

DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-10-21-32

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ: ОПЫТ РОССИИ И КАЗАХСТАНА

А. С. Аджемов¹ ✉, А. Б. Денисова², Д. Ж. Сатыбалдина³, Ш. Ж. Сеилов³

¹ *Московский технический университет связи и информатики, г. Москва, Россия*

² *Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва, Россия*

³ *Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Казахстан*

✉ asa@mtuci.ru

Аннотация

Последнее десятилетие ознаменовано масштабными и быстрыми изменениями в сфере образования, происходящими на основе современных инфокоммуникационных и цифровых технологий, новых технических и программных средств, а также обновляемых в соответствии с этим методов преподавания. Ограничение мобильности граждан из-за пандемии коронавируса еще больше интенсифицировало эти процессы, когда даже при малой готовности учебных заведений к переходу на дистанционные (электронные, удаленные) технологии преподавателям и студентам пришлось оперативно осваивать эти технологии и использовать их на практике. Появившийся в результате опыт позволяет не только выявить проблемные, иногда даже отрицательные, черты дистанционного обучения, но и убедиться в несомненных достоинствах подобных технологий. В статье указывается на необходимость системного анализа при принятии решения об использовании электронного удаленного обучения с учетом как технической, так и методической, а также кадровой готовности к реализации данной технологии.

В статье проводится анализ указанных проблем на примере преподавания как технических, так и гуманитарных дисциплин. Анализируется опыт дистанционной работы на примере сотрудничества Московского технического университета связи и информатики (Россия) с Евразийским национальным университетом имени Л. Н. Гумилева (Казахстан), который в своей практической деятельности целенаправленно приглашает зарубежных профессоров для чтения лекций, руководства магистрантами и т. д., в том числе на основе дистанционной технологии. Приводятся данные анонимного анкетирования студентов указанных вузов, позволяющие оценить эффективность принятых решений, а также уточнить имеющиеся проблемы.

Ключевые слова: дистанционное обучение, удаленное обучение, электронное обучение, социальные сети, видеоконференция, чат, электронная почта, электронная мультимедийная презентация.

Для цитирования:

Аджемов А. С., Денисова А. Б., Сатыбалдина Д. Ж., Сеилов Ш. Ж. Эффективность и проблемы дистанционного обучения: опыт России и Казахстана. *Информатика и образование*. 2021;36(10):21–32. DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-10-21-32

EFFICIENCY AND PROBLEMS OF DISTANCE LEARNING: EXPERIENCE OF RUSSIA AND KAZAKHSTAN

A. S. Adzhemov¹ ✉, A. B. Denisova², D. Zh. Satybaldina³, Sh. Zh. Seilov³

¹ *Moscow Technical University of Communications and Informatics, Moscow, Russia*

² *National Research University "MPEI", Moscow, Russia*

³ *L. N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan*

✉ asa@mtuci.ru

Abstract

The last decade has been marked by large-scale and rapid changes in education, taking place on the basis of modern infocommunication and digital technologies, new hardware and software, as well as teaching methods updated in accordance with this. The limited mobility of citizens due to the coronavirus pandemic further intensified these processes, when, even with a low readiness of educational institutions to switch to distance (electronic, remote) technologies, teachers and students had to quickly master these technologies and use them in practice. The resulting experience allows us to identify not only problematic, sometimes even negative, features of distance learning, but also to make sure of the undoubted advantages of these technologies. The article points out the need for a systematic analysis when deciding on the use of e-learning, taking into account both technical and methodological, as well as personnel readiness for the implementation of this technology.

The article analyzes these problems using the example of teaching both technical and humanitarian disciplines. The experience of distance work is analyzed on the example of cooperation between the Moscow Technical University of Communications and Informatics (Russia) and the L. N. Gumilyov Eurasian National University (Kazakhstan), which in its practical activities purposefully invites foreign professors to deliver lectures, guide undergraduates, etc., including those based on distance technology. The data of an anonymous questionnaire survey of students of these universities are given, allowing to assess the effectiveness of the decisions made, as well as to clarify the existing problems.

Keywords: distance learning, e-learning, social networks, video conferencing, chat, e-mail, electronic multimedia presentation.

For citation:

Adzhemov A. S., Denisova A. B., Satybaldina D. Zh., Seilov Sh. Zh. Efficiency and problems of distance learning: Experience of Russia and Kazakhstan. *Informatics and Education*. 2021;36(10):21–32. DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-10-21-32 (In Russian.)

1. Введение

Дистанционное обучение (*англ.* distance learning), появившееся как естественное продолжение «обучения по переписке» (*англ.* corresponding education) — в российской терминологии «заочное обучение», — стало развиваться благодаря появлению новых и все более совершенных технических средств электронного общения как между людьми, так и между людьми и компьютерами [1, 2]. Позднее, становясь все более масштабным, дистанционное обучение стало приобретать новые названия, а именно электронное и далее цифровое обучение, что, с одной стороны, отражало используемые технологии, технические и программные средства, а с другой, означало использование полученного опыта и наработанных методик не только для студентов-заочников, но и для студентов дневного отделения [3–6]. Законодательное обеспечение этих процессов, как правило, запаздывает, что вполне объяснимо с учетом масштаба решаемых задач, а также имеющихся в реальной практике существенных проблем по обеспечению должного качества обучения.

Следует отметить, что трансформация системы обучения и все более масштабный переход на дистанционные технологии под влиянием ограничений, вызванных пандемией COVID-19, характерны для всех стран, которые затронула эта болезнь. При этом переход на дистанционное обучение зачастую проходил вынужденно и не всегда был в достаточной степени подготовлен, что, безусловно, сказывалось на качестве проводимого обучения. В то же время накапливался опыт по организации и проведению занятий, выявлялись проблемные вопросы, связанные как с технической обеспеченностью дистанционного обучения, так и с наличием соответствующего учебно-методического обеспечения, а также с готовностью преподавателей и учащихся работать и учиться в новых условиях. В этой связи представляется важным зафиксировать найденные эффективные методы организации занятий по различным дисциплинам (техническим и гуманитарным) с учетом оценок самих учащихся (в данной статье — студентов высших учебных заведений).

Важно также структурировать имеющиеся проблемы, что позволит более точно, оценивая качество обучения, находить «узкие» места и определять возможные направления и способы их разрешения с тем, чтобы в результате этого можно было обеспечить требуемое качество обучения студентов.

2. Дистанционное обучение. Эффективность и проблемы

Сегодня интернет стал все более часто используемым средством для получения людьми интересующих их сведений. За последние два года резко возросло число различных предложений о возможности дистанционного обучения. Набрав в любом поисковике «дистанционное обучение», можно получить сотни объявлений, в том числе от государственных высших учебных заведений. Например, на сайте «Дистанционное высшее образование»^{*} предлагается получение высшего образования в вузах Москвы, в том числе в государственных, по «инженерному делу, ИТ, экономике, психологии, юриспруденции, менеджменту, гуманитарным наукам...» Можно найти тысячи предложений по различным курсам, например, на платформе Udemu^{**} находим: «Присоединяйтесь к миллионам студентов Udemu со всего мира. Скачайте приложение. Учитесь откуда угодно. Изучайте курсы с телефона. Учитесь с телефона. Курсы: Python, Веб-разработка, Javascript, Верстка веб-страниц, Excel...»

