

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ
ВОПРОСЫ
ПРЕПОДАВАНИЯ
ИНФОКОММУНИКАЦИЙ
В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

№3-2023 год

Главный редактор:

Варламов Олег Витальевич, д.т.н.,
Московский технический университет связи и информатики, Москва, Россия

Заместитель главного редактора:

Фудина Наталия Юрьевна,
*Начальник отдела методического обеспечения и мониторинга учебного процесса,
Ведущий эксперт конкурса на соискание премий Правительства РФ в области качества,
Московский технический университет связи и информатики, Москва, Россия*

Редколлегия:

Аджемов Артем Сергеевич, д.т.н., профессор,
Московский технический университет связи и информатики, Москва, Россия

Айтмагамбетов Алтай Зуфарович, к.т.н., профессор,
Международный университет информационных технологий, Алма-Ата, Казахстан

Маркосян Мгер Вардкесович, к.т.н., доцент,
Ереванский НИИ средств связи, Ереван, Армения

Прохода Александр Николаевич, к.воен.н., доцент,
Балтийский военно-морской институт им. Ф.Ф. Ушакова, Калининград, Россия

Рябко Борис Яковлевич, д.т.н., профессор,
*Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики,
Новосибирск, Россия*

Титов Евгений Вадимович, к.т.н., доцент,
Московский технический университет связи и информатики, Москва, Россия

Яблочников Сергей Леонтьевич, к.т.н., д.п.н., заведующий кафедрой
Московский технический университет связи и информатики, Москва, Россия

Учредитель:
ООО «ИД Медиа Паблшер»

Номер подписан в печать 20.09.2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Антонова В.М., Богомолова В.Е., Бужин И.Г., Маликова Е.Е. ОСОБЕННОСТИ ИНТЕГРИРОВАНИЯ ПРОГРАММЫ ANYLOGIC В СИСТЕМУ ОБРАЗОВАНИЯ УНИВЕРСИТЕТА	4
Нижниченко Г.А. ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И КУРСЫ Д ЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА	13
Антонова В.М., Бужин И.Г., Лагунов А.С. СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЧЁТКОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОПУЛЯРНОСТИ СТУДЕНЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	24
Путиловская Т.С. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОБУЧЕНИИ ЯЗЫКУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБЩЕНИЯ	29
Салынская Т.В., Ясницкая А.А. ТРАНСФОРМАЦИЯ БИЗНЕСА: ПРОЕКТНАЯ РАБОТА В УНИВЕРСИТЕТЕ	34
Павлюк Л.В., Павлюк Е.С. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНОЯЗЫЧНАЯ ПОДГОТОВКА ГОСУДАРСТВЕННЫХ СЛУЖАЩИХ В СИСТЕМЕ СОВРЕМЕННОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	42

ОСОБЕННОСТИ ИНТЕГРИРОВАНИЯ ПРОГРАММЫ ANYLOGIC В СИСТЕМУ ОБРАЗОВАНИЯ УНИВЕРСИТЕТА

Антонова Вероника Михайловна

*Московский технический университет связи и информатики (МТУСИ)
кафедра Сетей и систем фиксированной связи, зав. кафедрой, к.т.н., доцент*
v.m.antonova@mtuci.ru

Богомолова Владимир Егорович

*Московский технический университет связи и информатики (МТУСИ)
кафедра Информатики, преподаватель, Москва, Россия*
v.e.bogomolov@mtuci.ru

Бужин Игорь Геннадьевич

*Московский технический университет связи и информатики (МТУСИ)
кафедра Сетей связи и систем коммутации, к.т.н., доцент, Москва, Россия*
i.g.buzhin@mtuci.ru

Маликова Елена Егоровна

*Московский технический университет связи и информатики (МТУСИ)
кафедра Сетей связи и систем коммутации, к.т.н., доцент, Москва, Россия*
e.e.malikova@mtuci.ru

Аннотация

Программа Anylogic это инструмент имитационного моделирования, с помощью которого можно создавать модели различных систем любой сложности. Имитационное моделирование имеет широкие возможности применения почти в любой сфере человеческой деятельности, в частности, в сфере высшего образования и профессиональной подготовки. Создание и использование имитационных моделей позволяет более точно, чем в случае математических подсчетов, видеть и "разыгрывать" на модели реальные процессы и ситуации. При использовании программы AnyLogic можно построить анимацию какого-либо процесса в телекоммуникационной системе и одновременно получить диаграммы процессов и состояний различных устройств, а также самостоятельно собрать блок-схемы процессов, происходящих в системах. С помощью данной программы можно создать широкий спектр лабораторных работ для высших учебных заведений. Изучение принципов имитационного моделирования телекоммуникационных систем с помощью программы AnyLogic реализуется в Московском техническом университете связи и информатики по направлению подготовки «Инфокоммуникационные технологии и сети связи».

Ключевые слова: имитационное моделирование, программа Anylogic, виртуализация сетевых функций (NFV), Интернет вещей (IoT), Будущие сети (FGN), хэндовер, дата-центр, программно-конфигурируемые сети (SDN)

Введение

Высшая школа должна готовить своих выпускников с учётом не только текущих требований к изучению современных технологий, но и перспектив их развития. В настоящее время наиболее актуальной темой в инфокоммуникациях является концепция Будущих сетей (FGN - Future Generation Network), в которых применяется виртуализация сетевых функций (Network Functions Virtualization – NFV) [1], связанная с технологией программно-конфигурируемых сетей (Software Defined Network – SDN) [2]. Свойство мобильности Будущих сетей в значительной степени будет реализовано в технологии 5G [3, 16-32].

Для подробного моделирования современных систем были разработаны специальные программы, содержащие сложный математический и имитационный аппарат. Однако, в условиях современного рынка, все чаще такие программы стали уходить из продажи и распространения.

В Московском техническом университете связи и информатики студенты изучают новые технологии с помощью программы имитационного моделирования AnyLogic, которая разработана компанией The AnyLogic Company [4,5]. С помощью этого инструмента можно создавать модели различных систем любой сложности.

Данная программа применяется при выполнении лабораторных и практических работ на кафедре Сети связи и системы коммутации по дисциплинам «Введение в профессию», «Перспективные технологии систем мобильной связи», «Основы интернета вещей», «Будущие сети» и др. Далее рассмотрим лабораторные работы по этим дисциплинам.

Изучение технологии Интернета вещей с помощью программы AnyLogic

Одной из перспективных технологий концепции Интернета вещей (IoT) является технология M2M (Machine-to-Machine), включающая в себя системы управления и оконечные устройства M2M [10]. Эти устройства (беспроводные датчики) позволяют собрать и обработать информацию с удаленных объектов и различных информационных систем. Студенты изучают эту технологию на основе концепции «Умный дом», в которой для передачи сообщений от датчиков по беспроводным каналам могут использоваться различные беспроводные стандарты, такие как ZigBee, Wi-Fi, Bluetooth. Также при этом можно изучать протоколы отправки сообщений, которые используются в технологии IoT, например протокол MQTT [11].

На рисунке 1 показана логическая цепь обработки сообщений в программе AnyLogic для концепции «Умный дом».

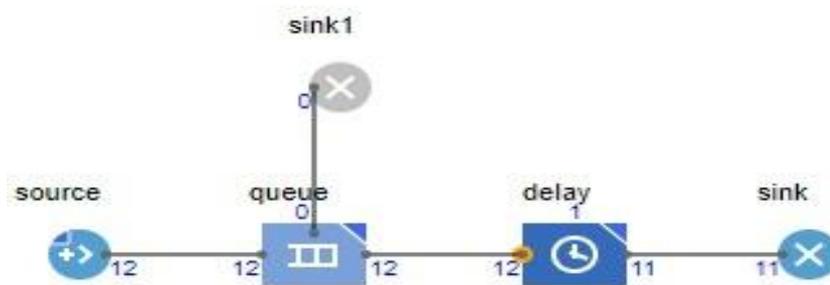


Рис. 1. Логическая цепь обработки для стандарта ZigBee

В качестве источника (source) выступают сообщения, которые отправляются различными умными датчиками через определенные интервалы времени. Вторым элементом является queue, который моделирует очередь заявок на обработку. Третий объект delay – моделирует время обработки запроса сервером. Последний объект sink – выводит обработанные заявки из модели. В случае занятости канала связи, заявка не поступает на обработку и удаляется.

В данной схеме моделирования можно менять интенсивность поступления сообщений от датчиков, а также скорость обработки этих сообщений сервером. Студентам предлагается смоделировать варианты обслуживания заявок от различных датчиков в зависимости от скорости беспроводного канала, длины пакеты сообщений, а также скорости обработки сообщений сервером. При этом предлагаются различные схемы «Умного дома», в котором расположены датчики температуры, давления, пожарной сигнализации и т.д. В данной работе используется стандарт ZigBee [12], который строится на основе протокола IEEE 802.15.4. Главными преимуществами ZigBee является его малое энергопотребление и возможность устройств переконструировать сеть заново при отказе одного из устройств.

На рисунке 2 в программе AnyLogic смоделирована чрезвычайная ситуация, при которой в четырехэтажном доме возникает пожар и при этом срабатывают датчики дыма. На каждом этаже располагается по три датчика. Датчики дыма отправляют свои сообщения на сервер.

Сервер может одновременно обрабатывает три заявки (вместимость блоков delay). Результаты моделирования показали, что при одновременном поступлении 300 заявок и скорости обработки заявок сервером (delay) равным три заявки в секунду, система работает без потерь (рис. 3), так как нет удаленных заявок.

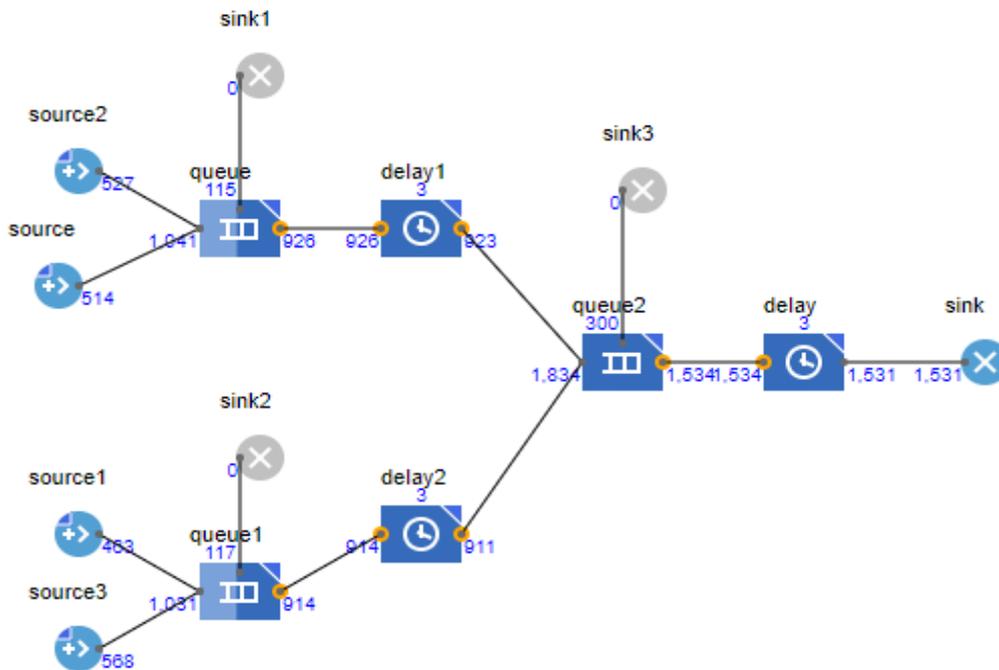


Рис. 2. Схема моделирования чрезвычайной ситуации



Рис. 3. Результаты моделирования чрезвычайной ситуации

Лабораторные работы на Anylogic по изучению сетей подвижной сотовой связи

С помощью программы AnyLogic можно изучать функционирование сетей подвижной сотовой связи. Так в одной из лабораторных работ изучается процедура хэндовера. Хэндовер – метод автоматического переключения соединений на другой канал в момент, когда абонентский терминал переходит из одной ячейки (соты) в другую ячейку (соту). В данной работе изучается межчастотный жесткий хэндовер [13]. Переключение каналов происходит в момент перехода абонента из соты в соту.

