование является довольно сложным процессом, состоящим из множества более «мелких частей», изучением которых занимается большое количество ученых и педагогов по всему миру. И если во многих странах Европы и Северной Америки процесс изучения и внедрения элементов инклюзивного образования был запущен много лет и даже десятилетий назад, то для Российской Федерации это является относительно новым явлением. Отмечают также и определенную разницу между «полноценным» инклюзивным образованием в учебных учреждениях различного уровня, в зависимости от которых будут видоизменяться и определенные подходы и требования к процессу обучения. Так для общеобразовательных школ эти требования будут гораздо ниже, чем в высших учебных заведениях [5, с. 112]. Несмотря на важность общей доступности образования и важности получения знаний, стоит понимать, что, к большому сожалению, не всегда люди с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), окончив вуз могут приступить к полноценному выполнению своих должностных обязанностей на работе. В последние годы происходит повсеместное развитие современных технологий, к примеру дистанционных, которые помогают людям

с ОВЗ найти «свое место» в мире. Определенный путь в данном направлении проложила и позволила несколько по-новому взглянуть на сложившуюся ситуация и пандемия новой коронавирусной инфекции COVID-19, в результате начала которой специалисты многих профессий были переведены на дистанционный режим работы. Однако это практически не коснулось медицинских работников [8, с. 137].

Освоение профессии врача, в настоящее время в России, занимает минимум 6 лет обучения в вузе и является довольно сложным. Это оправдано необходимостью выпуска грамотных и квалифицированных специалистов, которые будут работать с людьми и нести ответственность за состояние их здоровья. За годы учебы будущие медики осваивают самые разнообразные предметы, обучаются множеству необходимых практических навыков, прочитывают сотни тысяч страниц учебной литературы. Все это требует от студентов наличия определенного уровня здоровья – как физического, так и психического. К сожалению, не все люди с ОВЗ имеют возможность обучаться в медицинском вузе, несмотря на внедрение элементов инклюзивного обучения.

Именно поэтому в Российской Федерации чаще говорят не об инклюзивном образовании в медицинских вузах, а об интегрированном обучении. Стоит отметить существенно значимую разницу между этими двумя существующими понятиями. Инклюзивное образование подразумевает собой определенный процесс, направленный на своеобразное приспособление к самым разнообразным нуждам всех обучающихся, в том числе и с ОВЗ, в результате которого образование становится доступно всем без исключения. Интегрированное же обучение – это процесс общего (совместного) обучения студентов с инвалидностью и студентов с незначительными нарушениями отклонения в развитии совместно со здоровыми студентами, что в последующем может существенно помочь с будущим процессом их социализации [3, с. 14].

Безусловно – вся подобная деятельность сложна в исполнении, требует определенного количества материальных и физических затрат, четко регламентируется указами и законами Российской Федерации, и Министерством образования и Министерством здравоохранения Российской Федерации. Все вышерассмотренное, включая интегрированное обучение и элементы инклюзивного образования,

вполне успешно реализуются в ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, в котором проходит обучение множество студентов, включая лиц с ОВЗ [6, с. 114]. Надо понимать, что существует огромный перечень различных ОВЗ: часть из них касается особенностей физического состояния; часть затрагивает психическое состояние; некоторые студенты получили инвалидность с рождения; часть стали ими в результате несчастного случая уже будучи студентами [2, с. 5].

Стоит отметить и актуальность представленной тематики. Ведь, несмотря на существование множества научных работ различных авторов, совсем незначительное их количество касается интегрированного и инклюзивного обучения студентов-медиков в нашей стране [4, с. 457].

#### *Цель исследования*

Целью исследования стала попытка изучения некоторых аспектов обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья или инвалидностью, в медицинском вузе.

#### *Материалы и методы*

Объектами исследования стало 30 человек с ОВЗ и инвалидностью, обучающихся в ВГМУ им. Н.Н. Бурденко. Несмотря на то, что исследование продолжалось с 2018 по 2021 год, выборка объектов исследования оказалась крайне небольшой, что объясняется тем, что школьники с ОВЗ или инвалидностью редко поступают в медицинский вуз, очевидно предполагая высокую сложность процесса обучения или задумываясь о последующем выполнении ими своих должностных обязанностей.

Объекты исследования были разделены на 3 группы по 10 человек. В 1 группу вошли 10 студентов-медиков, у которых с рождения отмечались ограниченные возможности здоровья. При этом внутри группы указанные студенты были разделены на 2 подгруппы по 5 человек в зависимости от особенностей ОВЗ. В первую подгруппу первой группы вошло 5 пациентов с ОВЗ физического характера. Во вторую подгруппу первой группы вошло 5 пациентов с ОВЗ психического и неврологического характера.

Вторую группу составило 10 студентов-медиков, у которых с рождения или с детства была установлена инвалидность. При этом внутри группы указанные студенты были разделены на 2 подгруппы по 5 человек в зависимости от особенностей инвалидности. В первую подгруппу второй группы вошло 5 пациентов с

инвалидностью физического характера. Во вторую подгруппу второй группы вошло 5 пациентов с инвалидностью, затрагивающую их нервную систему и психику.

Третью группу составило 10 студентов-медиков, которым была установлена инвалидность во время обучения в медицинском вузе. При этом внутри группы указанные студенты были разделены на 2 подгруппы по 5 человек в зависимости от особенностей инвалидности. В первую подгруппу третьей группы вошло 5 пациентов с инвалидностью физического характера. Во вторую подгруппу третьей группы вошло 5 пациентов с инвалидностью, затрагивающую их нервную систему и психику.

В основу исследования легла специально разработанная авторами анкета, направленная на изучение некоторых аспектов учебного процесса среди студентов с ОВЗ и инвалидностью, по мнению их самих.

Помимо этого, проводился анализ особенностей их патологий и предпочтений в получаемой ими профессии, пола, возраста и отношения к определенному факультету.

Включение студентов в исследование было исключительно добровольным. Стоит отметить, что выборка студентов могла быть и несколько больше, или сроки исследования могли быть меньше, однако не все обучающиеся с ОВЗ или инвалидностью пожелали участвовать в данном исследовании, аргументируя в основном это тем, что им «неприятно лишней раз думать о своих проблемах со здоровьем».

В исследование вошли только студенты-медики лечебного, педиатрического и стоматологического факультетов – т.е. тех факультетов, среди которых проводили практические занятия авторы исследования.

#### *Результаты и их обсуждение*

Первым этапом исследования стало изучение среднего возраста и полового состава студентов-медиков с ОВЗ и инвалидностью входивших в исследование – таблица 1.

Таблица 1

Средний возраст и половой состав студентов-медиков с ОВЗ и инвалидностью на момент участия в исследовании

Участники исследования	Средний возраст на момент начала участия в исследовании	
	1 подгруппа	2 подгруппа
I группа (n=10)		
Мужчины (n=3)	20,3 ± 0,6	20,6 ± 0,5
Женщины (n=7)	20,4 ± 0,5	20,5 ± 0,3
II группа (n=10)		
Мужчины (n=4)	21,1 ± 0,7	20,3 ± 0,3
Женщины (n=6)	20,6 ± 0,5	20,8 ± 0,4
III группа (n=10)		
Мужчины (n=7)	20,5 ± 0,4	20,7 ± 0,3
Женщины (n=3)	20,3 ± 0,7	20,4 ± 0,5

При изучении возрастного и полового состава обучающихся было отмечено, некоторое преобладание женщин перед мужчинами. Однако для получения более точных данных необходима большая выборка объектов исследования. Тем не менее обнаруженный факт может найти объяснение в половом составе ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, в котором уже на протяжении многих десятилетий сохраняется определенная тенденция: вуз пользуется большей «популярностью» среди девушек – выпускниц, чем среди юношей. Соответственно и половой состав каждого факультета ежегодно представлен в основном девушками и женщинами. Юноши и мужчины составляют, в зависимости от факультета от 10% до 40% всего состава.

При исследовании возраста студентов-медиков, входивших в исследование, не было выявлено существенно значимой разницы. Обращал на себя внимание лишь тот факт, что согласно возрасту все будущие врачи поступали в ВГМУ им. Н.Н. Бурденко сразу после окончания средней школы.

Следующим этапом исследования стал анализ факультетов, на которых обучались студенты-медики, входившие в исследование – таблица 2.

Распределение студентов-медиков с ОВЗ и инвалидностью по факультетам в зависимости от группы

Участники исследования	Распределение на подгруппы	
	1 подгруппа	2 подгруппа
I группа (n=10)		
Лечебный факультет	60% (n=3)	40% (n=2)
Педиатрический факультет	20% (n=1)	40% (n=2)
Стоматологический факультет	20% (n=1)	20% (n=1)
II группа (n=10)		
Лечебный факультет	80% (n=4)	60% (n=3)
Педиатрический факультет	20% (n=1)	20% (n=1)
Стоматологический факультет	0% (n=0)	20% (n=1)
III группа (n=10)		
Лечебный факультет	60% (n=3)	40% (n=2)
Педиатрический факультет	0% (n=0)	20% (n=1)
Стоматологический факультет	40% (n=2)	40% (n=2)

Обращало на себя внимание – некоторое преобладание студентов лечебного факультета. Однако это объяснимо тем, что на лечебный факультет ежегодно происходит набор свыше 350 студентов; на педиатрический более 250; на стоматологический свыше 200. Более детальную информацию можно было бы получить при точном соотношении лиц с ОВЗ и инвалидностью к общему числу обучающихся на факультете в каждом году. Но у авторов не было доступа к подобной информации и дальнейший анализ не проводился.