Очевидно, что дистанционное обучение становится существенным элементом бизнеса, при этом качество обучения зачастую не является основным приоритетом при его проведении. Поэтому важны оценки известных и профессиональных экспертов, таких как, например, депутат Государственной Думы Российской Федерации О. Н. Смолин, который сообщает «Газете.ru»: «Если у ребенка нет мотивации, то он фактически прогуливает дистанционные уроки и лекции, даже если формально на них присутствует. Я уже не говорю о том, что дистанционное обучение в том виде, как сейчас, нарушает все возможные санитарные нормы и правила — в первую очередь это касается перегрузки зрения»^{***}.

Отметим также оценку министра науки и высшего образования Российской Федерации В. Н. Фалькова: «Переход на дистанционное обучение в вузах во время пандемии коронавируса показал, что качество образования при этом заметно снижается <...> тотальный дистант неприемлем, но в разумных пределах

^{*} Дистанционное высшее образование. <https://pr-rosucheba.ru>
^{**} Онлайн-курсы — изучайте любую тему в собственном темпе | Udemu. <https://www.udemy.com/>

^{***} Баландина А., Штурма Я. «С кашей в голове»: как дистанционка повлияет на рынок труда // Газета.ru. 14 ноября 2020. <https://www.gazeta.ru/social/2020/11/14/13360747.shtml>

его применять возможно без вреда для уровня знаний студентов»*. Министр предложил проводить работу «по контуру цифровой работы университетов». А Министерство просвещения Российской Федерации до 2024 года создаст цифровой контент по 41 предмету**.

И, наконец, отметим, что на прошедшем в Иннополисе 2–4 декабря 2021 года (Республика Татарстан, Россия) Форуме о цифровой трансформации в образовании, бизнесе и госуправлении представители Минобрнауки России, Минцифры России и других ведомств отмечали необходимость создания современного цифрового контента, а также дальнейшего развития инфокоммуникационных решений.

Условия пандемии, вызванной коронавирусом, предопределили необходимость широчайшего использования дистанционного обучения, что оперативно было решено, и в результате сформировался достаточно устойчивый опыт, позволяющий сделать вывод о том, что для эффективного удаленного обучения необходимо решение следующих основных проблем:

- 1) наличие требуемой телекоммуникационной среды;
- 2) надлежащее техническое и программное обеспечение как у преподавателя, так и у студентов;
- 3) готовность преподавателя работать с современными инфокоммуникационными средствами и программным обеспечением;
- 4) наличие соответствующего мультимедийного учебно-методического материала;
- 5) готовность студентов ответственно подходить к дистанционному обучению.

Перечисленные проблемы должны быть решены во всей своей совокупности, и только тогда можно корректно оценивать результаты качества дистанционного (удаленного) обучения. В противном случае нерешение хотя бы одной из перечисленных проблем будет очевидно влиять на снижение качества. Поэтому звучащие иногда утверждения о порочности дистанционной технологии вообще, без детального анализа, не вполне обоснованы, поскольку данная оценка была бы справедливой при условии решения всех указанных выше пяти проблем. Иначе это напоминает оценку ходовых качеств автомобиля, когда у него то одного колеса не хватает, то другого, а то и руля нет.

Исходя из сказанного, перейдем к более подробному рассмотрению указанных выше пяти проблем.

2.1. Телекоммуникационная среда

Поскольку в современном обществе телекоммуникационные системы в совокупности с информационными и вычислительными устройствами стали неотъемлемой частью и управления, и производ-

ственных процессов, и социальной, и личной сфер, то их развитие несомненно, поскольку множество факторов способствуют этому, в том числе построенный на этом успешный бизнес, заинтересованный в развитии телекоммуникаций. Поэтому вполне резонно допустить, что современная телекоммуникационная среда в основном готова для реализации дистанционных технологий в обучении, но с определенными важными оговорками.

Во-первых, это утверждение справедливо для достаточно крупных городов, но не для удаленных населенных пунктов, а во-вторых, что, возможно, важнее, так как требует более глобальных решений, к сожалению, не сформулированы требования к телекоммуникационной среде по качеству предоставляемых услуг для дистанционного обучения — так, как это сделано в отношении традиционной телефонии или телевидения, для которых Международным союзом электросвязи установлены конкретные стандарты качества в виде определенных технических требований к частотным характеристикам канала, времени передачи сообщений и т. д., что позволяет требовать от операторов, предоставляющих телефонные или телевизионные услуги, исполнения надлежащего качества передачи и приема сигналов. Для сети Интернет таких требований или международных стандартов практически нет, а потому каких-либо гарантий передачи звука, видеоизображения и т. д. тоже нет. Необходимое качество передачи различных сообщений не гарантируется, а определяется существующей на сети нагрузкой, имеющей случайный и асимметричный характер. В результате, например, в ночное время, когда нагрузка невелика, все может работать с хорошим качеством передачи изображения и звука, тогда как в дневное время работа может стать вообще неосуществимой, ввиду резко возросшей нагрузки на сети. Особо следует обратить внимание на качество услуг телекоммуникаций в удаленных сельских и труднодоступных районах как России, так и Казахстана. Согласно обзорам и отчетам уполномоченных органов в области связи и в России, и в Казахстане проблема обеспечения качественным интернетом остается актуальной, определена как приоритетная задача и включена в соответствующие государственные программы.

Таким образом, готовность телекоммуникационной среды для дистанционного обучения следует признать приемлемой, но с указанными оговорками. А для исправления сложившейся ситуации необходимо опираясь на имеющийся опыт, организовать работу по формулированию требований к телекоммуникационной среде, которые в дальнейшем от имени пользователей данной услуги можно будет опубликовать для обсуждения и последующей передачи техническим специалистам. Помимо этого необходимо выполнить аналогичную работу и в отношении информационных систем и соответствующих программных решений, формирующих сетевые надстройки, например, в виде социальных сетей или мессенджеров. Более подробно мы рассмотрим эту проблему в следующей части данной статьи.

* Степанова Ю. В Минобрнауки рассказали, как дистанционное обучение влияет на качество образования // Учительская газета. <https://ug.ru/v-minobrnauki-rasskazali-kak-distanczionnoe-obuchenie-vliyaet-na-kachestvo-obrazovaniya/>

** Минпросвещения: до 2024 года будет создан цифровой образовательный контент по 41 предмету // Учительская газета. <https://ug.ru/minprosveshheniya-do-2024-goda-budet-sozdan-cifrovoy-obrazovatelnyj-kontent-po-41-predmetu/>

2.2. Техническое и программное обеспечение у преподавателя и у студентов

Как показала практика последних полутора лет дистанционного обучения, учебные заведения, а точнее, их преподаватели и студенты, обладают необходимым количеством электронных устройств в виде компьютеров, планшетов, смартфонов для проведения занятий в вынужденных условиях удаленного обучения. Однако признать это достаточным было бы неверно.

Но еще более сложной проблемой является проблема использования инфокоммуникационных сред для проведения обучения. «Аварийным» выходом явилось использование зарубежных платформ, таких как Zoom, WebEx Cisco, Microsoft Teams, BBB и др. Следует отметить, что данные решения весьма сбалансированы и вполне пригодны для реализации удаленного обучения, хотя и обладают определенными недостатками, о чем будет сказано ниже. Тем не менее, по соображениям информационной безопасности и ответственности за предоставляемые услуги, необходима разработка российской (российско-казахстанской) платформы, в которой можно было бы учесть недостатки ныне существующих платформ. При этом можно отметить, что положительный опыт в этом направлении имеется, что отражено в работах [7, 8].