Для примера была смоделирована сеть подвижной сотовой связи стандарта LTE вдоль трассы Арзамас-Дзержинск в Нижегородской области (рис. 4). При моделировании авторами выбрана сеть с частотным типом разделения каналов (FDD) в диапазоне волн 1800 МГц. Системная полоса рассматривалась равной 20 МГц. В работе можно промоделировать сеть подвижной сотовой связи с учетом особенностей построения сетей LTE, а также посмотреть результаты вычислений оптимальных параметров для базовых станций и их количество.

По картам расстояние между Арзамасом Дзержинском примерно 100 км. Скорость автомобиля, для простоты расчетов, была взята 100 км/час.

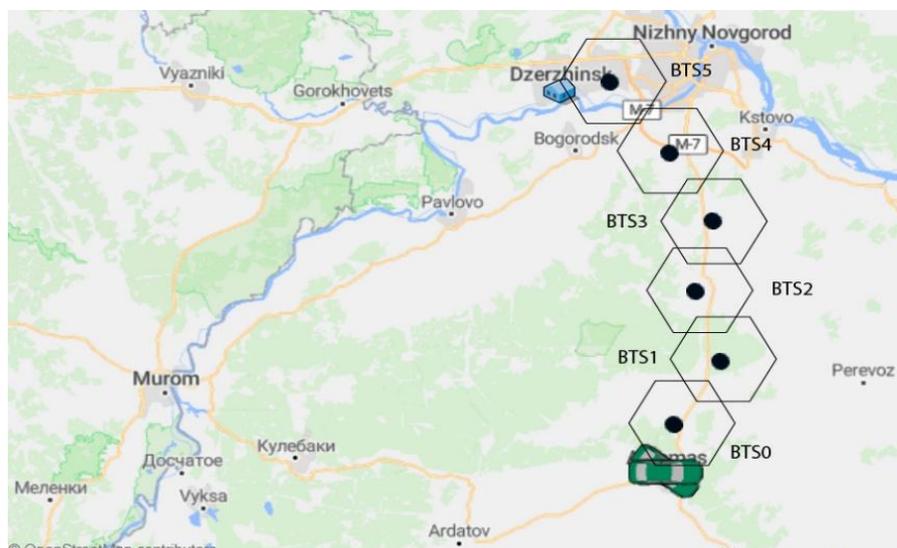


Рис. 4. Смоделированная сеть вдоль трассы Арзамас-Дзержинск



Рис. 5. Результаты моделирования

На рисунке 5 представлены результаты моделирования. Здесь видно, что все переданные пакеты были обработаны, каждая станция один раз передала сессию передачи данных по хендоверу. Обрыв связи произошел только один раз на первой станции, когда автомобиль еще не достиг первой соты (фиолетовый цвет на рисунке 5).

Лабораторные работы для исследования сетей 5 G

Мобильные сети поколения 5G представляют собой новую фазу развития мобильных сетей, которая приходит на смену четвертому поколению стандарта LTE Advanced. При этом оборудование базовых станций переводится на сетевую виртуализацию, физическое ядро сети заменяется на облачный дата-центр, что уменьшает время задержки получения услуг пользователем [14]. В таких сетях для получения определенной услуги (мобильный Интернет, Интернет вещей, телефония, умный транспорт и т.д.) используется функция Network Slicing [15].

Network Slicing – это определенная архитектура виртуальной сети, которая пользуется принципами программно-конфигурируемых сетей, а также виртуализация сетевых функций. Основной функцией Network Slicing является обеспечение возможности операторам пользоваться одной физической сетью для внедрения большого количества всевозможных услуг (рис. 6). Процедура Network Slicing разрешает операторам создавать множества сетевых слоев с конкретным набором необходимых характеристик для каждого сервиса в отдельности.

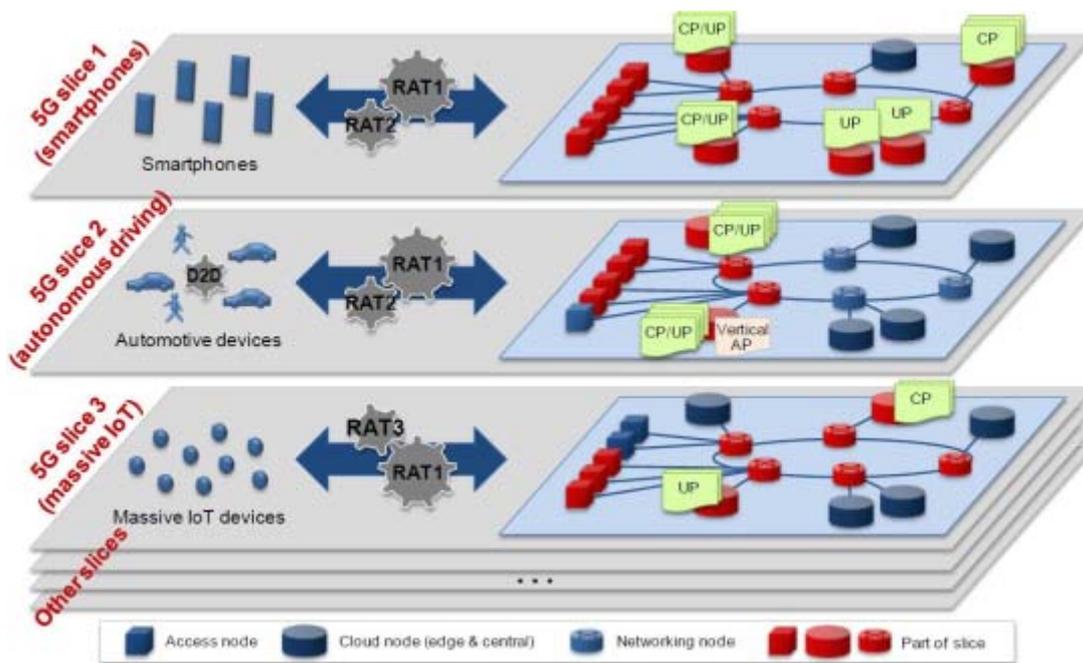


Рис. 6. Концепция Network Slicing в сетях пятого поколения

В лабораторной работе по исследованию сетей пятого поколения рассматривается участок сети 5G, смоделированный в программе AnyLogic. К сети подключаются разные типы устройств: телефоны, смартфоны, автомобили, устройства IoT. На первом этапе происходит соединение с базовой подсистемой, как в обычной сети подвижной сотовой сети, далее в зависимости от запроса, на уровне виртуализации предоставляется доступ абонентов к определенной услуге с помощью функции Network Slicing

В работе создаются несколько типов агентов:

- *Агент Base* отвечает за описание базовых станций, с которыми соединяются устройства абонентов сети, такие как телефоны, смартфоны, автономные автомобили, устройства Интернета вещей. Активные соты обозначаются белыми шестиугольниками. За видимость шестиугольника соты отвечает переменная *ceil*, принимающая значения от 1 до 6, в случае если связь с абонентом установлена.

В модели отображается та сота, порядковый номер которой совпадает с переменной *ceil*, он задается кодом в свойстве видимости многоугольников (рис. 7).



Рис. 7. Отображение сот при моделировании сетей 5G

- *Агент DataCenter* является описанием центров, которые предоставляют услуги абонентам телефонии, мобильного Интернета, Интернета вещей (рис.8).

В данном агенте есть картинка датацентра и круг, который указывает тип агента Дата-центра. Если круг зеленого цвета, то к дата-центру подключается абонент с телефонным аппаратом, серого цвета – автономный автомобиль; синего цвета – в качестве абонента выступает сервер; цвет хаки – абонентом является персональный компьютер.

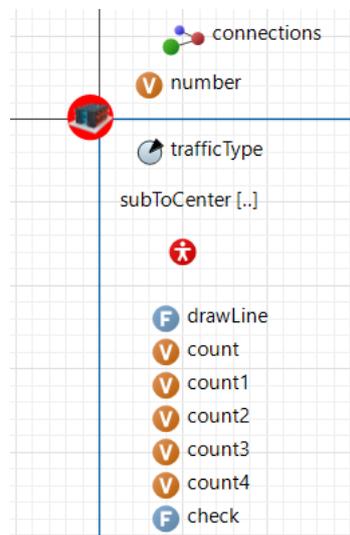


Рис. 8. Создание типа агента DataCenter

- *Тип агента Sub* является описанием абонентов, которые сначала соединяются с базовыми станциями, потом их данные направляются в сеть виртуализации для получения доступа к нужным услугам, каждую из которых предоставляют определенные датацентры (рис. 9).

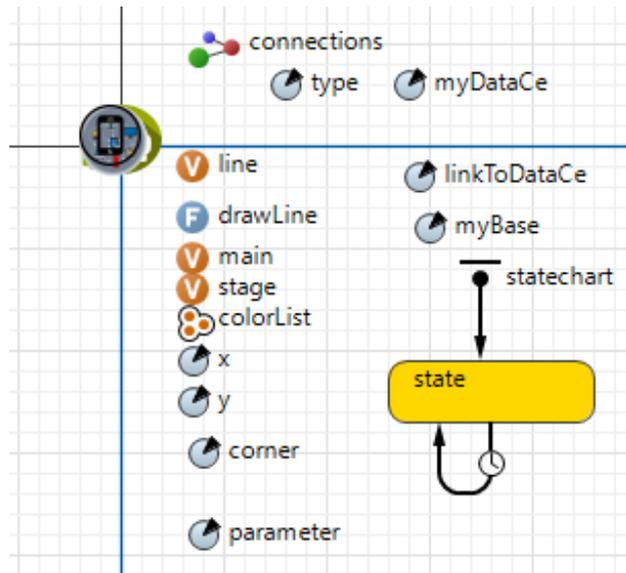


Рис. 9. Создание типа агента Sub

Логическая цепь функционирования имитационной модели обслуживания трафика сети представлена на рисунке 10.

