

УДК 004.75

DOI: 10.46548/21vek-2022-1157-0006

ЦИФРОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА УНИВЕРСИТЕТА: МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ ГИБРИДНОГО ОБУЧЕНИЯ

©2022

Амбросенко Николай Дмитриевич, кандидат технических наук,

доцент кафедры «Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем»

Ковалев Игорь Владимирович, доктор технических наук,

профессор кафедры «Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем»

Скуратова Ольга Николаевна, инженер-программист

Красноярский государственный аграрный университет

(660049, Россия, г. Красноярск, проспект Мира, 90

e-mails: nikolai.ambrosenko@yandex.ru, kovalev.fsu@mail.ru, ollga_a@mail.ru)

Аннотация. Пандемия привела к массовому использованию информационных коммуникационных технологий и онлайн-обучения. Последние полтора года ускорили применение дистанционных образовательных технологий и стимулировали новые эксперименты. В статье уделено внимание опыту организации и сопровождения образовательного процесса в ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», имевшемуся к началу локдауна и переходу на удаленный режим обучения. Описаны проблемы, с которыми столкнулся университет после выхода из локдауна. Такие как: проблема организация образовательного процесса с использованием синхронных и асинхронных моделей обучения, новых цифровых инструментов и сервисов взаимодействия преподавателя с обучающимися, предполагающие равные условия для очных и для онлайн участников образовательного процесса. В статье рассматривается оптимизированная модель гибридного обучения с использованием технических средств и цифровых инструментов образовательной среды университета, исходя из ограничений по бюджету, сформированных на основе целевого финансирования направления развития цифровой образовательной среды университета на текущий период. Анализируются полученные экспериментальные данные выполнения тестовых заданий группами обучающихся за три последних года с использованием различных моделей обучения, возможности определения уместных в конкретной ситуации технологий, цифровых инструментов и сервисов мобильного обучения, доступных в цифровой образовательной среде университета, используемых преподавателем с учетом его экспертного опыта.

Ключевые слова: цифровая образовательная среда, смешанное обучение, модель организации гибридного обучения, цифровые инструменты, мобильные устройства, удаленный режим обучения.

DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF THE UNIVERSITY: HYBRID LEARNING ORGANIZATION MODEL

©2022

Ambrosenko Nikolai Dmitrievich, candidate of technical sciences,

docent of the department "Information technology and mathematical support of information systems"

Kovalev Igor Vladimirovich, doctor of technical sciences,

professor of the department "Information technology and mathematical support of information systems"

Skuratova Olga Nikolaevna, software engineer

Krasnoyarsk State Agrarian University

(660049, Russia, Krasnoyarsk, Mira Avenue 90

e-mails: nikolai.ambrosenko@yandex.ru, kovalev.fsu@mail.ru, ollga_a@mail.ru)

Abstract. The pandemic has led to the massive use of information communication technologies and online learning. The last year and a half has accelerated the application of distance education technologies and stimulated new experiments. The article focuses on the experience of organizing and supporting the educational process in the FSBEI HE "Krasnoyarsk State Agrarian University", which was available at the beginning of the lockdown and the transition to remote learning mode. The challenges the university has faced since leaving lockdown are described. Such as: the problem of organizing the educational process using synchronous and asynchronous learning models, new digital tools and teacher-student interaction services that imply equal conditions for full-time and online participants in the educational process. The article discusses an optimized model of hybrid learning using technical means and digital tools of the university's educational environment, based on budget constraints formed on the basis of target financing for the direction of development of the digital educational environment of the university for the current period. The obtained experimental data on the performance of test tasks by groups of students over the past three years are analyzed using various learning models. The possibilities to determine relevant technologies in specific situations, the digital tools and mobile learning services available in the digital educational environment of the university, used by the teacher taking into account his expert experience, are also analyzed.

Keywords: digital educational environment, blended learning, model of organization of hybrid learning, digital tools, mobile devices, remote learning mode.

Введение. Важным фактором прогресса в любой сфере общества является эффективность использования современных средств информационных и коммуникационных технологий. Наряду с развитием экономики, медицины, политики модернизируется и система образования, к которой в полной мере направлен запрос общества на применение новых моделей обучения, выводящих ее на более высокий уровень развития [1-3].