Следующим этапом стал анализ врожденных или приобретенных систем органов студентов-медиков, входивших в исследование. Стоит отметить, что вследствие добровольного участия респондентов – ответы на эти вопросы давались по желанию студентов и во многих случаях ими не указывался конкретный диагноз – называлась лишь затронутая в патологический процесс система органов. Поэтому авторами было принято решение указать лишь общие системы органов студентов медиков, затронутые патологическим процессом – таблица 3.

Таблица 3

Основные системы органов, вовлеченные в патологический процесс у студентов-медиков в исследуемых группах

Участники исследования	Распределение на подгруппы	
	1 подгруппа	2 подгруппа
I группа (n=10)		
Патология опорно-двигательного аппарата	60% (n=3)	0% (n=0)
Патология органов чувств	20% (n=1)	0% (n=0)
Патология сердечно-сосудистой системы	20% (n=1)	0% (n=0)
Различные патологии головного мозга	0% (n=0)	40% (n=2)
Различные патологии сосудов головного мозга	0% (n=0)	40% (n=2)
Различные патологии спинного мозга	0% (n=0)	20% (n=1)
II группа (n=10)		
Патология опорно-двигательный аппарата	20% (n=1)	0% (n=0)
Патология органов чувств	60% (n=3)	0% (n=0)
Патология сердечно-сосудистой системы	20% (n=1)	0% (n=0)
Различные патологии головного мозга	0% (n=0)	60% (n=3)
Различные патологии сосудов головного мозга	0% (n=0)	20% (n=1)
Различные патологии спинного мозга	0% (n=0)	20% (n=1)
III группа (n=10)		
Патология опорно-двигательный аппарата	60% (n=3)	0% (n=0)
Патология органов чувств	40% (n=2)	0% (n=0)
Патология сердечно-сосудистой системы	0% (n=0)	0% (n=0)
Различные патологии головного мозга	0% (n=0)	60% (n=3)
Различные патологии сосудов головного мозга	0% (n=0)	0% (n=0)
Различные патологии спинного мозга	0% (n=0)	40% (n=2)

При анализе различных видов патологий разнообразных систем органов обратил на себя внимание тот факт, что у большинства студентов из «физических» проблем – преобладали заболевания опорно-двигательного аппарата и различные патологии органов чувств. Реже встречались патологии сердечно-сосудистой системы. Среди патологий нервной системы наиболее часто встречались патологии головного мозга и его сосудов. При этом патологии спинного мозга наблюдались несколько реже. Это утверждение верно для студентов-медиков 1 и 2 групп.

В 3-й группе полученные результаты несколько отличались. Среди основных патологий физического характера (1 подгруппа) по-прежнему встречались посттравматические заболевания опорно-двигательного аппарата и органов чувств; при этом не было замечено патологий сердечно-сосудистой системы. Среди основных патологий нервной системы (2 подгруппа) у студентов-медиков 3 группы также встречались посттравматические заболевания головного и спинного мозга; однако не было выявлено заболеваний сосудов головного мозга.

Следующим, и одним из важнейших этапов исследования стало анкетирование студентов-медиков о различных аспектах учебного процесса в медицинском вузе. Полученные данные представлены в таблице 4.

Было установлено, что все студенты без исключения высказались положительно об отношении к ним преподавателей. Практически все студенты-медики также отметили отсутствие «негатива» к ним со стороны окружающих студентов. Те случаи, которые имели место, носили единичный характер.

При этом все студенты-медики, входившие в исследование, признались, что при необходимости им предлагалась помощь, как от преподавателей, так и от окружающих студентов.

Практически все студенты, за редким исключением, признают, что в ВГМУ им. Н.Н. Бурденко имеется все необходимое для их нормальной учебной деятельности, включая материально-техническую базу. Абсолютно все испытуемые высказались о том, что несмотря на наличие у них ОВЗ или инвалидности им предлагается участвовать в различных студенческих кружках и мероприятиях, что можно расценивать как проявление интегрированного образования. При этом подавляющему большинству респондентов нравится обучаться в ВГМУ им. Н.Н. Бурденко.

Таблица 4

Отношение студентов-медиков, входивших в исследование, к различным аспектам учебного процесса в медицинском вузе

Участники исследования	Распределение на подгруппы		
	1 подгруппа	2 подгруппа	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	
I группа (n=10)			
Испытывали ли вы негативное отношение со стороны преподавателей (Да %)	0% (n=0)	0% (n=0)	
Испытывали ли вы негативное отношение со стороны окружающих студентов (Да %)	0% (n=0)	20% (n=1)	
Предлагали ли вам преподаватели дополнительную помощь при необходимости (Да %)	100% (n=5)	100% (n=5)	
Предлагали ли вам окружающие студенты дополнительную помощь при необходимости (Да %)	100% (n=5)	100% (n=5)	
Имеется ли в вузе все необходимое для вашей учебы (включая техническую часть) (Да %)	100% (n=5)	100% (n=5)	
Предлагали ли вам участвовать в различных студенческих кружках и событиях (Да %)	100% (n=5)	100% (n=5)	
Устраивает ли вас в целом обучение в ВГМУ (Да %)	100% (n=5)	100% (n=5)	
Задумывались ли вы о будущем трудоустройстве? Если да, то укажите профиль	Терапия	100% (n=5)	100% (n=5)
	Хирургия	0% (n=0)	0% (n=0)
II группа (n=10)			
Испытывали ли вы негативное отношение со стороны преподавателей (Да %)	0% (n=0)	0% (n=0)	
Испытывали ли вы негативное отношение со стороны окружающих студентов (Да %)	0% (n=0)	0% (n=0)	

Окончание таблицы 4

1	2	3	
Предлагали ли вам преподаватели дополнительную помощь при необходимости (Да %)	100% (n=5)	100% (n=5)	
Предлагали ли вам окружающие студенты дополнительную помощь при необходимости (Да %)	100% (n=5)	100% (n=5)	
Имеется ли в вузе все необходимое для вашей учебы (включая техническую часть) (Да %)	80% (n=4)	100% (n=5)	
Предлагали ли вам участвовать в различных студенческих кружках и событиях (Да %)	100% (n=5)	100% (n=5)	
Устраивает ли вас в целом обучение в ВГМУ (Да %)	80% (n=4)	100% (n=5)	
Задумывались ли вы о будущем трудоустройстве? Если да, то укажите профиль	Терапия	80% (n=4)	100% (n=5)
	Хирургия	20% (n=1)	0% (n=0)
III группа (n=10)			
Испытывали ли вы негативное отношение со стороны преподавателей (Да %)	0% (n=0)	0% (n=0)	
Испытывали ли вы негативное отношение со стороны окружающих студентов (Да %)	20% (n=1)	0% (n=0)	
Предлагали ли вам преподаватели дополнительную помощь при необходимости (Да %)	100% (n=5)	100% (n=5)	
Предлагали ли вам окружающие студенты дополнительную помощь при необходимости (Да %)	100% (n=5)	100% (n=5)	
Имеется ли в вузе все необходимое для вашей учебы (включая техническую часть) (Да %)	100% (n=5)	100% (n=5)	
Предлагали ли вам участвовать в различных студенческих кружках и событиях (Да %)	100% (n=5)	100% (n=5)	
Устраивает ли вас в целом обучение в ВГМУ (Да %)	100% (n=5)	100% (n=5)	
Задумывались ли вы о будущем трудоустройстве? Если да, то укажите профиль	Терапия	80% (n=4)	100% (n=5)
	Хирургия	20% (n=1)	0% (n=5)

Интересные данные были получены при анализе выбора профиля дальнейшей работы испытуемых. Так подавляющее большинство выбрало терапевтический профиль будущей работы, что может свидетельствовать о грамотном и серьезном подходе будущих медиков к своей дальнейшей профессии и полном осознании своих ОВЗ или инвалидности, с четким пониманием определенного рода ограничений, которые они на них накладывают.

#### *Выводы*

При анализе полового и возрастного состава студентов-медиков, входивших в исследование, было выявлено некоторое преобладание женского пола над мужским, что может быть обусловлено большей «популярностью» ВГМУ им. Н.Н. Бурденко среди девушек и женщин.

При этом среди участников преобладали представители лечебного факультета, что может также быть объяснено большим «набором» абитуриентов на лечебный факультет.

Среди всех возможных патологий систем органов у студентов с ОВЗ и инвалидностью наиболее часто наблюдались «проблемы» с опорно-двигательным аппаратом и органами чувств, в первых подгруппах каждой группы и разнообразные патологии головного и спинного мозга во вторых подгруппах каждой группы.

Практически все испытуемые высказались о «хорошем» отношении к ним преподавателей и окружающих студентов, готовых прийти на помощь при необходимости. При этом респонденты признались, что они не испытывали сложности с участием в студенческих кружках и мероприятиях, а материально-техническое состояние вуза их полностью устраивает, что также нашло отражение в полном удовлетворении учебой в ВГМУ им. Н.Н. Бурденко.

Подавляющая часть испытуемых высказалась о наличии у них «размышлений» по поводу их будущего трудоустройства по окончании вуза. При этом, адекватно понимая и осознавая свои физические и психические возможности, практически все анкетированные высказались за терапевтический профиль дальнейшей работы.