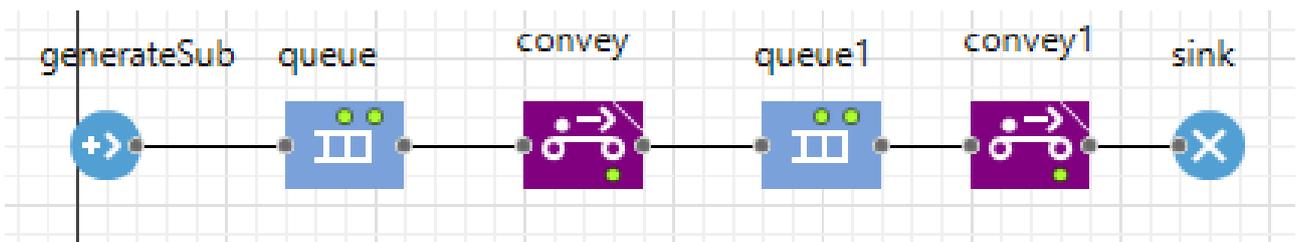


Рис. 10. Логическая цепь обслуживания трафика сети

В первом блоке (*generateSub*) создаются агенты абонентов с 0,5 интенсивностью поступления запроса в секунду, потом агенты следуют к первому конвейеру через блок *queue*, который необходим в том случае, если на конвейере не останется места. В конце логической цепи в блоке *sink* выполнится удаление из анимации линии связи абонента и датацентра, а также удаление агента на линиях связи.

Группы линий различных цветов могут быть видны или скрыты в зависимости от показателей агента *subs*, например, группа зелёных линий в сети виртуализации задается для автомобильных абонентов.

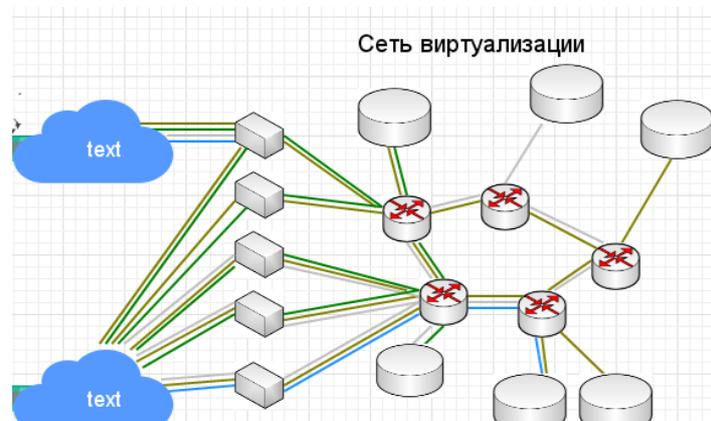


Рис. 12. Сеть виртуализации

Демонстрация работы имитационной модели представлена на рисунке 13.

В облаке услуг представлены четыре типа услуг, которые предоставляются абонентам сети: Automotive, IoT, телефония и мобильный интернет. В них отображаются названия услуг, которые в текущий момент времени абоненты обмениваются информацией с датацентрами. Свойства текста и цвета имеют динамическое значение, зависящее от показателей популяции dataCenter. В данных показателях суммируется количество абонентов, обратившихся за той или иной услугой. Чем больше эти показатели, тем больше будут фоновые прямоугольники каждой услуги. Восклицательный знак - информация о перегрузке датацентра.

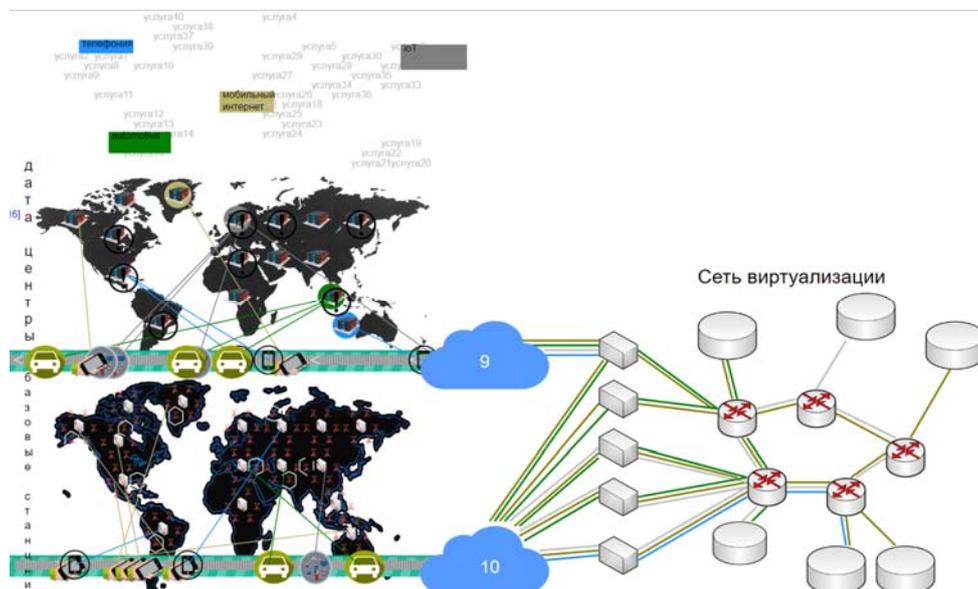


Рис. 13. Демонстрация работы имитационной модели

Заключение

С помощью программы имитационного моделирования AnyLogic студенты могут исследовать структуру инфокоммуникационной системы, выяснить, как она себя ведет при определенных условиях, сравнить различные сценарии развития и оптимизации системы. Данная программа помогает найти «узкие места» в системе и оптимизировать имитационную модель. Наглядность происходящих процессов, использование цвета, как носителя дополнительной информации, помогут обучающемуся более глубоко понять изучаемый предмет и повысить усвояемость материала.

На программном обеспечении AnyLogic можно также реализовать лабораторные работы и по другим дисциплинам кафедры.

Литература

1. ITU-T Recommendations Y.3000-Y.3499: Future networks. URL: <https://www.itu.int/itu-t/recommendations/index.aspx?ser=Y> (дата обращения 10.01.2023).
2. Пшеничников А.П., Маликова Е.Е. Будущие сети: роль информации, концептуальные основы. Учебное пособие для вузов. М.: Горячая линия – Телеком, 2021. 100 с.
3. Бакулин М.Г., Крейнделин В.В., Панкратов Д.Ю. Технологии в системах радиосвязи на пути к 5G. М.: Горячая линия – Телеком, 2018. 280 с.
4. Степанов С.Н., Степанов М.С. Основы интернета вещей. Учебное пособие для выполнения практических работ по дисциплине «Основы интернета вещей». М., 2020. 76 с.
5. Кузнецов Н.А., Степанов С.Н., Степанов М.С. Моделирование сетей и систем связи: учебное пособие. М.: МФТИ, 2019. 272 с.
6. Stepanov S., Stepanov M., Malikova E., Juvent Ndayikunda. The construction and analysis of generalized model of resource sharing for LTE technology with functionality of NB-IoT // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. №12, 2018.

7. *Stepanov M.S., Kanishcheva M.G., Malikova E.E., Ndayikunda J., Kaigorodov N.G.* The Development and Analysis of a Service Model for the Traffic of a Surveillance System Operator by a Dedicated Resource of an LTE Cell // 2022 Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications, SOSG 2022. Conference Proceedings, 2022.
8. *Боев В.Д.* Компьютерное моделирование: Пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования в AnyLogic7. Спб.: ВАС, 2014. 432 с.
9. <https://www.anylogic.ru/use-of-simulation/> (дата обращения 09.01.2023).
10. *Тихвинский В.О., Коваль В.А., Бочечка Г.С., Бабин А.И.* Сети IoT/M2M: технологии, архитектура и приложения. М.: Издательский дом Медиа Паблишер, 2017. 320 с.
11. *Malikova E.E., Panov A.E., Spichek I.V., Malikov A.Y.* Implementation of IOT technology for data monitoring via cloud services // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2021. N.15, №2. С. 46-53.
12. *Deep V., Elarabi T.* Efficient IEEE 802.15.4 ZigBee standard hardware design for IoT applications // 2017 International Conference on Signals and Systems (ICSigSys), 2017, pp. 261-265.
13. *Скрынников В.Г.* UMTS/LTE. Теория и практика. М.: Издательство «Спорт и Культура – 2000». 2012. 864 с.
14. 3GPP TR 38.817-01 V15.4.0 (2019-07) 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; General aspects for User Equipment (UE) Radio Frequency (RF) for NR (Release 16).
15. Что такое «Network Slicing» IoT – <https://telecomtimes.ru/2020/12/network-slicing/> (Дата обращения 12.01.2023).
16. *Дымкова С.С.* Облачные IoT платформы и приложения для оптимизационного управления транспортом // REDS: Телекоммуникационные устройства и системы. 2020. Т. 10. № 4. С. 39-50.
17. *Pastukh A., Tikhvinskiy V., Dymkova S.S., Varlamov O.V.* Challenges of using the L-band and S-band for direct-to-cellular satellite 5G-6G NTN systems // Technologies. 2023. Т. 11. № 4. С. 110., doi: 10.3390/technologies11040110.
18. *Dymkova S.S.* Earth observation and global navigation satellite systems analytical report part I (aviation and space) // Synchroinfo Journal. 2022. Т. 8. № 1. С. 30-41.
19. *Бакулин М.Г., Крейнделин В.Б., Панкратов Д.Ю.* Анализ пропускной способности канала MIMO в условиях замираний // Системы синхронизации, формирования и обработки сигналов. 2018. Т. 9. № 2. С. 13-20.
20. *Бакулин М.Г., Крейнделин В.Б.* Проблема повышения спектральной эффективности и емкости в перспективных системах связи 6G // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2020. Т. 14. № 2. С. 25-31.
21. *Крейнделин В.Б., Резнёв А.А.* Матрица пространственно-временного кода высокой размерности типа "Голден" // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2018. Т. 12. № 6. С. 34-40.
22. *Бакулин М.Г., Крейнделин В.Б., Панкратов Д.Ю.* Алгоритмы нелинейной фильтрации двоичной ЛРП со случайной задержкой и случайной начальной фазой // Системы синхронизации, формирования и обработки сигналов. 2019. Т. 10. № 2. С. 45-51.
23. *Бакулин М.Г., Крейнделин В.Б., Панкратов Д.Ю.* Методы приема псевдослучайных последовательностей в системах радиосвязи // REDS: Телекоммуникационные устройства и системы. 2018. Т. 8. № 1. С. 108-112.
24. *Крейнделин В.Б., Григорьева Е.Д.* Анализ быстрого алгоритма умножения матриц и векторов для банка цифровых фильтров // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2021. Т. 15. № 1. С. 4-10.
25. *Бакулин М.Г., Бен Режеб Т.Б.К., Крейнделин В.Б., Смирнов А.Э.* Способы минимизации объема передаваемой информации в обратном канале многоантенных систем MIMO // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2021. Т. 15. № 3. С. 17-24.
26. *Бакулин М.Г., Крейнделин В.Б., Панкратов Д.Ю.* Применение технологии MIMO в современных системах беспроводной связи разных поколений // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2021. Т. 15. № 4. С. 4-12.
27. *Крейнделин В.Б., Григорьева Е.Д.* Реализация банка цифровых фильтров с пониженной вычислительной сложностью // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2019. Т. 13. № 7. С. 48-53.
28. *Панкратов Д.Ю., Степанова А.Г.* Компьютерное моделирование технологии MIMO для систем радиосвязи // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2018. Т. 12. № 12. С. 33-37.
29. *Панкратов Д.Ю., Сердюков А.А.* Моделирование системы MIMO в режиме Beamforming. DSPA: Вопросы применения цифровой обработки сигналов. 2021. Т. 11. № 2. С. 12-21.
30. *Бакулин М.Г., Бен Режеб Т.Б.К., Крейнделин В.Б., Панкратов Д.Ю., Смирнов А.Э.* Технология NOMA с кодовым разделением в 3GPP: 5G или 6G? // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2022. Т. 16. № 1. С. 4.
31. *Бакулин М.Г., Бен Режеб Т.Б.К., Крейнделин В.Б., Миронов Ю.Б., Панкратов Д.Ю., Смирнов А.Э.* Схемы модуляции для систем сотовой связи 5G/LM-T-2020 и 6G // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2022. Т. 16. № 3. С. 11-17.
32. *Бакулин М.Г., Бен Режеб Т.Б.К., Крейнделин В.Б., Панкратов Д.Ю., Смирнов А.Э.* Схемы NOMA с обработкой на уровне символов // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2022. Т. 16. № 5. С. 4-14.