2.3. Готовность преподавателя работать с современными инфокоммуникационными средствами и программным обеспечением

Как показал опыт удаленной работы в условиях пандемии, преподаватели смогли в сложных условиях организовать проведение учебного процесса,

что подтверждает их высокий профессионализм и приверженность своему делу. Поэтому в этом разделе изложим, как нам представляется, достаточно успешный опыт организации занятий как по техническим, так и по гуманитарным дисциплинам, что подтверждается результатами анонимного анкетирования студентов.

Для реализации технических дисциплин: «Теория информации и кодирования», «Теоретические основы инфокоммуникаций», «Теория информации, данные, знания», а также гуманитарных: «Философия», «Культура речи и деловое общение», «Организационное поведение» предпочтение было отдано инфокоммуникационному решению, аналогичному BBB, на платформе Callshark.

Преподавание дисциплин осуществлялось с использованием мультимедийного методического материала, описание которого можно найти в [9–14]. При этом в качестве методических возможностей общения «преподаватель — студент» использовались и видеоконференция, и интерактивный чат, и экран с презентацией материалов, представленных в формате PDF, и демонстрация экрана компьютера с различными динамическими возможностями, и голосование студентов, и демонстрация внешних источников, например с видеофильмами, и пр. [15–21].

Занятия проводились как со студентами Московского технического университета связи и информатики, так и со студентами других вузов, в том числе вузов Казахстана. На рисунке 1 показан скриншот экрана во время занятия со студентами факультета информационных технологий Евразийского национального университета имени Л. Н. Гумилева (г. Нур-Султан, Казахстан).

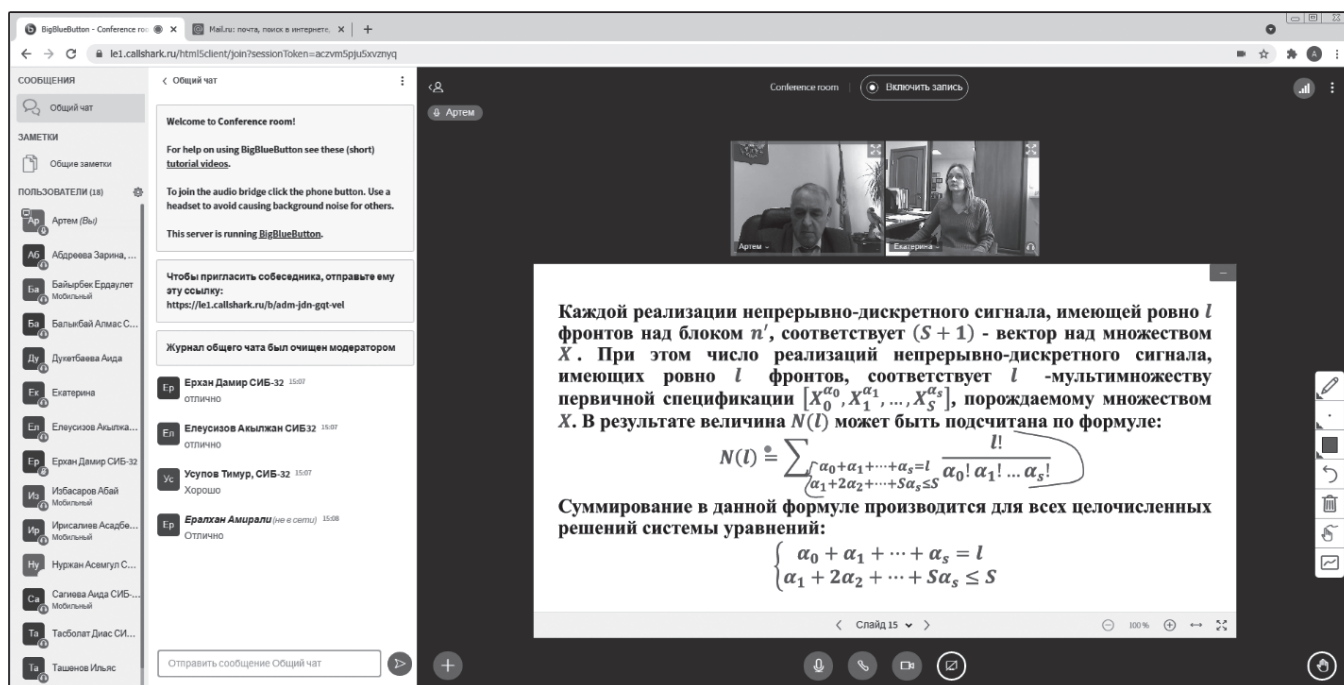


Рис. 1. Лекция со студентами Евразийского национального университета имени Л. Н. Гумилева (г. Нур-Султан, Казахстан)

Fig. 1. Lecture with students of the L. N. Gumilyov Eurasian National University (Nur-Sultan, Kazakhstan)

Преподаватель, проводя занятие, одновременно видит свою презентацию, список присутствующих студентов, а также интерактивный чат, через который поддерживается постоянный текущий контакт с «дистанционной аудиторией». Имеется возможность использовать различные средства индикации, например, написание текста на основном экране, рисование формул, графиков, схем с помощью электронного пера, причем различными цветами. Можно также подключать аудиоканалы связи со студентами, хотя делать это следует с определенной осторожностью, так как одновременное подключение трех и более человек может приводить к появлению посторонних шумов, что объясняется определенными особенностями используемой системы. (Следует отметить, что этот эффект характерен для всех известных авторам систем.)

При необходимости можно подключать видеоизображение слушателей, что целесообразно использовать для «оживления» общего и личного общения. Кроме того, такой режим следует использовать при индивидуальном опросе, а также при проведении зачета или экзамена. Постоянное выведение изображения как преподавателя, так и студентов на экран не целесообразно и даже вредно, так как в целом возрастает нагрузка на инфокоммуникационную систему, что может нарушать ее устойчивую работу. Но что более важно, дополнительные к презентации видеоизображения занимают место на экране, что нежелательно, особенно если у студентов используется смартфон или планшет с относительно небольшим экраном. Помимо этого видеоизображения отвлекают внимание студентов от учебной презентации и мешают сконцентрироваться на учебном материале. Тем не менее при индивидуальном выступлении студентов при проведении конференций или на таких дисциплинах, как, например, «Культура речи», изображение отвечающего студента необходимо, так как предмет формирует в том числе ораторские качества выступающего.

Сравнивая работу преподавателя со студентами в традиционных условиях и в дистанционном формате, можно отметить и определенные отличия, и аналогии, которые полезно учитывать при проведении учебного процесса. Рассмотрим их подробнее для разных видов занятий.

Лекции.

Сравнение будем проводить при условии, что и при традиционном проведении, и при дистанционном преподаватель использует подготовленный электронный методический материал, например, в виде презентации PowerPoint, который в первом случае доводится до студентов в аудитории через соответствующие технические средства отображения (компьютер, проекционное устройство, экран, электронная доска), а во втором — через телекоммуникационную среду и отображается у каждого из них на их приемном устройстве (смартфон, планшет, компьютер), что и является отличительной чертой форматов работы. (Чтение лекции в аудитории, не отрываясь от заготовленного конспекта, в традиционном формате и режим «говорящая голова» при

дистанционном общении не рассматриваются как методически ущербные и неэффективные.)

