

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет

Международный институт дистанционного образования

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ,
ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ

Международная
научно-техническая конференция

Минск, 19 мая 2021 года

Минск
БНТУ
2021

УДК 082(06)
ББК 74.58я43
И74

Составитель
Е. А. Хвилько

Цель конференции – распространение опыта использования современных информационно-коммуникационных технологий в управлении, образовательном процессе и науке.

Научные направления работы мероприятия (секции):

- Инструменты и технологии организации дистанционной работы.
- Социально-экономические и правовые аспекты использования информационно-коммуникационных технологий в управлении, образовании, науке.

Требования к системе: IBM PC-совместимый ПК стандартной конфигурации, дисковод CD-ROM. Программа работает в среде Windows.

Открытие электронного издания проводится посредством запуска файла КонфМИДО_май21. Возможен просмотр электронного издания непосредственно с компакт-диска без предварительного копирования на жесткий диск компьютера.

Дата доступа в сети: 12.07.2021. Объем издания: 1,3 Мб. Заказ 337
Белорусский национальный технический университет
Пр-т. Независимости, 65, г. Минск, Республика Беларусь
Тел (017) 292-40-81, факс (017) 292-91-3

ISBN 978-985-583-654-5

© Белорусский национальный
технический университет, 2021

Содержание

Инструменты и технологии организации дистанционной работы.....	7
Анович Н. Г., Семашко Ю. В. TQM как современная концепция менеджмента качества	8
Бояршинова О. А., Степанов В. Ю., Пехтерев Д. А. Технологии создания и использования стендов удаленного доступа для проведения лабораторных работ по физике	17
Кондратьева Т. Н. Информационные технологии в управлении бюджетными отношениями.....	23
Снисаренко С. В. Применение нейронной сети для решения обратной задачи кинематики манипулятора.....	29
Снисаренко С. В., Стасевич Н. А. Кинематический анализ манипулятора с использованием matlab.....	34
Снисаренко С. В., Чех П. С. Автоматизированное тестирование микросервисов приложения по созданию резервных копий пользовательских данных	41
Степанов В.Ю., Бояршинова О.А., Казакевич В.А., Хвилько Е.А. Технические аспекты организации дистанционного обучения	46
Хотомцева М. А. Использование графических калькуляторов и систем компьютерной математики в преподавании математических дисциплин при дистанционном обучении	55

Социально-экономические и правовые аспекты использования информационно-коммуникационных технологий в управлении, образовании, науке	59
Bradbury, Boyd L., Golikova, Anna The intersection of technology, demographics, and globalization: a case for second language acquisition via distance education	60
Акимова Л. В., Дайняк Е. Н. Техническое образование для людей с ограниченными возможностями в Республике Беларусь	68
Акимова Л. В., Коновалова А. А. Интернет и общественное развитие.....	71
Бояршинова О. А., Карасева М. Г., Седнина М. А. Влияние дистанционного обучения на успеваемость учащихся	77
Главницкая И. Н. Правовые основы использования цифровых технологий в экономике	85
Гапонина Т. С., Кондратьева Т. Н. Информатизация закупочной деятельности	89
Зимницкая Л. В. Особенности дистанционного обучения для людей с ограниченными возможностями	95
Макареня С. Н. Современные информационно-коммуникационные технологии дистанционного обучения	100
Семашко Ю. В., Аснович Н. Г. Инновационные кластеры как фактор развития региона.....	108

Хвитько Р. А., Хвитько Е. А. Оценка удовлетворенности дистанционной формой получения образования студентами дневной формы в условиях пандемии СО- VID-19.....	116
Шапаренко А. А. Особенности организации процесса обучения иностранных студентов на английском языке с использованием информационных технологий	120

СЕКЦИЯ

**ИНСТРУМЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОРГАНИЗАЦИИ
ДИСТАНЦИОННОЙ РАБОТЫ**

ТQM КАК СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

¹Аснович Н. Г., ²Семашко Ю. В.

¹БНТУ, г. Минск, Беларусь, Nickab@yandex.ru

²БНТУ, г. Минск, Беларусь, racush.son@gmail.com

В настоящее время во всем мире проблема качества является одной из наиболее актуальных. Интерес к ней неуклонно возрастает. Это связано с тем, что качество продукции определяет конкуренцию на рынке, экономическую безопасность государства, во многом обеспечивает устойчивое развитие цивилизации, сохранение окружающей среды, здоровья и благополучия человека. Стремление стимулировать производство товаров, конкурентоспособных на мировых рынках, способствовало созданию нового метода непрерывного повышения качества всех организационных процессов, производства и сервиса. Этот метод получил название – всеобщего управления качеством (Total Quality Management).

Традиционная система производственного контроля и обеспечения качества вполне соответствует начальному этапу развития организации. На высшем этапе развития организации потребуется переход к системе всеобщего управления качеством.

Всеобщее управление качеством это концепция по реализации скоординированного, комплексного и целенаправленного внедрения систем и методов управления качеством. Эта концепция применима ко всем сферам деятельности от стадии проектирования до этапа послепродажного обслуживания при рациональном использовании технического потенциала и активном участии всего персонала организации.

Философия всеобщего управления качеством успешно стартовала много лет назад в Японии и США.

Эффективность всеобщего управления качеством определяется тремя основополагающими условиями:

– руководитель организации проводит курс на повышение качества;

– внедряется специальная программа по инвестированию не оборудования, а работников;

– создается новая организационная структура, отвечающая требованиям всеобщего управления качеством.

Главная идея этой философии состоит в том, что организация должна работать над качеством продукции и над качеством организации работы в организации, включая работу персонала. Постоянное одновременное усовершенствование 3-х основных составляющих: качество продукции; качество организации процессов; уровня квалификации персонала.

При помощи TQM можно достичь более быстрого и эффективного развития бизнеса. TQM состоит из 2 механизмов:

– Quality Assurance (QA) – контроль качества. Поддерживает необходимый уровень качества за счет предоставления определенных гарантий клиенту, что дает ему уверенность в качестве данного товара или услуги.

– Quality Improvements (QI) – повышение качества. Уровень качества необходимо не только поддерживать, но и повышать, соответственно поднимая и уровень гарантий.

Эти механизмы позволяют постоянно совершенствовать и развивать бизнес.

Всеобщее управление качеством – это система управления, основанная на производстве точки зрения заказчика качественных продукции и услуг. TQM представляет собой ориентированный на заказчика, направленный на качество и основанный на фактах, управляемый командный процесс. Задача TQM состоит в планомерном достижении стратегической цели организации за счет непрерывного улучшения работы [1].

Всеобщее управление качеством – это не программа. Это систематический, интегрированный и организованный стиль работы, направленный на непрерывное ее улучшение. Это проверенный временем стиль управления, который десятилетиями успешно используется компаниями во всем мире.

Термин TQM или всеобщий менеджмент качества появился в 60-е годы для обозначения японского подхода к управлению компаниями. Этот подход предполагал непрерывное улучшение качества в различных сферах деятельности – производстве, закупках, сбыте,

организации работы и пр. В современном понимании TQM рассматривается как философия управления организацией.

TQM не является ни системой, ни инструментом, ни процессом управления.

Всеобщий менеджмент качества включает в себя различные теоретические принципы и практические методы, инструменты количественного и качественного анализа данных, элементы экономической теории и анализа процессов, которые направлены на одну цель – непрерывное улучшение качества.

TQM это подход к управлению организацией, сконцентрированный на качестве. Качество достигается за счет вовлечения всего персонала в деятельность по совершенствованию работы. Целью повышения качества является удовлетворение потребителей и получение выгоды всеми заинтересованными сторонами (работники, владельцы, смежники, поставщики) и обществом в целом.

Система TQM – это подход к созданию новой модели управления. Рассмотрим ее основные положения.

1. Ориентация на клиента направлена на идентификацию и определение их потребностей. Внедряется система показателей удовлетворенности клиентов, которая в дальнейшем берется за основу в системе мотивации работников.

Огромную роль в повышении эффективности взаимодействия с клиентами играет система коммуникации. Информационная система организации должна быть совместимой с информационными системами основных клиентов.

2. Роль руководства должна быть направлена на реорганизацию деятельности. Руководство несет ответственность за интеграцию TQM в общую модель управления организации, ставит цели и основные направления деятельности, а также способы их реализации.

3. Большое внимание в TQM уделяется не только процессам планирования, но и стратегическому планированию, в частности. Стратегическое планирование достигает не только традиционных производственно-хозяйственных целей, но и таких как неосязаемых и неизмеримых как уровень удовлетворения потребностей потребителей, положительный деловой образ организации, престиж торговых марок и т. п.

4. Максимально эффективное вовлечение всех сотрудников за счет раскрытия потенциала и использования способностей работни-

ков на всех уровнях. Руководство сближает цели сотрудников с целями организации, а самоконтроль коллег схож с контролем руководства организации. Важную роль здесь играет моральное и материальное поощрение.

В TQM предполагается делегировать больше полномочий на нижние уровни управления, для этого они должны быть специально подготовлены. Персонал организации должен владеть методами работы в команде.

5. Необходима постоянная подготовка персонала. Новой характеристикой подготовки в TQM является оценка эффективности обучения.

6. Формальные награды и признание должны гармонировать с неформальными. Чтобы новая система работала, необходимо ее закрепление в соответствующей системе мотивации. Система менеджмента качества глубоко интегрируется в общую систему управления, поддерживаемую системой мотивации. Система мотивации закрепляется в системе ценностей фирмы, т.е. в организационной культуре.

7. Разработка продукции и услуг происходит при изменении потребностей и ожиданий потребителей. Сокращается продолжительность цикла «разработка – внедрение».

8. Главным принципом TQM по совершенствованию деятельности организации является концентрация усилий на конкретных процессах, а особенно на процессах, влияющих на качество конечной продукции. Желаемого результата проще достичь, если соответствующими ресурсами и деятельностью управлять как процессом. Процессная модель рассматривает совокупность бизнес-процессов в структурных подразделениях. При этом показателями эффективности управления являются: затраты на осуществление, продолжительность осуществления, показатели качества.

Следующим этапом становится оптимизация использования ресурсов в каждом бизнес-процессе.

9. К качеству поставщиков предъявляются такие же требования как к собственной продукции. Необходимо отслеживать качество продукции поставщика и своевременно отказываться от услуг ненадежных поставщиков (если это возможно). Необходимо налаживать с поставщиками взаимовыгодные отношения. Для этого устанавли-

ваются документированные процедуры, обязательные для соблюдения поставщиком на всех этапах сотрудничества.

10. Системный подход к управлению объединяет процессы создания продукции и услуг, с процессами, которые определяют соответствие к требованиям заказчика.

11. Постоянное улучшение направлено на корректировку действий по предупреждению возникновения проблем в будущем.

12. Информационное обеспечение – это эффективной сбор, хранение и использование данных. Для правильного функционирования системы TQM необходимо разработать и внедрить поддерживающую ее информационную систему, которая позволит эффективно собирать, хранить и использовать данные, информацию и знания.

13. Одним из важных инструментов для повышения качества и улучшению систем управления является использование лучшего опыта других компаний (benchmarking). Эта деятельность состоит из определения процессов, которые необходимо улучшать, моделирования действующих процессов, изучения лучшего опыта других компаний, анализа и использования полученных результатов

14. Регулярная оценка эффективности работы системы TQM. Для оценки разрабатывается система критериев и порядок ее проведения. Полученные данные анализируются и результаты используются для дальнейшего совершенствования деятельности организации.

Внедрение философии TQM в работу организации довольно часто сталкивается с рядом проблем. Они существенно снижают эффективность изменений. К ним можно отнести следующие:

Отсутствие вовлеченности руководства. Руководство организации говорит о TQM, но его действия полностью противоречат философии постоянного улучшения качества. Эффекта от внедрения TQM у сотрудников не будет. А результативность следующей попытки минимальна. Для достижения цели руководству необходимо регулярно информировать о выгодах и преимуществах применения TQM, и не использовать TQM как временное средство для получения быстрых выгод.

Отсутствие изменения культуры организации. Изменение организационной культуры очень сложный и длительный процесс. Персонал не хочет менять свою работу. Он сомневается, что изме-

нения в процессах могут привести к изменению культуры работы. Поэтому, если мотивация к изменениям в работе будет недостаточной, то через некоторое время применение TQM вызовет у сотрудников негативное отношение.

Плохая подготовка изменений. Перед внедрением TQM руководство должно объяснить свое видение пользы от внедрения TQM, разъяснить миссию и цели. Без такой предварительной подготовки у персонала не будет доверия к проводимым изменениям. Это может привести к тому, что персонал не будет вовлечен в процесс совершенствования деятельности.

Отсутствие объективной информации и данных. Внедрение TQM требует объективные данные для принятия решений. Для внедрения и поддержки TQM данные о работе должны регулярно и своевременно собираться, и анализироваться. Сложно принимать правильные решения если данных недостаточно или они поступают не регулярно. В конечном итоге это может привести к отказу от дальнейшего внедрения TQM. TQM является стратегическим подходом к менеджменту и нацелен на производство самого лучшего товара или услуги как среди принципиально новых, так и непрерывно модифицируемых аналогов. TQM подчеркивает важность каждого сотрудника предприятия как истинного профессионала, владеющего необходимыми навыками, знаниями и опытом.

Необходимым дополнением является разработки системы документации качества. Это неременное условие реализации TQM. Приобретаемые потребителями товары и услуги должны соответствовать установленным стандартам, а данный процесс должна контролировать сама компания. Каждая единица продукции должна проходить через систему контроля качества. Система документации качества предполагает сопровождение каждой партии товара документом, в котором, во-первых, перечислены основные параметры и характеристики товара и, во-вторых, указана дата, до которой товар должен быть распродан.

Основными причинами неудач при реализации системы TQM можно считать:

- отсутствие обратной связи с потребителями;
- отсутствие у руководства компании ясных стратегических целей компании и недостаточная проработка направлений ее развития;

- отсутствие внимания к издержкам, связанным с поддержанием необходимого уровня качества продукции;
- недостаточно уважительное отношение руководства к персоналу предприятия;
- отсутствие реальных измерителей эффективности деятельности персонала;
- отсутствие или не проработанность системы документации качества.

Преимущества TQM

Всеобщее управление качеством дает некоторые краткосрочных преимуществ, но большинство преимуществ этого подхода долгосрочны. Эффект ощутим только после их успешной реализации.

Долгосрочные выгоды, ожидаемые от применения Всеобщего управления качеством: более высокая продуктивность, повышение моральной устойчивости коллектива, уменьшение затрат и рост доверия заказчика. Эти выгоды могут привести к популяризации и повышению статуса компании в обществе.

Предотвращение ошибок и правильные действия помогут сохранить время и ресурсы, а фонды и сбережения будут расходоваться на расширение спектра услуг (продукции) или предоставляться сотрудникам для работы, направленной на улучшение качества услуг.

TQM при помощи таких инструментов как премирование и награждение за творческий подход поощряет создание атмосферы энтузиазма и удовлетворения выполненной работой.

В результате экспериментов сотрудников, неудачи воспринимаются как часть обучающего процесса, и они перестают стесняться творчески подходить к разработке новых идей.

Работа может приносить удовлетворение сотрудникам, если они чувствуют, что являются частью организации. Это в свою очередь может повысить ее качество.

В TQM широко применяется командный подход, который с одной стороны, позволяет работникам передавать опыт решения проблем их коллегами и, с другой стороны, позволяющий им применить свои знания и опыт в ходе совместных усилий. Полученный опыт командного решения проблем позволяет сотрудникам решать проблемы, выходящие за рамки возможностей локальных групп.

TQM дает организации большую гибкость в решении проблем и повышает качество условий работы для всех ее сотрудников.

Методология TQM выходит далеко за пределы менеджмента качества. «Все, о чем мы сейчас говорим, не укладывается в традиционные рамки понятия о качестве», – утверждал Брайн Джойнер, руководитель американской консалтинговой фирмы «Джойнер Ассошиэйтс Инк». Он предложил именовать такой подход «менеджментом четвертого поколения» [4].

В таблице 1 представлено сравнение принципов серии стандартов качества ISO 9000 и TQM.

Таблица 1 – Серия стандартов качества ISO 9000 и TQM

Серия стандартов качества ISO 9000	Концепция всеобщего управления качеством
Утверждает базовое качество, не допускающее его снижение ниже общепризнанного	Утверждает конкурентное качество, стимулирующие превышение стандартного
Сфокусирована на возможностях производителя (поставщика)	Сфокусирована на потребностях покупателя (потребителя)
Утверждает пределы необходимости и достаточности совершенствования товара (услуги) на текущий момент	Утверждает отсутствие пределов совершенствования товара (услуги) на перспективу
Предполагает поддержание стабильного качества на достигнутом уровне в пределах данной серии стандартов	Предполагает непрерывное повышение уровня качества, отталкиваясь от достигнутого компанией и конкурентами
Сфокусирована на технической стороне качества, процедурах и инструкциях	Сфокусирована на прочих сторонах качества, в том числе отношениях персонала и потребителей
Регламентирует действия по контролю и поддержанию качества всем персоналом компании	Стимулирует действия по контролю и поддержанию качества всем персоналом компании
Предполагает повышение качества силами специализированных подразделений и организаций	Предполагает повышение качества усилиями всех и каждого сотрудника компании
Имеет различия по отраслям и сферам деятельности	Носит универсальный (всеобщий) характер

Из таблицы видно, что эти два вида деятельности работают совместно для достижения единой цели, но на разных уровнях движения предприятия к качеству [4].

Качество зависит от многих факторов технического, экономического, социально-психологического характера. Организации, стремящиеся повысить качество своей продукции и услуг, используют различные инструменты, методы и средства для достижения поставленных целей.

Суть концепции заключается в том, что в ней скрывается кропотливая работа по созданию системы, способной эффективно управлять качеством, а также создание условий, при которых качество будет поставлено во главу производственного процесса.

Список литературы:

1. Мазур, И. И. Управление качеством [Текст] / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро. Под ред. И. И. Мазура. – М.: Высшая школа, 2010.
2. Менеджмент качества [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.kpms.ru/>
3. Пашкус, В. Ю. Современная теория управления: Теории менеджмента на пороге XXI века [Текст] / В. Ю. Пашкус. – СПб.: Изд. Дом «Сентябрь», Изд. Дом «Бизнес-пресса», 2008.
4. Всеобщее управление качеством (TQM) [Электронный ресурс] : [Сайт]. Режим доступа: [http://quality.eur.ru/MATERIAL Y7/iso-tqm.htm](http://quality.eur.ru/MATERIAL/Y7/iso-tqm.htm)

ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТЕНДОВ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ

¹*Бояришинова О. А., ¹Степанов В. Ю., ¹Пехтерев Д. А.
¹БНТУ, Минск, Беларусь, oboyarshinova@bntu.by, vovchik-
13a@yandex.ru, kelgreem@mail.ru*

In the era of the COVID-19 pandemic, the development and implementation of remote access laboratories, which open up new educational opportunities, is relevant for the successful training of students using remote technologies. The choice of optimal funds for the implementation of such projects is also relevant. In this paper, we present one of the possible examples of implementing remote access stands, implemented in the Brackets editor.

В последние годы, в связи с развитием облачных технологий и особенно в связи с возникновением пандемией COVID-19 значительно выросла потребность в развитии различного рода технологий дистанционного обучения. На сегодняшний день нет никаких проблем в записи и размещении лекционных курсов, как в видео, так и текстовом формате, однако при проведении практических занятий могут возникнуть трудности, но и их можно решить. Проблемной остается часть связанная с лабораторным практикумом, так как записанный на видео эксперимент позволяет увидеть явления и процессы, изучаемые в ходе эксперимента, но не дает возможности обучающимся самостоятельно менять параметры эксперимента и соответственно не всегда дает возможность исследовать возможные результаты эксперимента и законы, получаемые на их основе.

Наиболее известными и популярными сервисами, предоставляющим услуги дистанционного обучения являются Coursera, edX и Udacity которые объединяют тысячи онлайн-курсов различной тематики, поддерживаемых самыми известными университетами разных стран. Данные сервисы позволяют просматривать как видео лекции по выбранным курсам, так и скачивать текстовый материал соответствующих лекции. Широко используемым сервисом с рус-

скоязычным контентом является Лекториум. Лабораторий удаленного доступа немного, однако, их количество растет так как имеется большой спрос на данную услугу. Все виртуальные лаборатории можно разделить следующим образом:

1. Лабораторная установка с удаленным доступом – назовем такие комплексы дистанционные лаборатории. Принцип их работы следующий: имеются лабораторные установки, с которых в ходе эксперимента можно получать данные с датчиков в лаборатории и в некоторых случаях – изображение с веб-камеры, фиксирующей эксперимент. Так, например, Лабораторией электронных средств обучения СибГУТИ предложен следующий вариант работы: имеется программное обеспечение с клиентской и серверной частью, в основе сетевого взаимодействия используется протокол гарантированной доставки TCP/IP. Серверная часть представляет собой Win32 приложение, разработанное в среде Delphi 7. Программа принимает клиентов по протоколу TCP, управляет работой мультимплектора, коммутирующего исследуемую схему, а также управляет АЦП и ЦАП DAQ устройства USB-6008. Работа с устройством ведется посредством программной прослойки, поставляемой вместе с комплектом драйверов NI-DAQmx от National Instruments. Клиент сначала посылает какую-либо команду, затем ожидает, в это время сервер обрабатывает команду и посылает ответ. Принятые данные визуализируются на экране пользователя [1].

2. Программное обеспечение, позволяющее моделировать лабораторные опыты – виртуальные лаборатории.

Такого рода удаленный эксперимент позволяет решить значительное число проблем, а именно:

1. Необходимость в покупке дорогостоящего оборудования.
2. Доступ к лабораторным установкам или к их запрограммированным моделям в условиях дистанционного обучения в период пандемии и не только.
3. Безопасность, если речь идет об экспериментах связанных с потенциально вредным воздействием на экспериментатора.
4. Количество и разнообразие проводимых лабораторных работ может быть значительно расширено.
5. Предоставляет возможность всем заинтересованным в доступе для их саморазвития.

Наиболее известными проектами, предоставляющими доступ к онлайн лабораториям являются: виртуальные лаборатории компании Vizex, включающие полный спектр школьных лабораторных работ по физике и не только, достоинством данной разработки является возможность самостоятельного выбора лабораторного оборудования, его комбинаций, что несомненно стимулирует формирование исследовательских навыков учащихся. Remote Lab – удаленные лаборатории для проведения экспериментов по физике при помощи браузера. Для просмотра эксперимента достаточно веб-камеры и браузера. Результаты измерений можно загрузить. Эксперименты доступны 24 часа в сутки. Материалы к эксперименту обычно включают теорию, принципы измерения, упражнения, доступ к эксперименту [2]. VirtualLab – проект по разработке виртуальных лабораторных работ для учащихся по физике, химии, биологии, экологии. Реализованы при помощи технологии Flash и отличаются узкой специализацией, в большинстве случаев линейностью опыта (вся последовательность действий и результаты опыта заданы заранее). Продукты VirtualLab имеют познавательную ценность и решают задачу проведения лабораторных работ при отсутствии необходимого оборудования [3]. The Physics Aviary, Teachmen и другие виртуальные лаборатории.