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И КУРСЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Нижниченко Георгий Алексеевич,

*Московский финансово-юридический университет МФЮА,
Кафедра общематематических и естественно-научных дисциплин
Москва, Россия*

Аннотация

Теория принятия решения помогает менеджерам и аналитикам принимать точные бизнес решения на основе результатов анализа. Система поддержки принятия решений (СППР) или Decision Support System (DSS) является одним из важнейших инструментов, способных обрабатывать данные для получения аналитических результатов, которые помогают принимать правильные решения. Цель данной статьи - проведение обзора BI систем (Business Intelligence Systems), и предоставление теоретической базы универсального и простого в использовании решения, способного заменить аналитический отдел в компании и требующего длительной настройки.

Ключевые слова: *Информационно-аналитические системы, Система поддержки принятия решений, Decision Support System, Business Intelligence Systems*

Введение

Организации и компании стремятся расширить свои ресурсы, увеличить маржу прибыли и создать надежную систему управления. Менеджеры ищут инструменты, которые адаптируют данные организации в информацию для поддержки их стратегических решений, чтобы улучшить организацию с точки зрения производительности и прибыли. Сложные вопросы, которыми занимается теория принятия решения помогает менеджерам и аналитикам принимать точные бизнес решения на основе результатов анализа. Большой объем исторических данных может быть преобразован в информацию для поддержки краткосрочных и долгосрочных стратегических решений. Система поддержки принятия решений (СППР) или Decision Support System (DSS) является одним из важнейших инструментов, способных обрабатывать эти данные для получения аналитических результатов, которые помогают принимать правильные решения [15]. Цель данной статьи не только провести обзор BI систем (Business Intelligence Systems), но и представить теоретическую базу универсального и простого в использовании решения, способного заменить аналитический отдел в компании и требующего длительной настройки.

Определение бизнес-процесса и принятия решений

Принятие решений (ПР). Это процесс выбора определенного варианта действий или решения из доступных альтернатив с целью достижения конкретных целей или решения проблемы. Принятие решений может включать анализ информации, оценку возможных последствий и выбор оптимального варианта, учитывая ограничения и предпочтения.

Бизнес-процесс (БП). Это последовательность связанных действий и операций, выполняемых в организации или предприятии с целью достижения определенных результатов или предоставления конкретных услуг. Бизнес-процесс включает различные этапы, функции и точки принятия решений, которые определяют его ход и результаты.

Ситуация. Это конкретный контекст или обстоятельства, в которых возникает необходимость принятия решений. Ситуации могут быть вызваны различными факторами или изменениями внутри или вне организации. Каждая ситуация может иметь свой уникальный набор вариантов решений, которые могут быть применены для решения проблемы или достижения поставленных целей.

Для визуализации и создания концептуальной модели бизнес-процесса (БП) используются методологии, такие как SADT (Structured Analysis and Design Technique) – структурированная

методика анализа и проектирования, UML (Unified Modeling Language) - унифицированный язык моделирования, используемый для визуализации, проектирования и документирования программных систем, EPC (Event-driven Process Chain) - методология моделирования бизнес-процессов, основанная на событийно-ориентированных цепочках процессов, BPMN (Business Process Model and Notation) - нотация моделирования бизнес-процессов, используемая для графического представления процессов и их элементов в бизнес-среде, и другие. При использовании этих методологий в модели БП определяются функции, выполнение которых приводит к разветвлению БП на альтернативные потоки управления, и их реализация может привести к различным результатам процесса. Каждая такая функция является точкой принятия решений (ПР). Однако, если разветвление процесса не влияет на конечные результаты и является регламентированным, то эта функция не считается точкой принятия решений.

Бизнес-процессы в организации включают множество точек принятия решений (ПР), которые играют важную роль в определении итогового результата процессов. Каждая точка ПР представляет собой функцию, при выполнении которой процесс может разветвляться на альтернативные потоки управления. В результате принятия решения в каждой точке ПР возникают ситуации, характеризующиеся различными вариантами решений. Ситуации могут отличаться составом возможных вариантов решений в зависимости от обстоятельств.

Определение множества возможных вариантов решений для каждой ситуации является важным шагом в процессе принятия решений. Каждый корректный вариант решения может реализовывать один или несколько сценариев, которые определяют последовательность действий для достижения желаемого результата. Реализация сценария влияет на итоговые последствия, которые могут быть оценены различными способами.

Для оптимизации процесса принятия решений в бизнес-процессах широко используются различные методы. Они могут быть классифицированы на основе вероятности ошибки при решении, применимости, сложности применения и интерпретации. Помимо традиционных методов, в настоящее время активно развиваются интеллектуальные системы поддержки принятия решений. Эти системы используют алгоритмы и модели машинного обучения для анализа данных и автоматического принятия решений

Цель, применение и классификация СППР систем

Система поддержки принятия решений – информационно-аналитический комплекс, обеспечивающий информационную и методологическую поддержку управленческих решений. Она предоставляет сведения о применяемых экономико-математических методах и инструментальных средствах для обработки исходной и оперативной информации. СППР также предоставляет результаты переработки информации в удобном для принятия решения формате, а также поддерживает альтернативные и окончательные управленческие решения.

Система поддержки принятия решений (СППР) может предоставлять следующие результаты:

- Обработанная исходная информация о состоянии управляемой системы.
- Варианты альтернативных управленческих решений.
- Предложения системы в качестве окончательных управленческих решений [29].

В данной статье мы рассмотрим смысл СППР и его ценность для бизнеса, а также проведем обзор аналитических систем на примере кейса создания универсального коммерческого реестра для поиска и идентификации подходящих поставщиков, конкурентов, систем-аналогов, партнеров и клиентов с помощью систем бизнес-аналитики моделирования и визуализации данных, таких как Loginom и Visiology. Мы также проведем обзор других передовых СППР и DSS аналитических систем, используемых в бизнес-аналитике и маркетинговых исследованиях для упрощения принятия стратегических решений, например через применения алгоритмов ABC-XYZ анализа на основе собранных данных о продажах, клиентах или других факторах. Этот метод позволяет классифицировать продукты, клиентов или другие элементы по их значимости и спросу на основе данных о продажах или потреблении. ABC-XYZ анализ дополняет простую классификацию на основе общего объема и делает более дифференцированную оценку, что позволяет выявить наиболее важные элементы для стратегического управления.

Согласно Пауэру СППР бывают управляемые сообщениями, данными, документами, знаниями, моделями [24, 28].

В статье Кравченко Т.К., Середенко Н.Н. «Выделение признаков классификации систем поддержки принятия решений» представлены следующие классификационные признаки для систем поддержки принятия решений (СППР):

1. Результат функционирования СППР:

- СППР, результатом функционирования которых является переработанная информация о состоянии управляемой системы. Эта информация представлена в удобном для лица, принимающего решение (ЛПР), виде и позволяет ему делать выводы о наличии или отсутствии проблемной ситуации в управляемой системе. Примеры: "Expert Choice", "MPRIORITY".

- СППР, результатом функционирования которых является обработанная информация о текущем состоянии управляемой системы. При наличии проблемной ситуации эти системы позволяют ЛПР сформулировать цель искомого управленческого решения, а также определить соответствующие критерии, признаки и необходимые характеристики управляемой системы. Примеры: "Super Decisions", аналитическая платформа "Deductor".

- СППР, результатом функционирования которых является сформированное множество допустимых альтернативных решений. Примеры: "Super Decisions".

- СППР, результатом функционирования которых является сформированное множество оптимальных управленческих решений. Эти решения позволяют достичь поставленной ЛПР цели управленческого решения и перевести управляемую систему в оптимальное состояние, учитывая предпочтения ЛПР. Пример: ГУ ВШЭ "Экспертная система поддержки принятия решений" (ЭСПР).

2. Степень участия ЛПР в работе СППР по формированию управленческого решения:

- СППР, выдающие единственный вариант результата, который ЛПР использует для выработки окончательного управленческого решения. Примеры таких систем "Expert Choice", "MPRIORITY".

- СППР, которые выдают разные варианты (значения) одного и того же вида результата, в зависимости от настроек и входных данных. Пример такой системы "Super Decisions".

3. Степень охвата СППР методологической информацией:

- СППР, рассматриваемые в широком смысле, предоставляющие дополнительные функции, такие как информационная поддержка принятия решений, моделирование поведения управляемой системы и выбор подходящих инструментальных средств. Пример такой системы: ГУ ВШЭ "Экспертная система поддержки принятия решений" (ЭСПР).

- СППР, рассматриваемые в узком смысле, ограничивающиеся основными функциями поддержки принятия решений [30].

Классификация по уровню зрелости предприятия

Также сложные системы поддержки принятия решений (СППР) можно классифицировать по уровню зрелости предприятия, применив CRL (уровень готовности компании) – это методика оценки степени зрелости и готовности компании к реализации своих стратегических целей. Она используется для определения уровня развития и стабильности компании на основе наличия и функционирования ключевых элементов ее организационной структуры путем анализа и оценки наличия базовых элементов корпоративной структуры, таких как выделенные департаменты, ответственные за реализацию отдельных направлений, таких как продажи, финансы и производство для производственных компаний. Кроме того, учитываются такие факторы, как наличие устоявшихся бизнес-процессов, стандартов и процедур, а также готовность компании к внедрению новых технологий и подходов.

Уровень 1: Традиционное принятие решений.

Фирма осуществляет принятие решений на основе традиционных методов, таких как эвристические или экспертные методы. Процессы принятия решений могут быть неформализованными и зависят от опыта и интуиции сотрудников.

Уровень 2: Применение аналитических методов.

Компания переходит к использованию аналитических методов принятия решений. Это может включать использование статистических анализов, математических моделей и других аналитических

инструментов для поддержки принятия решений. Это позволяет предприятию основывать свои решения на точных данных и качественном анализе, улучшая качество принимаемых решений.

Уровень 3: Простые интеллектуальные СППР на основе прецедентов.

Предприятие начинает применять простые интеллектуальные системы поддержки принятия решений, основанные на прецедентах. Эти системы позволяют накапливать и анализировать информацию о предыдущих ситуациях и решениях, чтобы принимать более обоснованные решения в будущем. Благодаря СППР, управленческий персонал может легче контролировать распределение ресурсов, оптимизировать производственные процессы и повысить оперативность внесения изменений. В результате, компания может достичь большей эффективности в своей деятельности и укрепить свою конкурентоспособность на рынке.