Во время локдауна весной 2020 года все участники образовательного процесса вынужденно перешли на удаленный режим работы [4, 5]. К этому времени в университете имелся трехлетний опыт проведения занятий с обучающимися региональных центров дистанционных образовательных технологий (рис. 1).

Модель организации обучения предполагала в основном использование двух инструментов: система проведения вебинаров и видеоконференций *Mirapolis VR* и система электронно-дистанционного обучения на платформе *LMS Moodle*, на которой размещались электронные учебные курсы поддержки процесса обучения [6, 7]. Для поддержки информационной структуры используется центр обработки и хранения данных, имеющий в своем составе:

- серверную стойку с лезвийными шасси (*IBM Blade Chassis H*);
 - 12 блейд-серверов двух типов (*IBM Blade Center HS22V* и *HX5*);
 - дисковую систему хранения данных (*IBM Storwize V7000 Storage System*);
 - источник бесперебойного питания (*IBM 11000VA*2 LCD 5URackUPS*).
- Единая система управления и мониторинга серверной подсистемы управляется с единого интерфейса. Реализована трехуровневая структура компьютерной сети, позволяющая повысить надежность и управляемость сети, внедрить механизмы мониторинга сети, обнаружения и предотвращения зловредных атак:
- уровень магистрали сети (коммутаторы *Catalyst 6500*);
 - уровень дистрибуции в корпусах университета (коммутаторы третьего уровня *Catalyst 3650E* или *HP Pro Curve Switch 2900-48G*);
 - уровень доступа (коммутаторы *Catalyst 2960* или *AT-GS900/24*).

Это позволило обеспечить бесперебойную работу цифровой образовательной среды университета в период массового перехода обучения в удаленный формат.

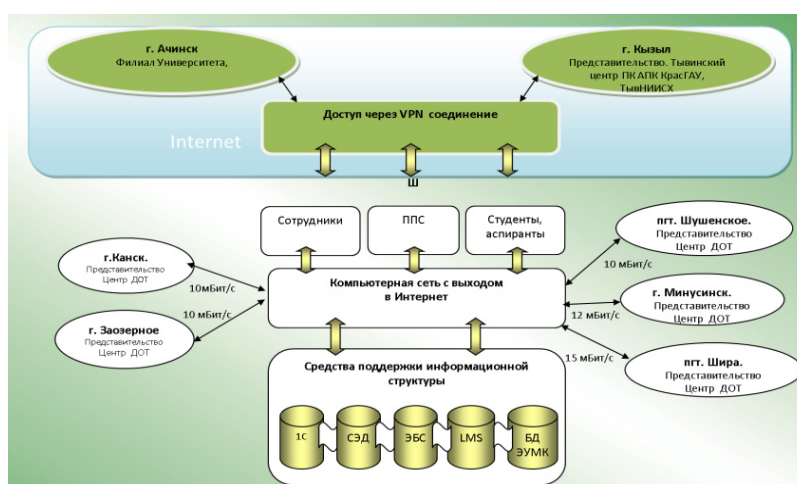


Рисунок 1 – Цифровая образовательная среда университета

Совершенствование современной системы образования направлено на поиск инновационных подходов, позволяющих сделать обучение более динамичным и соответствующим запросам его получателей. В настоящее время активно развиваются системы электронного обучения, основанные на преимущественном применении современных информационных и коммуникационных технологий для формирования среды обучения, стирающие границы между очным и онлайн обучением, между университетом и аудиторией вне университета [8-12].

Дистанционные образовательные технологии в образовательном процессе используются уже несколько десятилетий [1-3]. Ряд работ посвящен опыту построения и использования образовательной среды, проблеме вынужденного перехода на удаленный режим обучения в условиях пандемии [4-7]. Внедрение новых моделей обучения с использованием широкого

спектра технических средств, цифровых инструментов и сервисов рассматривается в работах [8-12]. В ряде работ представлено изучение опыта применения модели гибридного обучения в образовательной среде университетов с целью формирования компетенций обучающихся [14-16]. Однако, анализа возможности выбора уместных в конкретной ситуации технологий, цифровых инструментов и сервисов мобильного обучения, их сочетаний с фокусом на цели и возможности применения цифровых инструментов в учебном процессе в работах авторов не предпринималось.