В традиционном формате существует возможность при необходимости оперативно воспользоваться «доской и мелом» для пояснения каких-либо возникающих вопросов. Однако и при выбранной дистанционной платформе такая возможность также имеется. Более того — эта возможность даже шире, так как платформа позволяет использовать множество цветов, а также сохранять сделанные пояснения и расширять их. Данный режим — режим «белой доски» — в отличие от традиционного — «доска и мел» — не имеет ограничений по размеру доски, что в определенных ситуациях весьма важно. Не надо из-за очевидных ограничений по площади доски что-либо стирать и на этом месте, например, продолжать вывод формул.

Проводя традиционную лекцию, преподаватель следит за аудиторией и при соответствующей ситуации может что-либо повторить или предпринять какие-либо действия, чтобы активизировать работу студентов. Студенты же во время лекции могут, подняв руку, задать вопросы, попросить дополнительных пояснений. Аналогичная возможность имеется у студентов и в дистанционном формате. Более того, это можно сделать не только посредством устного обращения, но и через чат, что, как показала практика, чаще используется студентами во время занятий. В то же время «ощущение аудитории» со стороны преподавателя при дистанционном общении, конечно же, в силу очевидных причин снижено. Трудно увидеть «галерку на последних партах», где работа студентов, как правило, проходит не очень активно, и т. д. Полностью устранить этот недостаток сложно, но уменьшить его влияние возможно. Для этого при чтении лекции для активации обратной связи со студентами необходимо регулярно задавать им вопросы по только что пройденному материалу, стимулируя успешные ответы; многочисленные сервисы дают возможность проводить мини-опросы, выдавать небольшие задания/упражнения для выполнения, где преподаватель видит результат или сам факт его выполнения, что сразу дает картину активности студента во время занятия. Данные методические приемы позволяют отмечать работающих синхронно с преподавателем студентов, фиксировать определенную пассивность остальных и в течение трех—пяти лекций сформировать предварительный «портрет аудитории», что оказывается весьма полезным в дальнейшей работе.

Надо отметить, что указанная работа создает для преподавателя гораздо большую психоэмоциональную нагрузку по сравнению с традиционным чтением лекции, если, конечно, не сравнивать это с формальным незаинтересованным и непрофессиональным проведением занятий в режиме «говорящая голова». Представляется, что данный вопрос нуждается в более подробном исследовании с целью последующего использования полученных результатов для адекватного планирования более сложной работы преподавателя.

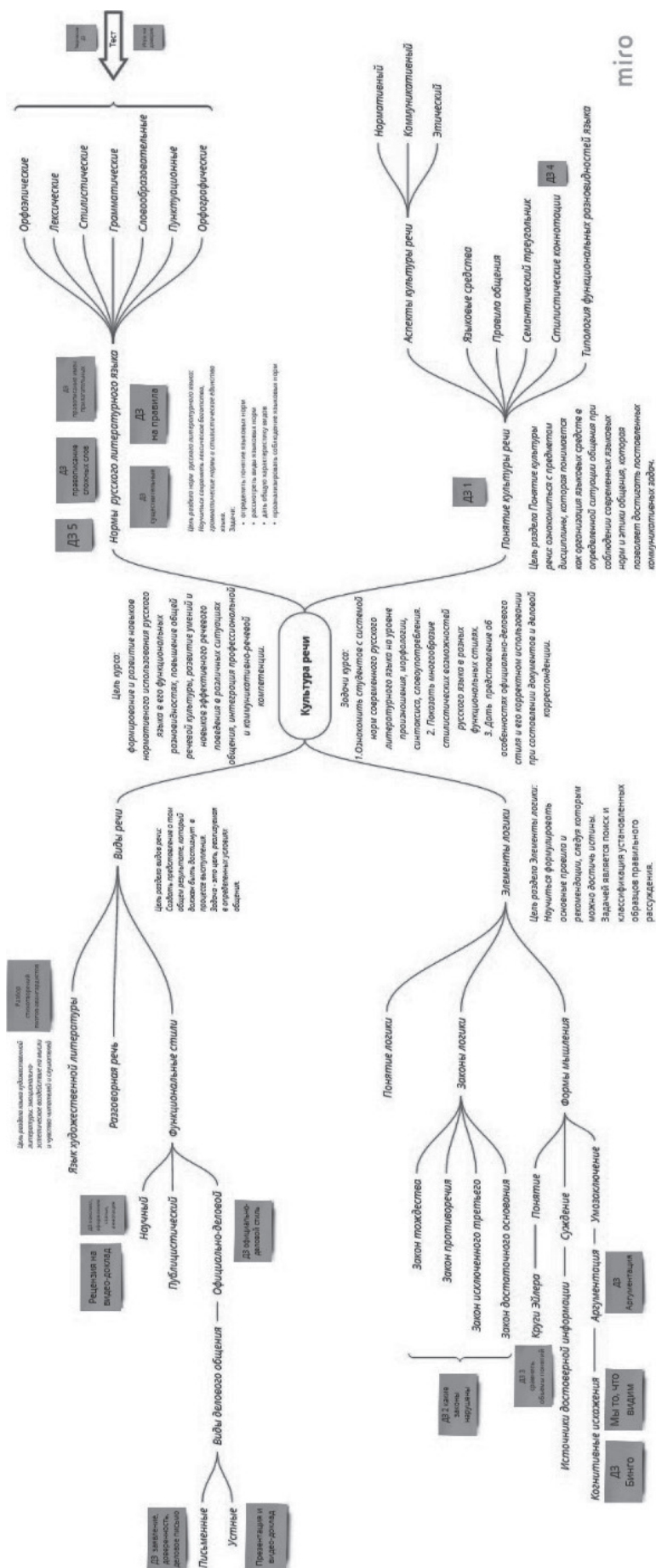


Рис. 2. Пример групповой работы «Структура пройденного курса»
Fig. 2. Example of group work "Structure of the course passed"

Практика проведения дистанционных лекционных занятий показала, что необходимо требовать от студентов постоянной работы в течение лекции. Необходимо, чтобы они записывали в тетради основные положения, хотя, как казалось вначале, этого можно не делать, не тратить на это время, так как для студентов был подготовлен аудированный контент, содержащий весь лекционный материал, и по нему можно было бы просто проследить все то, что происходило на занятиях. Однако оказалось, что заранее «выданный» такой материал демотивирует студентов и становится отрицательно влияющим фактором, так как у заметной части студентов проявилось ощущение, что теперь не обязательно посещать занятия и не обязательно синхронно работать с преподавателем на лекции. Поэтому такой мультимедийный контент обязательно должен быть (студенты при анонимном тестировании отмечают безусловную полезность такого материала), однако выдавать его целесообразно ближе к завершению курса. (Данное положение, по мнению авторов, несмотря на сформулированную рекомендацию, нуждается в дополнительном изучении, поскольку зависит от дисциплинированности студентов группы, вида дисциплины, ее объема и пр.)

Многочисленно доказано, что информация усваивается значительно лучше тогда, когда ее перерабатывают, поэтому конспектирование, являясь вариантом перекодирования информации («из услышанного — в написанное»), способствует как запоминанию, так и пониманию. Для создания конспектов можно рекомендовать различные сервисы, с помощью которых создаются *ментальные карты* (интеллект-карты, mind map) — метод организации идей, задач, концепций и любой другой информации. Ментальные карты структурируют информацию, соответствуя принципам нашего мышления, визуализируя взаимосвязи тем и разделов. В отличие от линейного текста, интеллект-карты не только излагают факты, но и демонстрируют взаимоотношения между ними, тем самым обеспечивают более глубокое понимание предмета учащимися. Также ментальные карты позволяют организовывать групповую работу студентов (рис. 2).