Уровень 4: Сложные интеллектуальные СППР на основе машинного обучения.

Компания переходит к применению сложных интеллектуальных систем поддержки принятия решений, основанных на машинном обучении. Эти системы способны анализировать большие объемы данных, обучаться на основе опыта на узких задачах и прогнозировать результаты принимаемых решений. Они могут автоматически адаптироваться к изменяющимся условиям и оптимизировать процесс принятия решений. Они могут предсказывать результаты принимаемых решений и оптимизировать процессы на основе обратной связи.

Уровень 5: Интегрированные и автоматизированные СППР.

На самом высоком уровне развития предприятие применяет интегрированные и автоматизированные системы поддержки принятия решений. Эти системы объединяют различные методы и технологии, включая искусственный интеллект, автоматизацию процессов и аналитику данных, для принятия комплексных и стратегических решений на разных уровнях организации. Эти системы объединяют различные методы и технологии, включая искусственный интеллект и аналитику данных, для принятия комплексных и стратегических решений. Они помогают предприятию оперативно реагировать на изменения внеш.

Переход на каждый следующий уровень развития предприятия требует усиления технологической инфраструктуры, развития компетенций сотрудников, а также преодоления организационных и культурных препятствий. Постепенное развитие и внедрение более сложных систем поддержки принятия решений позволяет предприятию повысить эффективность, прогнозируемость и инновационность своих бизнес-процессов.

Влияний технологий искусственного интеллекта на развитие СППР

Искусственный интеллект (ИИ) играет важную роль в развитии и применении систем поддержки принятия решений (СППР). Традиционные алгоритмы, основанные на логических правилах и эвристиках, ограничены в своей способности обрабатывать сложные и неструктурированные данные. Машинное обучение (МЛ), с его статистическими моделями и способностью обрабатывать большие объемы данных, стало мощным инструментом для анализа и принятия решений в различных сферах.

Однако, нейронные сети (НС) представляют новую эпоху в развитии искусственного интеллекта. Нейронные сети, имитирующие биологические нейронные сети, состоят из множества нейронов, объединенных в слои. Каждый слой определяет активацию нейронов на следующем слое, что позволяет нейронным сетям анализировать и обрабатывать данные с высокой степенью сложности и абстрактности. НС показали потрясающие результаты в таких задачах, как классификация, регрессия, кластеризация и создание изображений.

Преимущество нейронных сетей заключается в их способности обучаться на основе тренировочных данных и адаптироваться к изменяющимся условиям. Это делает их особенно привлекательными для применения в СППР, где требуется обработка разнообразных данных и принятие решений в динамической среде.

Следует отметить, что выбор между традиционными алгоритмами, машинным обучением и нейронными сетями зависит от специфических потребностей задачи. В некоторых случаях традиционные алгоритмы могут быть более эффективными и интерпретируемыми, особенно при ограниченной сложности исходной задачи.



Рис. 1. Внедрение генеративного AI для различных бизнес-задач как часть стратегии по модернизации СППР предприятия

В последние годы большие языковые модели (LLM) стали особенно актуальными в контексте искусственного интеллекта и машинного обучения. Они способны самообучаться на больших объемах текста и создавать новый контент, что открывает новые возможности в области СППР и разработки интеллектуальных систем, способных анализировать и обрабатывать сложные текстовые данные.

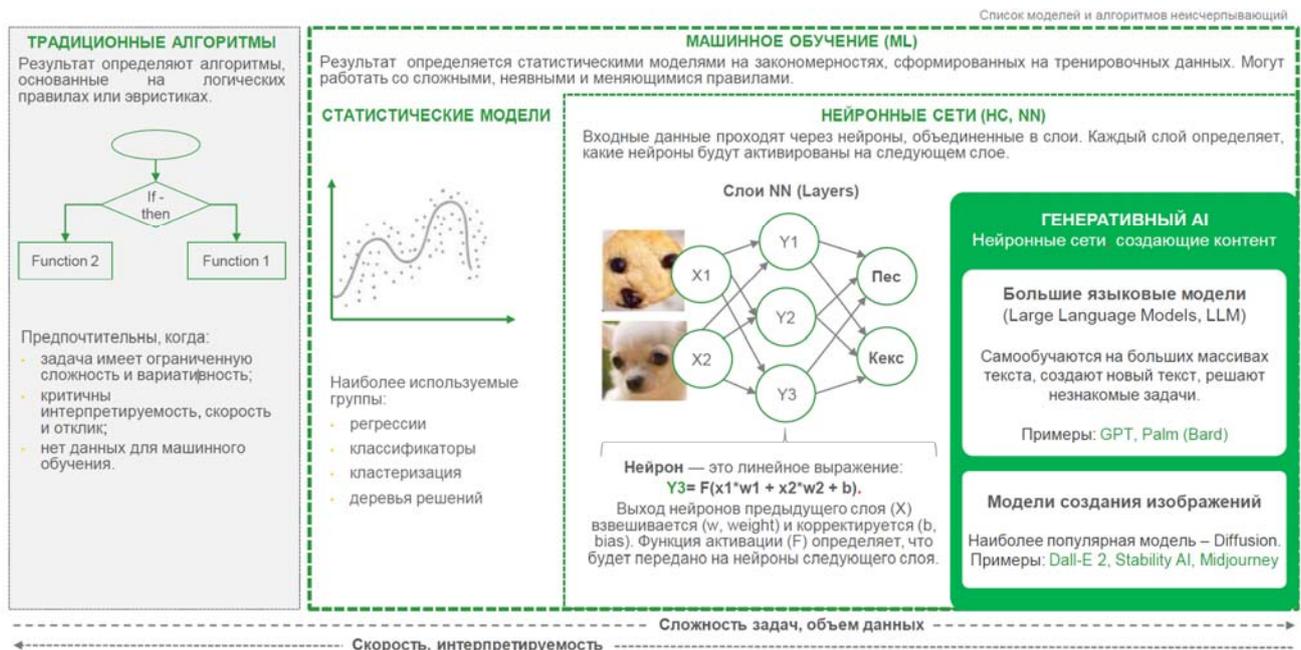


Рис. 2. Машинное обучение, нейронные сети и генеративный

В следующих разделах будут рассмотрены основные принципы функционирования нейронных сетей, применение больших языковых моделей в системах поддержки принятия решений, а также некоторые конкретные примеры их успешного применения в различных областях.

Это позволит более подробно рассмотреть их преимущества и ограничения, а также определить оптимальные подходы к решению конкретных задач в контексте СППР.

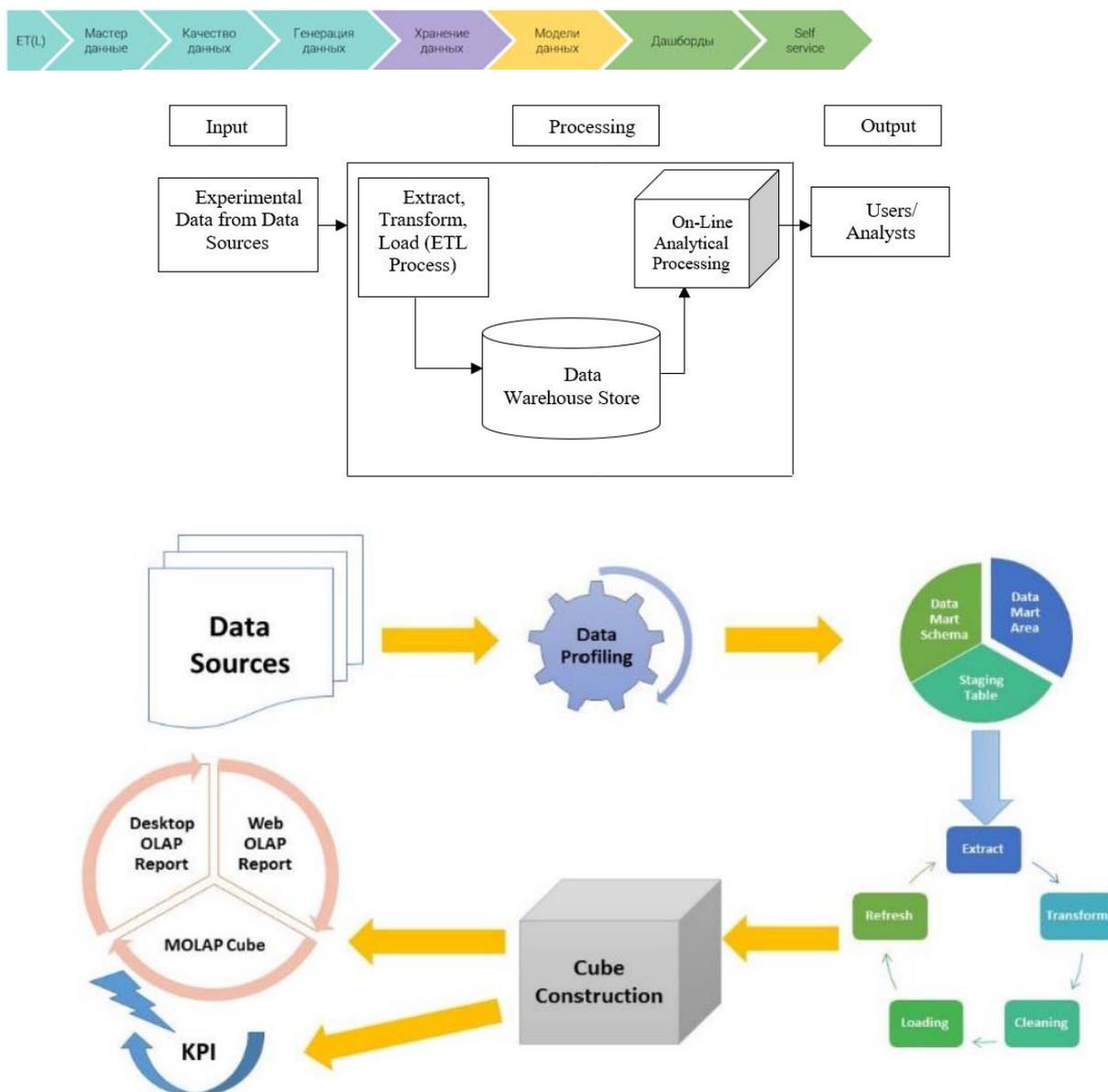


Рис. 3. Технологическая схема и архитектура модели анализа макроэкономических данных [16]

Автоматизация сбора данных

Системы data mining позволяют получить реальные данные о конкурентной и макросреде предприятия из различных источников. После получения данных, проводится их предобработка с помощью методов регрессионного анализа для выявления взаимосвязей между различными факторами. Затем используются инструменты моделирования данных и обучения нейросети для прогнозирования и определения ключевых переменных в различных сценариях. Важным аспектом в информационно-аналитических системах является визуализация результатов. Они могут быть представлены в понятной форме для конечного нетехнического пользователя с использованием инструментов, таких как MS PowerBI, MS PowerPoint, QlikView и Python. Это позволяет менеджерам по стратегии легко интерпретировать результаты и принимать обоснованные решения на основе аналитических выводов.