После выхода системы образования из локдауна стало понятно, что возвращение к прежней модели обучения не будет. Академические группы периодически переводятся на карантин, и с ними занятия необходимо проводить удаленно. Если с практическими и лабораторными занятиями модель обучения отработана, то с лекционными занятиями возникает ситуация,

когда у преподавателя часть потока занимается очно, а с другой частью надо проводить занятия онлайн, причем в одно и то же время.

Модели смешанного обучения, творческого и перевернутого класса предполагают один и тот же формат, когда занятия проводятся или очно или удаленно, имеется синхронизация участников образовательного процесса во времени и месторасположении [17]. Эти модели обладают значительными достоинствами по сравнению с онлайн обучением, но при реализации этих моделей присутствует ряд недостатков и рисков:

- снижение важности дисциплины учебного плана, переведенной на онлайн, по мнению обучающихся, снижение мотивации изучения;
- снижение темпа и качества обучения из-за низкого уровня самоорганизации некоторых обучающихся.

Целью данного исследования является оптимизация модели организации гибридного обучения в цифровой образовательной среде (ЦОС) университета на основе проведенного анализа возможности определения уместных в конкретной ситуации технологий, цифровых инструментов и сервисов мобильного обучения, их сочетаний с фокусом на цели и возможности применения цифровых инструментов в учебном процессе, что устанавливает единую структуру цифровой и профессиональной компетенции, основанной на формуле образовательного результата **ДЕЙСТВИЕ–ОБЪЕКТ–КОНТЕКСТ**.

Материалы и результаты исследования. Рассматривая модель гибридного обучения, отметим ее главное отличие от других моделей, которое заключается в параллельном и бесшовном сочетании онлайн-обучения с очным [18].

Для гибридного обучения важно техническое оснащение аудитории, которое позволяет обеспечить хорошую слышимость и видимость для всех участников. Надо учесть масштаб внедрения и объем располагаемого бюджета. Минимальный вариант технического оснащения включает в себя следующее: мультимедийная аудитория, внешняя *USB*-камера на штативе для съемки преподавателя, смартфон преподавателя с беспроводными наушниками.

В гибридном формате преподаватель функционирует в двух средах: в физической аудитории и виртуальном цифровом учебном пространстве [19]. Одному преподавателю сложно уследить за двумя аудитория-

ми, надо знать, сколько человек присутствует в аудитории, а сколько в течение всей лекции присутствует в онлайн, как обучающиеся осваивают лекционный материал, контролировать степень их вовлеченности и уровень освоения образовательного контента.

Предлагаемая модель гибридного обучения включает:

- систему видеоконференцсвязи (*Zoom* или *MS Teams*). Перед началом аудиторного занятия онлайн обучающиеся подключаются к системе ВКС. Также это используется преподавателем для контроля посещаемости. Экран монитора компьютера преподавателя клонируется на большой экран мультимедийной аудитории, и в дальнейшем все демонстрационные материалы транслируются через показ рабочего стола преподавателя. Звук и изображение преподавателя передается онлайн аудитории через внешнюю *USB*-камеру;
- набор цифровых инструментов и сервисов мобильного обучения (*Mentimeter*, *AhaSlides*, *Google Jamboard*, *Data Gif Maker*, *Lucid Char*, *Spatial Chat*, *Canva*), который используется преподавателем с учетом его экспертного опыта, дает возможность отслеживать в режиме реального времени уровень вовлеченности студентов в процентном соотношении количества участников голосования к количеству присутствующих на занятии и степени освоения учебного материала (определяется по количеству правильных ответов), а также присутствие обучающегося во время проведения экспресс-опроса. Использование подобных цифровых инструментов предполагает, что обучающиеся будут использовать личные мобильные устройства.