Семинары.

Практические занятия предполагают выполнение различных заданий/упражнений, позволяющих закрепить пройденный материал. Единые для всех задания могут либо демонстрироваться на экране, либо выдаваться в виде ссылки в чате с переходом на какой-либо ресурс. Индивидуальные задания, дающие более точное представление о готовности студента, требуют разработки значительного объема методических материалов, представляемых в такой форме, которая позволяет пересылать их по электронной почте — как на общий электронный адрес группы, так и на индивидуальные адреса студентов. При этом подчеркнем, что данный материал, должен быть сформирован у преподавателя в начале всех дистанционных занятий. В отличие от традиционного формата, когда у преподавателя имеется поименный список группы, при дистанционном общении дополнительно следует иметь и электронные адреса.

Материал, изучаемый на практических занятиях, должен также иметь мультимедийное представление с демонстрацией методов и способов решения типовых задач, на основе которых далее студенты продолжают самостоятельно решать аналогичные задачи или проводить соответствующие индивидуальному заданию расчеты. При этом рекомендуется предлагать студентам при решении не только использовать материалы, рассмотренные на занятиях, но и привлекать сведения из внешних источников, предварительно убедившись, что данные сведения можно найти в сети Интернет. Например: найти значение логарифма от числа или значение тригонометрической функции либо провести ряд преобразований для нахождения первообразной функции, когда требуется вычислить значение определенного интеграла. Исходя из знаний студентов и опыта преподавателя, эти вопросы можно оставить для самостоятельного решения студентов с опорой на их остаточные знания и не предлагать заранее заготовленных решений.

Индивидуальные задания студентам можно отправлять на общий групповой электронный адрес, но можно и на индивидуальные почтовые адреса, заранее заготовив соответствующие письма. Заслуживает внимания также иной подход, а именно — можно предложить студентам направить на электронный адрес преподавателя запрос индивидуального задания. Получив такой запрос, удобно ответить на него, прикрепив соответствующее индивидуальное задание. Возможны и другие варианты, например, разместить задания на каком-либо сайте.

Помимо индивидуальной работы каждого студента в отдельности можно формировать группы, работающие над более сложным или комплексным заданием. При этом рекомендуется формировать определенные соревновательные стимулы для быстрого и безошибочного решения студентами поставленных задач.

Свои ответы студенты могут как направлять на почту преподавателя, так и объявлять в режиме видеоконференции, например, через чат или голосом. Присланные сведения преподаватель заносит на белую доску, что можно использовать в решении последующих задач. При необходимости преподаватель, работающий на указанной платформе, может передавать функции ведущего любому из студентов, для того чтобы обучающиеся могли продемонстрировать свои результаты в виде презентации или отобразить их на белой доске. Применяя режим голосования, можно организовывать дискуссии и обсуждение нетривиальных и неочевидных вопросов, активизируя тем самым работу студентов при дистанционном общении.

Для предметов гуманитарного цикла дистанционный режим проведения практических занятий даже способствует обучению: деление на группы происходит одним нажатием кнопки, к общему документу, в котором будет работать группа, все подключаются по ссылке, переданной в чат, и т. д. Если групповое обсуждение какого-то вопроса, проблемы, кейса на занятии не требует ничего, кроме возможности разведения по виртуальным комнатам, то для проведения

дебатов в отложенном времени также существуют сервисы (например, Kialo.com, который сами разработчики определяют как общественную дискуссионную площадку). Дискуссия визуализируется в виде блок-схемы, где видны аргументы «за» и «против», а также количество реплик каждого участника [2].

В проведении индивидуальных лабораторных занятий в большей степени нуждаются студенты технических специальностей. Лабораторные занятия являются обязательным атрибутом образовательных программ по информационным технологиям. При дистанционной форме обучения проведение лабораторных работ возможно с использованием специализированных образовательных платформ. В настоящее время в профильных университетах по информационным и телекоммуникационным технологиям широко используются образовательные платформы ведущих вендоров, такие как Netacad.com компании Cisco, E.Huawei.com компании Huawei и др. На данных образовательных платформах реализована виртуальная модель реальной инфокоммуникационной среды, и студенты могут получать практические навыки работы в реальной сети. Также предусмотрена возможность получения международных промышленных сертификатов.

2.4. Мультимедийный учебно-методический материал

Как показали опыт проведения дистанционных занятий, а также результаты анонимного тестирования студентов, мультимедийные методические материалы высоко оцениваются обучающимися. При этом следует в зависимости от дисциплины выбрать стиль представления материала с большей или меньшей строгостью изложения, с привлечением игровых элементов, различных картинок, формул, демонстраций и т. д. Решение — за преподавателем и кафедрой на основе имеющегося опыта и вида изучаемой дисциплины. Подробнее этот вопрос освещен в [9]. Однако можно отметить ряд общих рекомендаций.

Помимо аудиосопровождения (голосового сопровождения) целесообразно в презентацию включать текстовое описание. По мнению студентов, после многократного просмотра и прослушивания материалов лекций или практических занятий у них возникает желание прослушать не голосовые пояснения, а прочитать это же в виде текста, так как в этом случае они могут повторить изучение материала в удобном им темпе, а не прослушивать устные пояснения от начала и до конца.

Материалы лекций и практических занятий целесообразно дополнять регулярным тестированием пройденного материала, исходя из ориентировочного расчета проведения тестирования после трех—пяти лекций. После 10–15 лекций следует провести тестирование по всему пройденному материалу. Результаты тестирования можно использовать при выставлении финальной отметки в виде накопительного результата или стимулирующего фактора, повышающего оценку [13, 18].

Методический материал по всему курсу можно объединить на едином ресурсе:

- на сайте: например, Google, Tilda, которые не предполагают отчетности по изучению выложенных материалов, но позволяют встраивать или давать ссылки на те ресурсы, где такая проверка есть;
- в конструкторе онлайн-курсов; отметим здесь российские разработки CORE (онлайн-платформа конструирования образовательных материалов и проверки знаний с обратной связью и электронным журналом), УДОБА (сервис бесплатного конструктора и хостинг открытых интерактивных электронных образовательных ресурсов) и зарубежные (например, Eduflow — система дистанционного обучения);
- на виртуальной доске: например, Trello (рис. 3), Padlet, позволяющих не только преподавателю выкладывать разнообразные материалы, но и студентам оставлять комментарии (правда, собирать таким образом выполненные задания при большом количестве студентов неудобно, но для небольших групп весьма практично — все будет в одном месте);
- в виде уже упоминавшихся ментальных карт: Popplet, Coggle, MindMeister, MindMup, Mind42 и др.

Собственный ресурс преподавателя в интернете может стать для студентов одним из «проверенных» каналов информации, что актуально в современной ситуации переизбытка разнообразной, в том числе непроверенной информации. Мультиконтентное наполнение такого ресурса может быть весьма разнообразным:

- лекционный и дополнительный материал по теме в виде текста, презентаций, видео, ссылок;
- домашние задания, интерактивные учебные задания/упражнения, тренировочные тесты;
- журнал оценок и т. д.

Учитывая, что современное поколение студентов привычно более к гаджетам, а не к книгам, рекомендуемая литература должна включать в себя ссылки на электронные источники, видеосюжеты. В случае отсутствия какого-либо материала в открытом доступе или в электронном виде для студентов будет гораздо удобнее с ним ознакомиться, если они будут загружены на файлообменник, файловый хостинг, видеохостинг, предоставляющие услуги хранения, доставки и показа загруженных материалов. При этом, конечно, надо учитывать, что эти сервисы могут быть в любой момент отключены и преподавателю следует озаботиться о дублирующих местах хранения учебного материала.