## Библиографический список к главе 8

1. Main direction for improving the regional public health protection system / I.E. Esaulenko, T.N. Petrova, A.Yu. Goncharov, V.I. Popov, A.V. Chernov // Research journal of pharmaceutical, biological and chemical sciences. – 2018. – V. 9, №1. – P. 126–130.

2. Здоровье студентов медицинских вузов России: проблемы и пути их решения / П.В. Глыбочко, И.Э. Есауленко, В.И. Попов, Т.Н. Петрова // Сеченовский вестник. – 2017. – №2 (28). – С. 4–11.

3. Контроль соблюдения требований, норм и правил / В.А. Кутыков, А.П. Панфилов, О.А. Кочетков [и др.] // АНРИ. – 2001. – №3 (26). – С. 14–15.

4. Методика оценки психического здоровья и показатели адаптации студентов ВГМА / В.И. Евдокимов, О.И. Губина, В.И. Попов [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2005. – Т. 4, №4. – С. 457–460.

5. Методы оценки качества жизни школьников / В.Р. Кучма, И.Б. Ушаков, Н.В. Соколова [и др.]. – Воронеж: Истоки, 2006. – 112 с.

6. Попов В.И. Оценка психологического здоровья студентов медицинского вуза / В.И. Попов [и др.] // Здоровье молодежи: новые вызовы и перспективы. – М., 2019. – С. 110–126.

7. Проблемы совершенствования и оптимизации учебного процесса в медицинском вузе / В.И. Попов, И.И. Либина, О.И. Губина // Здоровье – основа человеческого потенциала – проблемы и пути их решения. – 2010. – Т. 5, №1. – С. 185–186.

8. Судаков Д.В. О психологической адаптации студентов медицинского вуза к дистанционному процессу обучения во время пандемии новой коронавирусной инфекции / Д.В. Судаков, О.В. Судаков, Н.В. Якушева [и др.] // Актуальные вопросы педагогики и психологии: монография / гл. ред. Ж.В. Мурзина. – Чебоксары: ИД «Среда», 2021. – С. 133–144. – ISBN 978-5-907313-98-9. doi:10.31483/r-97885.

## ГЛАВА 9. ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ: БЕСЦЕННЫЙ ОПЫТ ИЛИ УПУЩЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Нынешний век – век информационных технологий! И действительно, сегодня информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) занимают далеко не последнее место не только в нашей жизни, но и в процессе обучения. Современный образовательный процесс, в том числе и высшей школы, насыщен ИКТ, которые уже стали его неотъемлемой частью, зачастую повышающей его эффективность. Основные надежды, возложенные на информационно-коммуникационные технологии, заключаются в создании и активном сопровождении информационно-образовательных сред, в том числе и дистанционного образования [9]. Дистанционное обучение (ДО) – это, как утверждает Е.С. Полат, новая форма обучения, которая «не столь уверенно и интенсивно, но всё же входит в систему образования» [10]. Первопроходцами в освоении технологии ДО оказались Мореходная школа г. Находки (1907 г.) и Московский народный университет им. А.М. Шанявского (1908 г.) [6]. Интенсивное развитие дистанционного образования в России отмечено после 1917 г. И уже сегодня дистанционное образование как форма обучения существует не только в нашей стране, но и во многих зарубежных странах. Так, например, в США в системе ДО обучается около 1 миллиона человек [11]. Современный государственный университет, находящийся в г. Москве, обучает дистанционно свыше 60 тыс. человек. Только в 2002 г. в системе высшего образования учились по дистанционной форме более 200 тыс. студентов России в более чем 20 вузах страны [10].

Что же такое дистанционное обучение? Анализ публикаций отечественных авторов на данную тематику выявил существование большого количества различных точек зрения. Так, по мнению Г.Г. Блоховцовой, дистанционное обучение – это одна из форм заочного обучения, которая дает возможность человеку изучить определенный курс подготовки, не отстраняясь от привычного образа жизни [3]. В.Л. Шатуновский рассматривает ДО как учебный процесс, в котором взаимодействие учащегося и преподавателя осуществляется через электронные каналы передачи и получения информации [12]. По мнению Н.Г. Костроминой, дистанционное

образование – это способ обучения, при котором лишь часть учебных процедур реализуется посредством современных телекоммуникационных и информационных технологий при территориальной разобщенности студентов и преподавателей [8]. С.Н. Вольхин в своем определении подчеркнул, что ДО – это педагогический процесс, системно осуществляемый управлением преподавателя на расстоянии на основе организованных технологий [5]. Дистанционное обучение, по И.В. Бушуеву и др., это организованный по определенной тематике образовательный процесс, который предусматривает активный информационный обмен между преподавательским составом и студентами, а также между самими обучающимися, реализующийся посредством активного использования современных информационно-коммуникационных технологий [4]. В своем же исследовании исхожу из того, что дистанционное обучение – это всё-таки полноценный учебный процесс, но обладающий рядом отличительных черт. Не могу не согласиться с Е.С. Полатом, который рассматривает дистанционное обучение как форму обучения, существующую в системе непрерывного образования наряду с другими формами – очной, заочной, экстернатом [10]. При этом он подчеркивает, что учитель и ученик географически разделены и потому организация учебного процесса опирается на электронные средства и печатные пособия, но ни в коем случае не замещается полностью ИКТ.

Весна 2020 г. была охарактеризована как время пандемии COVID-19. Сложившаяся ситуация привела к тому, что образовательные учреждения в более чем 50 странах мира были вынуждены в кратчайшие сроки перейти на дистанционное обучение. По данным ЮНЕСКО, 192 государства закрыли свои образовательные учреждения [6]. Сегодня учебные заведения страны вернулись к традиционной форме организации образовательного процесса. Но с какими итогами?

Именно поэтому целью моего исследования стало проанализировать результаты дистанционного обучения студентов кафедры Биологии, экологии, химии направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями), обучающихся по образовательной программе бакалавриата в Тихоокеанском государственном университете. Студенты очной и заочной форм обучения перешли на дистанционный формат взаимодействия с

преподавателями. Несомненно, что, как и любая другая форма обучения, дистанционное обучение имеет ряд своих плюсов и минусов в каждом конкретном случае. Но мне более подробно хотелось бы остановиться на системе подготовки будущих учителей химии и биологии.

Как показывает анализ опроса, в котором приняли участие студенты 3–5 курсов, дистанционное обучение в 2020–2021 гг. для них оказалось малопродуктивным. И в этом они видят его главный недостаток. В условиях пандемии студенты естественно были заинтересованы в дистанционном обучении как возможности продолжения обучения без вреда для здоровья. Но, как отмечают сами ребята, это оказались тяжелые семестры ввиду различных причин, среди которых можно выделить такие, как:

1) отсутствие необходимых умений работы в системе электронного обучения вуза;

2) значительное увеличение нагрузки по сравнению с периодом аудиторных занятий;

3) отсутствие своевременной возможности обратной связи с большинством преподавателей по поводу выполненных заданий;

4) необходимость длительной работы за компьютером и как результат чрезмерная нагрузка не только на зрение, но и на другие системы органов;

5) несвоевременная выдача заданий преподавателями ввиду отсутствия разработанных электронных учебных курсов по дисциплинам и в связи с этим сокращение сроков выполнения объемных заданий;

6) отсутствие прямого зрительного контакта с преподавателями при возникновении проблемных вопросов по дисциплинам;

7) отсутствие у многих студентов самоконтроля и самодисциплины, что стало причиной появления академических задолженностей;

8) отсутствие в удаленных от города Хабаровска населенных пунктах интернета, что стало причиной того, что некоторые студенты остались вне образовательного процесса;

9) и наконец, отсутствие компьютеров в семьях студентов.

Все это стало отягощающим фактором в процессе обучения. А как же качество полученного в период пандемии образования? Изучение студентами таких дисциплин как «Теория и методика

обучения биологии», «Теория и методика обучения химии» сопровождается приобретением ими способностей использовать современные методы и технологии обучения биологии и химии. Дистанционное обучение позволяет в полной мере реализовывать теоретическую подготовку студентов по таким вопросам, как:

1) основные требования Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) к условиям реализации биологии и химии в школе;

2) структура реализуемой программы по биологии и химии, содержание и целевое назначение каждого компонента в формате ФГОС ООО;

3) технологический регламент реализации образовательной программы по биологии и химии в школе;

4) формы организации процесса обучения и современные требования к ним;

5) дидактический инструментарий в обучении биологии и химии;

6) основные методы и современные технологии обучения школьников в соответствии с требованиями ФГОС ООО;

7) требования к различным видам биологического и химического эксперимента (демонстрации, лабораторные и практические работы) и правила техники безопасности при их выполнении;

8) методические особенности применения различных средств обучения в школьной биологии и химии;

9) материально-техническое оснащение процесса обучения биологии и т. д.