Для лучшего освоения дисциплины «Физика» студентами МИДО БНТУ, было принято решение о разработке собственной виртуальной лаборатории по физике с размещением ее в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде «Moodle». К реализации проекта были подключены студенты, что с методической точки зрения улучшит понимание явлений и процессов, происходящих в природе, а также приведет к расширению их теоретических знаний и приобретению практических навыков в программировании.

Для реализации поставленной задачи использованы сочетания языков html, Jscript и JQuery, что дает доступ к большому количеству готовых решений библиотек Jscript, JQuery. Это в свою очередь позволяет сократить время реализации проекта. В качестве редактора выбран Brackets – это программный продукт Adobe, разработанный специально для дизайнеров и фронтенд разработчиков и увидевший свет в 2014 году. Достоинством данного текстового редактора является то что он бесплатен, однако, в отличие от, напри-

мер, Dreamweaver, этот молодой текстовый редактор не может похвастаться большим выбором плагинов, однако от - лично работает с html, CSS и JavaScript – основными языками фронтенд-разработчика.

Преимуществом Brackets является то, что нет необходимости при одновременном редактировании html и css файлов постоянно переключаться. Их можно установить вместе в окне программы. К тому же при наведении на любой тег html можно быстро переходить к редактированию его css правил. При внесении изменений в редактируемые html и css файлы, благодаря life preview можно в реальном времени видеть все изменения даже без предварительного сохранения.

В редакторе имеется встроенная функция, позволяющая при наведении курсора на HEX или RGB, показывать их визуально во всплывающей подсказке в любых поддерживаемых документах. Аналогично функция работает с градиентами и изображениями.

На сегодняшний день сообществом Brackets создано множество расширений, добавляющих большинство необходимых инструментов для работы над кодом, таких как система контроля версий Git, синхронизация с FTP (Git-FTP). Принять участие в разработке и поддержке расширений может любой желающий.

Результатом проделанной работы, на данный момент, являются две лабораторные работы, относящиеся к разделу «Механика», размещенные в учебной среде «Moodle». Лабораторные работы содержат теоретический раздел, ряд лабораторных стендов, где студенты могут «поэкспериментировать» с параметрами представленной модели и набор задач, решение которых можно проверить, используя выше представленные лабораторные стенды. На рисунке 1 представлена навигационная панель, которая в последующем будет дополняться.

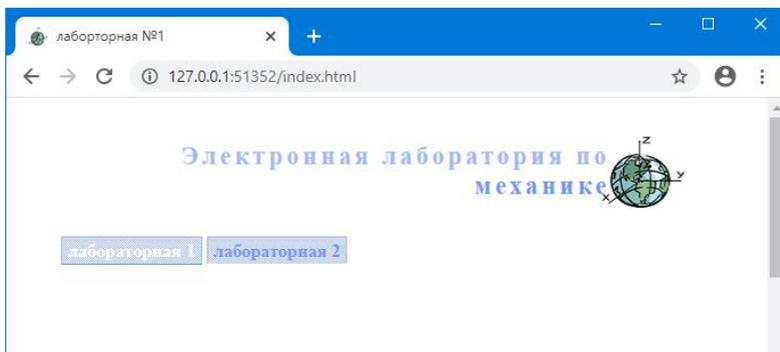


Рисунок 1 – Навигационная панель

На рисунке 2 представлен пример одного из стендов удаленного доступа, представленных в одной из лабораторных работ, а именно модель движения тела брошенного горизонтально. Одновременно с визуальным представлением движения тела, полностью определяются параметры движения тела: скорость, высота, координата, направление вектора скорости и др. На представленном стенде имеется возможность изменять начальную скорость, высоту, ограничивать время движения и устанавливать число отсчетов для более или менее подробного представления исследуемого движения.

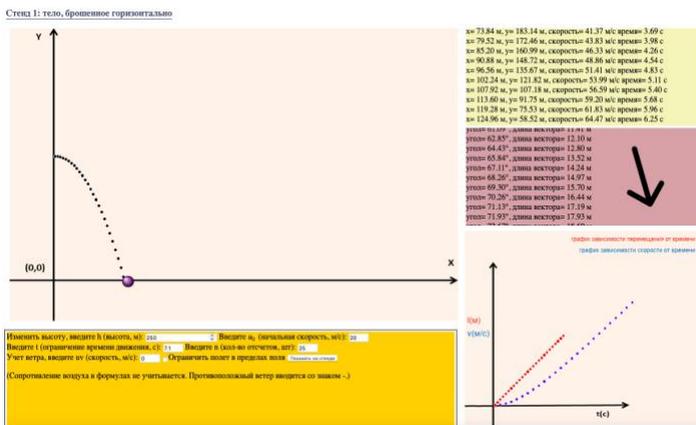


Рисунок 2 – Стенд удаленного доступа

Выводы:

Проанализирована возможность доступа к лабораториям удаленного доступа по физике, как правило, такой контент является платным. Принято решение о написании собственных стендов удаленного доступа с вовлечением к данной работе студентов, обучающихся по специальности «Программное обеспечение информационных технологий» что позволит:

1. Повысить уровень знаний студентов, как по дисциплине «Физика» так и дисциплинам специальности.

2. Расширить количество и разнообразие проводимых лабораторных работ, так как необходимость в покупке дорогостоящего лабораторного оборудования отпадет.

Список литературы:

- 1.<http://www.labfor.ru/articles/education/philosophy>
- 2.http://distant.itmo.ru/labs_physics
- 3.<https://www.virtulab.net>

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ БЮДЖЕТНЫМИ ОТНОШЕНИЯМИ

Кондратьева Т. Н.

БНТУ, Минск, Беларусь, tamara-kon@yandex.ru

Реферат: в статье рассматриваются актуальные вопросы применения информационных технологий в управлении бюджетными отношениями. При этом рассмотрены роль бюджета и особенности бюджетных отношений, определяющие необходимость внедрения ИКТ в процесс управления; рассмотрены исторические аспекты, текущее состояние и возможности дальнейшего развития автоматизации управления бюджетными отношениями.

Государственный бюджет является основным централизованным фондом любого государства, с любой системой устройства экономики (рыночной, административно-командной). Роль его проявляется в том, что через бюджет перераспределяется значительная доля национального дохода страны; бюджет является источником финансирования развития экономики и социально-культурной сферы; через бюджетный механизм государство формирует пропорции территориального, отраслевого перераспределения финансовых ресурсов, а так же их перераспределение между уровнями управления и социальными группами населения. Из этого следует важность научно-обоснованного построения системы бюджетных отношений и управления ими.

Бюджетные отношения – это отношения между участниками бюджетного процесса при определении их прав и обязанностей; составлении, рассмотрении, утверждении, исполнении всех видов бюджетов и отчетов об их исполнении, осуществлении заимствований в бюджеты, контроле за исполнением бюджетов и применении мер ответственности при не соблюдении норм бюджетного кодекса [1].

Из выше сказанного можно выделить следующие особенности бюджетных отношений: это сложная система взаимосвязей между всеми субъектами национальной экономики (государство, юридические и физические лица, а так же другие государства, междуна-

родные финансовые организации); они обеспечивают перераспределение бюджетных ресурсов между территориями, отраслями национальной экономики, между производственной и непроизводственной сферами, между республиканским и местными бюджетами, между социальными группами населения.

Сложная система взаимосвязей, многообразие задач бюджетного регулирования экономики и социальной сферы, потребность в оперативном реагировании на изменения внутренней и внешней среды предполагают применение соответствующих методов управления бюджетными отношениями, а именно управление на основе использования электронно-вычислительных машин. Именно поэтому управление бюджетными отношениями в общей системе государственного управления во всех странах автоматизировалось в первую очередь. При этом еще в республиках СССР создавались автоматизированные системы финансовых расчетов (далее – АСФР) как часть общих автоматизированных систем управления.

АСФР представляет собой совокупность программных и технических средств, средств телекоммуникаций и информационной безопасности, систем, правил и процедур составления бюджетов, контроля, учета и формирования отчетности по исполнению бюджетов всех уровней [2].

В Республике Беларусь для практического применения ЭВМ в управлении бюджетными отношениями в 1976 году был создан информационно вычислительный центр Министерства финансов БССР, функционирующий по настоящее время как Республиканское унитарное предприятие «Информационно-вычислительный центр Министерства финансов Республики Беларусь (далее ИВЦ Минфина). На начальном этапе перед ИВЦ Минфина стояла задача автоматизации процесса составления сводного бюджета, поскольку на тот момент в низовых звеньях бюджетного аппарата, в финансовых отделах исполкомов местных Советов, вся работа по составлению местных бюджетов и заполнению бланков местных бюджетов осуществлялась вручную. В то же время автоматизация управления финансами на республиканском уровне была реальной, поскольку в то время уже было достаточно хорошо развито экономико-математическое моделирование, началось активное внедрение ЭВМ в органах государственного управления республики, в стране было достаточно подготовленных кадров для работы в условиях АСУ, а

так же развита система подготовки кадров в ВУЗах, в средних специальных учебных заведениях, на курсах повышения квалификации специалистов финансовых органов, в частности такие курсы были созданы и на МВЦ Минфина. Автоматизация формирования сводного бюджета позволяла составлять не один, а несколько вариантов бюджета и выбрать оптимальный.

Таким образом, особенностями АСФР на начальном этапе ее создания были: незначительный объем автоматизированных процессов; большая доля участия человека в сборе, обработке (систематизация, анализ), передаче информации.

Создание системы казначейства в двухтысячные годы стало стимулом интенсификации дальнейшей автоматизации управления государственными финансами, что обусловлено функциями казначейства: кассовое исполнение государственного бюджета, его учет и составление отчетности о выполнении бюджета; управление централизованными финансовыми ресурсами, находящимися на счетах казначейства; контроль за целевым использованием бюджетных средств; управление государственным долгом; распределение общегосударственных налогов между республиканским и местными бюджетами. Участвуя в управлении бюджетными ресурсами, Главное государственное казначейство осуществляет краткосрочное прогнозирование и оперативный контроль поступления доходов в республиканский бюджет, за взаиморасчетами между республиканским бюджетом и местными бюджетами. Выполнение этих функций в ручном режиме – это трудоемкий и мало эффективный процесс, поэтому была создана автоматизированная система казначейства, что способствовало дальнейшему повышению эффективности управления бюджетными отношениями.

В настоящее время организация автоматизированного управления бюджетными отношениями строится на основе:

– имеющегося в республике технического, кадрового потенциала, отработанных и постоянно развивающихся информационно-коммуникационных технологиях (далее ИКТ). Действительно ИВЦ Минфина является крупной государственной ИТ-компанией, участником рынка информационных технологий республики, оказывающим все виды работ (услуг) по автоматизации управления государственными финансами и обеспечению непрерывного функционирования информационных систем [2].

– АСФР функционирует в условиях полной компьютеризации рабочих мест всех специалистов структурных подразделений финансовой системы (финансовых отделов районных администраций, инспекций министерства по налогам и сборам, территориальных органов казначейства);

– государство выделяет достаточно бюджетных ресурсов на развитие ИКТ и содействует привлечению для этих целей заемных ресурсов.

На последнем пункте, на вопросе финансового обеспечения внедрения в республике ИКТ, следует остановиться подробнее.

В настоящее время в республике в рамках стратегии реформирования системы управления государственными финансами реализуется проект «Модернизация системы управления государственными финансами в Республике Беларусь» [3]. Цель проекта – обеспечение долгосрочной сбалансированности и устойчивости бюджетной системы, повышение качества управления государственными финансами. В проекте предусмотрено три раздела: 1) Совершенствование правил и процедур управления бюджетом; 2) Решения в области информационных технологий для управления государственными финансами; 3) управление изменениями.

Проект финансируется Международным банком реконструкции и развития, который предоставил заем на сумму 10 млн. долларов США [4].

Выделенные средства предназначены для приобретения программного обеспечения (по извлечению необходимых данных из имеющихся баз данных; для описания бизнес-процессов; для службы поддержки пользователей; для управления инфраструктурой виртуализации), программных средств для повышения прозрачности бюджета и проведения аналитической работы, а так же на модернизацию программно-технической инфраструктуры АСФР, на приобретение аппаратно-программного комплекса для создания резервной системы хранилища данных.

Кроме того государство из бюджета финансирует затраты на развитие ИКТ с целью обеспечить возможность всем гражданам страны участвовать в бюджетных отношениях (уплата налогов, получение пенсий, пособий, стипендий) с применением ИКТ. Так, Законом Республики Беларусь «О республиканском бюджете на 2021 год» предусмотрено создание республиканского фонда универсаль-

ного обслуживания связи и информатизации в объеме 48,0 млн. рублей, из них 7,0 млн. рублей будут направлены на капитальные вложения, обеспечивающие развитие услуг электросвязи общего пользования, а именно на новое строительство, реконструкцию, расширение и техническое переоснащение объектов электросвязи, на приобретение оборудования; 41,0 млн. рублей запланированы на финансирование Государственных программ информатизации, в том числе: 1) на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, 2) на капитальные вложения, которые будут направлены на строительство, реконструкцию технических средств, предназначенных для формирования, обработки и хранения информации. За счет этих капитальных вложений будет так же финансироваться покупка программного обеспечения и электронно-вычислительной техники, мониторов, оборудования сетевой инфраструктуры, криптографического и иного оборудования[5].

Вместе с тем, несмотря на достигнутые успехи в автоматизации бюджетных отношений, в этой сфере еще есть нерешенные проблемы, в частности, не достигнута нужная степень реализации принципа открытости бюджета; имеют место недостатки программного и методологического обеспечения, что затрудняет работу пользователей программ (например, при уплате налогов). Сдерживает эффективное применение ИКТ в управлении бюджетными отношениями недостаточный уровень компьютерной грамотности среднего и старшего поколения пользователей ИКТ (например, налогоплательщики индивидуальные предприниматели, ремесленники, которые не имеют возможности платить за услуги бухгалтера и должны сами осуществлять платежи в бюджет и составление налоговой отчетности). Так же не способствует эффективности применения ИКТ частая смена финансового законодательства, что предполагает внесение изменений в программы, в методологию, а это в свою очередь требует затрат времени на внесение соответствующих изменений в программное обеспечение.

Список литературы:

1. Бюджетный кодекс Республики Беларусь от 16.07.2008 мг. 412-3 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2008 г. – № 183. – Рег. No 2/1509 // [Электронный ресурс]. –

Режим доступа: http://etalonline.by/?type=text®num=hk0800412#load_text_none_1_

2. Государственная компания стала крупным игроком на ИТ-рынке // Директор, журнал для руководителей. – 2020 г., 15 мая 2020 // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://director.by/zhurnal/arkhiv-zhurnala/arkhiv-nomerov-2020/431-3-249-aprel-2021/7360-gosudarstvennaya-kompaniya-stala-kрупnym-igrokom-na-it-rynke>

3. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 23 декабря 2015 г. № 1080 «О реформировании системы управления государственными финансами Республики Беларусь // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.minfin.gov.by/upload/bp/strategy/post_231215_1080.pdf

4. Специальная финансовая отчетность по проекту «Модернизация системы управления государственными финансами в Республике Беларусь» Заем № 8606-ВУ // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.minfin.gov.by/upload/drugoe/86060_Audit%20Report_2019_rus.pdf

5. Закон Республики Беларусь от 29 декабря 2020 г. № 73–3 О республиканском бюджете на 2021 год // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.minfin.gov.by/upload/bp/act/zakon_291220_73z.pdf

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ КИНЕМАТИКИ МАНИПУЛЯТОРА

Снисаренко С. В.

БГУИР, г. Минск, Беларусь, kafsu@bsuir.by

Введение

При решении задач оптимального управления движением роботов-манипуляторов по заданной траектории необходимо решать задачи кинематики и динамики для их звеньев и рабочего инструмента. Существует обратная и прямая задача кинематики. Прямая задача кинематики состоит в определении пространственного положения и ориентации рабочего инструмента манипулятора по известным значениям обобщенных координат. Обратная задача кинематики, как и прямая задача, является одной из основных задач кинематического анализа и синтеза. Для управления положением звеньев и ориентацией рабочего инструмента манипулятора возникает необходимость решения обратной задачи кинематики. Большинство аналитических подходов для решения этой задачи являются достаточно затратными в виду большого количества вычисляемых процедур. Нейронные сети решают эту задачу. Надежность, высокое быстродействие, возможность решения плохо формализуемых задач

обуславливают использование нейронных сетей для управления манипулятором, в частности, для решения обратной задачи кинематики. В результате совмещения достоинств аппарата нечетких множеств и нейросетей появились искусственные нейро-нечеткие сети, которые обладают высокой универсальностью и могут применяться для решения различных задач.

1. Постановка задачи

В качестве модели взят трехзвенный манипулятор. Такой манипулятор имеет небольшую степень свободы, поэтому для решения задач кинематики достаточно создать небольшую нейронную сеть с пятью слоями для достаточно высокой скорости обучения. Необходимо получить решение прямой задачи кинематики, основанное на

подходе Денавита-Хартенберга с контролем заданной точности по методу Ньютона-Рафсона. Полученные данные в дальнейшем используются в качестве исходной информации для решения обратной задачи кинематики посредством обучения нейронной сети в открытой нейросетевой библиотеке Keras, реализованной на языке Python. В общем виде система уравнений описывающих кинематическую структуру манипуляционного робота имеет вид:

$$\begin{cases} x = \left[\sum m \left(L_m * \sin \left(\sum_p^m Q_p \right) \right) \right] * \cos Q_0, \\ y = \left[\sum m \left(L_m * \sin \left(\sum_p^m Q_p \right) \right) \right] * \sin Q_0, \\ z = L_0 + \sum m \left(L_m * \cos \left(\sum_p^m Q_p \right) \right), \end{cases} \quad (1)$$

где $m = 1..n$, $p = 1..m, L\{n\}$ – длины звеньев (постоянные параметры).

2. Решение задачи

Используется адаптивная нейронная сеть нечеткого вывода. Входными данными для нейронной сети являются положение и ориентация рабочего инструмента манипулятора. Задача нейронной сети – спрогнозировать конфигурацию соединения узлов манипулятора, которые максимально будут соответствовать заданному положению и ориентации в пространстве.

Суть метода заключается в выборе заведомо известных положений манипулятора и нахождения с помощью решения прямой задачи кинематики, координат и ориентации в пространстве конечной точки. Собранные данные подаются на вход нейронной сети. Для создания нейронной сети использована библиотека Keras для Python. В начале данные разбиваются на тренировочные и тестовые. Новая сеть обучается в течение шестисот эпох и затем оценивается получившийся результат на тестовых данных.

Для обучающихся данных были созданы известные положения сервоприводов робота в случайном порядке. Полученные данные хранятся в виде вектора: $Y=[q_1, q_2, q_3, \dots, q_n]$, где q – угол поворота сервопривода каждого сочленения. Получаем минимальное и мак-

симальное возможное положения сервоприводов, задаем массив случайных положений сервоприводов. Решая прямую задачу кинематики, были получены для каждого угла сервопривода координаты конечной точки манипулятора. Полученные значения сохраняются в векторе: $X_i=[x,y,z,R]$, где $R[\varphi, \theta, \gamma]$, где x,y,z – координаты в пространстве конечной точки манипулятора, R – матрица поворота, представленная через углы Эйлера. Полученные координаты поступают на входы обученной нейронной сети (количество входов соответствует количеству искомым углам). Результат работы нейросети – углы поворота звеньев $Q_0..Q_k$ соответственно входам. При решении прямой задачи кинематики осуществляется проверка на заданную точность, если она не достигнута, то, согласно алгоритму, реализуется коррекция решения по методу Ньютона-Рафсона в области полученных координат (углов поворота звеньев). При достижении требуемой точности данные передаются на регулятор координат, который в свою очередь отслеживает исполнение перемещений. Далее управляющий сигнал поступает на электрические шаговые двигатели через сервоконтроллер. В процессе эксплуатации манипулятора выполняется генерация корректирующего буфера (скорректированные данные из итерационного алгоритма уточнения) для нейросети и в дальнейшем он используется для корректировки обучающей выборки и дообучения нейронных сетей [1]. Этот комбинированный метод характеризуется высокой скоростью выполнения расчетов при контролируемой точности. В сравнении с итерационными методами при использовании нейронных сетей для задач инверсной кинематики, поиск решения выполняется значительно быстрее и не зависит от сложности конструкции. Обучение нейронной сети в течение шестиста эпох реализуется в оболочке KerasRegressor, которая встроена в библиотеку Keras для языка Python [2]:

```
clf = KerasRegressor(build_fn=base_model, epochs=600, batch  
size=20,verbose=2)
```

```
clf.fit(X_train,y_train)
```

После обучения сети ее можно использовать для прогнозирования.

```
res=clf.predict(X_test)
```

Движение робота, рассчитанное обратной кинематикой частично совпало с положением робота, найденным нейронной сетью (93 %).

В ходе численного моделирования была проведена серия экспериментов, различающихся в зависимости от выборки и количества эпох обучения. Многочисленные эксперименты показали высокую эффективность предложенного метода моделирования нейронной сети для решения задачи инверсной кинематики.

Таким образом, реализован комбинированный алгоритм решения задачи инверсной кинематики с применением аппарата нечеткой логики для контроля заданной точности. Сформированный набор данных подается на вход нейронной сети. В общем процесс обучения и выбора нейронных сетей для построения структуры с корректирующей нейросетью содержит следующие этапы:

1. Проводится обучение выбранного набора нейронных сетей, количество и структура которых определяется по результатам полученных экспериментальных данных.

2. Основная нейронная сеть, решающая задачу инверсной кинематики, выбирается из обученных сетей с учетом минимального значения ошибки решения поставленной задачи.

3. Генерируется набор данных аналогично процессу генерации тестового и тренировочного набора. На входы выбранной основной нейронной сети подаются координаты рабочего инструмента манипулятора и снимаются значения обобщенных координат. В результате точные, т. е. полученные на основе прямой задачи, и приближенные значения, полученные с использованием нейросети углов поворота, будут обучающим множеством для корректирующей нейронной сети.

4. Как и в первом случае, выбор лучшей корректирующей нейросети производится из ряда обученных сетей.

Заключение

В работе представлен и проанализирован нейросетевой метод с нечетким выводом для решения обратной задачи кинематики на примере трехзвенного манипулятора. На основании проведенных экспериментов можно сделать вывод, что применение итерационного метода проверки результата позволяет достичь требуемой точности вычислений при расчете координат с временными затратами, не превышающими 1,25 мс. Проведенные экспериментальные исследования позволяют судить о возможности применения разработанных методов решения кинематических задач многосвязных из-

быточных манипуляторов на базе нейро-нечетких сетей в системах управления реального времени. Для большего числа звеньев манипулятора требуется дальнейшее усовершенствование нейронной сети, так как существует возможность возникновения множества решений. Набор данных для обучения нейросети можно получать двумя способами: с использованием подхода программирования роботов посредством демонстрации (также известного как RbD), так и с помощью решения прямой задачи кинематики. В данной работе применен подход Денавита-Хартенберга.