Пробным вариантом ведения такого ресурса является сайт одного из авторов данной статьи, который был подготовлен по дисциплине «Культура речи и деловое общение»*, где новые темы и задания

* <https://clck.ru/Tmb8T>

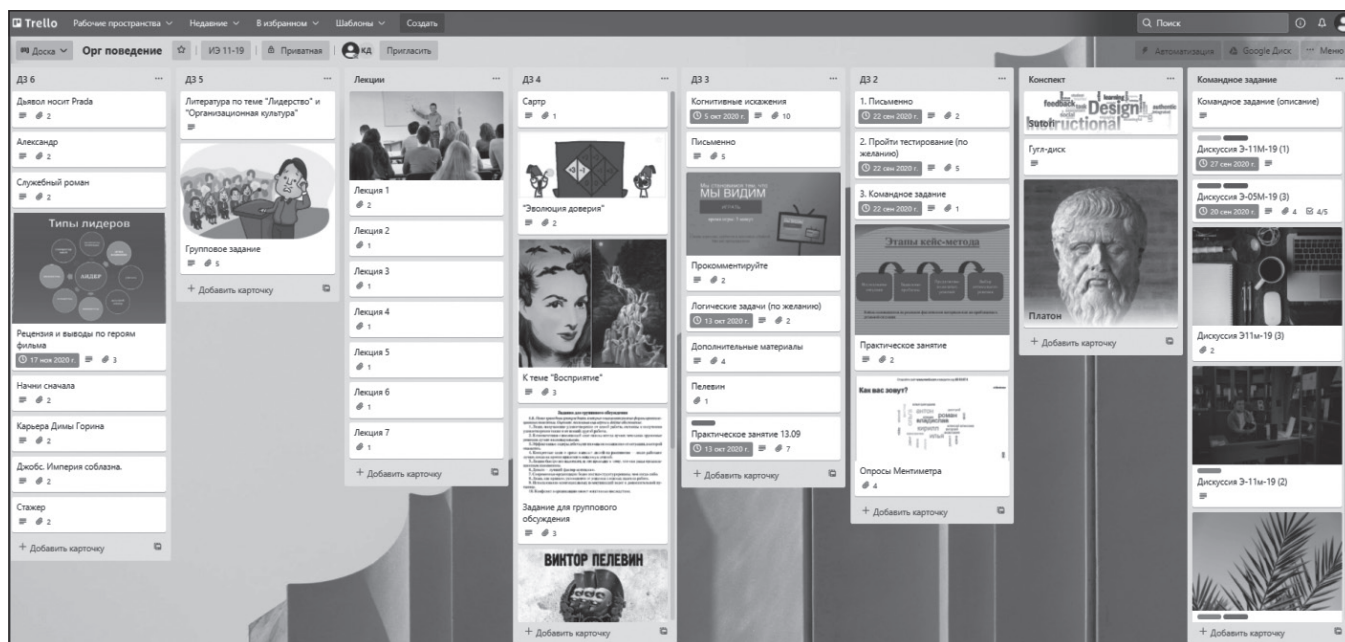


Рис. 3. Пример курса на доске Trello
Fig. 3. An example of the course on the Trello board

открываются для студентов по мере продвижения обучающихся по курсу.

2.5. Готовность студентов к дистанционному обучению

Как показало анонимное тестирование студентов в МТУСИ по дисциплинам «Теория информации и кодирования», «Теоретические основы инфокоммуникаций», за время удаленных занятий из-за карантина произошло их определенное привыкание и настройка на дистанционное обучение при прослушивании лекций и участии в семинарах. Опрос проводился после окончания занятий в течение трех семестров. Было опрошено 11 групп, причем по дисциплине «Теория информации и кодирования» это были группы инженерного направления, а по дисциплине «Теоретические основы инфокоммуникаций» — группы экономического направления.

На вопрос: «Как вы оцениваете дистанционные занятия по данной дисциплине? Оцените, исходя из 100 %» оценка студентов инженерного направления составила в среднем 96,9 %, а экономического — 96,5 %.

На вопрос: «Какие положительные стороны вы бы отметили относительно дистанционной технологии?» были даны разнообразные по стилю изложения ответы, содержание которых, обобщая, можно отразить в следующих примерах (ответы приведены в изложении студентов):

- «возможность удаленного обучения из любого места, наличие большего времени на самообразование, возможность совмещать работу с учебой»;
- «удобство, понятная подача материала, комфортная обстановка»;

- «удобство, меньшие затраты времени на дорогу»;
- «возможность пользоваться своим компьютером»;
- «удобство, сокращение времени»;
- «экономия времени на дорогу, как следствие — меньшая утомляемость, удобство ведения записей (экономия времени — заскринил слайд и можно двигаться дальше); комфортная домашняя обстановка со всеми удобствами; возможность отключиться от онлайн на время выполнения задания и быть целиком погруженным в работу без отвлекающих факторов (типа особенно разговорчивых одноклассников)»;
- «удобство, простота; возможность присутствовать на занятиях в любом месте и на любом устройстве; комфортное конспектирование занятий; так как я не житель Москвы, то не нужно ехать два часа в одну сторону до университета»;
- «возможность пересматривать изученные материалы; использование преподавателями презентаций и документов на занятиях (все видно, все слышно), на аудиторных занятиях этого иногда не хватает»;
- «экономия времени на дорогу (как минимум два часа); весь материал можно посмотреть после пары (плюс для тех, кто отсутствовал); наглядность из-за презентаций; нет проблем из разряда “шумно/доска отсвечивает/мелко написано” и т. п.»;
- «более продуктивное проведение лекций и более производительные практики; наглядность получаемого материала (презентации запоминаются в миллион раз лучше кривых рисунков на доске, где часто даже буквы не разглядеть)».

На вопрос: «Какие отрицательные стороны вы бы отметили относительно дистанционной технологии?» ответы были такие:

- «никаких»;
- «проблемы со связью (зависания, задержка звука или речи)»;
- «поначалу присутствовало некое неудобство от новизны данного способа обучения, но со временем оно пропало»;
- «дистанционная технология немного расслабляет»;
- «быстрое привыкание к хорошему; порой сложно настроиться на рабочий лад»;
- «иногда теряется фокус и не вся информация усваивается»;
- «дома нет условий для занятий, мои домашние постоянно меня отвлекают».

Интересно отметить, что довольно значительная часть студентов не отметили никаких недостатков, что, по-видимому, подтверждает тезис о том, что для них имеющиеся положительные черты дистанционного обучения существенно превосходят возможные недостатки. А потому они и не указывают их, полагая, что с этими недостатками можно примириться. Однако данный вопрос требует дальнейшего изучения.

Поскольку авторы настоящей статьи достаточно давно и весьма обстоятельно занимались технологией дистанционного обучения, то для сравнения следует привести мнение студентов, которым задавались аналогичные вопросы с просьбой оценить и другие дисциплины, по которым не была проведена столь обстоятельная методическая работа, касающаяся в первую очередь соответствующих методических материалов. Оценки удовлетворенности, что и следовало ожидать, оказались ниже, на уровне 50–70 %. При этом выделялись следующие недостатки:

- «очень часто непонятен материал; трудно дискутировать, обсуждать с преподавателем что-то»;
- «некоторые преподаватели испытывают затруднения в работе с техническими устройствами, что препятствует качественному проведению занятий»;
- «нет живого общения»;
- «тяжело слушать чтение лекции и записывать то, что можно прочитать».