Однако соглашусь со словами М.В. Ломоносова: «Опыт ценнее тысячи мнений, рожденных воображением», которые подтверждают тот факт, что никакие современные информационные и телекоммуникационные технологии не заменят студентам лабораторный практикум по изучаемым дисциплинам [2]. В рамках лабораторных и практических занятий, проводимых в аудиториях университета, студенты кафедры Биологии, экологии, химии приобретают бесценный опыт по организации и проведению практических и лабораторных работ по биологии и химии. Ребята самостоятельно разрабатывают лабораторные занятия, планируют каждый этап, а затем с соблюдением всех методических требований проводят лабораторные работы в своей группе. Студенты учатся не только правильно демонстрировать наглядные средства обучения,

но и соблюдать методические условия, выполнение которых обеспечивает их успешное использование в процессе обучения. Демонстрация опытов – это отдельный важнейший метод изучения биологических явлений в школьном курсе, который имеет определенные условия его постановки [1]. Студенты самостоятельно под руководством преподавателя осуществляют постановку того необходимо количества опытов, которые учитель биологии должен демонстрировать школьникам в курсе ботаники, физиологии человека, общей биологии, анатомии. Так, например, изучая методические особенности уроков с физиологическим содержанием, студенты приобретают навыки закладки и демонстрации огромного количества экспериментов на следующие темы:

- 1) состав семян;
- 2) набухание семян;
- 3) условия прорастания семян;
- 4) роль семядолей в питании проростков;
- 5) поступление воды из почвы в корень;
- 6) поглощение углекислого газа и выделение кислорода листьями водного растения на свету;
- 7) обнаружение крахмала в листьях;
- 8) испарение воды листьями;
- 9) передвижение по стеблю минеральных солей;
- 10) корневое давление;
- 11) присасывающее действие листьев;
- 12) передвижение в растении органических веществ;
- 13) верхушечный рост корня (прищипка, метки);
- 14) всасывание воды корнеплодом моркови;
- 15) верхушечный рост стебля.

При изучении методических особенностей тем «Дыхательная система человека» студенты приобретают навыки конструирования модели грудной клетки и легких (модели Дондерса) и демонстрации ее ученикам, создавая проблемные ситуации, требующие поиска путей решения. Кроме того, ребята изучают методику демонстрации опытов и наблюдений по анатомии и сами их выполняют. Например, в теме «Дыхательная система человека» возможно проведение серии опытов, таких как: «Проверить проходимость воздуха через носовые ходы», «Выяснить, почему при глотании щитовидный хрящ поднимается вверх», «Выяснить, почему во

время глотания прекращаются дыхательные движения». При изучении методических особенностей темы «Пищеварительная система человека» студентам предлагается изучить специфику проведения и демонстрации следующих опытов: «Качественные реакции на крахмал и жиры», «Качественные реакции на глюкозу и белки», «Выявление способности белка к свертыванию», «Изучение условий действия ферментов желудочного сока», «Изучение условий действия ферментов слюны».

Показывая результаты опыта или ход эксперимента, студенты учатся выстраивать правильную последовательность этапов для исследовательской (поисковой) демонстрации биологического эксперимента и при этом развивают свои коммуникативные навыки. Не секрет, что многие учителя школ отказываются от демонстрации опытов и экспериментов как в курсе биологии, так и на химии. Большинство студентов отмечают тот факт, что за весь период обучения в школе подобных опытов и экспериментов им не демонстрировали. Именно поэтому крайне необходимо, чтобы будущие учителя химии и биологии, во-первых, обладали навыками проведения учебных опытов и наблюдений; во-вторых, понимали необходимость наличия экспериментальной части изучаемого школьниками предмета, так как ее сокращение нарушает баланс между теоретическими знаниями и практическими умениями, усвоения которых требует программа.

Кроме того, студенты во время аудиторных занятий учатся выполнять зарисовки схемы опыта на доске, организовывать фиксацию данных эксперимента в тетрадях, формулировать и записывать выводы. А ведь многие из них, являясь выпускниками общеобразовательных учреждений, не обладают рядом практических умений и навыков, которые так необходимы для дальнейшего обучения. Так, например, студенты 3 курса в начале изучения дисциплин «Теория и методика обучения биологии», «Теория и методика обучения химии» некомпетентны в следующих вопросах:

- 1) не умеют правильно работать с пробирками и пользоваться держателем;
- 2) не могут приготовить временный микропрепарат, настроить и подготовить к работе микроскоп и найти на микропрепарате необходимый для изучения объект;

3) не могут подготовить к работе спиртовку, а также не знают правила техники безопасности при работе с ней;

4) не правильно держат и применяют различную химическую посуду;

5) не знают алгоритма работы с химическими реактивами.

Система современного образования сегодня требует от учителя осуществлять обучение на высоком уровне, продвигаясь вперед быстрыми темпами, а в ходе работы плодотворно осуществлять активизацию и интенсификацию деятельности учащихся [2]. Выполнять все это наиболее плодотворно позволяет лабораторный практикум, методические особенности которого студенты изучают на аудиторных занятиях. Приобрести эти навыки дистанционно достаточно проблематично, а если быть более точным – то невозможно. Здесь хочется упомянуть слова древнекитайской мудрости, которая гласит: «Скажи мне – и я забуду, Покажи мне – и я запомню, Дай мне действовать самому – и я научусь». Придерживаясь именно этого принципа, необходимо осуществлять подготовку будущих учителей химии и биологии. К сожалению, вновь прихожу к выводу о том, что формат «дистанта» – это существенное упущение в деле подготовки квалифицированных специалистов, а именно в деле подготовки будущих учителей химии и биологии, так как не позволяет развивать у студентов те необходимые умения, которыми они должны владеть как будущие учителя химии и биологии.

Аудиторные занятия сопровождаются также проведением студентами фрагментов уроков по биологии и химии. И здесь хочется привести слова В.А. Сухомлинского: «Урок – это зеркало культуры учителя, мерило его интеллектуального богатства, показатель его кругозора и эрудиции». Педагогическое мастерство, по мнению Е.Н. Арбузовой, достигается тогда, когда каждый урок проектируется как постоянно развивающаяся форма организации обучения [1]. Процесс подготовки учителя к уроку трудоемкий. Именно поэтому на этапе изучения дисциплин «Теория и методика обучения биологии», «Теория и методика обучения химии» необходимо развивать у студентов умение выстраивать стратегию обучения тому или иному предмету на основе правильного планирования учебного материала и отбора содержания. Несомненно, что теоретический материал по структуре учебного занятия, содержанию

основных этапов урока и правилам его проведения, требованиям к оформлению поурочного плана и технологической карты учебного занятия допустимо изучать дистанционно. Но, кроме этого, будущие учителя химии, биологии должны владеть еще и определенным набором умений, таких как:

- 1) в доступной для учащихся форме изложить учебный материал;
- 2) акцентировать внимание учащихся на значимости учебного материала;
- 3) осуществлять фронтальную, групповую и индивидуальную формы работы;
- 4) планировать систему педагогической деятельности по предмету на уроках;
- 5) использовать психологические законы передачи, восприятия и усвоения учебного материала по предмету;
- 6) организовать пространство общения;
- 7) регулировать формы подачи информации (использование технических средств обучения, таблиц, схем и т. д.);
- 8) формировать эмоционально-ценностное отношение к информации;
- 9) работать в режиме диалога;
- 10) стимулировать процессы общения;
- 11) использовать выразительные средства общения;
- 12) организовывать самостоятельную деятельность учащихся;
- 13) осуществлять логические переходы между различными видами деятельности;
- 14) использовать многообразие методов и приемов опроса учащихся;
- 15) проводить эффективную проверку качества усвоения школьниками знаний и умений;
- 16) организовать работу с учебником;
- 17) использовать дополнительный занимательный материал по предмету из интернет источников, научно-популярной литературы;
- 18) контролировать план выполнения работы на уроке;
- 19) добиваться от учащихся соблюдения дисциплины;
- 20) уметь использовать доску в процессе учебного занятия, а также прививать навыки школьникам по ведению записей в тетрадях;

21) применять на уроках наглядные средства обучения;

22) реализовывать важнейший принцип обучения: от универсальных учебных умений (УУУ) к универсальным учебным действиям (УУД) и многое другое.

Возможно ли все эти умения развивать у студентов в полной мере в формате дистанционного обучения? Как показал опыт «дистанта», реализуемого в течение весеннего семестра 2019–2020 учебного года и осеннего семестра 2020–2021 гг. среди студентов 3 и 4 курсов очной формы обучения, нет! Так, студенты 4 курса, изучающие дисциплину «Теория и методика обучения биологии», последний семестр, в котором организация учебного процесса осуществлялась дистанционно, изучали значительный теоретический блок в большей степени самостоятельно. Возможно, эти ребята будут хорошими теоретиками в вопросах методики обучения химии и биологии, но насколько они станут квалифицированными практиками после выпуска – это вопрос, ответ на который в настоящее время получить не удастся. Это вопрос времени!