Список литературы:

1. Ганин П. Е. Применение нечеткой нейросети для решения кинематических задач многозвенных манипуляторов в системах управления реального времени // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и Технические Науки. – 2019. – № 07. – С.70–75
2. Керас – Слои. [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://tu-keras.com/>. Дата доступа: 14.04.2021

КИНЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МАНИПУЛЯТОРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ MATLAB

*Снисаренко С. В., Стасевич Н. А.
БГУИР, г. Минск, Беларусь, kafsu@bsuir.by*

Введение

Кинематика манипулятора изучает геометрию движения манипулятора относительно заданной абсолютной системы координат, не рассматривая силы и моменты, порождающие это движение. Задачей кинематики является аналитическое описание пространственного расположения манипулятора в зависимости от времени, и установлении связи между значениями присоединенных координат манипулятора и положением, и ориентацией его схвата в декартовом пространстве. Выделяют две основные задачи кинематики: прямая и обратная. Решение прямой задачи служит для преобразования информации о положении манипулятора из собственной координатной системы в рабочую (абсолютную), что требуется для определения координат рабочего органа манипулятора. Решение обратной задачи предназначено для вычисления требуемой пространственной конфигурации манипулятора по положению рабочего органа и является основной проблемой при планировании траектории перемещения схвата [1].

В данной статье рассмотрены вопросы решения прямой и обратной задачи кинематики для промышленного робота LR Mate 200 iD/4S.

1. Теоретические аспекты

Решение прямой и обратной задач кинематики требует описания габаритных характеристик манипулятора в форме, удобной для их анализа и записи уравнений преобразования координат. Для выполнения численных преобразований наиболее эффективным является метод однородных преобразований. Применительно к описанию манипуляционных роботов широкое распространение получило представление Денавита-Хартенберга (ДХ-представление).

Оно позволяет записать кинематику манипулятора некоторым набором матриц пространственных преобразований 4*4 и описывающих положение системы координат каждого звена относительно системы координат предыдущего звена. Это дает возможность последовательно преобразовать координаты схвата манипулятора из системы отсчета, связанной с последним звеном, в базовую систему отсчета, являющуюся инерциальной системой координат для рассматриваемой динамической системы.

Однородная матрица сложного преобразования ${}^{i-1}T_i$, называемая матрицей преобразования для смежных систем координат с номерами i и $i - 1$ формируется в виде:

$${}^{i-1}T_i = \begin{bmatrix} c\theta_i & -s\theta_i * c\alpha_i & s\theta_i * s\alpha_i & \alpha_i * c\theta_i \\ s\theta_i & c\theta_i * c\alpha_i & -c\theta_i * s\alpha_i & \alpha_i * s\theta_i \\ 0 & s\alpha_i & c\alpha_i & d_i \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad (1)$$

где $c\theta_i = \cos\theta_i$, $s\theta_i = \sin\theta_i$.

Однородная матрица 0T_n , определяющая положение n-ой системы координат относительно базовой системы координат, представляет собой произведение последовательности однородных матриц преобразования ${}^{i-1}T_i$ и имеет вид

$${}^0T_n = \prod_{i=1}^n {}^{i-1}T_i \quad (2)$$

В итоге получается матрица, которая задает положение и ориентацию последнего звена относительно базовой системы координат. Эта матрицу называют матрицей манипулятора и может быть записана в виде

$${}^0T_n \begin{bmatrix} n & s & a & p \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} n_x & s_x & a_x & p_x \\ n_y & s_y & a_y & p_y \\ n_z & s_z & a_z & p_z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad (3)$$

где n , s , a – векторы 3×1 ориентации рабочего органа; p – вектор 3×1 положения рабочего органа в базовой системе координат.

2. Прямая и обратная задача кинематики для шестизвенового робота в Matlab

LR Mate 200 iD/4S – компактный шестиосевой робот с короткой рукой разработан специально для ограниченных рабочих пространств и небольших станков. Робот имеет электрический сервопривод, 6-ступенчатые шарнирные соединения с возможностью переворачиваться назад для увеличения рабочего диапазона и обеспечения максимальной гибкости. Эта модель легко интегрируется, для нее доступен широкий набор дополнительных компонентов, включая системы технического зрения, а также компоненты для специализированного применения.

На рисунке 1 представлено рабочее пространство манипулятора а) и соотношение параметров ДХ-представления б).

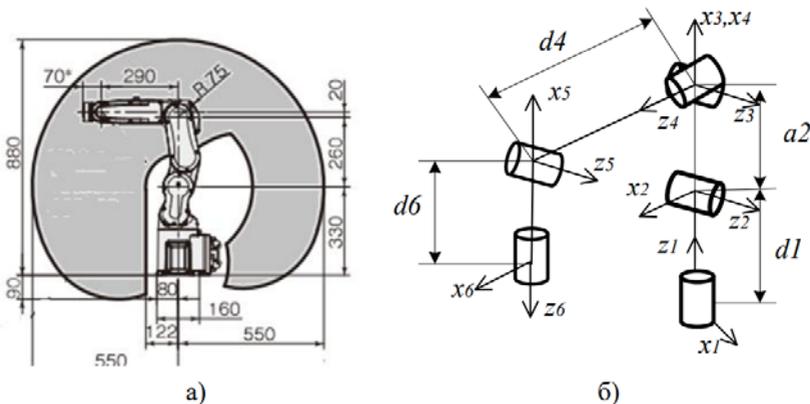


Рисунок 1 – Рабочее пространство манипулятора

В таблице 1 представлены ДХ-представления для каждого звена манипуляционного робота на основании рисунка 1.

Таблица 1

Звено	θ_i	d_i	a_i	α_i
1	0	d_1	0	$-\pi/2$
2	0	0	a_2	0
3	0	0	0	$-\pi/2$
4	0	d_4	0	$\pi/2$
5	0	0	0	$-\pi/2$
6	0	d_6	0	0

Согласно уравнениям (1) и (2) получим матрицу манипулятора, которая задает положение и ориентацию схвата относительно базовой системы координат

Для разработки алгоритма движения манипулятора прежде всего необходимо изучить его кинематику, т. е. найти пространственное положение манипуляционного робота как функцию времени и соотношение между обобщенными координатами робота и положением его схвата. Цель данной работы заключается в изучении возможностей работы программного пакета MATLAB Robotics Toolbox для исследования кинематики манипулятора. Для исследования наиболее важных аспектов данной темы в работе выполнен ряд задач: построение виртуальной модели манипуляционного робота в MATLAB Robotics Toolbox для имитации его работы; решение прямой и обратной позиционной задач; планирование и построение траектории движения схвата манипуляционного робота из заданного начального положения [2].

Для решения прямой и обратной задач кинематики воспользуемся приложением пакета Matlab Robotic Toolbox [3]/

Изначально, создадим манипулятор как набор звеньев в ДХ-представлении:

```
L(1)=Link([0 330 0 pi/2], 'standart');
L(2)=Link([0 0 260 0], 'standart');
L(3)=Link([0 0 95 pi/2], 'standart');
L(4)=Link([0 290 0 -pi/2], 'standart');
L(5)=Link([0 0 0 pi/2], 'standart');
L(6)=Link([0 70 0 0], 'standart');
```

Robot=SerialLink(L)

Результатом выполнения команд является сформированный объект Robot.

Для решения прямой задачи кинематики необходимо задать начальные значения углов

qf=[0 0 0 0 0];

Метод *fkine(q_i)* позволяет получить решение прямой задачи кинематики, а именно однородную матрицу, определяющую положение 6 системы координат относительно базовой системы координат:

Tf=Robot.fkine(qf)

Tf =	1	0	0	355
	0	-1	0	0
	0	0	-1	-30
	0	0	0	1

Обратная позиционная задача гораздо чаще применяется на практике, чем прямая. Она заключается в нахождении обобщенных координат всех звеньев при заданном положении и ориентации схвата. В большинстве случаев данная задача имеет несколько решений, т. е. существует более одной конфигурации звеньев манипулятора, при которой могут быть достигнуты желаемое положение и ориентация схвата. Вследствие этого будут существовать множество комбинаций обобщенных координат, являющихся решениями обратной позиционной задачи. Решается данная задача в MATLAB Robotics Toolbox при помощи команды *ikine(T, q0)*. На вход данной функции поступают: матрица однородного преобразования T (T_f – из решения прямой задачи кинематики), в которой находится информация о заданном положении и ориентации схвата; q_0 – вектор обобщенных координат, описывающий начальное положение манипулятора. В результате применения метода *ikine(T_f,q₀)* получено решение обратной позиционной задачи в виде:

q0 = -1.5708 -1.5708 0 0 1.5708 0

q=Robot.ikine(Tf,q0); q = 0 0 0 0 0 0

Для более удобного и наглядного исследования кинематики манипуляционного робота целесообразно использовать 3d-модель робота с возможностью изменения его характеристик. Для этой цели используется внутренний пакет GUIDE (рис. 2). Для ввода исходных данных, при которых ищутся решения прямой и обратной позиционной задач, используются элементы Teach. Таким образом, при решении прямой позиционной задачи в поля элементов Teach в столбце вектора q вводятся исходные данные обобщенных координат звеньев манипулятора.

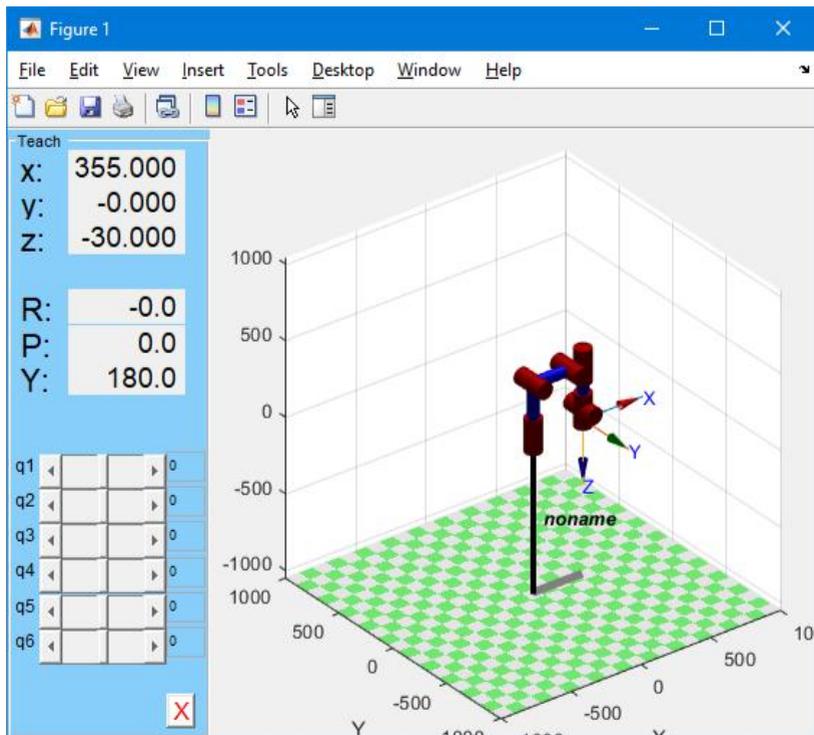


Рисунок 2 – Среда GUIDE

Заключение

MATLAB Robotics Toolbox в полной мере подходит для моделирования работы манипуляционных роботов, кинематического ана-

лиза. С помощью дополнительных библиотек пакета можно визуализировать и отследить траекторию робота, а также ускорить процесс расчета прямой и обратной задач кинематики. MATLAB Robotics Toolbox позволяет решить их с достаточно высокой скоростью и легкостью. Помимо исследования кинематики, которое непосредственно проводилось в данной работе, программа также дает возможность изучить влияние динамических характеристик. Данный пакет в силу своих возможностей очень хорошо подходит в качестве базы для изучения основ робототехники студентами. Преимущество пакета заключается в том, что существует возможность внедрять в пакет свой код программы для управления манипулятором. Однако были выявлены и некоторые недостатки данного пакета, например, невозможность вывода нескольких решений обратной позиционной задачи при ее неоднозначности. Таким образом, программный пакет MATLAB Robotics Toolbox может быть использован как для обучения, так и для моделирования работы реальных роботов в учебном процессе.

Список литературы:

1. Шахинпур М. Курс робототехники. М.: Мир – 1990. – 527 с.
2. Егоров Е.Е. Моделирование работы манипуляционного робота в программном пакете Matlab Robotics Toolbox. Политехнический молодежный журнал, 2020, No 01(42). <http://dx.doi.org/10.18698/2541-8009-2020-01-567>
3. Corke P. Robotics toolbox. petercorke.com: веб-сайт. URL: <http://petercorke.com/wordpress/toolboxes/robotics-toolbox> (дата обращения: 03.05.2021).

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ МИКРОСЕРВИСОВ ПРИЛОЖЕНИЯ ПО СОЗДАНИЮ РЕЗЕРВНЫХ КОПИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ДАННЫХ

*Снисаренко С.В., Чех П.С.
БГУИР, г. Минск, Беларусь, kafsu@bsuir.by*

Введение

Современный мир все больше требует вовлеченности информационных технологий во все сферы жизнедеятельности человечества, тем самым ускоряя и совершенствуя свои процессы и технологии. В таком ритме продуктам необходимо оптимизироваться и подстраиваться под потребителя, чтобы занимать лидирующие позиции. Для осуществления такой цели жизненный цикл разработки программного обеспечения (SDLC – Software development lifecycle) должен быть минимизирован на всех его стадиях, но уделяя особое внимание качеству продукта. Программы нельзя считать единственными готовыми продуктам, которые должны быть подвергнуты тестированию в процессе разработки программного обеспечения. В действительности результат каждого промежуточного этапа во всем процессе разработки должен быть проверен на точность, что позволит исключить вероятность ошибки на начальных этапах.

1. Тестирование API

Фаза тестирования играет немаловажную роль в этой иерархии, сопровождаясь проверкой работоспособности системы, выявлением, фиксацией и исправлением багов до тех пор, пока продукт не достигнет необходимых стандартов качества. При планировании и проектировании приложения архитектура имеет большое значение, т.к. именно она определяет качественные атрибуты сервиса: масштабируемость, надежность и безопасность.

В наши дни важным качеством является также возможность быстрой и безопасной доставки кода. Именно микросервисная архитектура как стиль проектирования делает приложение легко под-

держиваемым, тестируемым и развертываемым [1]. Из этого вытекает необходимость тестирования программного интерфейса приложения (API – Application Programming Interface [2]) которое становится особенно востребованным на первых этапах проектирования, так как именно оно позволяет в полной мере убедиться в правильности работы микросервиса и интеграции отдельных сервисов, а также в соблюдении логики функционирования системы в целом.

Микросервис – это независимый, автономный ресурс, спроектированный как отдельно выполняемый файл или процесс и взаимодействующий с другими микросервисами через стандартные, но легковесные межпроцессные связи, такие как протокол передачи гипертекста (HTTP), веб-службы RESTful (построенные на архитектуре репрезентативной передачи состояния – Representational State Transfer, REST), очереди сообщений и т. п. [2].

Реализация программного интерфейса приложения может быть как внутренней (приватной), когда программные компоненты находятся внутри приватной сети и нет прямой возможности получить к ним доступ из вне, либо открытой (публичной), когда программные компоненты имеют прямой выход в глобальный интернет, что позволяет внешним пользователям или другим программам получать информацию, которую можно интегрировать в свои приложения. На базе таких архитектурных решений выстраиваются специальные техники тест-дизайна, которые подразумевают под собой этап процесса тестирования программного обеспечения, на котором проектируются и создаются тестовые случаи для покрытия логики, как отдельного модуля, так и интеграции с другими модулями в соответствии с определенными ранее критериями качества и целями тестирования.

По сравнению с монолитными приложениями микросервисная архитектура позволяет облегчить тестирование отдельных сервисов, так как их размер намного меньше. Но в тоже время важно убедиться в том, что отдельные сервисы работают вместе, избегая при этом использования сложных, медленных и ненадежных сквозных тестов [3]. Упростить задачу тестирования сервисов изолированного друг от друга позволяют следующие шаблоны:

- тестирование контрактов с расчетом на потребителя;
- тестирование контрактов на стороне потребителя;

– тестирование компонентов сервиса.

Первый шаблон, тестирование контрактов с расчетом на потребителя, позволяет произвести проверку того, что сервис отвечает ожиданиям клиентов. Второй шаблон проводит проверку возможности взаимодействия клиента с сервисом, и третий – тестирование сервиса в изоляции. В рамках данной работы реализовано тестирование программного интерфейса приложения по шаблону тестирования компонентов сервиса.

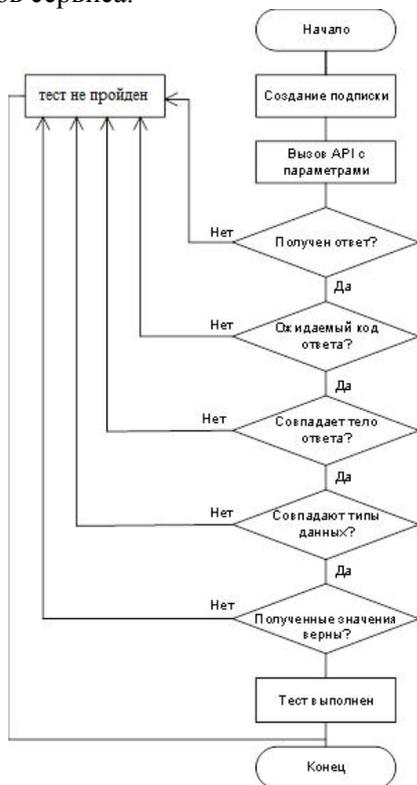


Рисунок 1 – Схема алгоритма по созданию теста

В рамках данной работы разработан алгоритм создания подписки с целью – получить скомпрометированные данные пользователей организации (рис. 1). При включении сервиса для организации создается подписка по названию продукта, которым пользователь

пользуется. После этих действий подключается сторонний сервис, который забирает новую созданную заявку с целью обработки всех пользователей для нахождения всех скомпрометированных email адресов организации. Вся логика происходит на серверной части, только в случае положительного результата организация увидит список данных в веб-интерфейсе.

Заключение

Целесообразность внедрения автоматизации тестирования обусловлена, в первую очередь, возможностью ускорить релизы, позволяя доставить новый функционал либо исправление критической ошибки намного быстрее. Во-вторых, автоматизация рутинных и частых проверок с большим количеством устройств, версий браузеров и операционных систем позволит снизить нагрузку на QA специалистов. При этом, в долгосрочной перспективе, снизит как расходы на тестирование, так и риски, связанные с человеческим фактором. Также не исключением является автоматизация тестирования производительности приложения в условиях одновременной работы с большим количеством данных и пользователей. Спецификой тестирования API является то, что для программного интерфейса приложения необходима базовая техническая подготовка и необходимость использования дополнительных инструментов. На практике для API тестирования применяются такие средства как язык программирования JavaScript [4] и сервис Postman [5]. На языке JavaScript реализуются алгоритмы тестирования микросервисов, которые имеют структуру вида: входные параметры, реализация вызова API интерфейса, получение результата, сравнение полученного результата с ожидаемым. Postman является бесплатным сервисом с открытым исходным кодом для запуска реализованных алгоритмов тестирования с возможностью группировки результатов и создания отчетов.

Список литературы:

1. Электронный ресурс: https://ru.qaz.wiki/wiki/Direct_multiple_shooting_method. Дата обращения 12.11.2020
2. Tamer Basar Francesco Bullo Gregory J. Toussaint. Motion planning for nonlinear under actuated vehicles using h-infinity techniques. IEEE American Control Conference, pages 4097 – 4103, 2001.

3. Weizhong Zhang, Tamer Inanc, and Jerrold E. Marsden. Dmoc approach to real-time trajectory generation for mechanical systems. IEEE Conference on Control, Automation, Robotics and Vision, pages 2192 – 2195, 2008.

4. W. Murray P. E. Gill and M. A. Saunders. Snopt: An sqp algorithm for largescalecon-strained optimization. Report NA 97-2, Department of Mathematics, University of California, San Diego USA, 1997

5. Christopher V. Roa, Stephen J. Wright, and James B. Rawlings. On the application of interior point methods to model predictive control. Journal of optimization theory and application, 99(3):723 – 757, 1998

ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

*Степанов В. Ю., Бояришинова О. А., Казакевич В. А.,
Хвилько Е. А.
БНТУ, МИДО, vladimir.stepanov@bntu.by*

Организация дистанционного обучения требует выполнения ряда подготовительных мероприятий, как технического, так и около технического или даже нетехнического характера. В связи с этим уточним некоторые базовые термины, а затем, проведем анализ того, что необходимо сделать для успешного внедрения современных средств в систему обучения. Начнем с основополагающих аспектов, затем рассмотрим особенности дистанционного обучения и аспекты этапов внедрения информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в образовательный процесс.

Итак, обучение (в педагогике) – целенаправленный педагогический процесс организации и стимулирования активной учебно-познавательной деятельности учащихся по овладению знаниями, умениями и навыками, развитию творческих способностей и нравственных этических взглядов [1].

В свою очередь дистанционное обучение (далее – ДО) внедряется, когда необходимо предоставлять обучающимся элементы универсального образования, которые позволят им эффективно адаптироваться к изменяющимся условиям. Данный вид обучения базируется на основе информационных технологий, применение которых обеспечивает быструю и гибкую адаптацию под изменяющиеся потребности обучающегося. Главная особенность ДО – возможность получения образовательных услуг без посещения учебного заведения (или сведение к минимуму такие посещения), так как изучение предметов и общение с преподавателями осуществляется посредством ИКТ через Интернет [2].

К положительным аспектам ДО можно отнести следующие возможности:

– предоставление образовательных услуг, даже если обучающиеся географически находятся в отдалении от учебного заведения;

- обучение людьми с ограниченными возможностями или в условиях неблагоприятных эпидемиологических ситуаций;
- экономия времени на дорогу и материальных ресурсов, например, когда иногородние обучающиеся классической заочной формы получения образования вынуждены оплачивать свое проживание на съемном жилье;
- совмещение с рабочими и другими аспектами жизни;
- апробирование новых, современных методологий образовательного процесса;
- контроль прохождения учебных материалов и степени их усвоения, и многие другие. Однако, существует и ряд потенциальных проблемных ситуаций или трудностей:
 - необходимо создавать учебные материалы, которые сразу адаптированы под дистанционную работу, т.к. сам процесс изучения отличен от классического, где преподаватель в процессе может достаточно легко осуществлять некоторые корректирующие учебный процесс мероприятия, делать необходимые пояснения в процессе изучения материалов (в отличие от дистанционного обучения, где достаточный процент времени подготовки осуществляется офлайн и самостоятельно);
 - наличие серверного оборудования и системы дистанционного обучения (далее – СДО), которые обеспечивают дистанционность обучения и доступность учебных материалов через Интернет или локальную вычислительную сеть (далее – ЛВС) в круглосуточном режиме;
 - наличие высококвалифицированного персонала: профессорско-преподавательский состав с продвинутыми навыками владения персональным компьютером, технический персонал, способный развернуть, настроить, администрировать, сопровождать СДО, поддерживать ее в работоспособном состоянии, а также предоставлять и контролировать доступ пользователей;
 - требуется осуществлять контроль качества обучения гораздо чаще, чем при классическом стиле обучения, во избежание его снижения.

Итак, рассмотрим процесс организации дистанционного обучения с технической стороны.