Генеративный искусственный интеллект (Generative AI) представляет собой современный и мощный инструмент, демонстрирующий высокую эффективность во многих областях. В частности, он приводит к увеличению производительности в задачах, где имеется обширный объем неструктурированных данных, таких как текст, изображения и медиа. Во всех областях генеративный AI не является универсальным решением. В некоторых случаях, особенно когда критичны параметры скорости обработки данных, точности прогнозов и прозрачности принимаемых решений, могут быть предпочтительнее специализированные модели и алгоритмы. Таким образом, в контексте генеративного искусственного интеллекта необходимо проявлять сбалансированный подход, учитывая уникальные особенности каждой конкретной задачи, чтобы оптимизировать процессы принятия решений и повысить эффективность применения искусственного интеллекта для систем поддержки принятия решений.

Ниже мы рассмотрим кейс получения реальных данных о конкурентной и другой макросреды предприятия на основе инструментов data mining, предобработку данных с помощью методов регрессионного анализа, инструментов моделирования данных, обучения нейросети и визуализации результатов в понятном конечному нетехническому пользователю виде, обеспечив при этом бесшовную интеграцию с различными источниками данных из открытых источников через JSON (JavaScript Object Notation), и из различных баз – MySQL, PostgreSQL и MS Excel, а также возможность интеграции вывода результатов (матриц данных в MS PowerBI, MS PowerPoint, Qlick View и Python.

Обзор существующих OLAP и СППР систем

Хранилища данных (Data warehouses – DW) могут предоставить информацию, необходимую лицам, принимающим решения. Хранилища данных поддерживают онлайн-аналитическую обработку или OLAP (Online Analytical Processing), функциональные и эксплуатационные требования которой существенно отличаются от требований приложений онлайн-обработки транзакций или OLTP (on-line transaction processing), традиционно поддерживаемых операционными базами данных [18]. Хранилища данных предоставляют инструменты онлайн-аналитической обработки OLAP для интерактивного анализа многомерных данных различной степенью детализации, что способствует эффективному извлечению данных (Data Mining, DM) [17].

Системы онлайн-аналитической обработки OLAP с поддержкой Big Data позволяют хранить таблицы объемом до десятков миллиардов строк или терабайтов данных. В то же время эти инструменты позволяют выполнять аналитические запросы с интерактивным временем отклика, что делает их подходящими для реализации приложений Business Intelligence (BI). Однако, поскольку между существующими OLAP-инструментами для работы с большими данными могут быть значительные различия в производительности запросов и загрузки данных, стоит оценить и сравнить их с помощью эталона.

За последнее десятилетие системы онлайн-аналитической обработки (OLAP) развили свою архитектуру и функциональность для поддержки сценариев работы с большими объемами данных. Появилось несколько OLAP-подходов для работы с Большими Данными [4], среди которых выделяются инструменты с открытым исходным кодом и поддержкой стандартного языка запросов (SQL), такие как Apache Kylin, Apache Druid, Pinot или Clickhouse. Эти системы позволяют хранить аналитические модели данных, состоящие из таблиц, содержащих до десятков миллиардов строк и терабайтов данных, при этом обеспечивая интерактивные запросы с задержкой (миллисекунды-секунды). Такая высокая производительность при выполнении аналитических запросов является главной особенностью, отличающей их от инструментов Big Data универсального назначения с поддержкой SQL, таких как Hive, Spark SQL или Drill [14].

СППР может быть адаптирован для всех отраслей, профессий или областей, включая медицину, правительственные учреждения, фермы и предприятия [19].

Примерами СППР систем также являются программные решения от MatLab, SAP, SAS, SPSS, Statistica, TrendCaster и даже отдельные функции MatLab [26], а также российские аналоги ведущих BI систем от ООО «Аналитические технологии» и других компаний.

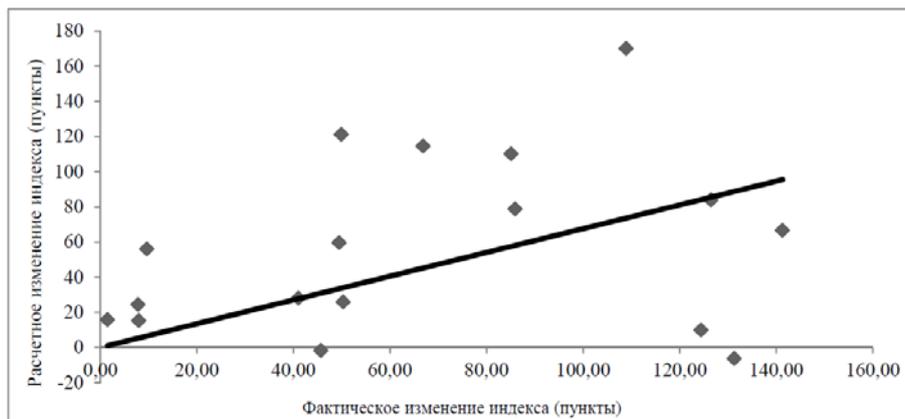
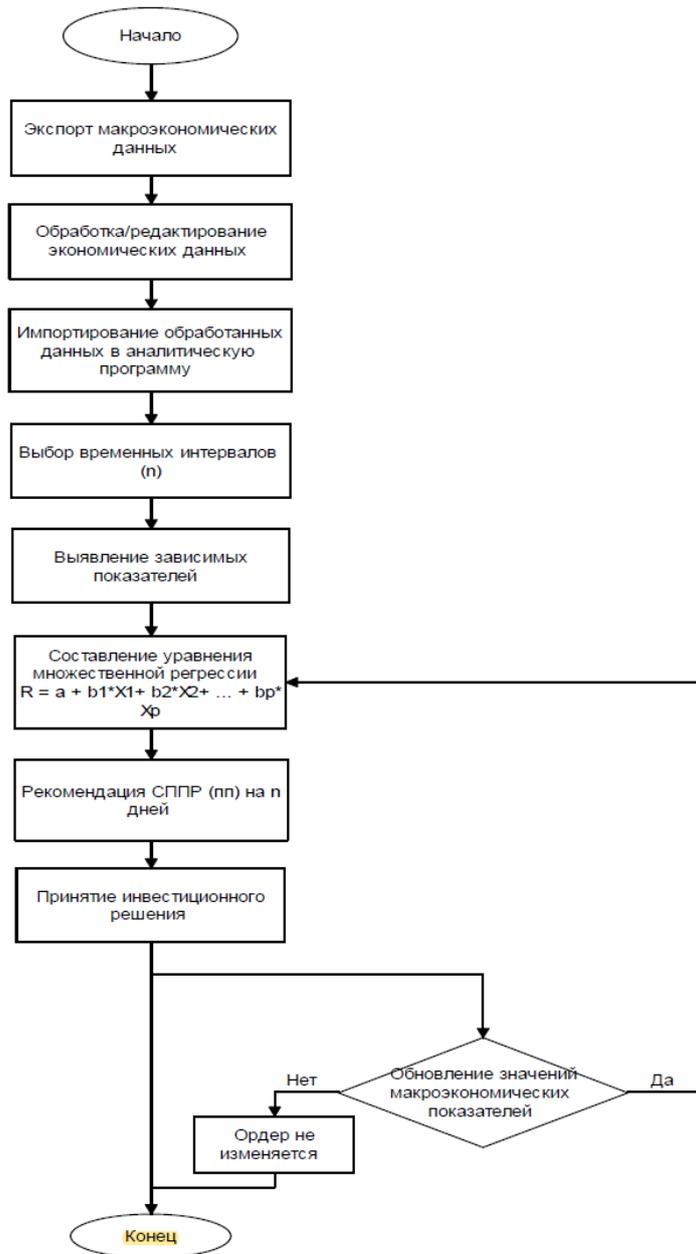


Рис. 4. Пример алгоритма работы СППР и его результат – прогноз изменения индекса

Обзор программ Loginom и Visiology и их аналогов

Один из ведущих российских разработчиков BI (Business Intelligence) программного обеспечения ООО «Аналитические технологии» – предлагает low-code решения для продвинутой бизнес аналитики – интеграция, подготовка данных, моделирование данных (Loginom) и их визуализация (Visiology), не требующих знания специальных языков программирования, таких как Python или SQL.

Исходя из магического квадранта Gartner и существующих трендов, Power BI и Tableau в настоящее время являются лидерами рынка. Также мы рассмотрим СППР, доступные через сеть Интернет (Web-based DSS), такие как решения от IBM, MicroStrategy, Sun, и SAP [20].

Отдельно стоит рассмотреть системы принятия решений предприятиями электронной коммерции (e-commerce), например, интеллектуальная система поддержки принятия решений на основе операционных исследований или OR-IDSS (operational research-based intelligent decision support) [19].

Процесс обучения использованию СППР

Роль современных образовательных технологий во внедрении СППР обучению эффективному использованию информационных систем менеджментом всегда являлась существенным фактором, влияющих на их развитие.

Всем эти системам поддержки принятия решений можно научить менеджмент с помощью дистанционных систем онлайн образования, что позволит значительно сократить срок внедрения СППР и их активного в организации.

Отдельного внимания заслуживает применение СППР и BI аналитических систем в рамках специализированных бизнес-игр и применения в рамках обучения основам бизнеса будущих менеджеров [23].

Также дизайн-мышление помогает менеджерам понять основы проектирования и работы современных СППР систем и качественно улучшить их взаимодействие с BI системами и получение основных инсайтов из них. Применение принципов нейроруководства и дизайн-мышления ускорят обучение менеджеров при разработке и имплементации BI информационно-аналитической системы в бизнес-процессы организации [21] [22].

Процесс разработки собственной СППР системы

Разработка DSS – это сложный процесс, состоящий из нескольких этапов. Так, на схеме ниже представлен алгоритм работы СППР системы для расчета изменения индекса MICEXINDEXCF с помощью множественной регрессии на основе макроэкономических данных [25].

Заключение

Лицо, принимающее решение (ЛПР), должно четко ориентироваться во внешних факторах, чтобы минимизировать риски. На основе предложенного обзора существующих систем поддержки принятия решений, а также предложенного алгоритма работы собственной DSS систем, можно разрабатывать различные торговые стратегии по индивидуальным критериям, что позволит упростить и автоматизировать такие виды бизнес-аналитики, как фундаментальный анализ, быстро оперировать огромным объемом экономической статистики. Такой подход к фундаментальному анализу, позволяет своевременно принимать инвестиционные решения и корректировать сделки по мере изменения экономической ситуации в мире, стране, и также в конкурентном окружении.

Таким образом, комплексная информационная система – это лишь инструмент в руках менеджера. Она не ставит целью предоставить полный анализ внешней среды и прогноз деятельности предприятия, но может являться серьезным подспорьем при выборе стратегии развития фирмы в ежедневной работе специалиста, облегчать его работу, подсказывать, предупреждать. СППР – это удобное интеллектуальное средство, направленное на решение существующих основных проблем современного бизнеса. Развитие подобных систем приведет к повышению эффективности работы менеджеров на всех этапах планирования.