Опыт весеннего семестра 2019–2020 учебного года был необходим, вероятно, в первую очередь педагогам. Анализируя свой опыт работы, критически оценивая результаты обучения, невольно приходишь к пониманию того, что процесс обучения необходимо сделать максимально эффективным, поскольку каждый новый курс студентов это в первую очередь очередное поколение будущих учителей химии и биологии, от квалифицированности которых зависит уровень образованности школьников по данным предметам. И здесь на помощь пришли всё те же информационно-коммуникационные технологии, возможности которых ранее не использовали в полной мере. А это, прежде всего, возможность эффективного сопровождения дистанционного обучения с помощью платформ ZOOM, SKYPE и т. д. Посредством этих платформ студенты приобрели навыки проведения фрагментов учебных занятий дистанционно, что является, как показала пандемия, очень актуальным вопросом для современного учителя. И как отмечают большинство из опрошенных студентов (около 95%), это положительный опыт, который, несомненно, пригодится ребятам в их профессиональной деятельности. Какие же умения приобрели будущие учителя химии и биологии за время «дистанта»? Остановлюсь лишь на некоторых:

1) изучили технические возможности проведения процесса обучения биологии и химии на платформе ZOOM. ZOOM это облачная платформа для проведения конференций и занятий, которая, как оказалось, достаточно повсеместно используется во всем мире. Очень многие преподаватели и спикеры используют данную платформу для дистанционного обучения;

2) пересмотрели подходы к организации проверки знаний учащихся. Не секрет, что любая проверка необходима в первую очередь для того, чтобы оценить уровень знаний школьников и выявить пробелы в обучении, во-вторых, для анализа эффективности процесса обучения. Но как организовать и провести контроль знаний дистанционно? Опыт «дистанта» указывает на высокую эффективность в этом вопросе игровых технологий, которые позволяют активизировать познавательную деятельность учащихся удаленно и повысить качество усвоения биологических и химических знаний. Таким образом, студенты за время «дистанта» приобрели опыт разработки игр как средства проверки уровня знаний потенциальных учащихся. На практике ребята убедились в эффективности игр, которые, несомненно, повышают мотивацию и степень эмоциональной включенности в учебный процесс;

3) студенты познакомились с техникой устного опроса потенциальных школьников при дистанционном обучении, выявили основные сложности и нашли пути их устранения;

4) приобрели навыки поэтапного оформления с учащимися биологического рисунка с соблюдением всех методических требований с использованием различных графических редакторов;

5) научились демонстрировать результаты физиологических экспериментов, выполненных в домашних условиях;

6) выявили методические трудности в организации работы с учебником;

7) научились планировать время урока и основных его этапов в соответствии со спецификой учебного занятия в ZOOM;

8) научились пользоваться услуги различных электронных библиотек, которые в период пандемии любезно предоставили бесплатный доступ к литературе;

9) стали более самостоятельными в решении проблемных вопросов, возникающих в процессе дистанционного обучения.

Таким образом, период дистанционного обучения внес свои коррективы в подготовку будущих учителей химии и биологии. На практике была подтверждена возможность изучения студентами всех теоретических аспектов дисциплин «Теория и методика обучения биологии», «Теория и методика обучения химии». Выявлены отрицательные и положительные стороны дистанционного обучения, реализуемого в деле подготовки специалистов педагогического образования. В ходе анализа процесса обучения за период «дистанта» обоснована необходимость очного формата обучения студентов, что подчеркивает невозможность полного перехода на дистанционное обучение. Очевидно, что идея полного перехода на дистанционное обучение крайне ошибочна. Необходимо помнить о том, что система образования не только учит ребят, студентов, школьников, но и воспитывает, а также во многом формирует личность ребенка, передает ценности и традиции, на которых основано наше общество [7]. К сожалению, воспитательный процесс на должном эффективном уровне невозможно осуществлять дистанционно, как и невозможно осуществлять подготовку квалифицированных специалистов. Сегодня дистанционное обучение призвано не замещать, а дополнять и обогащать существующие форматы взаимодействия студентов и преподавателей [4]. И если говорить о перспективах дистанционного обучения, то необходимо понимать его возможности как одной из инновационных технологий методики обучения. Возможно, необходимо рассмотреть вероятность включения данного вопроса в рабочие программы дисциплин «Теория и методика обучения биологии», «Теория и методика обучения химии».

## Библиографический список к главе 9

1. Арбузова Е.Н. Теория и методика обучения биологии: учебник и практикум для академического бакалавриата. В 2 ч. Часть 1 / Е.Н. Арбузова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – С. 129–139.
2. Арбузова Е.Н. Теория и методика обучения биологии: учебник и практикум для академического бакалавриата. В 2 ч. Часть 2 / Е.Н. Арбузова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – С. 24–25.
3. Блоховцова Г.Г. Перспективы развития дистанционного обучения / Г.Г. Блоховцова, Т.Л. Маликова, А.А. Симоненко // Новая наука. Стратегии и векторы развития. – 2016. – №118–3. – С. 89–92.
4. Бушуев И.В. Проблемы и перспективы развития дистанционного обучения в современной российской высшей школе / И.В. Бушуев, Ю.Б. Нектаревская, О.Н. Толстокопа // Вестник ЮРГТУ (НПИ). – 2020. – №4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vestnik.npi-tu.ru/index.php/vestnikSRSTU/article/view/457/4>
5. Вольхин С.Н. Сущность и особенности дистанционного обучения по направлениям социального и педагогического образования / С.Н. Вольхин, В.П. Агальцов // Ученые записки Российского государственного социального университета. – 2010. – №5 (81). – С. 35–40.
6. Данилова А.И. Дистанционное обучение: «за» и «против» / А.И. Данилова // Цифровое образование: новая реальность: материалы Всерос. науч. конф. с международным участием (Чебоксары, 16 нояб. 2020 г.) / редкол.: Н.А. Чернова [и др.]. – Чебоксары: ИД «Среда», 2020. – С. 90–93.
7. Корба О.А. Дистанционное обучение в условиях пандемии: проблемы и перспективы / О.А. Корба // Образование и педагогика: теория и практика: материалы Всерос. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 4 дек. 2020 г.) / редкол.: Ж.В. Мурзина [и др.]. – Чебоксары: ИД «Среда», 2020. – С. 37–40.
8. Костромина Н.Г. Дистанционное образование: плюсы и минусы / Н.Г. Костромина // Образование и педагогика: теория и практика: материалы Всерос. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 4 дек. 2020 г.) / редкол.: Ж.В. Мурзина [и др.]. – Чебоксары: ИД «Среда», 2020. – С. 40–45.
9. Пащенко О.И. Информационные технологии в образовании: учебно-методическое пособие / О.И. Пащенко. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2013. – С. 5.

10. Теория и практика дистанционного обучения: учебное пособие для вузов / Е.С. Полат [и др.]; под ред. Е.С. Полат. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2020. – 434 с.

11. Халиков А.А. Анализ методов дистанционного обучения и внедрения дистанционного обучения в образовательных учреждениях / А.А. Халиков, К.А. Мусамедова, О.А. Ибрагимова // Вестник научных конференций. – 2017. – №3–6 (19). – С. 171–173.

12. Шатуновский В.Л. Еще раз о дистанционном обучении (организация и обеспечение дистанционного обучения) / В.Л. Шатуновский, Е.А. Шатуновская // Вестник науки и образования. – 2020. – №9–1 (87). – С. 53–56.

## ГЛАВА 10. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО СОДЕРЖАНИЯ В ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ

Смена образовательной парадигмы, содержание реализуемых в России государственных программ в области образования и активное внедрение информационно-коммуникационных технологий в учебных процесс обуславливают объективную необходимость развития дидактических средств обучения с целью индивидуализации образовательного процесса и повышения его эффективности в новых условиях.

Основным направлением совершенствования образовательного процесса в информационно-коммуникационной образовательной среде вуза должно быть использование дидактических возможностей педагогического тестирования не только как метода контроля учебных достижений, но и как инструмента управления индивидуальной учебной деятельностью студента и выстраивания вариативных образовательных траекторий.

Дидактическим средством повышения управления учебной деятельностью студента в режиме реального времени в информационно-коммуникационной образовательной среде, является диагностическое адаптивное тестирование результатов усвоения каждой дидактической единицы учебного содержания, с созданием условий обеспечения непрерывности и последовательности в усвоении учебного материала.

Технологически процесс обучения в информационно-коммуникационной образовательной среде можно рассмотреть с позиции общей теории управления, как замкнутую систему управления с обратной связью, обеспечиваемую через адаптивные тесты в составе сетевых электронных учебно-методических комплексов.

Сетевой электронный учебно-методический комплекс в информационно-коммуникационной образовательной среде, с точки зрения теории управления можно рассматривать как самоорганизующуюся систему управления образовательным процессом, с нелинейным поведением вблизи точек неустойчивого состояния (бифуркации), за которые можно принять оценивание уровня усвоения учебного материала на основе адаптивного тестирования.

Нелинейность образовательных траекторий в сетевом электронном учебно-методическом комплексе обеспечивается алгоритмом выбора образовательной траектории, с учетом достижений обучаемых. В основу алгоритма положена методика оценки качества усвоения учебного материала на основе тестирования, а также методика конструирования тестов различного уровня сложности для контроля уровня усвоения опыта, разработанная В.П. Беспалько [4; 5; 6].

Предлагается использовать текущий контроль обучения, как интегрированный в дидактические единицы теоретического материала элемент открытого образовательного ресурса, который в автоматическом режиме должен отслеживать динамику приращения усвоения учебного содержания и выстраивать нелинейные индивидуальные образовательные траектории в процессе освоения учебной дисциплины в информационно-коммуникационной образовательной среде.

При этом для решения проблемы оценки качества усвоения должны применяться лишь объективные методы контроля качества знаний, опирающиеся на специально разработанные тестовые материалы. В.П. Беспалько предлагает использовать методику, согласно которой для измерения качества усвоения учебного материала используется коэффициент усвоения  $K_\alpha$ , который определяется как отношение числа правильно выполненных операций к числу операций ведущих к решению задачи. Коэффициент усвоения нормируется в пределах от нуля до единицы ( $0 \leq K_\alpha \leq 1$ ), что позволяет сопоставлять его с любой шкалой оценивания и автоматизировать процедуру контроля усвоения.