На рисунке 2 показана экранная форма, преимущественно используемого в университете, мобильного приложения *Mentimeter* — это цифровой инструмент для голосования, который обеспечивает мгновенную обратную связь от аудитории, позволяет делать интерактивные презентации с различными типами опросов и показывает количество участников опроса. Важно не только задать вопрос, но и проконтролировать получение ответов в реальном времени. Для подключения к приложению обучающихся преподаватель выводит на экран ссылку на приложение и цифровой код. Бесплатная версия позволяет создавать презентации до 3-х слайдов. Для коротких опросов этого достаточно [20].

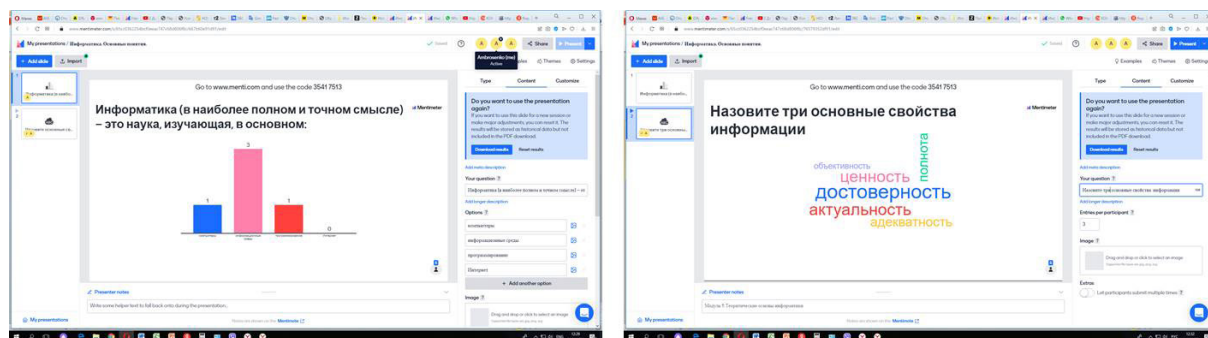


Рисунок 2 – Мобильный сервис *Mentimeter* для создания интерактивных презентаций и опросов

Мобильное приложение *Spatial Chat* – виртуальное пространство, где участники перемещаются с помощью своих аватаров. Громкость звука зависит от удаленности вашего аватара от его источника. Открывается в браузере. Бесплатные возможности до 3-х отдельных зон, до 50 участников. Имеется возможность размещения изображений или видеороликов, заранее подготовленных преподавателем.

Приведенные примеры использования цифровых инструментов предназначены не столько для знакомства с сервисами, сколько для разработки оптимальной модели гибридного обучения, выбор уместных в конкретной ситуации технологий, цифровых инструментов и сервисов мобильного обучения, их сочетаний с фокусом на цели и возможности применения цифровых инструментов в учебном процессе. Таким образом, представленный авторами опыт использования цифровых инструментов при реализации модели гибридного обучения, позволил определить базовый (оптимальный) набор инструментов и сервисов, исходя из ограничений по бюджету, сформированных на основе целевого финансирования направления развития ЦОС университета на текущий период, требований по достижению образовательного результата, что подтверждается приведенными ниже результатами экспериментальных исследований.

На рисунках 3 и 4 приведены графики экспериментальных усредненных результатов выполнения тестовых заданий по модулям 1 и 2 тематического плана дисциплины «Информатика» тремя группами обучающихся (65-70 человек) в 2019, 2020 и 2021 годах. В 2019 году, до локдауна, все занятия проводились с использованием традиционной очной формы обучения. В 2020 году большая часть занятий проводилась удаленно с использованием моделей перевернутого класса и смешанного обучения. В 2021 году занятия проводились с использованием модели гибридного обучения и использовались цифровые инструменты и сервисы, рассмотренные выше.

По полученным наглядным графикам усредненных результатов выполнения тестовых заданий можно сделать вывод, что использование предлагаемой в статье модели гибридного обучения дает в большинстве ответов более высокие результаты (графики зеленого цвета).