Приведенные результаты доказывают в общем-то очевидные вещи: недостаточная подготовленность преподавателя и соответствующих методических материалов является фактором, сильно влияющим на отрицательную оценку дистанционной технологии, а следовательно, может привести и к снижению качества обучения.

Важно также отметить, что превалирующим недостатком при условии, что преподаватель подготовлен и надлежащие материалы имеются, становится фактор некачественной связи. А это означает, что указанный выше тезис о необходимости разработки соответствующих требований к технической среде является, безусловно, актуальным и необходимым.

При анкетировании студентам задавался также вопрос: «Можно ли утверждать, что за время дистанционных занятий наступает адаптация (привыкание) к этой технологии?», и большинство студентов ответили на него утвердительно. Были более развернутые комментарии, например: «Конечно, причем адаптация к положительным условиям, нет отрицания, неприятия. Я люблю ездить в университет и очно сидеть на парах, но дистанционный вариант экономит время (и здоровье)», «Да, начинается очень сильное привыкание, потом будет слишком сложно вернуться к очным занятиям».

Студентам был также задан вопрос: «Можно ли утверждать, что за время дистанционных занятий и определенного привыкания к такому общению с вами происходят какие-то изменения психоэмоционального плана? Если да, то отметьте, что, на ваш взгляд, меняется».

Большинство студентов отрицательно ответили на данный вопрос. Однако были и такие ответы:

- «довольно сложный вопрос, ведь все изменения, как правило, происходят постепенно, потому лично мне сложно поймать себя на каком-то изменении в самом себе. Единственное — начал больше ценить живое общение со своей любимой группой!»;
- «думаю, становлюсь более закрытым человеком»;
- «да, складывается мнение о преподавателях и их целях в обучении — если во время дистанционной лекции слушать хочется, значит, преподавателю не наплевать на предмет, и учить этот предмет становится намного проще и интереснее. Если преподаватель монотонно читает что-то с бумажки на протяжении полутора часов, то хочется умереть или в лучшем случае уснуть».

Безусловно, имея результаты анкетирования российских студентов, было интересно сравнить их с тем, как на эти же вопросы ответили студенты двух групп из Казахстана. Результаты оказались следующие.

На вопрос: «Как вы оцениваете дистанционные занятия по данной дисциплине? Оцените, исходя из 100 %» средняя оценка студентов одной группы составила 95,2 %, а другой — 98,3 %, что дало общий усредненный результат 96,8 %. Эти данные практически полностью совпадают с аналогичными данными, полученными при анкетировании российских студентов из МТУСИ.

Последующий анализ ответов студентов Евразийского национального университета имени Л. Н. Гумилева показал, что их восприятие положительных и отрицательных сторон дистанционного обучения в целом такое же, как и у российских студентов. Для демонстрации этого приведем некоторые из ответов в сохраненной редакции.

В качестве положительных сторон было отмечено:

- «можно не выходить из дома в холодную погоду»;
- «обычно на путь до университета тратится довольно большое количество времени, дистанционное обучение решает эту проблему»;

- «все просто чудесно — можно не ходить в университет, не собираться специально для этого; лучше все показано и усваивается; не нужно разглядывать, что там на доске; можно скриншотить лекции и практики. Отрицательные изменения психоэмоционального плана происходят во время как раз таки офлайн-формата: не хотелось бы сессии, рубежки и контрольные офлайн, это невыносимый стресс, который также проявляется тем, что пью много валерьянки, у меня постоянные слезы, плохое настроение»;
- «во время дистанционных занятий преподаватель может использовать разные технологии — от виртуальной доски до создания общих заданий. Дистанционная технология имеет больше положительных сторон, чем отрицательных, одной из них является экономия времени — студенту не приходится ждать автобус, добираться до учебного заведения, при этом тратить свое время, когда можно лишь включить устройство и подключиться к совещанию в удобном месте в удобное время»;
- «дистанционное обучение — на данный период самый удобный, оптимальный выход для студентов. Многие студенты приехали учиться в вуз из разных городов, на данный момент арендаторы сильно повысили цену на жилье, и студентам приходится совмещать учебу с работой, чтобы оплачивать свои апартаменты, из-за этого есть вероятность, что студент не будет посещать пары».

В то же время студентами отмечались и определенные проблемы:

- «я считаю, что дистанционное обучение — это очень удачное решение, особенно в эру коронавируса. Единственный существенный для меня минус в дистанционном обучении — это то, что одноклассники уезжают в свои города и из-за этого бывает непросто поддерживать связь с ними»;
- «я согласен с эффективностью дистанционного обучения, но я не могу себя полностью отнести к категории полностью поддерживающих его, это связано с тем, что я гораздо больше наслаждаюсь общением с человеком, когда общаюсь с ним вживую, а не в электронном формате»;
- «во время дистанционного обучения я стала менее активной, перестала общаться с друзьями и одноклассниками, постоянно сидела дома, не развивалась».

Основная же проблема, снижающая оценку удаленного обучения:

- «нестабильное подключение к интернету».

3. Выводы

Опыт работы авторов статьи в вынужденных условиях самоизоляции показал эффективность дистанционного формата, сохранение и даже повы-

шение качества проводимых занятий. Приведенные результаты анкетирования студентов показывают готовность обучающихся к дистанционным занятиям и удовлетворенность такой формой проведения занятий при условии выполнения указанных в начале статьи важных положений успешности организации и проведения удаленного обучения: наличия требуемой телекоммуникационной среды, надлежащего технического и программного обеспечения как у преподавателя, так и у студентов, готовности преподавателей работать с современными инфокоммуникационными средствами и программным обеспечением, наличия соответствующего мультимедийного учебно-методического материала.

В то же время следует подчеркнуть, что данный вывод относится к лекционным занятиям и семинарам. В отношении же лабораторных работ у авторов и у студентов также совпадает мнение, что эти виды обучения следует проводить очно, а дистанционно — только в условиях вынужденных ограничений. Более того, авторы полагают, что в перспективе — с расширением инфокоммуникационного влияния различных систем, нарождающегося искусственного интеллекта — следует стремиться к сохранению традиционного человеческого общения, внося соответствующие коррективы в том числе и в организацию учебного процесса, модернизируя традиционную дидактическую систему.

Список источников / References

1. Маслакова Е. С. История развития дистанционного обучения в России. *Теория и практика образования в современном мире. Материалы VIII Международной научной конференции (г. Санкт-Петербург, декабрь 2015 г.)*. СПб.: Свое издательство; 2015:29–32. Режим доступа: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/185/9249>
2. Маслакова Е. С. History of the development of distance learning in Russia. *Theory and Practice of Education in the Modern World. Proc. 8th Int. Sci. Conf. (Saint Petersburg, December, 2015)*. Saint Petersburg, Svoe izdatel'stvo; 2015:29–32. Available at: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/185/9249>
3. Денисова А. Б. Соответствие методов обучения современному «цифровому» поколению. *Социальная компетенция*. 2021;6(1):25–33. Режим доступа: <http://sociacom.istu.irk.ru/journals/2021/01/articles/03>
4. Денисова А. Б. Correspondence of teaching methods to the modern “digital” generation. *Social Competence*. 2021;6(1):25–33. Available at: <http://sociacom.istu.irk.ru/journals/2021/01/articles/03>
5. Батаев А. В. Анализ российского рынка дистанционного образования. *Молодой ученый*. 2015;(21):350–353. Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/101/22806/>
6. Батаев А. В. Analysis of the Russian market for distance education. *Young Scientist*. 2015;(21):350–353. Available at: <https://moluch.ru/archive/101/22806/>
7. Guerlac S. Humanities 2.0: E-Learning in the digital world. *Representations*. 2011;116(1):102–127. DOI: 10.1525/rep.2011.116.1.102
8. Пирайнен Е. В., Царева С. И. Дистанционное образование как инновационная форма высшего образования. *Информация—Коммуникация—Общество*. 2016;1:133–136.
9. Pirainen E. V., Tcareva S. I. Remote education as an innovation form of higher education. *Information—Communication—Society*. 2016;1:133–136.