По значению коэффициента усвоения можно судить о завершенности процесса обучения. Проведенные В.П. Беспалько исследования показывают, что при  $K_\alpha \geq 0,7$  процесс обучения можно считать завершенным. Данное значение показателя свидетельствует о том, что обучающийся в своей деятельности способен к совершенствованию своих знаний в ходе самообучения.

По мнению В.П. Беспалько, введение в педагогический оборот методики точного вычисления качества усвоения опыта с помощью коэффициента усвоения позволяет сформулировать один из важнейших принципов педагогической технологии – принцип завершенности обучения, согласно которому хорошее качество

обучения можно получить при любом процессе обучения (проблемного, программированного, на основе игр и пр.), но за различное время, при условии завершенности процесса обучения, т.е. при  $K\alpha \geq 0,7$  [4; 5; 6].

Рассматриваемый образовательный процесс представляет собой динамический процесс, который как следует из исследования математических моделей процессов адаптивного обучения Е.А. Солодовой [9], можно описать дифференциальным уравнением с запаздывающим аргументом, в котором в качестве параметра порядка, управляющего параметра выступает усвоение учебного материала:

$$\frac{dx(t)}{dt} + K(t)x(t - \tau(t)) = b(t) \quad (1)$$

где  $x(t)$  – разность между количеством информации, переданной к усвоению, и информацией, усвоенной обучающимся;

$b(t)$  – количественная мера потока входной информации (бит/с), получаемой обучающимися;

$K(t)$  – коэффициент восприятия учебной информации обучающимся (1/с);

$\tau(t)$  – время запаздывания в восприятии входной обучающей информации (с).

Важно, что уравнение (1) содержит основные, нужные для данного исследования и измеряемые в ходе педагогического эксперимента параметры. Таким образом, рассматриваемое математическое описание модели предоставляет нам возможность для проведения научно обоснованной оценки влияния адаптивного тестирования сетевых ЭУМК на усвоение знаний студентами.

Количественная характеристика входного потока информации, представляет сложный параметр системы управления, зависящий от дидактических и организационных факторов образовательного процесса, таких как средства и методы обучения, подготовленность преподавателя, его мастерство, организованность учебной группы. В условиях объективной сложности учета перечисленных факторов, целесообразно рассматривать  $b(t)$  как независимую переменную от времени.

Зависимой переменной является ошибка обучения  $x(t)$ , которая зависит от  $b(t)$  и параметров  $\tau(t)$ ,  $K(t)$ ,  $\phi(t)$ .

Параметр  $\phi(t)$  представляет собой начальную функцию, которая определяет опыт и знания перед обучением, или после очередного цикла обучения.

Параметр  $\tau(t)$  является характеристикой индивидуальных способностей обучаемого, выраженных во времени запаздывания, в его реакции на усвоение учебного материала в процессе контроля.

Параметр уравнения  $K(t)$  отражает способности обучаемого к мотивации, что определяет успешность восприятия информации, поэтому в настоящем исследовании становится целесообразным рассмотреть его влияние на процесс адаптации.

Анализируя уравнение (1), становится очевидным, что процесс адаптации в обучении и со стороны обучаемого, и со стороны системы управления обучением в информационно-коммуникационных образовательных средах начинается при поступлении в начальный момент времени  $t_0$ , потока входной учебной информации, подлежащей изучению. В процессе восприятия  $b(t)$  обучаемым с учетом предыдущего опыта  $\phi(t)$  происходит уменьшение энтропии знаний (2), то есть генерируется выходная информация, в виде разницы между входной информацией и накопленной, с учетом коэффициента восприятия  $K(t)$  (3).

$$\frac{dx}{dt} = b(t) - K\phi(t) \quad (2)$$

$$x(t) = \int [b(t) - K\phi(t)] dt \quad (3)$$

Отрицательная обратная связь предусматривает контроль ошибки усвоения информации с учетом индивидуального времени запаздывания  $\tau(t)$ , с помощью адаптивных тестов, при этом ошибка усвоения будет вычисляться по формуле (4):

$$x(t) = \int [b(t) - Kx(t - \tau)] dt \quad (4)$$

В случае если ошибка минимальна, происходит новый цикл обучения, иначе повтор предыдущего цикла и контроль усвоения знаний. Этот процесс будет продолжаться до наступления момента устойчивого равновесия, при условии (5), что будет свидетельствовать об усвоении учебной информации в объеме достаточном для дальнейшей деятельности.

$$\frac{dx(t)}{dt} = 0 \quad (5)$$

Условие (5) будет выполняться при условии (6) уравнения (1).

$$X(t) = \frac{b}{K} \quad (6)$$

Анализ условий его реализации показывает, что повышение параметра  $K$ , и, следовательно, мотивации, при той же величине выходной информации  $x(t)$ , приводит к тому, что скорость передачи потока входной информации  $b(t)$  может существенно возрастать.

Отдельно отметим, что саморазвитие происходит в тот момент времени, когда создаются условия максимизации индивидуального коэффициента усвоения  $K_{усв}$  (7), т.е. максимизация мотивации и времени переходного процесса.

$$K_{усв} = 1 - \frac{1}{KT_{пер}} \quad (7)$$

Таким образом, анализ исходного уравнения показывает, что процесс адаптивного обучения, направленный главным образом на саморазвитие, достигается за счет нелинейного прироста мотивации и прироста объема усвоенной информации.

Для выявления влияния индивидуальных параметров обучения на его результаты необходимо рассмотреть решение уравнения 2 при различных значениях параметров  $\tau$ ,  $K$ ,  $\phi(t)$ ,  $b(t)$ .

Е.А. Солодова в своей монографии «Новые модели в системе образования: Синергетический подход» отмечает, что решение уравнения зависит от некоторой безразмерной величины, которая представляет произведение коэффициента восприятия и времени запаздывания, и условно называется «личико» – личный индивидуальный коэффициент обучения  $L$ . В условиях адаптивного обучения в информационно-коммуникационных образовательных средах необходимо оценивать его результативность с помощью величины отношения коэффициента усвоения к времени усвоения.

Проведенное Е.А. Солодовой исследование показывает, что существует оптимальный диапазон изменения параметра  $L \in [0,3; 0,7]$ , при котором обеспечивается высокий коэффициент усвоения информации при малом времени усвоения –  $K_{усв} \geq 70\%$ . В классической педагогике значение  $K\alpha \geq 0,7$  – является свидетельством завершения процесса обучения и начала процесса

самообучения, при котором происходит совершенствование мастерства на собственных ошибках.

Анализ математической модели позволяет сделать вывод о том, что качество обучения возможно увеличить за счет учета индивидуальных особенностей обучаемых, которые количественно оцениваются индивидуальным коэффициентом обучаемости  $L = K\tau$ . Время запаздывания ( $c$ ) и коэффициент восприятия ( $1/c$ ) являются случайными величинами, зависящими от уровня исходной подготовленности, состояния здоровья и настроения, времени суток.

Применение тестирования в составе электронных образовательных ресурсов, позволяет определить индивидуальное время запаздывания  $\tau$ , спустя которое происходит включение памяти и замыкание обратной связи, т.е. время, которое тестируемый тратит на формулирование ответ на контрольный вопрос.

Для определения коэффициента восприятия необходимо воспользоваться формулой (8):

$$K = \frac{1}{[T_u(1-K_u)]} \quad (8)$$

где  $T_u$  – время установления переходного процесса, которое обучаемый затрачивает на изучение фиксированного потока входной информации до момента готовности к тестированию;

$K_u$  – уровень усвоения полученных знаний, определяемый в ходе тестирования, и исчисляемый по стобалльной шкале.

Для сравнения эффективности обучения традиционным способом, и обучения с использованием современных электронных учебно-методических комплексов в составе сетевых учебно-методических порталов необходимо провести расчет коэффициента эффективности восприятия (9).

$$K_{эф.ср.об.} = \frac{K_{ср.об.}}{K} \quad (9)$$

где  $K_{ср.об.}$  – коэффициент восприятия при наличии средств обучения;

$K$  – коэффициент восприятия, рассчитанный без средств обучения [9].

Таким образом, рассмотренная математическая модель может быть использована для разработки электронных образовательных ресурсов с функцией управления индивидуальным коэффициентом обучения на основе адаптивного тестирования, а также для достоверной оценки эффективности предлагаемых в диссертационном исследовании решений в ходе педагогического эксперимента.

Для экспериментальной оценки эффективности обучения традиционным способом, и обучения с использованием современных электронных учебно-методических комплексов в составе информационно-коммуникационной образовательной среды следует использовать методику индивидуализации обучения на основе адаптивного тестирования сетевых электронных учебно-методических комплексов, которая должна рассматриваться в двух тесно взаимосвязанных уровнях – методика проектирования, разработки адаптивных средств и методика их применения в обучении студентов вуза.

Проектирование в образовании стало активно разрабатываться в конце 80-х годов XX века и было связано в основном с организационно-деятельностными играми (Н.Г. Алексеев, Г.П. Щедровицкий и другие) [1; 2; 14]. В педагогическом проектировании выделяются (И.А. Колесникова, В.Е. Радионов и другие [7; 8] две характеристики, отличающие его от других типов деятельности: идеальный характер действия (деятельностный аспект) и его нацеленность на появление чего-либо в будущем (продуктивный аспект).