Самое первое, что необходимо сделать – это провести обзор технических и технологических решений, которые позволяют органи-

зывать взаимодействие преподавателя с обучающимися. Наиболее часто востребованными способами взаимодействия являются: обмен информацией (в оперативном режиме) и хранение учебных материалов в формате, доступном для обучающихся в режиме 24/7.

Для реализации первого аспекта взаимодействия существует ряд средств, среди которых можно рассмотреть обычную электронную почту, доступные в стране мессенджеры с возможностью общения не только в режиме чата, но и в режиме видеоконференции (Skype, Viber, Telegram, WhatsApp и др.), а также специализированное программное обеспечение (далее – ПО), которое обладает расширенным набором доступных инструментов (например, Google Meet, Zoom, Microsoft Teams), также в целом подойдет ПО, предназначенное для удаленного управления персональными компьютерами, т. к. в него обычно также встроены средства видеосвязи с пользователями. Принцип работы каждого из вышеназванных инструментов немного отличается, но в целом может быть представлен как ПО с клиент-серверной архитектурой. Некоторые из инструментов необходимо устанавливать на персональный компьютер, некоторые предоставляют пользователям Web-версию (доступны посредством использования браузера и не зависят от того, под управлением какой операционной системы работает персональный компьютер), а ряд из них – имеет и мобильную версию.

Второй из рассматриваемых аспектов взаимодействия преподавателей и обучающихся – это механизм хранения учебных материалов. В самом простом случае, учебные материалы можно хранить в виде файловой структуры на жестких дисках персональных компьютеров учебного заведения, а доставку обучающимся осуществлять посредством тех же самых инструментов, которые были упомянуты выше. Более надежным является способ хранения учебных материалов в облачных сервисах, где можно и хранить учебные материалы, и обновлять их по мере необходимости (преподавателю), и иметь доступ 24/7 (обучающемуся). Указанные способы хранения учебных материалов подойдут в отдельных случаях, но обладают и существенными недостатками в виде практически полного отсутствия обратной связи и контроля со стороны преподавателя и/или администрации учебного заведения за ходом изучения данных учебных материалов. Потому для организации не просто хранения, но и полноценной работы с учебными материалами существует понятие

системы дистанционного обучения. Все СДО характеризуются: доступностью информации, относительной простотой использования, гибкостью настроек, управлением учебным контентом, возможностью работы с достаточно большим числом форматов учебных курсов, возможностью управлять пользователями (ролями пользователей в системе), иметь средства коммуникации пользователей, получать отчетность.

В качестве примеров СДО можно назвать следующие: MOODLE, ATutor, Ilias (бесплатные), Sharepoint LMS, Spring Learn, Mirapolis LMS, WebTutor, Unicraft (платные).

Рассмотрим реализацию указанных выше способов взаимодействия на примере Международного института дистанционного образования (далее – МИДО) Белорусского национального технического университета (далее – БНТУ).

По целому ряду причин (в том числе полагаясь на мировой опыт в сфере предоставления образовательных услуг) в качестве средства взаимодействия между преподавателями и обучающимися в БНТУ был выбран и начал централизованно использоваться инструмент компании Microsoft – MS Teams.

Данная платформа позволяет организовать командную работу, общаться в чате, совместно редактировать файлы, писать заметки и назначать встречи. Технически для работы пользователей необходимо создание учетных записей пользователя Microsoft (дающих возможность работы не только с MS Teams, но и предоставляющих возможность пользоваться целым рядом корпоративных сервисов). Пользователям достаточно иметь устройство с доступом к сети Интернет, установленный браузер (наиболее совместимы Microsoft Edge и Google chrome) или операционную систему Microsoft Windows (на момент написания актуальной операционной системой является Windows 10) или Mac OS X со скаченным и установленным клиентским приложением или даже мобильный телефон, на который также имеется клиентское приложение. Все, что нужно далее – войти под своей учетной записью Microsoft, создать/воспользоваться созданной командой и необходимым каналом выбранной команды, создать и/или присоединиться к видеовстрече (либо запланировать таковую). Также MS Teams позволяет генерировать ссылки на запланированные собрания, отправлять приглашения пользователям и даже (при соответствующих настройках

собраний) присоединять пользователей в роли «Гостя», без необходимости авторизации под своей учетной записью Microsoft.

Что касается учебных материалов, точнее выбора СДО, МИДО было принято решение использовать свободно распространяемую СДО – MOODLE.

В данной СДО элементы, используемые для проектирования учебного курса, подразделяются на две группы:

- для проверки степени усвоения учебного материала (например, задание или тест);
- для привлечения к активной работе с курсом (гlossарий, опрос, семинар, форум, чат, вики, база данных, внешнее приложение, пакет SCORM и др.). Теоретические материалы в MOODLE структурируются по отдельным блокам и могут включать контрольные вопросы и задания для самопроверки.

Весь учебный материал разбит на несколько небольших частей (разделов), а к каждой лекции разрабатывается комплекс контрольных вопросов для проверки качественного усвоения материала в виде тестов, классических вопросов или отдельных заданий. Изучение лекции может выстраиваться таким образом, что в случае неверного ответа на контрольные вопросы студент направляется на повторное изучение лекционного материала. В случае если обучаемый отвечает на контрольные вопросы правильно, то система последовательно проводит его по всем темам учебного материала.

В теоретических материалах велика роль наглядности, поэтому важно, чтобы они включали иллюстрации, презентации, видеоматериалы, аудиофрагменты, схемы и др., а также важно наличие практических материалов.

Технически, чтобы развернуть данную СДО, необходимо решить, сколько подразумевается одновременно работающих пользователей в системе. При проектировании нагрузки сервера с запасом было принято решение использовать следующую комбинацию инструментов (рисунок 1):

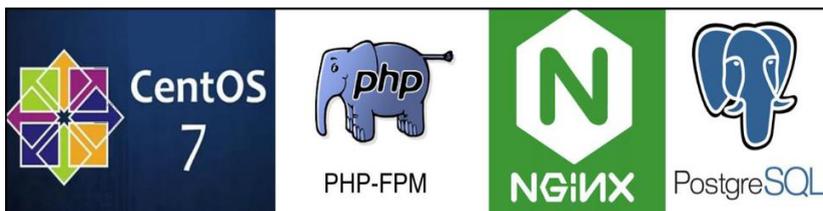


Рисунок 1 – Комбинация инструментов, использованных для разворачивания СДО MOODLE в МИДО

Рассмотрим предназначение каждого инструмента по отдельности.

CentOS – серверная операционная система с открытым исходным кодом на базе Red Hat Enterprise Linux, преимущественно ориентированная на бизнес и корпоративных пользователей. В отличие от операционной системы Red Hat Enterprise Linux, которая выпускается с платной поддержкой клиентов, CentOS не является коммерческим решением и полностью бесплатна для конечного пользователя. Отличительными чертами CentOS является ее высокая стабильность и длительные сроки поддержки [3].

Nginx – это HTTP-проxy-сервер (Web-сервер). Благодаря тому, что Nginx сам не выполняет никакой тяжелой работы, в него заложена асинхронная событийная архитектура, благодаря которой Nginx на порядок быстрее обрабатывает запросы, чем любой другой сервер и благодаря ей же потребляет при этом меньше ресурсов. Один рабочий процесс Nginx обрабатывает не один запрос пользователя, а тысячи запросов. Ввиду того, что Nginx – это проxy-сервер, для него не сложно получить запрос пользователя, отправить его на сторону сервера (далее – backend), например, PHP-FPM (о нем – ниже), а пока backend занят – обрабатывать остальные запросы пользователей, когда PHP-FPM ответит Nginx-у, что тот самый первый запрос обработан и отдаст ответ – Nginx передаст ответ назад пользователю. Nginx работает как конвейер – он просто быстро перекладывает запросы и ответы между backend и пользователями. В эту схему вписалась асинхронная работа со статическими файлами. Благодаря тому, что в современном мире с файлами можно работать почти так же асинхронно, как и с backend, Nginx разде-

ляет работу на две части: статику отдает с диска, динамику обрабатывает в PHP-FPM [4].

PHP-FPM – Fast Process Manager – это разновидность серверных прикладных программных интерфейсов (далее – SAPI) для PHP. PHP-FPM – это не Web-сервер, наоборот, это максимально простой, легкий и быстрый менеджер процессов для PHP. Он не использует HTTP-протокол, работает со специальным fastcgi-протоколом. В первую очередь PHP-FPM быстрее обрабатывает запросы благодаря его легковесности и простоте. Во вторую очередь, PHP-FPM действительно умный менеджер процессов. Он контролирует количество работающих PHP-процессов, частоту их перезапуска для борьбы с утечками памяти и прочие простые вещи, необходимые для контроля сервера [4].

PostgreSQL – свободная объектно-реляционная система управления базами данных (далее – СУБД).

Само понятие СУБД означает совокупность программных и лингвистических средств общего или специального назначения, обеспечивающих управление созданием и использованием баз данных. Современная СУБД содержит следующие компоненты:

- ядро, которое отвечает за управление данными во внешней и оперативной памяти и журнализацию;
- процессор языка базы данных, обеспечивающий оптимизацию запросов на извлечение и изменение данных и создание, как правило, машинно-независимого исполняемого внутреннего кода;
- подсистему поддержки времени исполнения, которая интерпретирует программы манипуляции данными, создающие пользовательский интерфейс с СУБД;
- сервисные программы (внешние утилиты), обеспечивающие ряд дополнительных возможностей по обслуживанию информационной системы [5].

Сильными сторонами СУБД PostgreSQL считаются:

- высокопроизводительные и надежные механизмы транзакций и репликации;
- расширяемая система встроенных языков программирования в стандартной поставке;
- встроенная поддержка слабоструктурированных данных в формате JSON с возможностью их индексации;

– расширяемость (возможность создавать новые типы данных, типы индексов, модули расширения, подключать любые внешние источники данных) [6].

При помощи PostgreSQL СДО хранит данные обо всех пользователях, курсах, необходимую служебную информацию и настройки в базе данных.

Таким образом, логическая схема взаимодействия компонентов, обеспечивающих работу пользователей с СДО, будет выглядеть, как показано на рисунке 2:



Рисунок 2 – Логическая схема взаимодействия компонентов, обеспечивающих работу пользователей с СДО

Сформировав вышеуказанную архитектуру и настроив компоненты для корректного взаимодействия друг с другом, необходимо напоследок упомянуть еще два важных момента:

– во-первых, если для разворачивания СДО была выбрана операционная система на базе Linux, то требуется настроить права пользователей, от имени которых работает Nginx, PHP-FPM и PostgreSQL, а также права доступа к служебной директории СДО (где хранится кэш СДО и служебные файлы) и другим директориям.

– во-вторых, защитить отдельные директории от прямого доступа из внешнего окружения, при помощи конфигурирования локаций Nginx и настроить политики прослушивания (доступности) портов.

Следует отметить эффективность сформированной архитектуры, позволившую с момента разворачивания СДО до настоящего мо-

мента довести число активных пользователей более чем до 900, а ареал факультетов и подразделений, которые пользуются системой, – до одиннадцати; и продолжать процесс масштабирования сформировав чуть более чем за год работы Образовательный портал БНТУ, доступный по адресу <https://e.bntu.by/>.

Список литературы:

1. Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5> – Дата доступа: 20.04.2021

2. МААМ.RU. Международный образовательный портал – Режим доступа: <https://www.maam.ru/detskijasad/distancionaja-forma-obucheniija-kak-inovacionaja-obrazovatel'naja-model.html> – Дата доступа: 20.04.2021

3. CNewMarket – Режим доступа: https://market.cnews.ru/news/top/2020-04-24_obzor_operatsionnoj_sistemy – Дата доступа: 21.04.2021

4. Perfect Solutions – Режим доступа: <https://perfect-inc.com/journal/nginx-php-fpm-i-cto-eto-voobshche/> – Дата доступа: 22.04.2021

5. Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%B1%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D0%BC%D0%B8_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85 – Дата доступа: 23.04.2021

6. Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL> – Дата доступа: 24.04.2021

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ КАЛЬКУЛЯТОРОВ И СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ

Хотомцева М. А.

БНТУ, Минск, Беларусь, marina.hotomceva@gmail.com

Дистанционное обучение предоставляет широкие возможности использования графических калькуляторов и систем компьютерной математики, которые зачастую недоступны преподавателю в аудитории.

Рассмотрим применение популярного графического пакета Desmos. Возможности, которые он предоставляет таковы:

- Построение явно заданных кривых в декартовой системе координат.
- Построение неявно заданных кривых в декартовой системе координат.
- Построение параметрически заданных кривых.
- Построение кривых в полярной системе координат.
- Построение областей, заданных системой неравенств.
- Использование анимированных картинок с помощью привязки объектов к функциям с параметрами.

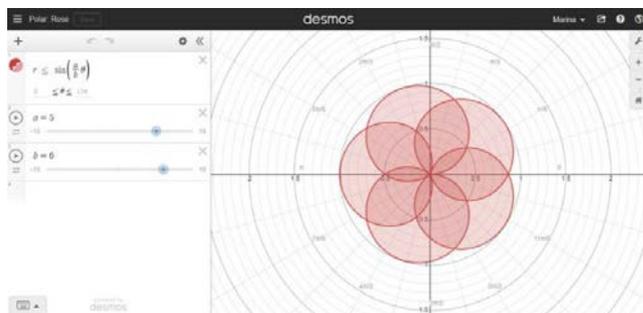


Рисунок 1 – Построение семейства полярных кривых с использованием двух параметров

В процессе чтения лекции в on-line режиме с использованием Microsoft Whiteboard использование Desmos облегчает и ускоряет процесс построения кривых и позволяет сосредоточиться на вычислительных аспектах решения.

При изучении таких разделов интегрального исчисления, как «Теория рядов», в калькуляторе можно визуально проверить правильность вычисления коэффициентов ряда Фурье при моделировании функции.

Пример1. Построить ряд Фурье функции $f(x) = x$ на интервале $[-\pi, \pi)$ с периодом 2π .

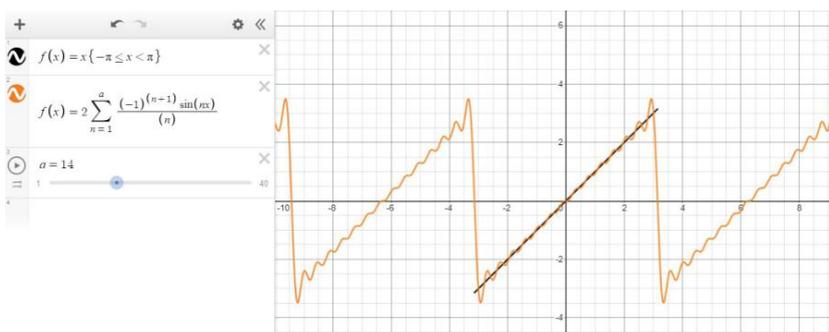


Рисунок 2 – Приближение функции рядом Фурье

При изучении трехмерного интегрального исчисления студенты сталкиваются с проблемой визуализации математических объектов в трехмерном пространстве. Система GeoGebra может быть использована для улучшения понимания взаимоотношений между математическими объектами.

GeoGebra – это бесплатная, кроссплатформенная динамическая математическая программа для всех уровней образования, включающая в себя геометрию, алгебру, таблицы, графы, статистику, в одном удобном для использования пакете.

Кроме того, у программы богатые возможности работы с функциями (построение графиков, вычисление корней, экстремумов, интегралов и т. д.) за счет команд встроенного языка (который также позволяет управлять и геометрическими построениями).

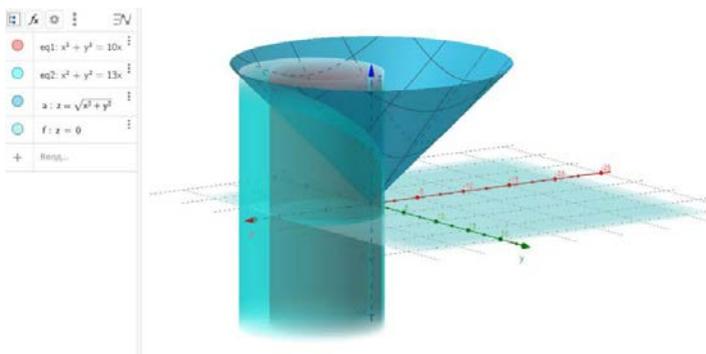


Рисунок 3 – Пример построения пересечения поверхностей при расстановке пределов интегрирования в тройном интеграле

В начале изучения темы «Поверхности второго порядка» студентам сложно думать о трехмерных поверхностях. Рисунки на доске при чтении лекций не дают полного представления о них, но, когда в GeoGebra модели можно увеличивать, уменьшать, вращать, переворачивать, это позволяет лучше визуализировать математические объекты в своем уме.

В процессе преподавания специальных курсов математических дисциплин, например, «Дифференциальной геометрии и основ теории поверхностей» в on-line неocenимую помощь лектору окажет использование инструментов, заложенных в систему CalcPlot3D.

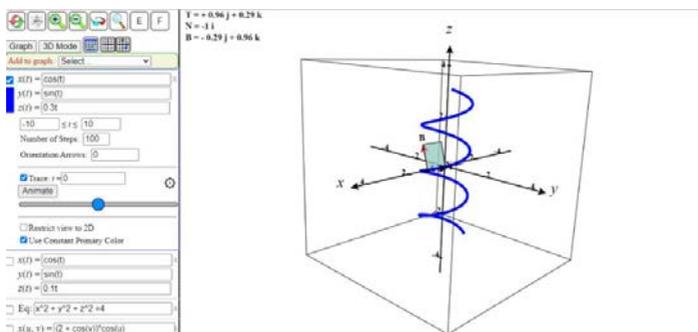


Рисунок 4 – Пример построения трехгранника Френе пространственной кривой

В системе содержится большое количество примеров двумерных и трехмерных пространственных кривых и поверхностей, заданных явно, неявно и параметрически. Мы можем находить пересечение поверхностей, заданных разными способами. Присутствует возможность наблюдения за построением поверхности вращения.

Другой аспект использования этого (или любого другого) инструмента визуализации в контексте on-line занятия заключается в том, что он позволяет сделать математические концепции более интуитивно понятными и доступными для учащихся, помогая им увидеть не только правильные шаги для решения проблемы, но почему решение имеет смысл визуально в графическом контексте. Например, мы можем визуально проверить, что уравнения линии пересечения двух поверхностей действительно содержатся в этом пересечении в 3D.

И, помимо визуальной проверки решений, мы также можем изучить серию наглядных примеров, чтобы помочь учащимся обнаружить взаимосвязи и ограничения. Например, если увидеть, что движение по кривой будет иметь постоянную скорость, когда вектор ускорения движения всегда ортогонален вектору скорости движения (и скорость не будет постоянной, когда вектор ускорения не всегда ортогонален вектору скорости).

Использование графических калькуляторов и систем компьютерной математики при дистанционном обучении вызывает у студентов интерес и мотивирует к дальнейшему и более глубокому изучению математических дисциплин.

СЕКЦИЯ

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ
АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ,
ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ**

**THE INTERSECTION OF TECHNOLOGY,
DEMOGRAPHICS, AND GLOBALIZATION: A CASE FOR
SECOND LANGUAGE ACQUISITION VIA
DISTANCE EDUCATION**

*Bradbury, Boyd L., Minnesota State University Moorhead, USA
bradbury@mnstate.edu*

*Golikova, Anna, Belarusian National Technical University, Belarus,
a.golikova@bk.ru*

Abstract

Within the belief that migration and globalization have accelerated the need for second language acquisition (SLA), this case study examines the impact of technology on SLA with Russian-speaking students who are learning English via multiple means, including digital platforms. Through the utilization of the American Council on the Teaching of Foreign Languages (ACTFL) standards, the Common European Framework for Language Competence (CEFR) English proficiency scales, surveys, and participant observation, the effectiveness of technology-related approaches, such as prepared lessons, a learner management system, and virtual conversations between a native-English speaker and second language learners facilitated by bilingual (Russian/English) Belarusian instructors, researchers evaluated the impact of various aspects of SLA via technology on English Learners who reside in Belarus is under evaluation. This case study involved eight English learners between the autumn of 2018 and the spring of 2021.

Purpose

This research involved an analysis of English language learning via technology. Technology is both pervasive and ubiquitous, and it manifests itself in most aspects of our lives, including education. According to Bradbury (2021, p. 25), “If there were a force more disruptive than technology to societies worldwide, one would be hard pressed to find it.” Bradbury exhorted,

“Educators and entities associated with education must understand the importance of technology in the twenty-first century. Educators

should no longer believe that teaching and learning is the exclusive domain of teachers. No longer should educators believe that learning should only occur within the traditional walls of a classroom. No longer should educators resist technology. Instead, educators must understand the importance of technology in regard to learning, and as a result, educators must integrate technology in ways that benefit student learning. The question is no longer whether technology should play a role in education, but rather which roles technology should play to ensure student learning. (pp. 25–26).

In 2017, faculty member from Minnesota State University Moorhead (MSUM) and one from Belarusian National Technical University (BNTU) had a serendipitous encounter as the result of attendance at the same conference. Through that chance meeting, ongoing communication, visiting lecturer exchanges, and a sustained online English learning course have been realized. For a period of two and a half years, MSUM and BNTU faculty members have met with students on an average of two times per month for English learning sessions that run from 60 to 120 minutes.

The purpose of this research is to evaluate the impact of various aspects of second language acquisition (SLA) via technology on eight English learners over a period of two and a half years in light of increased demand for second language acquisition, especially English. According to Bradbury et al. (2018).

There has been a development of alternative ways of learning, including those that have emerged through technology, such as online learning. The last couple of decades have resulted in rapid growth within the area of technology-assisted learning. Many companies and start-ups have created programs, applications and services for training and educational process management within organizations. Product development has been sufficient in coping with the automation of routine processes of knowledge transfer in the field of theoretical training. However, in practical skills training, including language training, there has been little progress for a number of reasons. For example, complex interdisciplinary developments require coordinated work of specialists in various branches of knowledge and the use of different terminology, methodologies and models within the subject fields. This coordination makes it challenging to work together, which results in outdated methods within established systems that utilize technology. Simply put, teachers are not

using the technological capacities of modern systems to the extent possible in light of improved discoveries and developments. (p. 768).

In the interest of discovering which aspects of technology facilitated SLA for the English learners in this study, the researchers employed various tools to gather information regarding the effectiveness of teaching and learning components of online SLA experiences.

Theoretical Framework

The researchers utilized an approach by Chapelle (2007), which describes three areas of intersection; those are, information, communication technology, and SLA. This SLA approach demonstrates the development of tasks through technology by expanding characteristics of the learning tasks that researchers can design for learners. In addition, it makes clear the utilization of research tasks for gathering learner performance data. Finally, this approach provides a pedagogical and research overview of SLA in regard to computer-assisted language learning.

In addition to Chapelle (2007), this study utilized the American Council on the Teaching of Foreign Languages (ACTFL) proficiency guidelines (2012) and World Readiness Standards (n.d.) and the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR) (Council of Europe, 2021) English levels to assess English learner proficiency.