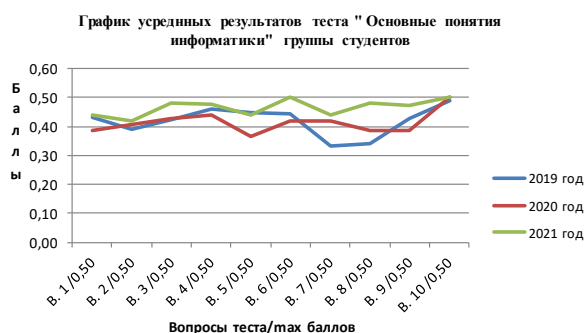


Рисунок 3 – График усредненных результатов теста по модулю 1

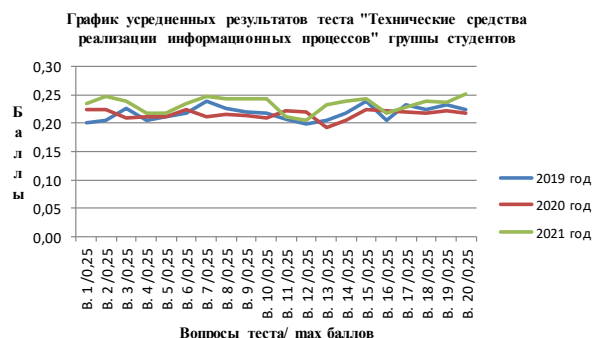


Рисунок 4 – График усредненных результатов теста по модулю 2

Анализ итоговых усредненных оценок по пятибалльной шкале оценивания, полученных за выполнения тестов, также подтверждает вывод, сделанный выше (табл. 1).

Таблица 1 – Итоговые усредненные оценки выполнения тестовых заданий

Вид контроля	Оценка 2019 год	Оценка 2020 год	Оценка 2021 год
тест по модулю 1	4,22	4,13	4,48
тест по модулю 2	4,39	4,33	4,42

Новизна исследования определяется тем, что в статье используется экспертный подход выявления элементов цифровой компетенции в комплексном применении гибридной модели обучения, информационных технологий и способов уместного и оправданного использования цифровых инструментов. Такой подход позволяет выявить уровни оценки условий, необходимых для развития цифровой образовательной среды обучения.

Заключение. Предложенная в статье модель программно-технологического обеспечения гибридного обучения позволяет определить в конкретной ситуации оптимальные технологии, цифровые инструменты и сервисы мобильного обучения, с учетом целевого финансирования развития ЦОС образовательной организации, имеющегося технического и программного обеспечения. Следует отметить, что модель гибридного обучения требует наличия соответствующих цифровых компетенций преподавателей, связанных с различными видами доставки учебного материала, способами повысить вовлеченность студентов и уровень их мотивации.

Доработка или создание оптимальных моделей обучения с учетом представленного экспертного опыта позволит найти уникальные и индивидуальные подходы к различным условиям в вузах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- Брагина, З.В., Крылова Н.Г., Тимонин А.Ю. Онлайн обучение: от психометрического анализа к формированию профессиональных компетенций // Аллея Науки. Изд-во: ИП Шелистов Д.А. 2017. Т. 1, № 11. С. 327-335.
- Кречетников К.Г. Креативная образовательная среда на основе информационных и телекоммуникационных технологий как фактор саморазвития личности // URL: <http://www.eidos.ru/journal/2004/0622-10.htm> (дата обращения 18.01.2022).
- Болдарук, И.И. Информационно-коммуникационные

технологии как фактор формирования мотивации студентов к учебной деятельности / И.И. Болдарук, Н.Д. Амбросенко, С.А. Бронов // Проблемы современной аграрной науки: Материалы международной научной конференции, Красноярск, 15 октября 2021 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 449-451.

4. Титовская Н.В., Титовский С.Н. Использование LMS Moodle в Красноярском ГАУ // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Материалы международной научно-практической конференции. Красноярск: 2018. С. 268-271

5. Ломаско, П.С., Симонова А.Л. U-learning - повсеместное электронное обучение в XXI веке: на пути к коннективизму и смарт-образованию // Информатизация образования и методика электронного обучения: материалы I Международной научной конференции в рамках IV Международного научно-образовательного форума "Человек, семья и общество: история и перспективы развития", 27-30 сентября 2016 г., Красноярск: Сиб. федер. ун-т, Ин-т космич. и информ. технологий; отв. ред. М. В. Носков. – Красноярск: 2016. СФУ. С. 293-297.