Литература

1. Федорович Т.В. Базовые положения концепции трансформации информационно-аналитического обеспечения в системе стратегического управленческого учета // Вестник Томского государственного университета. Экономика, № 3 (19), 2012. С. 86-94.
2. Крепышев Д.А., Овчаров А.П., Лабинцева В.Р. Использование экспертных систем для поддержки принятия решений в ведении агробизнеса // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. № 164, 2020. С. 154-167.
3. Phillips-Wren, Gloria, Mary Daly, Frada Burstein. Reconciling business intelligence, analytics and decision support systems: More data, deeper insight // Decision Support Systems, no. 146. 2021. P. 113560.
4. Sprague, Ralph H., Eric Carlson. Building Effective Decision Support Systems, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1982.
5. Jagielska I., Darke P., Zagari G. Business intelligence systems for decision support: concepts, processes and practice. In T. Bui, H. Sroka, S. Stanek, & J. Gotuchowski (Eds.), DSS in the Uncertainty of the Internet Age // Proceedings of the 7th International Conference of the International Society for Decision Support Systems, The Karol Adamiecki University of Economics, 2003, pp. 215-228.
6. Skyrius Rimvydas. The key dimensions of business intelligence // Business intelligence, strategies and ethics. 2015, pp. 27-72. https://www.assignmenttitans.com/wp-content/uploads/2022/03/NelsonKimberly_2015_Chapter2TheKeyDimensi_BusinessIntelligenceS.pdf
7. Benbasat Izak, Barrie R. Nault. An evaluation of empirical research in managerial support systems // Decision Support Systems 6.3, 1990, pp. 203-226.
8. Основы проектирования Business Intelligence (QlikView) <https://ivan-shamaev.ru/osnovi-proektirovaniya-business-intelligence/>
9. Фаргиева З.С., Кодзоева Ф.Д., Гушларкаева М.Р., Гарбакова З.С., Мурзабекова М.И. Роль информационных технологий в образовании // European science, 2016, no. 5 (15), pp. 22-24.
10. Хасанишин И.А. Ситуационные системы поддержки принятия решений по региональному управлению // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2009. № 117. С. 94-100.
11. BI и DSS – две стороны одной медали // Открытые системы URL: <https://www.osp.ru/os/2009/09/10936895> (дата обращения: 06.11.2022).
12. Кудряшов А.А., Вершинина Ю.Д. Формирование СППР на основе макроэкономической статистики // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, 2015. №6-1. С. 192-196.
13. Ашпетова М.В. Комплексная информационная система медицинской организации. СППР в КМИС // Наука и образование сегодня. № 3 (62). 2021. С. 9-10.
14. Tardío R., Maté A., Trujillo J. Beyond TPC-DS, a benchmark for Big Data OLAP systems (BDOLAP-Bench) // Future Generation Computer Systems. 2022. No. 132, pp. 136-151.
15. Dahr Jasim Mohammed, et al. "Implementing sales decision support system using data mart based on OLAP, KPI, and data mining approaches // Journal of Engineering Science and Technology. No.17.1. 2022, pp. 0275-0293.
16. Hamoud A.K., Marwah K.H., Alhilfi Z., Sabr R.H. Implementing data-driven decision support system based on independent educational data mart // International Journal of Electrical and Computer Engineering, 2021, no. 11(6), p. 5301.
17. Введение в многомерный анализ // Habr Blockchain Publishing LTD URL: <https://habr.com/ru/post/126810/> (дата обращения: 04.12.2022).
18. Овчинников В.В., Станкевич С.А., Никольский С.Н. Архитектура и таксономия систем поддержки принятия решений // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии, 2018, №3 (43). С. 37-46.
19. Zong K., Yuan Y., Montenegro-Marin C.E., Kadry S.N. Or-based intelligent decision support system for e-commerce // Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research, 2021, no. 16(4), pp. 1150-1164.
20. O. Byung Kwon. Meta web service: building web-based open decision support system based on web services // Expert Systems with Applications. Vol. 24, Issue 4, 2003, pp. 375-389, ISSN 0957-4174, [https://doi.org/10.1016/S0957-4174\(02\)00187-2](https://doi.org/10.1016/S0957-4174(02)00187-2). (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417402001872>)
21. Urbietta M., Firmenich S., Zaraté P., Fernandez A. Web-augmentation, design thinking, and collaboration engineering to foster innovation in DSS for agriculture: a case study // Agriculture Value Chain-Challenges and Trends in Academia and Industry, 2021, pp. 1-18. Springer, Cham.
22. Stone P., Jessup S.A., Ganapathy S., Harel A. Design Thinking Framework for Integration of Transparency Measures in Time-Critical Decision Support // International Journal of Human-Computer Interaction, 2022, pp. 1-17.
23. Alkaabi K. Applying the Innovative Approach of Employing a Business Simulation Game and Prototype Developing Platform in an Online Flipped Classroom of an Entrepreneurial Summer Course: A Case Study of UAEU // Education Sciences, 2023, no. 13(1), p. 13. URL: <https://www.mdpi.com/2227-7102/13/1/13> (дата обращения: 04.01.2023).

24. Кузнецов М.А., Пономарев С.С. Современная классификация систем поддержки принятия решений // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии, 2009. №3. С. 52-58.
25. Хасанишин И.А. Ситуационные системы поддержки принятия решений по региональному управлению // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2009. № 117. С. 94-100.
26. Куссуль М.Э., Сычев А.С., Садовая Е.Г., Антоненко А.О. СППР бизнес-аналитика // Математические машины и системы, 2010. №1 (3). С. 96-103.
27. Power D.J. What is a DSS // The On-line executive journal for data-intensive decision support, 1997. No. 1(3), pp. 223-232.
28. Bahl H.C., Hunt R.G. Decision-making theory and DSS design // ACM SIGMIS Database: The DATABASE for Advances in Information Systems, 1984, no. 15(4), pp. 10-14.
29. Халин В.Г., Чернова Г.В., Юрков А.В. Укрупненная классификация систем поддержки принятия решений // Прикладная информатика. 2016. №1 (61).
30. Кравченко Т.К., Середенко Н.Н. Выделение признаков классификации систем поддержки принятия решений // Открытое образование. 2010. №4.

СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЧЁТКОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОПУЛЯРНОСТИ СТУДЕНЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Антонова Вероника Михайловна,

*Московский технический университет связи и информатики (МТУСИ),
кафедра Сети и системы фиксированной связи, к.т.н., доцент, Москва, Россия*
v.m.antonova@mtuci.ru

Бужин Игорь Геннадьевич,

*Московский технический университет связи и информатики (МТУСИ),
кафедра Сети и системы фиксированной связи, к.т.н., доцент, Москва, Россия*
i.g.buzhin@mtuci.ru

Лагунов Андрей Сергеевич,

*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана,
факультет Информатика и системы управления, Москва, Россия*

Аннотация

Целью этой работы было создание модели с использованием элементов нечёткой логики, позволяющей на основе эмпирических зависимостей оценить по введённым параметрам потенциальную популярность студенческой литературы. Для этого использовался пакет Fuzzy Logic Toolbox для программного обеспечения MATLAB. Кроме того, были созданы правила распределения входных параметров и вынесения итоговой оценки, получены графические интерпретации, позволяющие качественно оценить итоговые распределения.

Ключевые слова: моделирование, нечёткая логика, студенческая литература, Fuzzy Logic

Выделение ключевых параметров оценивания

В качестве основных характеристик оцениваемого произведения студенческой литературы были выделены: навык автора, объём литературы и объём рекламного бюджета. Эти параметры, рассматриваемые как случайные величины, будут разделены по качественно отличающимся группам, на основе принадлежности к которым в соответствии с далее заданными правилами будет выноситься итоговая оценка. Так, например, характеристика «навык автора» будет отнесена к одному из 4 видов: weak, mediocre, uncommon и genius (с английского языка соответственно слабый, посредственный, необычный и гениальный). Каждая характеристика, а также заключительная оценка могут принимать вещественные значения от 0 до 10, включая границы отрезка.

Создание переменных нечёткой логики

Для грамотной настройки модели необходимо задать все функции, определяющие степень принадлежности случайной величины к выделенным множествам. В качестве вероятностных характеристик распределения параметров литературы были использованы комбинации трапецевидной, треугольной, гауссовской, S-образной функций распределения. В соответствии со свойствами функций распределения каждая функция распределения может принимать значения от 0 до 1 [1].

Трапецевидная функция распределения задаётся следующей формулой:

$$f(x; a, b, c, d) = \max\left(\min\left(\frac{x-a}{b-a}, 1, \frac{d-x}{d-c}\right), 0\right)$$

В соответствии с названием при графическом изображении на плоскости имеет форму трапеции с основанием на оси абсцисс, значения a, b, c и d задаются разработчиком.

Треугольная функция распределения задаётся формулой:

$$f(x; a, b, c) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}, & b \leq x \leq c \\ 0, & c \leq x \end{cases}$$

При изображении на плоскости задаёт треугольник с основанием на оси абсцисс значения a, b, c задаются разработчиком.

Формула *гауссовской функции распределения* имеет вид:

$$f(x; \sigma, c) = e^{-\frac{(x-c)^2}{2\sigma^2}}$$

Нормальное распределение с параметрами: c – математическое ожидание и σ^2 – дисперсия случайной величины. Их значение задаётся разработчиком.

S-образная функция распределения задана следующей формулой:

$$f(x; a, b) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ 2 \left(\frac{x-a}{b-a} \right)^2, & a \leq x \leq \frac{a+b}{2} \\ 1 - 2 \left(\frac{x-b}{b-a} \right)^2, & \frac{a+b}{2} \leq x \leq b \\ 1, & x \geq b \end{cases}$$

Как следует из выражения, параметры a и b, устанавливаемые разработчиком, определяют точки начала и конца S-образного участка при изображении на плоскости.

Из эмпирических представлений были заданы следующие множества и их функции распределения (табл. 1)

Таблица 1

Навык автора	Объём литературы	Объём рекламного бюджета	Популярность студенческой литературы
Weak: trapmf (-1, 0, 1.5, 3)	Miniature: trapmf (-0.5, -0.1, 0.1, 1)	Cheap: trimf(0, 1, 2)	Obscure: trapmf(-2, 0, 0.5, 1.5)
Mediocre: trimf (2.5, 4, 6)	Story: gaussmf(1, 3)	Regular: gaussmf(1.5, 5)	Specific: gaussmf(0.5, 2)
Uncommon: trimf (5, 6, 8)	Tale: trimf(4.5, 8)	Expensive: smf(7, 9)	Well-known: gaussmf(0.8, 5)
Genius: gaussmf (1.45, 10)	Novel: smf(6, 8)		Widely_known_author: gaussmf (0.6, 7.5)
			Bestseller: trapmf(8, 9, 11, 12)

Значения в скобках у функций задают величину параметров распределения в соответствии с документацией. Так, например, функция gaussmf(1.45, 10) задаёт нормальное распределение со средним значением 10 и средним квадратическим отклонением 1.45.

Создание правил нечёткой логики

На этом этапе были созданы правила, по которым принадлежность к полученным группам определяет показатель популярности произведения. Правила задаются логическими операциями «и» и «или» (в англоязычной терминологии «and» и «or») в формате *if val₁ and/or val₂ and/or ... Then result*, где

val_i – значение i – ой по порядку переменной, result – заключительная оценка. Кроме того, каждое правило обладает характеристикой «вес» – это вещественное число от 0 до 1, которое изменяет относительную важность правила.

Примером правила для описанных на этапе создания переменных множеств является выражение if Skill_of_author is mediocre and Volume is miniature and Advertisement is cheap Then popularity_of_book is obscure.

Для полноты получаемой характеристики были установлены 48 правил. То есть, были перебраны все возможные комбинации описанных характеристик студенческой литературы и поставлена в соответствие ожидаемая популярность [2,4].