По мнению И.А. Колесниковой, в зависимости от требований к результату и формам представления образовательного продукта педагогическое проектирование может быть выполнено на концептуальном, содержательном, технологическом, процессуальном уровнях.

*Концептуальный уровень проектирования* ориентирован на создание концепции объекта или на его прогностическое модельное представление. Продукт, полученный на этом уровне, носит универсальный характер и может служить методологической основой для создания аналогичных продуктов следующего уровня.

*Содержательный уровень проектирования* предполагает непосредственное получение продукта со свойствами, соответствующими диапазону его возможного использования и функционального назначения.

*Технологический уровень проектирования* позволяет дать алгоритмическое описание способа действий в заданном контексте (технология полного усвоения учебного материала, технология построения ситуации личностно ориентированного обучения, методика коллективного творческого дела).

*Процессуальный уровень* выводит проектную деятельность в реальный процесс, где необходим продукт, готовый к практическому применению [7].

Поскольку адаптивный сетевой электронный учебно-методический комплекс представляет собой учебный программный продукт, функционирующий в условиях информационно-коммуникационной образовательной среды вуза, то процесс его создания целесообразно рассматривать с точки зрения методологии проектирования информационных систем и с учетом этапов педагогического проектирования.

Проверялось несколько разных методик разработки адаптивного тестирования сетевых комплексов, анализировались и отбирались наиболее эффективные элементы каждой из методик, соединялись в новую модель и подвергались анализу и апробации. Результатом описанной работы стала разработка методики, включающей три этапа (уровня) проектирования – дидактический, логический и физический [13].

Рассмотрим смысл каждого из этапов проектирования более детально.

*Дидактический уровень* проектирования адаптивного сетевого комплекса направлен на обоснование целесообразности применения в учебном процессе сетевого ЭУМК, отбор дидактического содержания, его декомпозицию по уровням сложности, объему и дидактическим целям.

На данном этапе происходит формирование компетентностно-ориентированного учебно-методического комплекса учебной дисциплины, в котором происходит:

- формулирование целей изучения дидактической единицы (дисциплины, раздела, темы, занятия и пр.);
- составление компетентностной модели обучающегося, в выбранном дидактическом поле, ориентирование содержания на требования ГОС и примерной программы общего курса;

– реализация основных дидактических возможностей обучения в электронной образовательной среде вуза (распределенности учебного материала, наглядности, визуализации, связи теории и практики и др.);

– отбор и структурирование дидактического материала (выявление источников информации, анализ источников и отбор содержимого в соответствии с целями обучения; ранжирование и декомпозицию учебной информации по уровням сложности и объему);

– составление базы тестовых заданий с учетом требований, предъявляемых к уровню усвоения содержания дидактических единиц (алгоритмический, творческий и др.) и правил построения тестовых заданий.

*Логический уровень* проектирования адаптивного сетевого комплекса представляет собой описание дидактического проектирования в соответствии с выбранной структурой представления и логикой изучения учебного материала в проектируемом курсе. На данном этапе происходит:

– построение структурно-логической схемы изучения учебной дисциплины в различных уровнях декомпозиции (в целом, выбранного раздела, темы, занятия);

– структурирование учебной информации в соответствии с составленной структурно-логической схемой, и с учетом курса (заголовков, аннотация, рабочая программа, теоретические и практические занятия, итоговые тесты, литература, глоссарий и прочее);

– определение требуемого качества усвоения учебной информации студентами при изучении сетевого комплекса проектируемого дидактического поля в условиях электронной образовательной среды вуза (указание исходного уровня качества усвоения перед началом обучения; указание критерия завершения обучения внутри дидактических единиц разного уровня декомпозиции; определение связей внутри различных уровней декомпозиции дидактических единиц и с содержимым базы тестовых заданий.

Проектирование сетевого комплекса с функцией адаптивного тестирования на дидактическом и логическом уровне выполняет преподаватель учебной дисциплины.

*Физический уровень* проектирования представляет собой реальную разработку адаптивного сетевого электронного учебно-методического комплекса, за которым следует ввод его в эксплуатацию,

и оценивание эффективности его применения. На этом этапе необходимо произвести:

- выбор аппаратно-программной составляющей для развертывания электронной образовательной среды вуза в условиях локального/глобального распределенного информационного ресурса;

- выбор инструментальной среды разработки сетевого электронного комплекса;

- разработку спроектированного на предыдущих этапах адаптивного сетевого комплекса с учетом психофизиологических особенностей человека при эксплуатации им сетевого комплекса;

- реализацию в структуре сетевого комплекса по изучаемой дисциплине, на уровне усвоения отдельных дидактических единиц дидактического алгоритма индивидуализации обучения на основе адаптивных тестов;

- достижение заданного параметра усвоения учебного материала и овладение необходимыми компетенциями в процессе использования созданного комплекса.

Физический уровень проектирования не относится к компетенции преподавателя учебной дисциплины, в связи с этим для его реализации необходимо обеспечить привлечение специалистов соответствующей квалификации: программистов, инженера по знаниям, методистов, дизайнеров, сотрудников ИТ-службы учебного заведения, временно создаваемого творческого коллектива.

Между тем следует отметить, что уже в настоящее время развитие информационных технологий в области средств электронного обучения все больше позволяет самому преподавателю, без знаний тонкостей программирования реализовывать дидактические модели на физическом уровне, используя для этого только графический интерфейс инструментальной среды. Примером такой среды является система управления обучением Moodle, свободно распространяемая на условиях общественной лицензии GNU и имеющая открытый код. Более подробно на этом аспекте мы остановимся в следующем параграфе.

В связи с тем, что концепция действующего ФГОС ВПО перенесла ответственность по разработке рабочих программ и учебно-методических комплексов по учебным дисциплинам на вузы, то логично предположить, что разработка электронных учебно-методических комплексов становится для вузов важнейшей практической задачей, которая еще дополнительно осложняется отсутствием на

сегодняшний день в России централизованной разработки и производства электронных образовательных ресурсов для вузов. Проведенный анализ показал, что большая часть существующих федеральных образовательных интернет-ресурсов созданы для общего среднего образования. Все изложенное позволяет заключить, что методика самостоятельной разработки вузами адаптивного тестирования сетевых электронных учебно-методических комплексов становится достаточно актуальной.

В основу подходов к выработке методики применения адаптивного тестирования сетевых комплексов в учебной деятельности студентов вуза был положен принцип наибольшей эффективности образовательного процесса по двум критериям – уровню усвоения знаний и затрачиваемого на это времени [3; 12].

Применение в учебном процессе адаптивного тестирования сетевых электронных учебно-методических комплексов позволяет по-новому организовать учебную деятельность студентов и преподавателей. У студентов появляется больше мотивации к познавательной деятельности, учебные материалы становятся более доступными вне зависимости от времени, территориальной удаленности, открываются широкие возможности для самоконтроля.

В силу того, что адаптивный сетевой электронный учебно-методический комплекс является программным продуктом, начинать обучение необходимо с ознакомления студентов с пользовательским интерфейсом и возможностями ресурса.

Методические подходы применения адаптивного сетевого курса в учебном процессе очевидно будут различны для преподавателей и студентов. Изложим их ниже.

Работа преподавателя с адаптивным сетевым электронным учебно-методическим комплексом должна начинаться с анализа учебных целей изучения конкретной темы учебной дисциплины. Именно цель определяет форму использования сетевого комплекса в учебном процессе. Например, если целью обучения является овладение теоретическими знаниями, то ЭУМК разумно использовать как ресурс для самостоятельной работы студентов дома либо, как иллюстративный ресурс с проекцией содержания на экран, если лекция проводится аудиторно. Если необходимо формирование практических умений, то работа с соответствующими дидактическими единицами сетевого комплекса может организовываться как фронтально (с использованием видеопроекции на экран), либо

индивидуально, при работе студентов в лаборатории оснащенной ПК для сетевого доступа к ресурсам электронного комплекса.

Важно понимать, что сетевой учебно-методический комплекс – это универсальный образовательный ресурс, который способен поддерживать процесс обучения на всех его этапах. Возможны такие конфигурации использования рассматриваемого сетевого комплекса, когда новый материал студенты очной формы изучают в аудитории, а закрепляют знания, выполняют практические задания и проходят адаптивное тестирование самостоятельно вне аудиторной работы. Такой подход может быть методически очень эффективным, так как позволяет преподавателю до проведения следующего аудиторного занятия, оперативно оценить результаты усвоения материала студентами на основе данных электронного журнала, выделить типичные ошибки, дать им оценку и учесть их в содержании следующих занятий. Конечно, при выборе тех или иных методических приемов использования сетевого комплекса следует придерживаться принципа педагогической целесообразности и обоснованности.

Основным критерием обоснованности методических решений преподавателя в логике адаптивного подхода, является диагностика и оценка у студентов уровня учебного эффекта, то есть сравнение целей (цели изучения формулируются преподавателем в инструктивном блоке) и результатов изучения студентами учебного материала. С этой целью преподаватель:

- изучает содержимое блока «оценки», а также «рабочие тетради»;
- оценивает уровень усвоения каждым студентом содержания учебного материала из разделов и тем информационного блока;
- разрабатывает тестовые задания на проверку подготовки студентов к работе с коммуникативным блоком;
- определяет оптимальное время для выполнения заданий студентами, интервал времени начала и завершения их работы с коммуникативным блоком;
- определяет уровень подготовленности студентов к работе с коммуникативным блоком и формирует в зависимости от этого методику проведения практических занятий: семинар, игры, тренинги.