Methods, Techniques, Modes of Inquiry, Data Sources

The researchers employed case study methodology, which involves a thorough analysis of items (e.g., events, people, experiences, relationships) connected by a common element. In this study, the common element is the distance learning experienced by English learners via regular class sessions with MSUM and BNTU faculty. Case study often involves data collection methods from varied sources. According to Gray (2018),

The case study method can be used for a wide variety of issues, including the evaluation of training programmes [sic], a common subject, organizational performance, project design and implementation, policy analysis, and relationships between different sectors of an organization or between organizations. (p. 262)

This particular research focused on the evaluation of a training program; that is, English learner SLA through distance learning opportunities.

Data sources included surveys, proficiency measurement comparisons utilizing ACTFL proficiency guidelines (2012) and CEFR language levels (2021), and participant observation. Surveys were administered twice via Qualtrics, in 2019 and 2021, to collect statistics regarding the effectiveness of distance learning components associated with class sessions. In addition, the instructors scored student proficiency changes between the onset of the class sessions in 2018 and a year later in 2019. Throughout a period of thirty months, instructors have participated actively with students and noted observations.

Results/Substantiated Conclusions

The researchers assessed eight individuals in 2018 via ACTFL and CEFR rating scales (see Table 1).

Table 1 English Learner Proficiency Levels

ACTFL and CEFR Rankings for Speaking and Listening: October 2018

Name	Speaking	Speaking	Listening	Listening	CEFR
V	Novice-mid	Novice-high	Novice-low	Novice-high	S-A2/L-A2
D	Novice-mid	Novice-high	Novice-mid	Novice-high	S-A2/L-A2
I	Novice-mid	Novice-high	Novice-low	Novice-mid	S-A2/L-A2
An	Intermediate-mid	Intermediate-Mid	Intermediate-low	Intermediate-mid	S-A2+B1/ L-A2+B1
Ly	Intermediate-mid	Intermediate-High	Intermediate-low	Intermediate-high	S-B1/L-B1
N	Intermediate-mid	Intermediate-High	Intermediate-low	Intermediate-high	S-B1/L-B1
Ar	Advanced-low	Intermediate-High	Advanced-mid	Advanced-low	S-B1/L-B1
Li	Advanced-high	Intermediate-High	Advanced-low	Advanced-low	S-B1/L-B1

Note: MSUM and BNTU faculty members evaluated English learners at the beginning of SLA sessions to establish base proficiency for the learners involved. Two instructors rated each learner, which resulted in two ratings per learner.

The researchers then focused on two individuals in 2019 who had attended English learner sessions with fidelity for nearly a year (see Table 2). The researchers reassessed listening and speaking skills of these two learners with the same or slightly modified questions from the origi-

nal interview assessment. As with the first interviews of eight individuals, the interviews with these two English learners were recorded so as to provide researchers the opportunity to review and re-review the recordings in the interest of establishing accurate proficiency ratings.

The researchers concluded that although both learners increased English listening and speaking proficiency, the individual with the higher initial proficiency rating advanced fewer steps than the one with an initial lower proficiency rating. More specifically, the English learner with the lower initial proficiency rating moved two to three steps with English speaking proficiency, but the learner with higher initial proficiency moved only one step with English speaking proficiency. Even more pronounced was the movement with listening skills. The English learner with the lower initial proficiency moved five steps, but the English learner with higher initial proficiency moved only one step.

Table 2 English Learner Proficiency Levels for Select SLA Session Participants

Demonstrated Changes in ACTFL Ranking

Name	Speaking October 2018	Speaking August 2019	Listening October 2018	Listening August 2019
An	Intermediate-mid	Advanced low/mid	Intermediate-low	Advanced High
Ar	Advanced-low	Advanced low/mid	Advanced-mid	Advanced High

Note: MSUM and BNTU faculty members evaluated two English learners after one year of SLA sessions. These individuals were selected since they attended all or nearly all of the sessions between October 2018 and August 2019. This table focuses on ACTFL levels and speaking and listening skills.

In regard to participant observation, the MSUM and BNTU faculty members noted two items. First, an unleveled group of learners made for challenging learning in regard to lesson design and class sessions. The difference between a beginning second language learner and an advanced one is considerable. It was difficult to design lessons that would accommodate the beginning learner without boring the more advanced learners. Conversely, lessons more appropriate for advanced learners caused angst and difficulty for the beginning learners with SLA. A leveled group would allow for greater success with session activities, assessments, outcomes, and overall SLA. If learner groups are varied in regard to proficiency levels, instructors and learners must be patient.

Surveys were administered in October of 2018 and March of 2021. The 2018 survey consisted of 17 questions, and the 2021 survey involved 20 questions. Questions did vary somewhat from one survey to the next, but all questions were focused on SLA in one way or another. The 2021 survey sought greater specificity regarding lessons since there had been considerably more opportunities for leaning in 2021 than in 2018. Nine English learners completed surveys. The surveys resulted in descriptive statistics, which provided implications for SLA teaching and learning.

Although this paper cannot accommodate a full report regarding survey results, figures, and analysis, in consideration of both surveys, several findings should be noted.

1. Learners found speaking skills, followed by listening skills, and grammar to be the three most difficult skills associated with SLA.

2. Learners found speaking skills, followed by listening skills, to be the most important skills associated with conversations in a second language.

3. All learners found technology helpful with SLA.

4. In ranking their thoughts in frequency of responses regarding session conversations with native English speakers, learners reported the following beliefs in order: interesting, exciting, and/or amusing; bound to improve speaking skills; bound to improve listening skills and productive and efficient.

5. All learners felt conversations with a native speaker were helpful or very helpful in SLA.

6. Learner found conversations with the instructors as the most important aspect in helping them improve second language proficiency within an online platform.

7. Learners found that the online platform improved their speaking and listening skills more than writing skills.

8. Learners reported online resources, such as Padlet and Quizlet, helpful in learning a second language.

9. Learners found vocabulary exercises, grammar exercises, text reading, and answering questions as the most helpful aspects of SLA within the online venue.

10. Students prefer four learners as the optimal number for SLA via online learning.

11. Students prefer 60-minute online sessions for optimal learning.

Scholarly Significance

Within the belief that migration and globalization have accelerated the need for second language acquisition (SLA), this case study examined the impact of technology on SLA with Russian-speaking students who are learning English via multiple means, including digital platforms. Although this study cannot be generalized, this study can serve as a template or springboard for similar studies on a more localized basis. Moreover, this study provides a number of pedagogical findings that would support technology utilization as a means by which SLA can be realized. In particular, this study provides specific areas of learner preference and belief regarding those pedagogical and technological aspects that provide the greatest help with SLA. This research has informed the teaching and learning within the MSUM/BNTU English learning sessions, and these findings will result in both improvement and continuation of English learners associated with this case study, and it provides direction for others interested in pursuing SLA via technology.

References:

1. Bradbury, B. L. (2021). *The nexus of teaching and demographics: Context and connections from colonial times to today*. Lexington.

2. Bradbury, B. L., Tahini, I. H., & Dadykin, A. K. (2018). *Fundamentals of new effective system to accelerate language acquisition using*

visual approach. *International Journal of Education and Information Technology*. 8(11), 768 – 772. doi:10.18178/ ijiet.2018.8.11.1137

3. American Council on the Teaching of Foreign Languages (2012). ACTFL proficiency guidelines 2012. <https://www.actfl.org/sites/default/files/guidelines/ACTFLProficiencyGuidelines2012.pdf>

4. American Council on the Teaching of Foreign Languages (n.d.). World readiness standards for language learners. <https://www.actfl.org/sites/default/files/publications/standards/World-ReadinessStandardsforLearningLanguages.pdf>

5. Chapelle, C. (2007). Technology and second language acquisition. *Annual Review of Applied Linguistics* 27, 98 – 114. doi:10.1017/S0267190508070050

6. Council of Europe (2021). The CEFR levels. <https://www.coe.int/en/web/common-european-framework-reference-languages/level-descriptions>

7. Gray, D. E. (2018). *Doing research in the real world*. (4th ed.). Sage Publications.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ ЛЮДЕЙ ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

¹Акимова Л. В., ²Дайняк Е. Н.

¹БНТУ, г. Минск, Беларусь, akimovalv@mail.ru,

²elena.daynyak@gmail.com

Техническое образование в Республике Беларусь люди с ограниченными возможностями могут получить на базе средних специальных учебных заведений и в системе высшей школы.

Законодательство Республики Беларусь устанавливает правовые нормы, которые позволяют лицам с особенностями психофизического развития получить профессионально-техническое образование. В соответствии с Законом «О профессионально-техническом образовании от 29.06.2003 г. № 216-3» дети-инвалиды, инвалиды I и II группы при поступлении колледжи зачисляются вне конкурса (а при проведении вступительных испытаний – при получении положительных оценок). Преимущественное право при зачислении в учреждения, обеспечивающие получение профессионально-технического образования, имеют инвалиды III группы.

Кодекс Республики Беларусь об образовании (2011 г.) предоставляет преимущественное право детям-инвалидам, а также инвалидам I и II группы на зачисление при равном общем количестве баллов в высшие учебные заведения государственной формы собственности. Предусмотрена также возможность получения льготного кредита (если платное обучение) для данной категории абитуриентов при получении первого высшего образования дневной формы обучения (Указ Президента Республики Беларусь от 17.12.2002 г. № 616). Предоставляется право и на получения скидок при оплате со 2 курса, которые не могут превышать 60 % от стоимости обучения за учебный год.

Обучение инвалидов на уровне профессионально-технического образования осуществляется в Минском государственном профессионально-техническом колледже электроники, Могилевском государственном экономическом профессионально-техническом кол-

ледже, Гомельском государственном машиностроительном колледже. Среди высших учебных заведений значительную работу по обучению людей с ограниченными возможностями осуществляет Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. В данном учебном заведении было разработано и внедрено программное обеспечение для дистанционного обучения лиц с особенностями психофизического развития, получающих профессиональное образование. Дистанционная форма получения образования для инвалидов также осуществляется и в Белорусском национальном техническом университете, Академии управления при Президенте Республики Беларусь, Белорусском государственном университете, Полоцком государственном университете, Белорусско-Российском университете и Барановичском государственном университете.

В новой редакции Кодекса об образовании, которая в первом чтении принята 5 сессией Палаты представителей Национального собрания Республики Беларусь седьмого созыва (07.04. 2021 г.), впервые узаконено наряду с дневной, вечерней, заочной и дистанционная форма получения образования. Документ определяет, что дистанционной формой получения образования является вид заочной формы получения образования, осуществляемый преимущественно с использованием современных коммуникационных и информационных технологий. Эта форма обучения, как показывает опыт зарубежных стран, оказывается наиболее эффективной и часто единственно возможной для получения профессионального образования людьми с ограниченными возможностями. Появившись во Франции в 1939 году в Государственном центре дистанционного обучения в Гренобле, утвердившись в Европе в 60–70 гг., в Республике Беларусь впервые стала использоваться с 2002 года. На данный момент более 70 % людей с ограниченными возможностями в Норвегии, Нидерландах, Финляндии получают образование с использованием современных информационно-коммуникационных технологий. В настоящее время, на 2021 год, в Республике Беларусь насчитывается 575 710 инвалидов, из них 34 840 дети-инвалиды. По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь высшее образование в возрасте 18 лет и старше имеют 15,4 % (от общей численности лиц с инвалидностью), что составляет 0,3

% от всех обучающихся; среднее специальное – 27,6 %; профессионально-техническое – 10,7 %.

Незначительная вовлеченность людей с инвалидностью в образовательную систему государства объясняется рядом причин:

- ограниченный перечень профессий, которые могут получить лица с особенностями психофизического развития;

- недостаточна развита материально-техническая база учебных учреждений, отсутствует специально подготовленная безбарьерная среда;

- недостаточный уровень методической подготовки педагогов, работающих с людьми ограниченными возможностями, незнание их особенностей и потребностей;

- отсутствуют необходимые образовательные условия: специальная учебно-методическая литература, предназначенная как для лиц с инвалидностью, так и учебного персонала, технические средства обучения, сурдоперевод;

- остается весьма серьезной проблема трудоустройства выпускников с инвалидностью. Следовательно, от государственных структур, институтов гражданского общества и всех заинтересованных людей требуются значительные усилия по дальнейшему развитию и совершенствованию системы образования в целом и технического образования в частности для людей с ограниченными возможностями.

Список литературы:

1. Законопроект «Об изменении Кодекса об образовании Республики Беларусь» от 07.04.2021 г.

2. Беларусь в цифрах, 2020: статистический справочник. – Минск, 2020.

3. Основные показатели выборочного обследования домашних хозяйств в целях комплексной оценки положения лиц с ограниченными возможностями. – Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Мн., 2018 г.

4. Обзор о положении детей-инвалидов и молодых инвалидов в Беларуси. Аналитический отчет. Мн., 2017 г.

5. Ярская-Смирнова Е. Р. Политика в сфере высшего образования инвалидов / Е. Р. Ярская-Смирнова, П. В. Романов, Д. В. Зайцев, Э. К. Наберушкина // Журнал исследований социальной политики. Том 2, №1, 2004.

Интернет и общественное развитие

¹Акимова Л. В., ²Коновалова А. А.
¹БНТУ, г. Минск, Беларусь, akimovalv@mail.ru
²akonovalova1958@gmail.com

Интенсивное развитие информационных технологий в последние десятилетия оказало колоссальное влияние на все стороны социальной жизни. Экономические, политические и культурные процессы подвергаются трансформирующему воздействию информационных технологий. Высокими темпами развиваются сектора экономики, основанные на применении информационно-коммуникационных технологий. Возникшие в этой связи новые инновационные технологии оказывают существенное воздействие на перспективы общественного развития. Открытость информационных коммуникаций является решающим элементом функционирования общества нового типа, способствует более эффективной реализации и гарантированию гражданских прав и свобод. Производство, потребление и распределение информации являются не только экономическим базисом информационного общества, но и основой общественно-политических процессов в условиях распространения интернет-коммуникаций.

Возникновение интернета породило надежды на формирование более совершенного общественного строя, в котором доступность информации позволит сократить социальное неравенство, функции государства будут минимальны, а подконтрольность властных институтов обществу резко возрастет. В дальнейшем по мере развития новых коммуникаций подобные оптимистические настроения заметно сократились. Среди причин растущего скептицизма можно выделить проблему «цифрового неравенства», а также осознание возможности использования новых технологий для расширения контроля государства над своими гражданами. Однако восприятие интернета как средства построения принципиально нового порядка, открывающего перед обществом множество перспектив и дающего надежду на качественный прорыв в самых разных сферах, по-прежнему, широко распространено.

В условиях информационного общества интернет используется также в качестве инструмента политической коммуникации и политехнологий. Сегодня победить в борьбе за власть, не имея доступа к традиционным (электронным и печатным) СМИ, невозможно. Однако опыт избирательных кампаний в западных странах и на постсоветском пространстве показал, что есть и новый, гораздо менее трудоемкий способ оказывать влияние на умы электората – через сеть интернет. Этот способ имеет ряд преимуществ, главными среди которых являются легкость и практическая мгновенность опубликования любой информации, отсутствие пространственно-временных границ, возможность тематического поиска и быстрой связи для мониторинга ситуации. Удельный вес виртуальной информационной составляющей в политике в настоящее время имеет устойчивую тенденцию к возрастанию. По мнению специалистов, по всей видимости, этот процесс будет продолжаться и в будущем: количество сайтов политических партий и движений будет увеличиваться, информационная роль интернета – возрастать. Вполне вероятно возможность того, что web-сеть станет ведущим источником политической информации, оттеснив традиционные СМИ на второй план. Аргументом в пользу данного утверждения может служить тот факт, что традиционные средства массовой информации работают в режиме информационного монолога (односторонней коммуникации), посредством которой соответствующие структуры воздействуют на умы и осуществляют контроль над подвластными субъектами. Компьютерные же технологии открыли возможность многосторонней коммуникации, каждый человек, имеющий доступ к сети, может выступать как получатель, так и отправитель информации. При этом демократия гарантирует каждому не только право обращаться к властям, в надежде добиться определенных индивидуальных и социальных целей, но и право на получение достоверной информации о деятельности властных структур и, следовательно, возможность делать осознанный политический выбор. С начала 90-х годов XX века в системе предоставления информации об основных направлениях деятельности властных структур все более заметное место занимает интернет.

Развитая система политического информирования граждан, несомненно, способствует увеличению капитала общественного доверия, необходимого для эффективного выполнения властью своих

функций. Для формирования устойчивой обратной связи важно и то, что интернет предоставляет возможность интерактивного взаимодействия. Не только граждане получают достаточно полную информацию о деятельности правительства, но и у правительства появляется дополнительный канал получения информации добровольно предоставляемой гражданами, в том числе, для подтверждения ее легитимности. Чем больше люди и власть узнают о деятельности и нуждах друг друга, тем выше степень взаимного доверия.

Говоря о воздействии интернета на процессы в современном обществе, необходимо учитывать, что распространение информации через интернет, помимо позитивных общественных тенденций имеет и «побочные» негативные социальные последствия. В США, где имеется максимальный опыт в этом направлении, политика «свободного от государственного регулирования интернета» начинает подвергаться серьезной критике. В частности, участвовавшие случаи несанкционированного использования личных данных начинают вызывать тревогу у различных организаций по охране гражданских свобод и прав потребителей. Многие независимые обозреватели и эксперты стали положительно отзываться о весьма жестких европейских законах об охране частной информации. В США, в отличие от Европы, приняты кодексы поведения в сети добровольного характера, однако расширение использования информационных технологий в повседневной жизни населения заставляет правительственные круги по-новому взглянуть на этот вопрос. Необходимо помнить, что интернет, по мере расширения сферы его использования создает потенциальную угрозу манипулятивного воздействия на личность. Тесно связан с этой проблемой вопрос о государственном регулировании сети, который выражается в определении дозволенных границ и пределов вмешательства власти в интернет. Парадоксальным противоречием здесь является то, что при либеральном подходе государственных структур к развитию интернета возникает серьезная угроза использования системы дезинтегрирующими силами. В то же время, если сеть берется под полный государственный контроль, в руках власти оказывается реальный ключ к созданию общества тотальной управляемости.

Глобальная сеть позволяет обеспечить постоянный общественно-политический диалог с возможностью электронной обратной связи в реальном времени между властью и гражданами, открывая

потенциальную возможность преодоления бюрократизма властных структур. Следовательно, зависимость граждан от институциональных посредников, партийных организаций и групп интересов может быть сведена к минимуму.

Интернет изменил географический радиус деятельности отдельных личностей и общественных организаций. Благодаря коммуникации в режиме on-line и ее невысокой стоимости можно создавать виртуальные, охватывающие весь мир коалиции, так называемые «недифференцированные сообщества». Они могут объединять единомышленников и тех, кто ставит перед собой похожие цели. Их члены помогают друг другу обмениваясь информацией, разрабатывая и осуществляя на деле конкретную стратегию действий. Рассеянных по всему миру одиночек превращает в мощную коалицию не географическая близость их проживания, а конкретные и узкие цели, озвученные в сети. Общими усилиями, в рамках акции «местная проблема – это глобальная проблема» они могут оказывать необходимое давление на правительства, тем самым интернет облегчает достижение сплоченности и способствует созданию глобального мирового гражданского общества.

Сегодня интернет все активнее используется в целях эффективного информационного протеста в связи с проведением важных международных встреч и конференций. Наглядным образом это демонстрируют конференции Всемирной торговой организации, Международного валютного фонда, Всемирного банка, а также саммиты «Большой восьмерки». В этом отношении интернет представляет собой новый эффективный инструмент, обладающий международным и даже глобальным потенциалом. Этот потенциал с учетом поставленной проблемы и характера коалиции позволяет путем давления на мировую общественность и на правительства по возможности большего количества стран блокировать или, наоборот, помогать проводить ту или иную политику.

В Республике Беларусь, как и в большинстве развитых стран, стремительно формируется новый информационный уклад, основанный на цифровой экономике. Его главный приоритет – внедрение новейших информационных технологий во все сферы развития общества и жизнедеятельности человека: производство различных видов продукции, торговлю, образование, медицину, социальное обслуживание. Формирование информационного общества в Рес-

публике Беларусь осуществляется поэтапно, по мере реализации мероприятий, предусмотренных Государственной программой развития цифровой экономики и информационного общества на 2016 – 2020 гг. и Стратегией развития информатизации в Республике Беларусь на 2016 – 2022 гг.

Государственная программа включает 80 мероприятий, объединенных в три подпрограммы, которые поступательно реализуются на территории Беларуси:

- информационно-коммуникационная инфраструктура;
- инфраструктура информатизации;
- цифровая трансформация.

Начиная с 2016 года, во всех населенных пунктах страны была осуществлена обширная модернизация сетей электросвязи и создана сеть волоконно-оптических линий, доступных широкому кругу потребителей. По данным Министерства связи и информатизации Республики Беларусь, в 2019 году количество абонентов широкополосного стационарного доступа в интернет увеличилось по сравнению с 2018 годом на 20 тыс. и составило 3,22 млн. Также в 2019 году зафиксирован рост численности абонентов IPTV, количества подключений к IMS-платформе и технологии GPON. Услугой «умный дом» в 2019 году воспользовались 28 тыс. семей, что составило в общем объеме 70,4 тыс. абонентов.

Современный белорусский рынок информационных услуг находится в стадии активного развития. Об этом свидетельствуют данные – в настоящий момент сетями сотовой подвижной электросвязи охвачено 98,7 % территории страны, или 99,9 % населения. Ведется активная работа по развитию сетей сотовой подвижной электросвязи четвертого поколения. В 2019 году в Беларуси услугами Сети интернет пользовались 82,8 % населения в возрасте от 6 до 72 лет, 68,5 % этой категории граждан – ежедневно. Количество ее абонентов на 100 человек выросло с 57 в 2010 году до 139 в 2019 году.

Таким образом, на данный момент невозможно с определенностью утверждать, как развитие интернет-технологий скажется на общественном развитии, но приходится признать, что этот процесс содержит в себе потенциал, способный в корне изменить многие представления о возможностях демократического развития общества.

Список литературы:

1. Цифровая повестка Евразийского экономического союза до 2025 года: перспективы и рекомендации (Электронный ресурс) // Группа Всемирного банка, ЕЭК. – Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/SiteAssets/Обзор%200ВБ.pdf>. – Дата доступа: 15.12.2020.
2. Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2016-2020 годы (Электронный ресурс) – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?quid=38718p0=C21600235/>. Дата доступа: 21.12.2020.
3. Достижения и вызовы в развитии электронного правительства в странах региона в контексте исследования ООН по электронному правительству (Электронный ресурс): онлайн-конференция. – Режим доступа: <https://www.mpt.gov/by/ru/news/26-10-2020-6819/>. – Дата доступа: 27.10.2020.
4. Беларусь в цифрах, 2020: статистический справочник. – Минск, 2020.
5. Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования. /Д. Белл. – М., Academia, 2004. – 944 с.

ВЛИЯНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ НА УСПЕВАЕМОСТЬ УЧАЩИХСЯ

¹Бояршинова О. А., ²Карасева М. Г., ³Седнина М. А.
^{1,2,3}*Белорусский национальный технический университет,*
г. Минск, Республика Беларусь,
¹*b.ksusha@gmail.com, ²mkaraseva@bntu.by, ³sednina@bntu.by*

В данной статье произведен анализ состояния дистанционного обучения с помощью современных информационных технологий. Выявлены проблемы, с которыми столкнулись педагоги и учащиеся при онлайн обучении. Сделан подробный сравнительный анализ успеваемости учащихся при обучении онлайн и а учебных аудиториях.