6. Цифровые технологии в образовательном пространстве / О.И. Ваганова, А.В. Гладков, Е.Ю. Коновалова, И.Р. Воронина // Балтийский гуманитарный журнал. – 2020. – Т. 9. – № 2(31). – С. 53-56. – DOI 10.26140/bgj3-2020-0902-0012.

7. Трофимова, Н. Н. Современные технологии формирования цифрового образовательного пространства / Н. Н. Трофимова // Научно-практические исследования. – 2020. – № 12-4(35). – С. 71-76.

8. Третьякова, М.Ф. Обзор моделей смешанного обучения: теоретический и прикладной аспекты / М.Ф. Третьякова, К. В. Боровикова // Амурский научный вестник. – 2021. – № 3. – С. 36-44.

9. Баловнева, А.Н. Модель реализации непрерывного образования на основе цифрового следа / А.Н. Баловнева, С.И. Колесникова // Инновационные, информационные и коммуникационные технологии. – 2018. – № 2. – С. 13-16.

10. Алкубаева, В.С. Анализ моделей современного смешанного и гибридного обучения / В.С. Алкубаева, В.С. Блинов, М.А. Рубцов // Проблемы управления качеством образования: Сборник статей XIV Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию Пензенского государственного аграрного университета, Пенза, 21-22 декабря 2021 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – С. 10-13.

11. Волобуева, Т.Б. Моделирование непрерывного гибридного обучения педагогических кадров / Т.Б. Волобуева // Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. – 2017. – № 4(33). – С. 20-26.

12. Distance learning online technologies as a promising form of the educational process for the humanities / P.V. Limarev, Yu.A. Limareva, E.G. Zinovyeva [et al.] // Journal of Physics: Conference Series, Krasnoyarsk, 08-09 октября 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Limited, 2020. – P. 12188. – DOI 10.1088/1742-6596/1691/1/012188.

13. Рудинский, И.Д. Гибридные образовательные технологии: анализ возможностей и перспективы применения / И.Д. Рудинский, А.В. Давыдов // Вестник науки и образования Северо-Запада России. – 2021. – Т. 7. – № 1. – С. 44-52

14. Ткаченко, П.В. Гибридное обучение как способ повышения эффективности образования / П.В. Ткаченко, Е.В. Петрова, Н.И. Белоусова // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2021. – Т. 10. – № 3(36). – С. 277-279. – DOI 10.26140/anip-2021-1003-0070.

15. Impact of digital services of hybrid cloud-based learning environment on efficiency of education / N. Kovalevskaia, E.N. Gilyazeva, O. Lobazova [et al.] // Revista Tempos e Espaço em Educação. – 2021. – Vol. 14. – No 33. – P. 15297. – DOI 10.20952/revtee.v14i33.15297.

16. Гриншкун, В.В. Цифровые инструменты в профессиональной подготовке педагогов / В.В. Гриншкун // Альманах Института коррекционной педагогики. – 2021. – № 43(1). – С. 1-10.

17. Бахина, А.В. Эффективность цифровых инструментов формирования общекультурных и профессиональных компетенций / А.В. Бахина // Альманах Института коррекционной педагогики. – 2021. – № 43(1). – С. 88-108.

18. Ambrosenko N.D., Skuratova O.N., Shmeleva Zh.N. Preliminary results of the university participation in the project "Modern digital educational environment" // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – Тольятти: 2019. Том 8, № 1(26). С. 16-19.

19. Зенюткин, Н., Ковалев, Д., Туев, Е., Туева, Е. О способах формирования информационных структур для моделирования объектов, сред и процессов // Современные инновации, системы и технологии - Modern Innovations, Systems and Technologies. – 2021 № 1(1).-С. 10-22. <https://doi.org/10.47813/2782-2818-2021-1-1-10-22>

20. Мобильное обучение. Отчет NMC Horizon: высшее образование. 2017. – Режим доступа: <https://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2017-higher-education-edition-russian/>.

Статья поступила в редакцию 10.02.2022

Статья принята к публикации 10.03.2022