Работа студента с учебным сетевым курсом должна начинаться с обращения к инструктивному блоку в сетевом курсе. При работе

с каждым блоком курса содержание учебной деятельности студента будет различным.

а. Работа студента с инструктивным блоком:

- ознакомиться с требованиями учебной программы к уровню усвоения содержания учебной дисциплины;
- ознакомиться с целями изучения текущего учебного модуля и текущей дидактической единицей;
- выяснить у преподавателя через средства коммуникации сетевого комплекса неясные моменты инструктивного блока.

б. Работа студента с информационным блоком:

- приступить к индивидуальному освоению содержания информационного блока руководствуясь указаниями сетевого комплекса на основе адаптивного алгоритма выбора образовательной траектории;
- подготовиться к работе с коммуникативным блоком, выполнив частные задания преподавателя;
- дать заявку преподавателю на участие в практическом занятии (семинаре, игре, тренинге) в реальном или отсроченном времени.

в. Работа студента с коммуникативным блоком:

- принять участие во всех практических занятиях, запланированных преподавателем, и получить положительную оценку за результаты своей работы.

г. Работа студента с контрольным блоком:

- пройти входное тестирование;
- пройти текущее тестирование внутри модулей сетевого курса;
- пройти контрольное тестирование за весь курс и получить положительную оценку [10].

С целью определения эффективности усвоения учебного содержания в условиях применения электронных учебно-методических комплексов с функцией адаптивного тестирования, было произведено опытно экспериментальное исследование, в котором приняли участие 550 студентов вуза очной и заочной форм обучения.

Для повышения объективности экспериментальной проверки, было проведено сравнение эффективности нескольких методик обучения: традиционной без применения электронных образовательных ресурсов, традиционной с применением линейных электронных образовательных ресурсов и экспериментальной на основе адаптивного тестирования сетевых электронных учебно-методических комплексов.

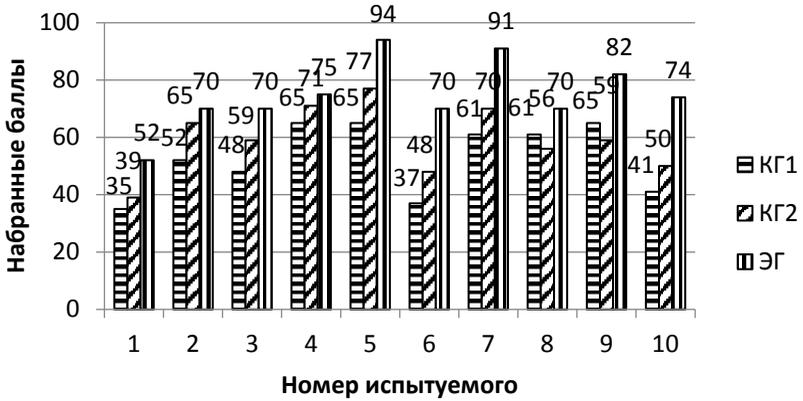


Рис. 1. Значение коэффициента усвоения ( $K_u$ ) по результатам итогового тестирования, %

Анализ средних баллов (рис. 2) после окончания эксперимента свидетельствует о завершенности обучения в ЭГ, т.к.  $K\alpha \geq 0,7$ .

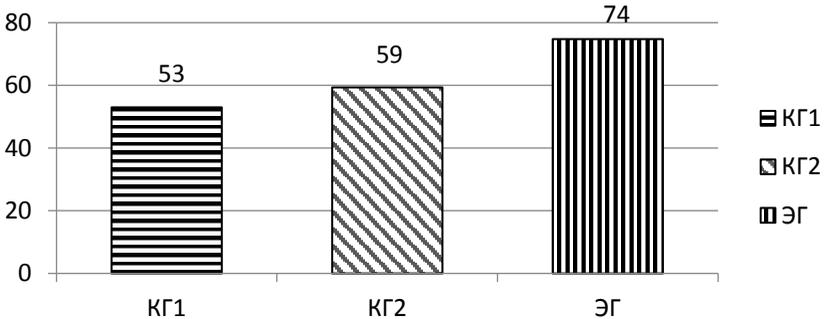


Рис. 2. Сравнение уровня усвоения учебного материала (средний балл в каждой группе, %)

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что применение адаптивного тестирования в составе сетевых ЭУМК усиливает эффект обучения по сравнению с применением традиционной классической схемы обучения в 1,5 раза за счет оптимизации времени усвоения учебного содержания и повышения коэффициента усвоения (значения коэффициента усвоения превосходят пороговое значение 70% в большинстве выборки только в экспериментальной группе) [10; 11; 13].

### **Библиографический список к главе 10**

1. Алексеев Н.Г. Конструктивно-инновационный смысл методологии [Текст] / Н.Г. Алексеев // Кентавр. – 1996. – №2.
2. Алексеев Н.Г. Типологическая проблематика в изучении целостных образований [Текст] / Н.Г. Алексеев // Системные исследования: ежегодник. – М., 1977.
3. Анисимов А.М. Работа в системе дистанционного обучения Moodle [Текст]: учебное пособие / А.М. Анисимов. – Харьков: ХНАГХ, 2008. – 275 с.
4. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии [Текст] / В.П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1989.
5. Беспалько В.П. Природосообразная педагогика [Текст] / В.П. Беспалько. – М.: Народное образование, 2008. – 511 с.
6. Беспалько В.П. Программированное обучение: дидактические основы [Текст] / В.П. Беспалько. – М.: Высшая школа, 1970. – 300 с.
7. Колесникова И.А. Педагогическое проектирование [Текст]: учеб. пособие для высш. учеб. заведений / И.А. Колесникова, М.П. Горчакова-Сибирская; под ред. И.А. Колесниковой. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 288 с.
8. Радионов В.Е. Нетрадиционное педагогическое проектирование [Текст] / В.Е. Радионов. – СПб., 1996. – 144 с.
9. Солодова Е.А. Новые модели в системе образования: синергетический подход [Текст]: учебное пособие / Е.А. Солодова; предисл. Г.Г. Малинецкого. – М.: Книжный дом «Либриком», 2012. – 344 с.
10. Щедрина Е.В. Влияние адаптивного тестирования сетевых электронных учебно-методических комплексов на усвоение учебного материала студентами вуза: дис. ... кандидата педагогических наук: 13.00.08 / Е.В. Щедрина; Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина. – М., 2012. – 193 с.: ил.

11. Щедрина Е.В. Исследование эффективности применения адаптивных электронных образовательных ресурсов в вузе [Текст] / О.А. Михайленко, Е.В. Щедрина // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. Серия: Педагогика. – 2012. – Вып. №2. – 2012. – С. 168–171.

12. Щедрина Е.В. Проблемы подготовки преподавателей вуза к работе в системе дистанционного обучения и пути их решения [Текст] / Е.В. Щедрина // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. Вып. 4 (49). Теория и методика профессионального образования: науч. Журнал / под ред. П.Ф. Кубрушко. – М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2011. – С. 92–93.

13. Щедрина Е.В. Формирование и методика применения сетевого ЭУМК «Информатика» [Текст] / Е.В. Щедрина // Вестник ФГБОУ ВПО МГАУ. Вып. 4 (49). Теория и методика профессионального образования: науч. журнал / под ред. П.Ф. Кубрушко. – М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2011. – С. 154–175.

14. Щедровицкий Г.П. Программирование научных исследований и разработок [Текст]. Т. 1 / Г.П. Щедровицкий. – М., 1999. – 286 с.

Для заметок

Для заметок

*Научное издание*

**Антоновская Ольга Георгиевна  
Белов Евгений Владимирович  
Бесклубная Антонина Вячеславовна  
Васильева Юлия Сергеевна  
Волкова Надежда Сергеевна  
Запороцкая Ольга Анатольевна  
Иванова Марина Евгеньевна  
Коробов Владимир Борисович  
Кузнецова Виктория Евгеньевна  
Кузьмин Роберт Алексеевич  
Лухманова Екатерина Евгеньевна  
Платонова Наталья Михайловна  
Платонова Юлия Юрьевна  
Рахманкулова Светлана Евгеньевна  
Свиридова Виктория Витальевна  
Старкова Елена Николаевна  
Судаков Дмитрий Валериевич  
Судаков Олег Валериевич  
Трифоновна Татьяна Михайловна  
Тутыгин Андрей Геннадьевич  
Харламова Татьяна Алексеевна  
Швайкина Нина Сергеевна  
Шевцов Артём Николаевич  
Щедрина Елена Владимировна**

## **ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Монография

Ответственные редакторы  
*Ж.В. Мурзина, О.Л. Богатырева*

Компьютерная верстка *Л.С. Миронова*

Подписано в печать 10.06.2021 г.  
Дата выхода издания в свет 22.06.2021 г.  
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура  
Times. Усл. печ. л. 10,0. Заказ 1231. Тираж 500 экз.

Издательский дом «Среда»  
428005, Чебоксары, Гражданская, 75, офис 12  
+7 (8352) 655-731  
info@phsreda.com  
https://phsreda.com

Отпечатано в ООО «Типография «Перфектум»  
428000, Чебоксары, ул. К. Маркса, 52