Введение

На сегодняшний день в эпоху развития цифровых технологий, а также пандемии COVID-19 во всем мире широко используются сетевые технологии обучения как среди школьников так и студентов. Обучение онлайн дает ряд преимуществ таких как: обучение в удобное время и удобном месте, быстрый доступ к учебным материалам. Существуют и минусы: трудности в усвоении материала, малоподвижный образ жизни, отсутствие живого общения с преподавателями и сверстниками, «расслабленное» отношение к обучению, трудности технического характера, значительные трудозатраты преподавателей при подготовке онлайн занятий, значительные трудности при проведении лабораторных занятий или же полное отсутствие возможности при их проведении. Несмотря на все перечисленные недостатки, при проведении особенно лекционных занятий появляются новые возможности, например, встроенные в лекционные презентации видео экспериментов, работы механизмов и другое, что практически невозможно в учебной аудитории.

Мощным фактором современной жизни в целом и системы образования, в частности, сегодня стали информационные и коммуникационные технологии (ИТК). Основная цель использования ИТК в образовании определяется тем, что с их помощью наиболее эффек-

тивно реализуются такие дидактические принципы как научность, доступность, наглядность, сознательность и активность обучаемых, индивидуальный подход к обучению, сочетание методов, форм и средств обучения, прочность овладения знаниями, умениями и навыками, социализация обучаемого. Информатизация образования за счет использования новых информационных технологий в современном обществе заставляет пересматривать функциональные приоритеты в системе образования: развитие личности; формирование специалиста; воспитание обучаемых [1].

В настоящее время существуют как сторонники, так и противники дистанционного обучения. Если говорить о школьниках, то несмотря на то что к дистанционной форме обучения школы Республики Беларусь не приступали, отдельные классы в ряде школ все параллельно с очным обучением весна 2020 года пытались работать с применением сетевых технологий с детьми которые были на самоизоляции или карантине, используя различные платформы в частности ZOOM. Как показала практика учителя школ к такой форме работы в большинстве были не готовы, кроме того, к сожалению, имеет место слабая техническая оснащенность образовательных заведений. С не менее важной проблемой столкнулись, семьи, воспитывающие несколько детей школьного и/или студенческого возраста. У каждого из них свое расписание занятий, свои сроки выполнения заданий, поэтому каждому ребенку необходим отдельный (собственный) компьютер, ноутбук или гаджет, что в большинстве случаев также является препятствием для успешной дистанционной работы.

В связи с отсутствием возможности качественного предоставления образовательной услуги, роль учителя пришлось выполнять родителям, особенно это касается начальной школы. Опросы среди родителей (осень 2020 года) во время подъема заболеваемости COVID-19 показали, что только половина родителей детей, обучающихся в начальной школе готовы к тому чтобы их дети учились дистанционно и предпочитали очную форму получения образования, однако по мере приближения к выпускным классам ситуация менялась, и большинство родителей поддерживали дистанционную форму получения образования, опрос проводился среди 1919 родителей учащихся гимназии (см. таблицу 1). При этом большинство родителей предпочитавших очную форму обосновывая свой выбор

говорили о плохой организации удаленного обучения. Также следует принять во внимание и данные опроса, зарубежных коллег, по данным опроса образовательной компании Maximum Education, 49 % школьников считают онлайн-обучение каникулами, а 67 % опрошенных детей мечтают поскорее вернуться к привычному режиму. При этом 90 % учителей, 62 % учащихся и 56 % их семей полагают, что дистанционные занятия не могут заменить уроки, проводимые в школах [2]. Опросы среди учителей показали что в целом из за сложившейся ситуации с COVID-19 отношение учащихся к обучению стало более вальготным так как имеет место слабая мотивация и самодисциплина у учащихся.

Что касается учреждений высшего образования, то преподаватели оказались более подготовленными к переходу к дистанционной работе со студентами, проведению лекционных, практических и даже лабораторных занятий с использованием сетевых технологий. Анализ влияния полного перехода к обучению с использованием сетевых технологий и сдаче зачетов и экзаменов на результаты обучения не выявил каких-либо сильных отклонений. В таблице № 2 представлен сравнительный анализ успеваемости студентов высшего учебного заведения (ВУЗ) по успеваемости за сессию проводимую в аудитории и дистанционно по средствам ИКТ, а также приведены изменения по среднему баллу учащихся. Анализ сделан и по курсам обучения и в разрезе специальностей.

Таблица 1 – Предпочтения родителей учащихся одной из гимназий г. Минска

	Предпочтения родителей, % от опрошенных	
	Дистанционная форма	Очная форма
младшие классы (1–4 кл)	50	50
средняя школа (5–9 кл)	66	34
старшие классы (10–11 кл)	70	30

Таблица 2 – Сравнительный анализ успеваемости учащихся ВУЗа

Курс	% успеваемости за летнюю сессию 2019–2020 уч. года	% успеваемости за зимнюю сессию 2020–2021 уч. года	Изменение Графа 3– графа 2	Средний балл за летнюю сессию 2019–2020 уч. года	Средний балл за зимнюю сессию 2020- 2021 уч. года	Изменение Графа 6– графа 5
1	2	3	4	5	6	7
1	59	78	19	4,2	5,6	1,4
2	57	72	15	4,4	5,3	0,9
3	67	61	-6	4,5	4,8	0,3
4	59	84	25	5,0	5,8	0,8
5	61	88	27	5,3	6,4	1,1
специальность						
1-40 01 01	58	73	15	4,3	5,6	1,3
1-40 05 01	54	59	5	4,5	4,9	0,4
1-53 01 02	65	70	5	3,8	5,4	1,6
1-25 01 07	70	88	18	4,8	5,7	0,9
1-26 02 02	50	100	50	4,7	6,0	1,3
1-27 01 01	94	100	6	6,1	5,8	0,3

Также нами был проведен анализ в разрезе дисциплин, изучаемых студентами. Как показывает таблица 3. Глобального улучшения успеваемости не наблюдается, это говорит о том, что самодисциплина, не для каждого подходит, что когда студент приходит в аудиторию, ему комфортнее работать, видя преподавателя и коллег, так можно понять, что у тебя не одного проблемы, и при этом можно не волноваться, что задав вопрос, кто то может тебя высмеять. Многие студенты, говорили о том, что включая компьютер ты не вольно отвлекаешься и тебя поглощают электронные развлечения и активность в социальных сетях, которая отрицательно влияет на учебный процесс в целом и результаты в частности. Информация для анализа приведенных в таблице 2 и 3 студентов Международного института дистанционного образования.

Таблица 3 – Сравнительный анализ успеваемости

Дисциплина	Зимняя экзаменационная сессия 2019/2020 года, очная форма работы		Зимняя экзаменационная сессия 2020/2021 года, дистанционная форма работы		Динамика успеваемости 2021/2020	
	Явка	Средняя оценка	Явка	Средняя оценка	Явка	Средняя оценка
1	2	3	4	5	6	7
ИМ Экономика	94,44	5,47	76,9	5,47	-17,54	0
Основы алгоритмизации и программирования	80,56	6,83	71,8	6,9	-8,76	0,07
Высшая математика	91,67	5,1	63,46	5	-28,21	-0,1
Интегрированный модуль "История. История Беларуси"	91,67	5,85	91,9	5,7	0,23	-0,15
Интегрированный модуль "Философия"	48,39	5,6	85,7	6,6	37,31	1
Операционные системы	59,09	7	66,7	6,7	7,61	-0,3
Организация и функционирование ЭВМ и ПУ	70	5,25	88,9	6	18,9	0,75
Высшая математика	61,3	4,37	88,9	4,4	27,6	0,03
Объектно-ориентированные технологии программирования и стандарты проектирования	100	5,5	100	7,7	0	2,2
Физика	33,33	4	100	3,8	66,67	-0,2
Объектно-ориентированное программирование	90,91	6,25	58,3	7,7	-32,61	1,45
Вычислительная математика	72,22	6,15	58,3	5,8	-13,92	-0,35
Компьютерные сети	88,89	6,19	50	6,9	-38,89	0,71
Аппаратное и ПО сетей	66,67	4,5				
Системное программное обеспечение	83,33	4,8	50	7	-33,33	2,2
Спец главы высшей математики	75	5	100	5,5	25	0,5
Системный анализ и исследование операций	75	4				

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6	7
Проектирование аппаратно-программных средств	100	6				
Веб-технологии	100	7,63	40	7,63	-60	0
Базы данных	71,43	5,1	81,8	4,9	10,37	-0,2
Основы бизнеса и права в информационных технологиях	95,46	6,48	87,5	7,5	-7,96	1,02
Операционные системы	100	6,625				
Бухгалтерский учет	100	5,75				
Программирование на языке Java	83,3	5,4	88,2	6,7	4,9	1,3
Программирование сетевых приложений	50	6,67	82,4	7,5	32,4	0,83
Разработка приложений в визуальных средах	66,67	4,75	88,2	6,3	21,53	1,55
Технологии банковских операций	87,5	7	100	8	12,5	1
Системы управления базами данных	100	4,33	64,3	6,1	-35,7	1,77
Программирование на языке Java	66,67	5,5	75	6,3	8,33	0,8
Методы и алгоритмы обработки изображений	100	5,22	54,5	4,8	-45,5	-0,42
Разработка веб-приложений	100	6,67			-100	-6,67
Экономика предприятия	100	5,875	84,2	5,2	-15,8	-0,675
Администрирование и программирование распределенных приложений	100	5,25	100	6	0	0,75
Электронная коммерция	100	5,25	100	5,2	0	-0,05
Программное обеспечение бухгалтерского учета	100	4,5				
Надежность программного обеспечения	100	0,875	77,8	5,4	-22,2	4,525
Технология разработки программного обеспечения	100	7,5	88,9	7,9	-11,1	0,4
Тестирование веб-ориентированных приложений	100	5,375	77,8	5,6	-22,2	0,225
Автоматизация деятельности банков	100	6,86	85,7	6,5	-14,3	-0,36

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7
Системы безопасности финансовых и торговых операций	100	7,43	85,7	6,8	-14,3	-0,63
Технические средства автоматизации финансовых торговых операций	100	6,71	85,7	7,2	-14,3	0,49
Обработка информации по торговым и финансовым операциям	100	5,86	100	4,9	0	-0,96
Разработка веб-приложений	100	6 125	87 1	7 6	-12,9	1,475
Распределенная и параллельная обработка данных	66,67	6	60	6,6	-6,67	0,6
Проектирование аппаратно- программных средств	100	6				
Базы данных	100	6				
Компьютерные системы и сети	100	7	88 2	8 8	-11,8	1,8
Веб-технологии	100	7				
Экономика предприятия	100	5,21	62,5	5,2	-37,5	-0,01
Методы и алгоритмы обработки изображений	100	4,5	50	6	-50	1,5
Разработка веб-приложений	100	6 75	91 3	7 2	-8,7	0,45
Разработка программного обеспечения для мобильных платформ	100	6,75	100	6,3	0	-0,45
Автоматизация деятельности банков	100	7,83	100	7,3	0	-0,53
Технические средства автоматизации финансовых И торговых операций	100	7,5	100	7,5	0	0

В заключении можно выделить несколько выводов:

1. Переход к дистанционной форме получения образования не оказывает значительного влияния на результаты обучения студентов (здесь речь не идет о специальностях, по которым такой формат обучения в принципе не возможен) инженерных специальностей, связанных с IT-разработками, и экономических специальностей,

работа специалистов которых в будущем сопряжена с дистанционной формой работы.

2. Возможность удаленного обучения слабо влияет на посещаемость студентами занятий и сдачу сессии, речь идет о студентах, обучающихся по заочной форме получения образования, так как работающие студенты предпочитают посещать и сдавать зачеты с экзаменами в свободное от работы время.

3. Удаленное обучение больше подходит для категории студентов с чувством ответственности и самостоятельности.

4. во многих семьях есть только один компьютер или ноутбук, а родители сейчас тоже вынуждены работать в удаленном формате. То же самое касается и пространства - не каждая семья может организовать дома две отдельные зоны: для учебы и работы, чтобы взрослые не мешали ученику и наоборот.

Список литературы:

1. Аминов, И. Б. Использование средств информационных технологий при организации научно-исследовательской работы студентов [Текст] / И. Б. Аминов, Н. А. Шарапова. // Молодой ученый. – 2016. – № 3 (107). – С. 769–771.

2. Эксперты оценили влияние удаленного обучения на успеваемость школьников, Электронный ресурс://<https://iz.ru/995125/2020-04-03/eksperty-otcenili-vliianie-udalennogo-obuchenii-anauspevaemost-shkolnikov> (дата доступа 03.05.2021 г)

ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭКОНОМИКЕ

Главницкая И. Н.

БНТУ, г. Минск, Республика Беларусь, glavnitskaya@mail.ru

В условиях активного развития информационных технологий актуальным является использование цифровых технологий в экономике.

Правовую основу внедрения и использования современных цифровых технологий в экономической сфере составляют следующие нормативные правовые акты:

Декрет Президента Республики Беларусь от 22 сентября 2005 г. № 12 «О Парке высоких технологий»;

Декрет Президента Республики Беларусь от 21 декабря 2017 г. № 8 «О развитии цифровой экономики» (далее – Декрет № 8);

Указ Президента Республики Беларусь от 01.02.2010 № 60 «О мерах по совершенствованию использования национального сегмента сети Интернет»;

Указ Президента Республики Беларусь от 23.01.2014 № 46 «Об использовании государственными органами и иными государственными организациями телекоммуникационных технологий»;

Указ Президента Республики Беларусь от 21.06.2011 № 260 «О навигационной деятельности»;

Указ Президента Республики Беларусь от 01.12.2015 № 478 «О развитии цифровых банковских технологий»;

Гражданский кодекс Республики Беларусь от 07.12.1998 № 218-3; Налоговый кодекс Республики Беларусь от 29.12.2009 № 71-3; Хозяйственный процессуальный кодекс Республики Беларусь от 15.12.1998 № 219-3;

Закон Республики Беларусь от 28.12.2009 № 113-3 «Об электронном документе и электронной цифровой подписи»;

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 02.02.2021 № 66 «О Государственной программе «Цифровое развитие Беларуси» на 2021 – 2025 годы» и др.

Особое место среди вышеперечисленных нормативных правовых актов занимает, на наш взгляд, Декрет № 8. Как определено в самом Декрете № 8, целями принятия данного законодательного акта являются развитие Парка высоких технологий, инновационной сферы и построение современной цифровой экономики в Республике Беларусь.

Согласно Декрету № 8 определено продлить до 1 января 2049 г. срок действия специального правового режима Парка высоких технологий с сохранением принципа экстерриториальности.

Также целью принятия данного Декрета явилось создание соответствующих условий для внедрения в экономику Республики Беларусь технологии реестра блоков транзакций (блокчейн), иных технологий, основанных на принципах распределенности, децентрализации и безопасности совершаемых с их использованием операций.

В соответствии с Декретом № 8 реестр блоков транзакций (блокчейн) – выстроенная на основе заданных алгоритмов в распределенной децентрализованной информационной системе, использующей криптографические методы защиты информации, последовательность блоков с информацией о совершенных в такой системе операциях.

Декретом № 8 установлено, что юридические лица вправе владеть токенами и совершать следующие операции:

через резидента Парка высоких технологий, осуществляющего соответствующий вид деятельности, создавать и размещать собственные токены в Республике Беларусь и за рубежом;

хранить токены в виртуальных кошельках;

через операторов криптоплатформ, операторов обмена криптовалют, иных резидентов Парка высоких технологий, осуществляющих соответствующий вид деятельности, приобретать, отчуждать токены, совершать с ними иные сделки (операции).

При этом, согласно Декрету № 8:

цифровой знак (токен) – запись в реестре блоков транзакций (блокчейне), иной распределенной информационной системе, которая удостоверяет наличие у владельца цифрового знака (токена) прав на объекты гражданских прав и (или) является криптовалютой; виртуальный кошелек – программное или программно-техническое средство, предназначенное для хранения цифровых

знаков (токенов) и позволяющее его владельцу осуществлять операции с ними;

оператор криптоплатформы – резидент Парка высоких технологий, предоставляющий с использованием информационной системы физическим и (или) юридическим лицам, в том числе нерезидентам Республики Беларусь, возможность совершения между собой и (или) с оператором криптоплатформы таких сделок (операций), как отчуждение, приобретение цифровых знаков (токенов) за белорусские рубли, иностранную валюту, электронные деньги, и др.;

оператор обмена криптовалют – резидент Парка высоких технологий, осуществляющий с использованием информационных систем и (или) программно-технических комплексов, работающих в режиме самообслуживания (криптоматов), от собственного имени и в своем интересе обмен цифровых знаков (токенов) одного вида на цифровые знаки (токены) другого вида, их покупку и продажу за белорусские рубли, иностранную валюту, электронные деньги. Сделки (операции) по покупке и продаже цифровых знаков (токенов) с резидентами Республики Беларусь совершаются в белорусских рублях.

Согласно Декрету № 8 определено предоставить льготы и преференции участникам отношений, связанных с применением современных технологий. В частности, до 1 января 2023 г. не признаются объектами налогообложения налогом на добавленную стоимость и налогом на прибыль (подходным налогом с физических лиц) – обороты, прибыль (доходы) резидентов Парка высоких технологий от деятельности по майнингу, созданию, приобретению, отчуждению токенов.

Согласно Декрету № 8 определено принять меры, направленные на повышение правовой защищенности участников отношений, связанных с применением современных финансовых технологий.

Согласно Декрету № 8 определено также провести в рамках Парка высоких технологий правовой эксперимент для апробации новых правовых институтов на предмет возможности их имплементации в гражданское законодательство Республики Беларусь. Для этого резидентам Парка высоких технологий предоставлено право заключать между собой и (или) с третьими лицами договор конвертируемого займа, соглашение о предоставлении опциона на заклю-

чение договора и опционный договор, осуществлять совершение и (или) исполнение сделок посредством смарт-контракта и др.

Правовые аспекты цифровизации экономических процессов предусматривают и иные нормативные правовые акты: вышеназванные указы, кодексы и др.

Полагаем, нормативно-правовая основа внедрения и использования цифровых технологий в экономике к настоящему моменту создана и по мере развития данных технологий будет изменяться и дополняться.

Список литературы:

1. О развитии цифровой экономики [Электронный ресурс]: Указ Президента Республики Беларусь, 21 декабря 2017 г., № 8 // Пех/ООО «ЮрСпектр» Минск, – 2021.

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ЗАКУПОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Гапонина Т.С., Кондратьева Т.Н.,
Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Беларусь*

Реферат. Статья посвящена исследованию вопросов совершенствования закупочной деятельности. Важнейшим направлением повышения эффективности закупочной деятельности является внедрение информационных технологий. Авторами исследована действующая практика информатизации закупок в Республике Беларусь и рассмотрен актуальный для использования в республике зарубежный опыт применения цифровых технологий в закупках.

Важным этапом производственного цикла является закупочная деятельность, основная цель которой – удовлетворение потребностей производства в объектах основных и оборотных средств с максимально возможной эффективностью.

В последнее десятилетие тенденцией развития закупочной деятельности стало электронное снабжение, под которым понимается «процесс, в котором один или более этапов покупки поддерживается, интегрируется или автоматизируется электронным образом» [1].

Использование информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ) при осуществлении закупок позволяет:

- 1) автоматизировать планирование закупок и составление заявок на товары;
- 2) наладить электронный обмен данными с поставщиками и осуществлять автоматический ввод данных;
- 3) получить онлайн-доступ к поставщикам в любой точке мира;
- 4) интегрировать локальную информационную систему предприятия с аналогичными системами поставщиков.

Это в свою очередь ускорит сбор и обработку информации, существенно уменьшит время расчетов; сократит длительность логистического цикла на основе синхронизации бизнес-процессов с поставщиками. Кроме того применение ИКТ в закупочной деятельности приведет к ускорению оборачиваемости оборотных средств и,

как результат, высвобождению финансовых ресурсов, снижению затрат на производство и реализацию продукции; рост прибыли.

Некоторые авторы считают, что роль электронного снабжения «проявляется не столько в повышении скорости закупок, сколько в эффективном действии на цепь поставок: заказчики могут: 1) покупать товары у поставщиков, удаленных друг от друга и от самого заказчика; 2) делать закупки напрямую у производителей или у посредников первого уровня; 3) осуществлять закупочную деятельность с помощью специализированных веб-ритейлеров» [2].

Выделяют два типа электронного снабжения: 1) B2B – «бизнес – бизнесу», 2) B2C – бизнес – потребителю. В первом случае (B2B) субъектами электронного снабжения являются организации. При этом закупаемые объекты оборотных производственных фондов поступают на производство в форме сырья, материалов, комплектующих и используются для создания нового товара (промежуточное производственное потребление). Во втором случае (B2C) – электронное снабжение применяется организацией, продающей свою продукцию конечному потребителю, а таким потребителем в основном является население.

Электронное снабжение типа B2B является более управляемым процессом, поддающимся прогнозированию, планированию, поскольку такое снабжение один раз встраивается в бизнес-процесс, один раз автоматизируется и потом постоянно применяется и совершенствуется как результат развития и совершенствования программного обеспечения, информационных технологий, внедрения новой компьютерной техники.

Электронное снабжение типа B2C не имеет таких преимуществ. Наоборот, характеризуется рядом недостатков, в частности следующих:

- интернет-покупки населения зависят от уровня доходов населения. Это значит, что, не желая платить за доставку купленного через интернет товара, потенциальный покупатель использует возможности сайта для изучения предложения необходимого товара и сравнения цен, а покупать идет в традиционные места продаж.

- цены в небольших интернет-магазинах, как правило, выше, чем в крупных магазинах традиционной торговли, собственники которых покупают товар крупными партиями по более низким отпускным ценам;

– интернет-магазины часто не позволяют покупателю срочно купить товар, а требуют определенного времени ожидания.

Таким образом, автоматизация закупочной деятельности более успешно развивается в электронном снабжении B2B типа. Подтверждением тому может быть статистика США: только 1 % покупок автомобилей совершается через веб-сайты, в то же время более 75 % покупателей выбирают нужную покупку именно на сайтах, позволяющих сравнивать разные модели по ряду критериев (цена, дополнительные опции и др.) и выбрать оптимальный для себя вариант [2].

Для осуществления закупочной деятельности в организациях создаются специальные подразделения (службы). В зависимости от размера предприятия это могут быть: один человек на малом предприятии (это, как правило, учредитель малого предприятия и он же его директор) или отдел (управление) снабжения на средних (крупных) предприятиях, где трудится штат сотрудников (менеджеров), отдел логистики, отвечающий за закупки.

Сотрудники современных служб закупки работают в условиях автоматизированного рабочего места (далее – АРМ). Автоматизация деятельности сотрудников отдела снабжения основывается на применении специальных компьютерных программ, комплексно автоматизирующих учет, управление производством, в том числе закупками. Наиболее распространенной программой такого типа в Республике Беларусь является 1С: Предприятие. Это программное обеспечение является универсальным и может быть использовано в любой сфере деятельности.