6. Greenhow C., Sonnevend J., Agur C. Education and social media: Toward a digital future. Cambridge, MIT Press; 2016. 272 p. Available at: <https://www.jstor.org/stable/j.ctt1c2cqn5>

7. Kozimor-King M. L., Chin J. Learning from each other: Refining the practice of teaching in higher education. California, University of California Press; 2018. 336 p. Available at: <https://www.ucpress.edu/book/9780520296589/learning-from-each-other>.

8. Шевченко Г. В., Ляпин А. И. Использование компьютерных программ для создания учебно-методических материалов при изучении дисциплин «Тактико-специальная подготовка». *Вестник Воронежского института ФСИИ России*. 2017;(2):225–229. Режим доступа: https://vi.fsin.gov.ru/upload/territory/Vi/nauchnaja_deyatelnost/_v_fsin_2017_2.pdf

9. Shevchenko G. V., Lyapin A. I. The use of computer programs in creating teaching-methodical materials while studying the disciplines of “Tactical and special training, physical training”. *Bulletin of the Voronezh Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia*. 2017;(2):225–229. Available at: https://vi.fsin.gov.ru/upload/territory/Vi/nauchnaja_deyatelnost/_v_fsin_2017_2.pdf

10. Adzhemov A. S., Manonina I. V., Shestakov V. V. Features of smart learning at high school. *Informatics and Education*. 2020;35(10):47–53. DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-10-47-53

11. Sinn J. W. Electronic course delivery in higher education: Promise and challenge. *The Journal of Technology Studies*. 2004;30(1/2):39–45. Available at: <https://www.jstor.org/stable/43604638>

12. Hyeyoun K. Impact of slide-based lectures on undergraduate students’ learning: Mixed effects of accessibility to slides, differences in note-taking, and memory term. *Computers & Education*. 2018;123:13–25. DOI: 10.1016/j.compedu.2018.04.004

13. Clark J. PowerPoint and pedagogy: Maintaining student interest in university lectures. *College Teaching*. 2008;56(1):39–45. Available at: <https://www.jstor.org/stable/27559351>

14. Adzhemov A. S., Denisova A. B., Chaikina E. V. Tests for self-examination as an element of blended learning. *Economic and Social Research*. 2020;(1):116–121. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42859428>

15. Adzhemov A. S., Denisova A. B., Chaikina E. V. Tests for self-examination as an element of blended learning. *Economic and Social Research*. 2020;(1):116–121. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42859428>

16. Cavanagh T., Chen B., Lahcen R. A. M., Paradiso J. Constructing a design framework and pedagogical approach for adaptive learning in higher education: a practitioner’s perspective. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2020;21(1):173–197. DOI: 10.19173/irrodl.v21i1.4557

17. Косарчук Н. А. О дистанционном образовании как чудодейственном средстве от всех болезней высшего образования. *Совет ректоров*. 2015;(1):70–75.

18. Kosarchuk N. A. On distance education as a miracle cure for all diseases of higher education. *Council of Rectors*. 2015;(1):70–75.

19. Nichols M. A theory for eLearning. *Educational Technology & Society*. 2003;6(2):1–10. Available at: <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.6.2.1>

20. Best J. A professor at the end of time: The work and future of the professoriate. New Brunswick, Rutgers University Press, 2017. 270 p. Available at: <https://www.jstor.org/stable/j.ctt1p0vkgk>

21. Кудряшова А. Ю. Эффективность использования электронных материалов и пособий при преподавании технических дисциплин для студентов технических и гумани-

тарных направлений. *Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе*. 2019;8(1):9–16.

22. Kudryashova A. Yu. Efficiency of the use of electronic materials and tools in teaching technical disciplines for students in technical and humanities. *Methodical Issues of Teaching Infocommunications in Higher Education*. 2019;8(1):9–16.

23. Bucher H.-J., Niemann P. Visualizing science: the reception of PowerPoint presentations. *Visual Communication*. 2012;11(3):283–306. DOI: 10.1177/1470357212446409

24. Карпова И. В., Орлова Е. Ю. Методика использования презентаций в различных формах обучения в вузах. *Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе*. 2018;7(3):24–26.

25. Karpova I. V., Orlova E. Yu. Methods of using presentations in various forms of education in universities. *Methodical Issues of Teaching Infocommunications in Higher Education*. 2018;7(3):24–26.

26. Gier V. S., Kreiner D. S. Incorporating active learning with PowerPoint-based lectures using content-based questions. *Teaching of Psychology*. 2009;36(2):134–139. DOI: 10.1080/00986280902739792

Информация об авторах

Аджемов Артем Сергеевич, доктор тех. наук, профессор, президент — председатель попечительского совета МТУСИ, зав. кафедрой «Общая теория связи», Московский технический университет связи и информатики, г. Москва, Россия; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1616-323X>; e-mail: asa@mtuci.ru

Денисова Алла Борисовна, канд. филос. наук, доцент, доцент кафедры философии, психологии и социологии, Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва, Россия; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4934-5267>; e-mail: den-alla@yandex.ru

Сатыбалдина Дина Жагипаровна, канд. физ.-мат. наук, доцент, зав. кафедрой информационной безопасности, Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Казахстан; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0291-4685>; e-mail: satybaldina_dzh@enu.kz

Сеилов Шахмаран Журсибекович, доктор экон. наук, канд. тех. наук, профессор, декан факультета информационных технологий, Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Казахстан; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5716-4506>; e-mail: [seilov_shzh@mail.ru](mailto:seilov_shzh@enu.kz)

Information about the authors

Artem S. Adzhemov, Doctor of Sciences (Engineering), Professor, President — Chairman of the Board of Trustees of MTUCI, Head of the Department of General Communication Theory, Moscow Technical University of Communications and Informatics, Moscow, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1616-323X>; e-mail: asa@mtuci.ru

Alla B. Denisova, Candidate of Sciences (Philosophy), Docent, Associate Professor at the Department of Philosophy, Psychology and Sociology, National Research University “MPEI”, Moscow, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4934-5267>; e-mail: den-alla@yandex.ru

Dina Zh. Satybaldina, Candidate of Sciences (Physics and Mathematics), Docent, Head of the Department of Information Security, L. N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0291-4685>; e-mail: satybaldina_dzh@enu.kz

Shakhmaran Zh. Seilov, Doctor of Sciences (Economics), Candidate of Sciences (Engineering), Professor, Dean of the Faculty of Information Technologies, L. N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5716-4506>; e-mail: [seilov_shzh@mail.ru](mailto:seilov_shzh@enu.kz)

Поступила в редакцию / Received: 05.12.2021.

Поступила после рецензирования / Revised: 13.12.2021.

Принята к печати / Accepted: 14.12.2021.