Для управления закупками программой 1С: Предприятие предусмотрены различные возможности: подбор поставщиков товаров, различные условия закупок, варианты формирования заказов поставщикам и контроль их исполнения, мониторинг цен поставщиков, корректировка и закрытие заказов поставщикам, поддержка различных схем приема товаров от поставщика, оформление поставки товаров, составление графиков поставок и графиков платежей, корректировка поступлений и возвраты поставщикам.

Все стадии оформления закупок – начиная с момента регистрации условий закупок (цен поставщика, условий оплаты и т. д.) до момента возврата поставщику некачественного товара представлены на следующем рисунке.



Рисунок 1 – Стадии оформления закупок

В сфере государственных закупок электронная торговля организована в форме электронных площадок. В настоящее время в Республике Беларусь для проведения открытых конкурсов, электронных аукционов и процедур запроса ценовых предложений действуют электронные площадки ОАО «Белорусская универсальная товарная биржа» и ИРУП «Национальный центр маркетинга и конъюнктуры цен».

За рубежом одним из подходов в управлении закупками с применением цифровых технологий является концепция Закупки 4.0

Закупки 4.0 – это использование современных технологий, которые дают возможность сделать стратегический сорсинг S2C (от англ. «Source-to-Contract», т. е. «от поиска поставщика до заключения договора») более предсказуемым, транзакционные закупки P2P (от англ. «Procure-to-Pay», т. е. «от закупки до платежа») – автоматизированными, а управление поставщиками SM (от англ. «Supplier Management», т.е. «Управление поставщиками») – проактивным [2].

В эпоху цифровых технологий S2C-цикл становится более прогнозируемым, с транспарентными базами поставщиков, затратами и ценами, предоставляя тем самым возможность закупщикам и поставщикам достигать взаимовыгодных соглашений.

У специалистов по управлению S2C-циклом, цель которых – поиск и выбор поставщиков, достижение лучших цен и условий для своих компаний, уже автоматизированы следующие функции управления закупками:

- прогнозирование спроса с помощью искусственного интеллекта;

- прогнозирование будущих источников поставки;
- управление затратами в режиме реального времени на основе доступной информации о совокупных затратах для любого товара из любой точки мира;
- согласование договора и всех изменений к нему, через Блокчейн и «Умные контракты».

Специалисты по управлению P2P-циклом, задача которых – обеспечение доступности и наличия сырья и материалов, обладают следующими возможностями, предоставленными АРМ и программой 1С: Предприятие:

- устранение дублирующих транзакций путем автоматизации процессов;
- автоматическое определение потребности в материалах, а также пополнение запасов;
- выполнение безопасных платежей.

P2P-цикл становится более автоматизированным благодаря использованию цифровых технологий.

Таким образом, рутинные операции по составлению заявок, обработке заказов на закупку, по выставлению счетов и администрированию приемки товаров в рамках АРМ сотрудника службы закупки автоматизированы и требуют минимального вмешательства менеджеров.

Специалисты по управлению поставщиками SM, цель которых – разработать закупочные стратегии и управление рисками, располагают следующими опциями:

- аудит поставщиков путем краудсорсинга, что повышает качество контроля;
- мониторинг рисков в режиме реального времени, снижающий вероятность реализации внешних рисков;
- создание сетей поставщиков, что повышает качество разработок и исследований.

Управление поставщиками становится более проактивным, так как проводится превентивная оценка поставщиков и рисков, что позволяет закупщикам сконцентрироваться на непрерывном совершенствовании и оптимизации операций.

Используя возможности S2C, P2P, SM процессов, получая доступ к инновациям поставщика через совместные лаборатории и платформы, применяя углубленную аналитику, увеличивающиеся

возможности по обработке информации и улучшенную визуализацию, закупки 4.0 в конечном итоге улучшают качество принятия стратегических решений.

Большинство организаций используют лишь некоторые из рассмотренных новых технологий закупочной деятельности. Как правило, это комбинация решений по управлению затратами, управлению контрактами, электронным каталогам и платежам, электронному сорсингу. Данные решения являются основными для многих закупочных функций и останутся таковыми в ближайшие несколько лет.

Цифровые решения предоставляют доступ к форматам данных, структурируя большие массивы различной информации, осуществляя комплексный анализ, что позволяет закупочным стратегиям в большей степени учитывать потребности покупателей. В итоге это приводит к повышению эффективности закупочной деятельности.

Список литературы:

1. Электронное снабжение. Преимущества и недостатки // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/5594125/page:9/>
2. Электронное снабжение // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studref.com/456070/logistika/elektronnoe_snabzheni
3. Закупки 4.0: цифровая трансформация коммерческих закупок в период Четвертой Промышленной Революции // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cfocafe.co/zakupki-4-0/>

ОСОБЕННОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Зимницкая Л. В.

БНТУ, г. Минск, Республика Беларусь, lz5@tut.by

В последние годы современное общество демонстрирует устойчивую тенденцию к внедрению практики образовательной инклюзии на всех уровнях образования. Это связано не только с необходимостью обеспечения права лиц с инвалидностью на доступное и качественное образование, но и с запросом современного общества на ценностное отношение к личности и потребностям каждого человека во всем многообразии индивидуальных проявлений и различий.

Инклюзия – это организация процесса обучения, при которой все дети, независимо от их физических, интеллектуальных, культурных, этнических, языковых и иных особенностей, включены в общую систему образования и обучаются по месту жительства вместе со своими сверстниками без инвалидности в одних и тех же общеобразовательных школах. При этом учитываются их особые образовательные потребности и оказывают своим ученикам необходимую специальную поддержку. Это обучение разных детей в одном классе, а не в специально выделенной группе (классе) при общеобразовательной школе. Впервые инклюзивное обучение стало внедряться в скандинавских странах, а также США и Японии с 60-х гг. XX века.

Система образования для лиц с ограниченными возможностями стала формироваться в нашей стране в начале 90-х годов. Основой для создания такой системы являются: Декларация прав ребенка, провозглашенная резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН (1959 г.); Конвенция ООН о правах ребенка (1989 г.). Данные документы были ратифицированы Постановлением Верховного Совета БССР от 28.07.1990 г. В 1991 году был принят закон «О социальной защите инвалидов в Республике Беларусь» (11.11.1991г.). В 2000-х гг. правовая база, обеспечивающая гарантии для получения образования людьми с ограниченными возможностями, была расширена.

Главным документом, регламентирующим систему образования для людей-инвалидов, стал Кодекс об образовании в Республике Беларусь (2011 г.). На данном этапе эта система включает:

- центры коррекционно-развивающего обучения и реабилитации (ЦКРО и Р);
- специальные дошкольные учреждения;
- интегрированные группы в дошкольных учреждениях;
- специальные общеобразовательные школы (школы-интернаты);
- вспомогательные школы (школы-интернаты для детей с интеллектуальной недостаточностью);
- интегрированные классы в общеобразовательных школах;
- учреждения профессионально – технического образования;
- высшие учебные заведения.

Эффективная реализация инклюзивного образования представляется невозможной без сопровождения инклюзии и выработки технологий реализации сопровождающей деятельности. Сопровождение высшего образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в данном контексте представляется осуществимой на разных уровнях реализации: личностном уровне – уровне сопровождения субъектов инклюзивного высшего образования и поиска личностных ресурсов для эффективного включения в инклюзивное образовательное пространство; социальном уровне – уровне сопровождения релевантных групп и объединений и поиска социальных ресурсов для научной, методической, социокультурной, общественной, информационной и т. д. поддержки инклюзивного образования; институциональном уровне – уровне сопровождения организаций и учреждений и поиска комплекса условий и ресурсов, обеспечивающих гарантированное внедрение и принятие практики инклюзивного образования.

Инклюзивный подход к обучению в современном обществе выдвинут в качестве одной из главных стратегий образования и рассматривается как разработка социальных, психологических и педагогических условий, необходимых для обучения, воспитания, реабилитации лиц с проблемами в развитии и ограниченными возможностями здоровья. В настоящее время идет процесс формирования моделей инклюзивного образования. Это, безусловно, возможно на

условиях создания «безбарьерной» среды, равных возможностей, решения проблем в инклюзивном образовании

Большинство молодых людей с ограниченными возможностями здоровья, которые стремятся получить высшее образование, посещают занятия вместе с обыкновенными студентами. Условия приема и положение этих студентов зависят от университета. Некоторые университеты ограничиваются административной поддержкой, другие обеспечивают студентам реальную помощь.

Использование дистанционных методов в обучении позволит:

- повысить доступность высшего образования для студентов, не имеющих возможность посещать учебное заведение;
- работать как самостоятельно, так и под наблюдением преподавателя, с использованием интегративной организации самостоятельной работы студентов;
- использовать дистанционные технологии с учетом нозологических групп.

Люди с ограниченными возможностями здоровья получают образование и хотят быть на равных условиях в обществе. Университетское заочное образование дает возможность людям, которые по семейным обстоятельствам, состоянию здоровья или профессиональным причинам не в состоянии посещать занятия, продолжить обучение. Дистанционные технологии позволяют студенту работать как самостоятельно, так и под наблюдением преподавателя, использовать интегративную систему организации самостоятельной работы студентов. Интегративная система отображает процесс самоуправляемой СРС, когда студент не имеет возможности посещать учебное заведение, либо в момент организации самостоятельной работы дома.

В Международном институте дистанционного образования БНТУ по различным направлениям подготовки обучаются студенты с особыми образовательными потребностями, имеющие разную степень инвалидности – сахарный диабет, нарушение опорно-двигательного аппарата, нарушение органов слуха и зрения. Инклюзивное образование в современных условиях основано на здоровьесберегающем подходе к образовательному процессу с акцентами на вариативность учебных дисциплин и избирательность в отношении учебного материала. Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий и учебно-методического обеспе-

чения реализации образовательной программы осуществляется институтом самостоятельно, с учетом индивидуальных возможностей студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

На данный момент в нашей стране инклюзивная образовательная практика достаточно ограничена, во многом экспериментальна и неустойчива. Более половины детей с особенностями развития, по-прежнему, обучаются в специальных учебных заведениях интеграционного типа. Для сравнения: в европейских странах в таких школах находится 3–4 % детей, большинство из которых имеют тяжелейшие нарушения здоровья и развития. В основе неудовлетворительного состояния инклюзивного обучения в Республике Беларусь находятся следующие причины:

- неготовность системы образования разрабатывать и реализовывать индивидуальные образовательные программы в рамках инклюзивной модели;
- отсутствие для детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата специально подготовленной «безбарьерной среды» в учебных заведениях, недостаточно развитой инфраструктуры;
- трудности кадрового обеспечения;
- проблемы в профессиональном мышлении преподавателей и сознании родителей.

Как можно видеть из всего вышесказанного, в Республике Беларусь создана система образования для людей с ограниченными возможностями, которая постоянно расширяется и развивается. Несмотря на это, образовательная политика и образовательная система для лиц с ограничениями далека от совершенства и не позволяет полностью уравнивать в правах на получение качественного и полноценного образования здоровых людей и людей-инвалидов. Данные Национального статистического комитета Республики Беларусь показывают: высшее образование лиц с инвалидностью в возрасте 18 лет и старше имеют 15,4 % (от общей численности лиц с инвалидностью), что составляет 0,3 % от всех обучающихся; среднее специальное – 27,6 %; профессионально-техническое – 10,7 %; общее среднее – 25,4 %; специальное на уровне общего среднего – 0,7 %; общее базовое – 11,6 %; специальное на уровне базового – 0,9 %; начальное, без образования – 7,7 %.

Устранение сдерживающих факторов – работа ни одного дня и ни одного года, но совместными усилиями государства, институтов гражданского общества, заинтересованных людей, данная проблема будет постепенно решаться.

Список литературы:

1. Кадые Д. Инклюзивное образование: содержание и практика // Вестник УГУЭС. Наука, образование, экономика. 2018. – № 3(13). С. 50–56.
2. Федоренко И. Н. Технологии дистанционного обучения по дисциплинам экономического профиля для реализации инклюзивного образования // вестник Череповецкого государственного университета. 2017, № 4. С 148–152.
3. Егупова, М. А. К вопросу о понятии права на образование лиц с ограниченными возможностями развития // Право и образование, 2010. – № 2. С. 34–40.
4. Михальченко, К. А. Инклюзивное образование – проблемы и пути решения. – СПб: 2017. – 132 с.
5. Приступа, Е. Н. Социальная работа с лицами с ограниченными возможностями. – М.: ИНФРА-М: Форум, 2015. – 160 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Макареня С. Н.

МИДО, БНТУ, Минск, Беларусь, makar_sn@mail.ru

Аннотация: В статье рассматривается дистанционное образование как результат использования ИКТ в учебном процессе. Характеризуются технологии дистанционного образования, существующие в мировой практике.

Ключевые слова: информационные технологии, дистанционное образование, электронное образование, электронные информационные ресурсы, цифровая трансформация.

Информационные и коммуникационные технологии признаны во всем мире ключевыми технологиями XXI века, которые на ближайшие десятилетия будут являться залогом экономического роста государства и основным двигателем научно-технического прогресса.

Результаты общественного прогресса сегодня концентрируются в информационной сфере, это область общения, информации и знаний. Исходя из того, что профессиональные знания в современном мире обладают функцией быстрого «устаревания», необходимо их постоянное совершенствование.

Постоянное совершенствование профессиональных знаний и повышение уровня профессионализма доступны посредством дистанционного обучения (ДО) – обучения на удаленном расстоянии.

Внедрение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) лежит в основе дистанционного обучения. Как показывает современная практика, ДО является самостоятельной формой обучения, реализуемой «специфичными средствами интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность, и отражающей все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы и др.)» [1]. При этом взаимодействие обучающегося и преподавателя происходит на расстоянии с помощью современных средств коммуникации.

В мировой практике дистанционного образования применяются разнообразные информационные технологии (кейс-технологии; ТВ-технологии; сетевые, мобильные и облачные технологии; uber-технологии, технологии перевернутого класса и дополненной реальности и др.), каждая из которых имеет свои особенности и преимущества. В частности, кейс-технологии основаны на решении конкретных практических ситуационных задач. Обучающимся передается кейс (комплект) учебно-методических и практических пособий (в бумажном и электронном вариантах), в процессе изучения которых они консультируются с тьютерами (преподавателями) в учебных центрах или иных образовательных учреждениях.

Мобильные технологии построены на обучении с применением мобильных и портативных IT-устройств, карманных и планшетных компьютеров, мобильных телефонов. Популярность данной технологии заключена в легкости и удобстве использования, расширении функциональных возможностей за счет постоянного обновления и роста числа мобильных приложений, доступной стоимости устройств.

Сетевые технологии основаны на использовании Интернета для обеспечения обучающихся учебно-методическим материалом (посредством размещения его в виде гипертекста на веб-страницах различных интернет-сервисов) и интерактивного взаимодействия с преподавателем. С интернет-сервисами связаны также облачные технологии, предоставляющие дистанционную обработку и хранение данных. Применение облачных технологий облегчает актуализацию образовательных ресурсов, снижает затраты на информатизацию, позволяет обеспечить высокий уровень безопасности информации.

Самыми дорогостоящими на данный момент являются ТВ-технологии, реализующиеся посредством телевизионно-спутниковой связи в форме лекций и консультаций с тьютерами.

Наибольший интерес сейчас представляют uber-технологии – одно из инновационных направлений мобильных технологий, позволяющее экспортировать знания по всему миру. На основе uber-технологий появилось понятие Uber-университет, в котором нет руководства и штата преподавателей. Любой пользователь может быть, как студентом, так и педагогом в определенной области знаний. Связь между участниками обучения осуществляется посредст-

вом выбора через платформу – не только по уровню квалификации, но и по биологическим параметрам (пол, возраст и т. д.). Получая образование, студент одновременно стажировается в организации или на предприятии, где применяет теоретические знания на практике, чередуя таким образом теоретическое обучение с практико-ориентированными занятиями [2].

Технология перевернутого класса используется в организации самостоятельной деятельности обучающихся по освоению программного или дополнительного учебного материала. Данная технология дает возможность объединять педагогические и информационные ресурсы и чередовать традиционные занятия (лекции, практические занятия и т. д.) с обучением в дистанционном режиме вне учреждения образования.

Адаптивное обучение – «процесс обучения с использованием специальных алгоритмов для построения индивидуальной учебной траектории с помощью подобранных ресурсов, удовлетворяющих уникальным потребностям учащегося» [3]. Иначе говоря, данная технология предполагает приспособление обучения под индивидуальные запросы пользователя (особенности восприятия, скорость усвоения, способности и умения, пробелы в знаниях) для обеспечения оптимального способа его развития. В качестве наглядного отображения необходимых образовательных мероприятий для достижения поставленных целей обучения выстраивается учебная траектория (карта). Обучающийся получает возможность определять цели, выбирать онлайн-педагога, формат учебного контента (учебник, инфографика, аудио- и видеолекции и т. д.), дополняя его при необходимости своими материалами, получать обратную связь по вопросам подготовки заданий, использовать различные гаджеты в удобное время, а также в любой момент посмотреть свой прогресс.

Предоставляемые учебные материалы, как правило, доступны как в онлайн-, так и в оффлайн-режиме. В последнем случае контент периодически связывается с сервером для обновления, а также собирает информацию о процессе обучения и отправляет ее куратору курса: правильно ли был понят материал, какие параграфы потребовали больше времени для усвоения, в каких заданиях были допущены ошибки. Таким образом перед следующим занятием преподаватель уже имеет представление о количестве усвоивших кон-

тент, в какой степени и на что следует обратить особое внимание [4].

Свойства, сходные адаптивному обучению, имеет технология *Microlearning*, в основном являющаяся атрибутом различных мобильных приложений (например, *Duolingo* – самоучитель языков), которые при необходимости могут быть установлены на любой другой гаджет пользователя. Обучение на ее основе предполагает регулярное использование небольших учебных заданий (краткий теоретический контент + практическая часть), на выполнение которых отводится не более 20 минут. «Обучающийся получает по необходимости напоминания о целях обучения, установочные сообщения, подсказки, ему обеспечивается взаимодействие с преподавателем, коучинг, диагностика уровня знаний и навыков (обратная связь) и др.» [5]. При этом учебный материал предоставляется в виде небольших взаимозаменяемых блоков (разбитых тестами и вопросами для самопроверки), которые могут быть адаптированы под цели обучающегося: их легко изменить, переместить или полностью исключить из образовательной программы. Таким образом, преимуществами *Microlearning* является доступность, мобильность, модульность и гибкость.

Образовательные программы, основанные на данной технологии, часто применяются для отображения бизнес-процессов и процедур, в качестве инструктажа, при адаптации и обучении нового персонала, повышении квалификации. Как составляющая дистанционного курса *Microlearning* позволяет разнообразить учебный процесс, содействует постоянной актуализации знаний и повторению материала в межобразовательный период (например, между полноценными курсами повышения квалификации), облегчает усвоение тяжелых информационных модулей и повышает мотивацию обучающихся (за счет быстрого достижения поставленных целей) [6].

Разработку программ на основе *Microlearning* осуществляют платформы *Daily Bits Of* (позволяет подписаться на курс и ежедневно получать блок информации посредством мессенджера или электронной почты), *mLevel* и др.

Еще одним современным трендом дистанционного образования является обучение с технологией дополненной реальности (*AR-технологии*), предназначенное для введения визуальных дополне-

ний в реальные объекты. Например, при направлении гаджета на страницы учебного пособия демонстрируются химические и физические процессы, фрагменты исторических событий, «оживают» литературные персонажи и т. д. Таким образом обеспечивается наглядность и интерактивность учебного материала, улучшается его восприятие и запоминание, а также усиливается мотивация к учебе. Данная образовательная технология считается более демократичной, чем технологии виртуальной реальности, благодаря большей доступности (достаточно иметь мобильный телефон) и относительной дешевизне. Однако разработка обучающих предложений на обеих технологиях на данный момент все еще сопряжена с рядом технических сложностей.

Технология виртуальной реальности (VR-технология), в свою очередь, основана на визуальном воссоздании как полностью нереального мира, так и реального, но перенесенного в цифровую среду. На данный момент она в основном применяется для обучения профессиям и процессам, связанным с повышенным риском либо другими чрезвычайными факторами. Однако уже сейчас VR-технологии презентуют как потенциальную альтернативу очной форме получения образования и будущее онлайн-курсов, благодаря возможности создания виртуальных классов [7]. Полагаем, что в перспективе данная ДОТ могла бы применяться для проведения занятий, направленных на изучение межкультурного опыта управления, а также в качестве тренажера при наработке навыков ораторского мастерства (в том числе как способ борьбы со страхом публичных выступлений) и моделирования ситуаций взаимодействия с гражданами (особенно в сочетании с чат-ботами). Однако пока это мало достижимо в связи с высокой стоимостью оборудования и разработки учебной среды.

Искусственный интеллект в образовательной сфере на текущий момент представлен разнообразными чат-ботами. Область их применения достаточно широка: адаптация и обучение новых сотрудников (онбординг), различные диалоговые тренажеры (например, для изучения языков, формирования умений разрешать конфликтные ситуации в коллективе и т. д.), виртуальное наставничество (ориентирование пользователя в различных онлайн-курсах согласно его уровню знаний и потребностям, предоставление ссылок на дополнительный контент), а также администрирование организации

процесса обучения (ответы на информационные запросы о результатах экзаменов, тестов, уведомление об изменениях в расписании и т. д.) [8].

P2P («Peer to peer», совместное обучение) – термин буквально переводится как «равный равному» и заимствован из программирования, где обозначает пиринговые (одноранговые) сети – серверные сетевые технологии, позволяющие «нескольким устройствам совместно использовать ресурсы и общаться напрямую друг с другом без посредника. Каждый компьютер, являющийся участником пиринговой системы, действует как сервер для файлов, хранящихся на нем». Аналогично организовано и совместное обучение – приобретение знаний и навыков путем реализации различных проектов в группе единомышленников, основной принцип взаимодействия которых – равенство. Каждый участник, будь то студент, бизнесмен, преподаватель, государственный служащий, кадровый специалист и другие, является экспертом в своей области и предоставляет свои знания остальным одноклассникам. По мнению экспертов в области онлайн-образования, подобное совместное обучение многократно повышает результативность.

Дистанционное образование развивается достаточно быстрыми темпами. Несмотря на некоторые недостатки (зависимость от технической оснащенности, обеспечивающей доступ в интернет и к источникам информации, необходимость постоянного повышения компьютерной грамотности, невозможность проверки самостоятельного выполнения заданий, зависимость от самодисциплины и мотивации обучающегося, предоставление сугубо теоретических знаний, мало совместимое со специальностями, предполагающими наличие большого практического опыта) востребованность данной формы образования объясняется гибкостью графика, индивидуальным подходом в организации и сопровождении образовательного процесса, минимальностью затрат и более сжатыми сроками обучения.

Список литературы:

1. Дистанционное обучение // Википедия: свободная энциклопедия. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BED0%B

1%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5. – Дата доступа: 14.04.21

2. Смоликова, Т. М., Дубоенко, Л. В. Практический опыт использования технологии дистанционного обучения в Академии управления / Т. М. Смоликова, Л. В. Дубоенко // Теоретико-методологические и прикладные аспекты обучения руководящих кадров и лиц, включенных в резервы руководящих кадров, в рамках государственного заказа в условиях решения задач социально-экономического развития Республики Беларусь : сб. науч. трудов / редкол.: А. В. Ивановский [и др.] ; под ред. А. В. Ивановского ; Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь. – Минск, 2018. – С. 240–241.

3. Корольков, А. Адаптивное обучение: как все начиналось? [Электронный ресурс] / А. Корольков // WebSoft. – 2018. – Режим доступа: http://blog.websoft.ru/2018/06/blog-post_12.html. – Дата доступа: 23.04.2021.

4. Тараканова, О. Что такое адаптивное образование и почему оно изменит наши школы, университеты и даже онлайн-курсы [Электронный ресурс] / О. Тараканова // Нож. – 2018. – Режим доступа: <https://knife.media/adaptive-learning/>. – Дата доступа: 23.04.2019.

5. Шибут, М. С. Информационные технологии в кадровой работе с государственными служащими / М. С. Шибут, С. Н. Макареня // Теоретико-методологические и прикладные аспекты обучения руководящих кадров и лиц, включенных в резервы руководящих кадров, в рамках государственного заказа в условиях решения задач социально-экономического развития Республики Беларусь : сб. науч. тр. / редкол.: А. В. Ивановский [и др.] ; под ред. А. В. Ивановского ; Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь. – Минск, 2018. – С. 284–288.

6. Microlearning. Что это такое и как его использовать? [Электронный ресурс] // MyOwnConference. – 2018. – Режим доступа: <https://myownconference.ru/blog/index.php/microlearning/>. – Дата доступа: 24.04.2021.

7. Бутов, Р. А. Виртуальная реальность для образования: обзор технологий и полезные ссылки [Электронный ресурс] / Р. А. Бутов, И. С. Григорьев // Интеграл. – 2018. – Режим доступа: [106](http://integral-</p></div><div data-bbox=)

russia.ru/2018/09/28/virtualnaya-realnost-dlya-obrazovaniya-obzor-i-poleznye-ssylki/. – Дата доступа: 10.04.2021.

8. 6 трендов дистанционного обучения, которые нельзя игнорировать [Электронный ресурс] // iSpring. – 2019. – Режим доступа: <https://www.ispring.ru/elearning-insights/elearning-trends>. – Дата доступа: 14.04.2021.

ИННОВАЦИОННЫЕ КЛАСТЕРЫ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

¹Семашко Ю. В., ²Аснович Н. Г.

¹БНТУ, г. Минск, Республика Беларусь, nirs_2010@mail.ru

²БНТУ, г. Минск, Республика Беларусь, nicka@yandex.by

Прогресс мировых стран-лидеров в инновационной сфере доказывает тот факт, что уровень конкурентоспособности страны и региона напрямую связан с факторами экономического развития, формирующими конкурентные преимущества.

Основным источником экономического роста стран становятся имеющиеся в их распоряжении технологии и знания. Идеи и информация превратились в предмет купли-продажи, принимая различные формы в процессе создания, распространения и перемещения. По оценкам специалистов, начиная с 1997 года, международные торговые потоки наукоемкой продукции увеличили свой масштаб, формируя большую часть стоимости товаров, зависящую от объема инноваций и научных исследований.

Начиная с 90-х годов XX века широкое распространение получил кластерный подход регионального промышленного развития, целью которого стало создание инновационной, образовательной, инжиниринговой инфраструктуры региона.

Возросшая инновационная активность, появление новых продуктов и производственных процессов потребовали совершенствования конкурентных преимуществ, в результате чего использование технологических, маркетинговых и организационных новаций стало необходимым условием появления кластеров нового поколения, представляющих собой бизнес-проекты, созданные коллективом участников. Проекты данного типа получили название «кластерная инициатива».

Кластерная инициатива подразумевает совместные организационные усилия бизнеса, научно – исследовательских институтов и государства по созданию нового кластера, решению проблем действующего кластера, увеличению темпов его роста или конкурентоспособности кластеров определенного региона.

Инновационный кластер имеет ряд отличительных характеристик, позволяющих отделить его от промышленного аналога. Тесная кооперация компаний с крупными учебными заведениями и научно-исследовательскими центрами, создающими инновации, является главной особенностью данного вида кластера, а формирование высокого уровня образования в регионе – его основополагающей функцией. Согласовывая инвестиционную политику по разработке и реализации новаций на рынке, инновационные кластеры применяют новые технологии, преимущественно экспортируя продукцию, так как она конкурентоспособна на мировом рынке.

Дополнительным плюсом такого рода кластеров является то особое внимание, которое им уделяется со стороны правительств зарубежных стран, согласных инвестировать крупные проекты, главным преимуществом которых является возможность одновременного производства нескольких видов продукции.

Эффективное сочетание внутрикластерной кооперации в процессе производства продукции и внутренней конкуренции в рамках инновационного кластера является механизмом повышения конкурентоспособности кластерной системы в целом. Важное значение при этом имеет сетевой характер взаимодействия участников инновационного кластера, так как горизонтальная интеграция позволяет сформировать строго ориентированную цепочку распространения новых знаний, технологий и инноваций в регионе.

Сетевой вариант работы кластера позволяет участникам повысить уровень своего инновационного развития, увеличить производительность труда, усилить международную специализацию и, в конечном итоге, добиться роста прибыли. Сетевое взаимодействие организаций в условиях горизонтальной интеграции дает дополнительный синергетический эффект, проявляющийся как в росте их конкурентоспособности, так и конкурентоспособности кластерной системы в целом.

Наличие высококвалифицированных трудовых ресурсов, существование гибких структур в виде среднего и малого бизнеса, способствующих инновационному росту, а также низкие совокупные издержки, связанные с исследованием и разработкой новых продуктов с последующей их реализацией за счет высокой эффективности производственно-технологической структуры кластера, определяют стабильность осуществления инновационной деятельности и дела-

ют кластер оптимальной средой для разработки, внедрения и распространения инноваций.

Формирование наиболее успешных инновационных кластеров происходит в тех областях, где потенциально может произойти прорыв в области техники и технологии производства с последующим выходом на новые рынки, поэтому многие страны активно используют кластерный подход в разработке и регулировании своих национальных инновационных программ, финансирование которых осуществляется за счет национальных бюджетов стран-участниц проектов.

Среди современных тенденций развития кластерной политики следует отметить растущую роль регионального уровня кластеризации, что связано с динамичным взаимодействием компаний, университетов, финансового сектора, а также с мультипликативным эффектом национальной экономики в целом.

Инвестиционная привлекательность компаний, входящих в состав кластерного образования, повышает их статус, одновременно увеличивая популярность бренда и укрепляя репутацию на международных рынках. Дополнительные ресурсы, возникающие на территории развитого кластера, укрепляют и развивают экономику региона, способствуя решению социальных проблем на основе стимулирования роста. Кроме этого, создание инновационного кластера может стать фактором успешного восстановления депрессивных регионов страны.

Наибольшее внимания заслуживает опыт кластеризации стран Северной Америки, Европейского Союза, Индии и Японии. По мнению Д. Норта мировое экономическое лидерство США во многом определяется наличием крупных, стабильно развивающихся инновационных кластеров, включающих свыше половины предприятий США, чей вклад в американский ВВП уже превысил отметку в 60 %. В Европейском Союзе создано свыше 2 тыс. кластеров, в которых занято до 40 % всех трудовых ресурсов сообщества [1].

На текущий момент времени большинство стран мира выработали базовые модели создания кластеров, комбинирующие следующие ключевые характеристики:

- степень конкуренции и рыночных связей;
- наличие компаний-лидеров;
- имеющиеся у страны инновации;

- степень развития малого бизнеса;
- масштаб использования информационных технологий;
- количество прямых иностранных инвесторов.

Главным отличием американской модели кластеризации является ярко выраженная конкуренция между компаниями, предполагающая отсутствие тесных взаимосвязей в рамках производственного процесса. Массовое производство и конкуренция между поставщиками позволяет снизить себестоимость конечной продукции, а высокая степень использования информационных технологий ускорить процесс реализации продукта.

Еще одна особенность кластеров США – принцип партнерства, используемый компаниями в работе и ориентация на коммерциализацию исследований и разработок. Правительство США, используя федеральную контрактную систему, предоставляет экономическим субъектам – исполнителям исследований и разработок, ряд преференций, обеспечивающих скорейшее достижение результата:

- использование научных лабораторий и промышленного оборудования государства на безвозмездной основе;
- льготы при закупках сырья, материалов из государственных фондов и от государственных ведомств;
- возможность досрочной амортизации основных средств;
- налоговые льготы.

Американский опыт кластеризации позволяет выделить два основных вида инновационных кластеров:

- 1) кластеры, созданные по инициативе отдельных организаций (физических лиц);
- 2) кластеры, созданные по указанию правительства штатов страны.

Наиболее значимыми являются кластеры первого вида, среди которых наиболее известным примером является Силиконовая долина.

Японская модель кластеризации также имеет ряд характерных особенностей, среди которых можно отметить наличие компании-лидера, вокруг которой формируется вся система кластеризации. Данная модель предполагает масштабное производство, в которое интегрировано значительное количество поставщиков на разных стадиях производства. Применяется японская модель при производстве технологически и технически сложной продукции, требующей

высокого уровня постоянных издержек, окупить которые возможно лишь при большом объеме реализации. Необходимо отметить, что масштаб использования информационных технологий в данной модели весьма незначителен.

Цель создания японских и американских кластеров совпадает, они формируются для продвижения перспективных наукоемких направлений, к которым относятся разработка и производство больших интегральных схем, продуктов робототехники и нанотехнологий. В отличие от европейских кластеров, уделяющих внимание таким традиционным отраслям как лесное, сельское и морское хозяйство, американские и японские кластеры занимаются освоением «смешанных» отраслей (биопроизводство и биоинформатика).

Активная поддержка такого направления как венчурный бизнес, лежащего в основе развития не только технологических корпораций в различных странах мира, но и позволившего сформировать международные нанотехнологические кластеры в секторе информационных технологий, биотехнологий и электроники, является еще одной отличительной особенностью японской кластерной системы.

Высокая степень разобщенности между государственными организациями, образовательными, научными учреждениями и промышленными компаниями является слабым местом японской модели кластеризации. Однако в последнее время правительством Японии ведется напряженная работа по налаживанию связей между указанными субъектами, причем в сферу интересов включаются не только резиденты страны, но и зарубежные компании, исследовательские учреждения и университеты.

В основе китайской модели кластеризации лежит привлечение прямых иностранных инвестиций посредством расширения деятельности транснациональных компаний. Мягкий инвестиционный климат является основополагающим фактором создания и внедрения новых технологий с последующим выходом на зарубежные рынки. Характерной особенностью Китая является незначительный объем собственного производства инноваций. Основную массу новых технологий страна экспортирует из развитых стран. Однако при этом производство в китайских кластерах является высокотехнологичным, так как объем использования информационных технологий в них достигает достаточно больших размеров.

Подобно странам Европейского сообщества, Китай проводит кластерную политику для повышения инновационного и промышленного потенциала страны. К 2015 г. в Китае было создано свыше 60 специальных зон, предназначенных для формирования кластеров в разных отраслях промышленности.

Высокие уровни инновации и информатизации являются характерными чертами скандинавской модели кластеризации, в основе которой лежат наиболее развитая в мире система образования. Данная модель разрабатывалась в условиях дефицита природных ресурсов, поэтому может быть рекомендована для экономик малых стран, ориентирующихся на экспорт своей продукции.

Примером успешной кластерной политики может служить государственная политика кластеризации в промышленности Финляндии. Тесная кооперация компаний лесопромышленного кластера Финляндии с исследовательскими центрами, обладающими основательной научной базой в сфере биотехнологий, обеспечивает кластеру конкурентное преимущество в распространении знаний. По оценкам специалистов, Финляндия, располагающая общемировым запасом древесины в размере 0,5 %, осуществляет около 10 % мирового экспорта лесоперерабатывающей продукции [1].

Кластеризация экономики Индии стала основой ее успехов в сфере развития информационных технологий. Взаимная кооперация исследовательских институтов, малого, среднего бизнеса и высокотехнологичных отраслей Бангалора, а также государственные инвестиции, направляемые в институты и компании, расположенные на данной территории, обеспечили непрерывный процесс создания технологических инноваций в отраслях индийской промышленности. Крупные государственные компании стали двигателем научно-технического прогресса Индии, создавая идеи, внедряя новейшие технологические разработки, занимаясь при этом подготовкой необходимых производственных и научных кадров.

Залогом оптимального развития кластера может стать высокое качество научного потенциала и рост деловой активности исследователей при реализации результатов полученных разработок.

На сегодняшний день в Германии между исследовательской средой кластеров и государством сформированы тесные связи, координируемые специальными представителями, не относящимися к академической среде, внутри кластерной системы. Помимо сотрудни-

чества академической среды с правительством, активно поддерживается ее взаимодействие с бизнесом. Университеты создают исследовательские частные центры, представляющие собой независимые юридические лица, что во многом способствует трансферу технологий в промышленный сектор.

Успешным примером кластерной инициативы в Европе стал совместный проект Германии, Франции и Швейцарии по организации деятельности трансграничного биотехнологического кластера «Bio Valley Basel», в состав участников которого вошло более 300 компаний, включая глобальных лидеров в фармацевтическом секторе и агробизнесе, 40 научных организаций, 4 университета и более чем 280 исследовательских групп [2, с. 96].

Используя опыт развивающихся стран, можно утверждать, что создание и развитие современных высокотехнологичных производств возможно благодаря тесной интеграции инновационных и производственных структур или кооперация малого и среднего бизнеса на основе их совместной деятельности, увеличивающей их потенциал при реализации крупных заказов. Примером такой кооперации является Индия, организовавшая специальное объединение малых и средних предприятий под руководством Министерства малых и средних предприятий Индии. Совместно с региональными органами власти Министерство осуществляет реализацию программы по созданию кластеров, в состав которых могут входить малые и микропредприятия. Программа направлена на технологическую модернизацию этих предприятий, повышение их производительности и конкурентоспособности.

Региональные кластеры других странах Юго-Восточной Азии, такие как нефтехимический кластер Сингапура или «Шанхайская зона» Китая, функционируют по специализированной модели производства, где компании в кластере сосредоточены в одном регионе, при этом максимально используя интеграционный, кадровый и природный потенциал соседних областей.

Список литературы:

1. Баранов, А. М. Информационные кластеры как основа инновационного развития республики Беларусь: зарубежный опыт / А. М. Баранов // Друкеровский вестник. – 2016. – No 1 (9). – С. 252.
2. Рекорд, С. И. Развитие промышленно-инновационных кластеров в Европе: эволюция современная дискуссия. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ. – 2010. – С. 109.

ОЦЕНКА УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМОЙ ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТАМИ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ COVID-19

Хвитько Р.А., Хвитько Е.А.

БНТУ, г. Минск, Республика Беларусь, evgeni.hvitko@bntu.by

Реферат

Доклад посвящен анализу организации образовательного процесса в Белорусском национальной техническом университете в условиях пандемии COVID-19. Описаны особенности организации работы преподавателей с обучающимися вуза дистанционно, с применением различных онлайн-платформ, мессенджеров и социальных сетей. В статье приведены результаты опроса, проведенного среди обучающихся, удовлетворенности дистанционной формой получения образования и качеством организации образовательного процесса в дистанционном режиме в период пандемии COVID-19 на примере БНТУ, в частности среди студентов первого курса дневной формы получения образования. Исследование удовлетворенности студентов проводилось методом анкетирования.

Текст доклада

Пандемия COVID-19 оказала влияние на все сферы жизни общества. Сфера высшего образования не стала исключением. Система высшего образования оказалась в уникальной ситуации, все занятия проходили по расписанию на платформах, позволяющих организовать образовательную деятельность, не посещая аудиторные занятия, т. е. дистанционно. В связи с этим все очные занятия, включая лекционные, практические и даже лабораторные были перенесены в онлайн-среду.

Преподаватели организовали учебный процесс посредством дистанционных технологий обучения на основе различных способов доставки контента и доступных инструментов коммуникации обучающихся и преподавателей.

Что касается учебно-вспомогательного персонала, который оказывал поддержку преподавателям в этот непростой период, числен-

ность таких сотрудников в вузах небольшая. Они вели разработку стандартных решений, оказывали техническую поддержку.

Преподаватели работали с имеющимися в вузе технологическими решениями в виде LMS-платформ и отправляли материалы по электронной почте обучающимся.

Безусловно, стрессовая для всех участников ситуация не может не сказаться на отношении к онлайн-обучению и другим дистанционным образовательным технологиям.

Уже сегодня обучающиеся нуждаются в большем количестве возможностей для творчества и совместной работы, которые могут быть адаптированы к средам онлайн-обучения с помощью различных моделей обучения, которые предоставляются в любое время и в любом месте. Как показывает практика, студенты общаются со своими преподавателями и друг с другом с помощью всех известных методов, что значительно расширяет возможности общения.

Под оценкой удовлетворенности в данном исследовании понимается процесс анализа данных, которые были получены в ходе анкетирования обучающихся.

Чтобы выразить свою степень удовлетворенности дистанционной формой получения образования, обучающимся было предложено ответить на ряд вопросов, основные из них:

- как проходила адаптация к условиям;
- с какими трудностями Вы столкнулись в процессе;
- с какими техническими проблемами Вы столкнулись в процессе;
- как Вы оцениваете работу профессорско-преподавательского состава;
- что Вам понравилось при обучении.

Анкета состояла из 22 вопросов. Кроме вопросов, нацеленных на определение уровня удовлетворенности студентов, анкета содержала вопросы, помогающие оценить технические возможности имеющихся в наличии у обучающихся устройств, качество доступного им Интернет-соединения. Эти показатели имеют первостепенную важность для организации работы в дистанционном режиме.

Анкета была создана при помощи Google Forms, распространялась посредством социальных сетей. В опросе приняли участие 40 студентов очной формы получения образования 1-го курса, возраст 18–20 лет.

Результаты исследования

Проанализировав ответы, мы пришли к выводу, что: на вопрос «Как проходила адаптация к условиям ДО» 70 % респондентов ответили, что трудностей не возникло – это говорит нам о том, что дистанционное обучение становится все более известным в обществе. При этом только 30 % сталкивались с различными трудностями в процессе ДО:

- Образовательными (сложность выполнения заданий без объяснений преподавателя – 85 % из 100 %, большой объем задаваемых материалов 28 % из 100 %).

- Техническими (плохая обратная связь; 57 % из 100 %, наличие интернета и доступ к нему, стабильное Интернет-соединение 28 % из 100 %, материал лекций, презентаций и практических занятий не отображался (не воспроизводился) полностью или частично 28 % из 100 %).

В целом, если говорить о степени удовлетворенности студентов дистанционной формой образования, то 80 % абсолютно удовлетворены, 20 % нейтральны, а 0 % отрицательно относятся к этому (абсолютно не удовлетворены). Такие же процентные соотношения сложились при ответе на вопрос о своевременном информировании об изменениях в процессе ДО (80 % респондентов ответили о постоянном информировании, 20 % ответили, что информирование проходило редко). Это может говорить нам о том, что студенты были плохо освещены в вопросах дистанционного образования, либо их нежелание обучаться.

Разделились мнения, отвечая на вопрос оценивания профессорско-преподавательского состава (45 % отлично, 40 % хорошо, 15 % удовлетворительно).

При выборе используемыми онлайн-платформами студенты указали Microsoft Teams, Zoom и Viber. В период работы в дистанционном режиме эти платформы являлись средствами связи для преподавателей и обучающихся, где автоматически отмечались посещения занятий, публиковались ссылки на все занятия в дистанционной форме, отправлялись выполненные работы. Основным же приложением, обеспечивающим пространство для совместной работы преподавателей и студентов, аудио- и видеосвязь, стало приложение Microsoft Teams.

Подводя итоги, можно сказать, что дистанционное обучение постепенно входит в нашу жизнь. Большинство студентов имеет представление о том, что такое дистанционное обучение, а также имели опыт непосредственного обучения в Интернете. Дистанционное обучение имеет ряд преимуществ и недостатков, потому что это новый феномен в образовании, который развивается, но при этом остается недоработанным по различным причинам. Сейчас мы можем сказать, что дистанционное обучение можно внедрять в университет только в качестве вспомогательного обучения, так как для обучающихся остается важным факт взаимодействия с преподавателем вживую, а также включенность в процесс образования. Но дистанционное обучение не стоит на месте и возможно через несколько лет оно модернизируется и станет гармоничным дополнением традиционного образования.

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Шапаренко А. А.

БНТУ, г. Минск, Беларусь, shaparenko_3@inbox.ru

Все больше иностранных студентов отдают предпочтение белорусским ВУЗам. В БНТУ МИДО проводится обучение иностранных студентов на английском языке. Доступ к современным информационным технологиям позволяет сделать процесс обучения иностранных студентов на английском языке не просто возможным, но достаточно эффективным, интересным и увлекательным.

Преподаватели активно применяют современные методы обучения, электронные образовательные платформы, интернет ресурсы, компьютерные программы и приложения (Microsoft teams, Moodle, Youtube, quizlet, padlet и др.), которые являются неотъемлемой частью организации курса. Модель усвоения знаний предусматривает аудиторные занятия, сопровождаемые онлайн-поддержкой учебного процесса, что значительно повышает эффективность обучения и успеваемость студентов. Преподаватель управляет учебным процессом и контролирует коммуникативную эффективность и качество обучения. В результате увеличиваются потенциальные возможности для студентов, время обучения расширяется и обучающиеся имеют возможность доступа к содержимому курса как локально, так и удаленно.

Несмотря на широкий доступ к иноязычным образовательным ресурсам через сеть Интернет, многие преподаватели сталкиваются со значительными трудностями при составлении своих курсов. Результатом значительной методической работы является разработка собственных методических пособий на английском языке на платформе Moodle.

Отличительными особенностями и трудностями представления материала на английском языке преподавателями являются:

- ориентация на написанный текст, зачитывание текста вслух;

– фонетические и грамматические ошибки, которые допускаются как студентами, так и преподавателями, что препятствует успешной коммуникации;

– концентрируясь на лингвистической части материала, преподаватель отвлекается от содержательной;

– недостаточный контакт с аудиторией в процессе проведения аудиторных занятий в связи с боязнью сделать грамматическую, лексическую или фонетическую ошибку, что сказывается на психологической атмосфере занятия;

– ориентированность на русскоязычные учебники, наличие калек, дословных переводов слов и словосочетаний на английский язык с русского;

– создание благоприятной виртуальной языковой среды;

– построение интерактивного обучения (особенно сложная задача при преподавании в больших группах);

– предоставление студентам доступа к учебному материалу 24 часа в сутки с любого мобильного устройств.

В свою очередь, студенты также сталкиваются с определенными трудностями:

– темп речи преподавателя, трудности восприятия, связанные с особенностями произношения;

– утомляемость по причине ограниченных возможностей релаксации и переключения внимания (шутки, отступления) со стороны преподавателя;

– неэффективное распределение времени для подготовки к аудиторным занятиям.

Обучение на иностранном языке является мощным мотивирующим фактором совершенствования навыков английского языка для преподавателей и изучения новой дисциплины для преподавателей английского языка, что в свою очередь, позволяет в дальнейшем успешно организовать обучение иностранных студентов.