Процесс вычисления оценки в MATLAB можно посмотреть в явном виде (рис. 1).

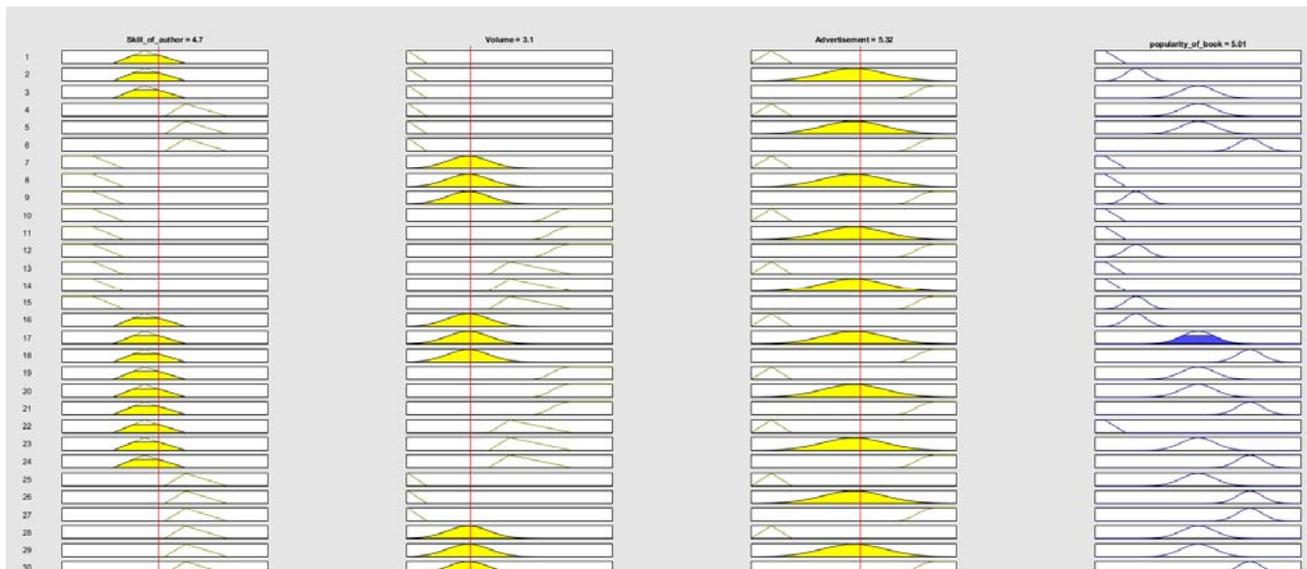


Рис. 1. Просмотр соответствия значений распределениям и получения итоговой оценки

В результате с помощью инструмента просмотра поверхностей распределения (графической зависимости оценки от двух параметров) были получены следующие результаты (рис. 2-4).

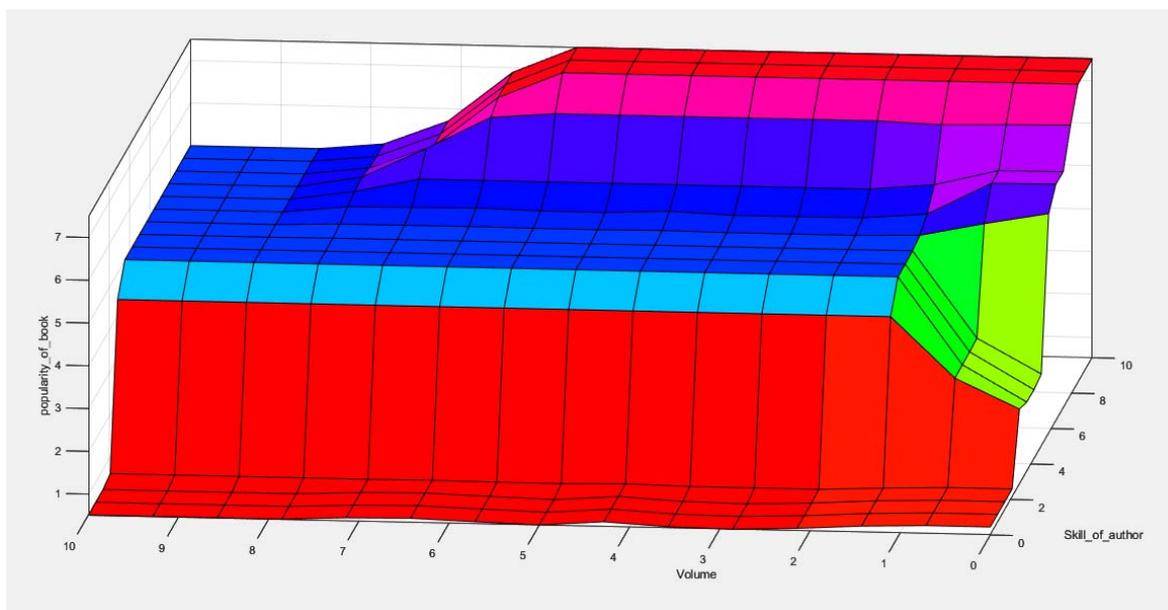


Рис. 2. Графическая зависимость оценки популярности студенческой литературы от объёма произведения и навыка автора

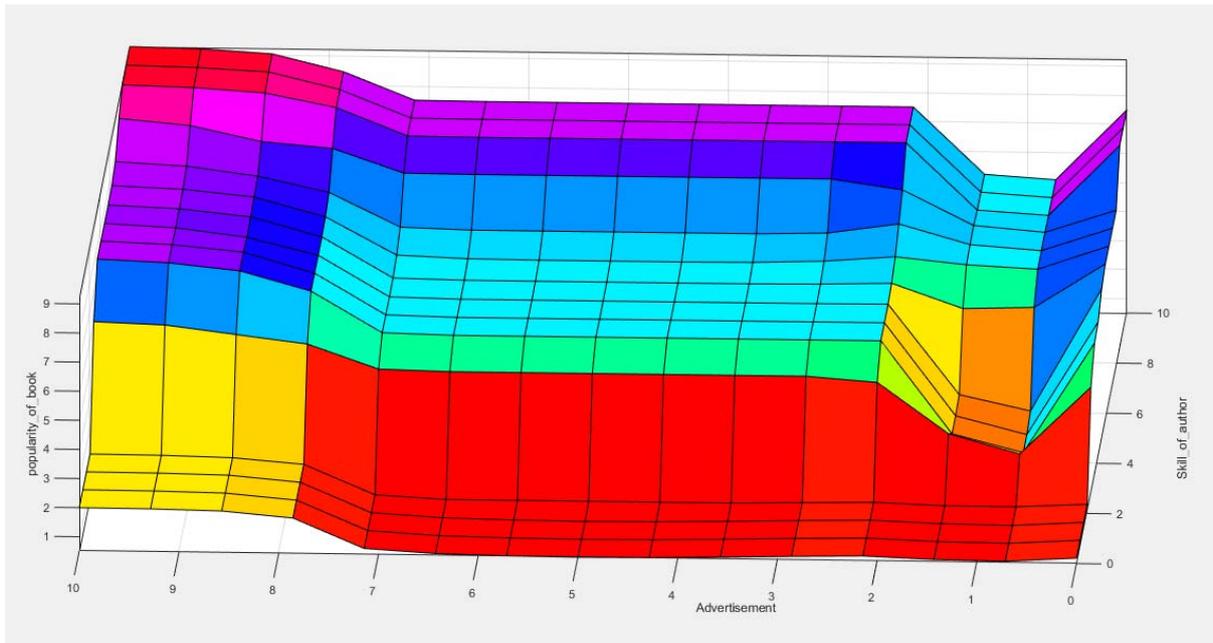


Рис. 3. Графическая зависимость оценки популярности студенческой литературы от объема рекламного бюджета и навыка автора

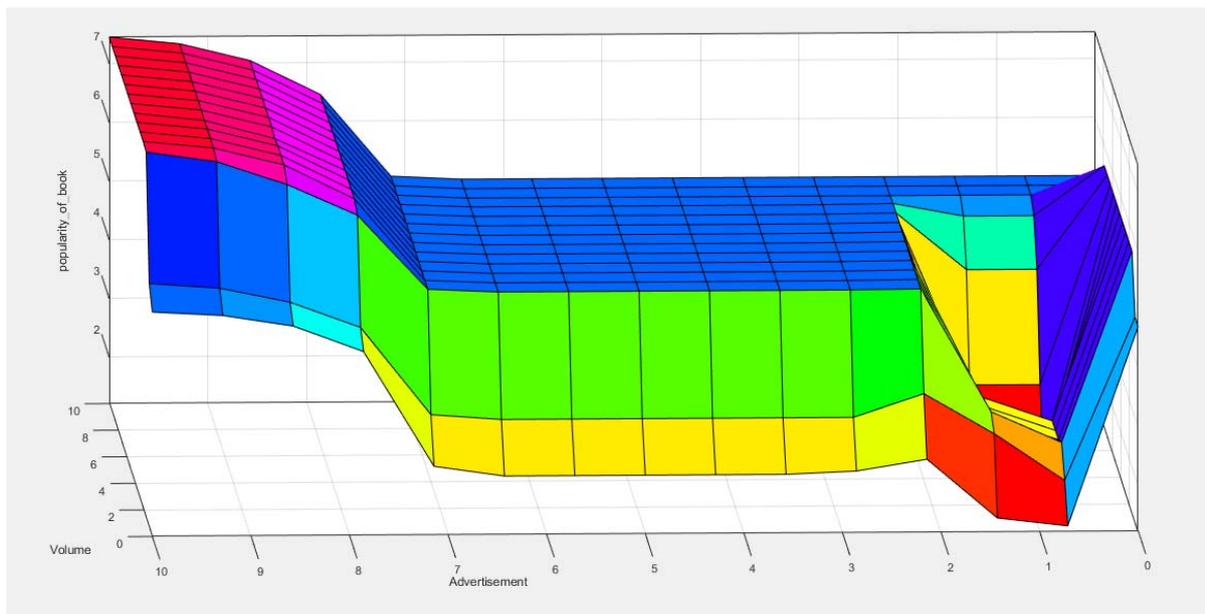


Рис. 4. Графическая зависимость оценки популярности студенческой литературы от объемов произведения и рекламного бюджета

Цвет области в графической зависимости подчинён следующему правилу: значениям функции по возрастанию в заданном диапазоне сопоставляются оттенки семи цветов радуги.



Рис. 5. Спектр цветов по возрастанию значений функции

При этом самое меньшее значение функции окрашивается в красный цвет, наибольшие значения принимают оттенки фиолетового, близкие к максимальному имеют бордово красный цвет [3, 5].

Выводы

В результате выполнения работы была создана система нечёткой логики для решения перспективного класса задач предсказания популярности литературы, просмотрен наглядный процесс вынесения программным средством MATLAB итоговой оценки и получены доступные для специалиста без профильного образования графические зависимости оценки от любых двух параметров из трёх выделенных.

Литература

1. MATLAB for Artificial Intelligence mathworks.com (дата обращения 09.07.2023).
2. Аустов Е.А., Аникин М.А., Антонова В.М., Богомолова М.М., Маликова Е.Е. Методика использования в презентациях технологии QR-кодов при заочной и очной формах обучения // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2019. Т.8. №3. С. 16-19.
3. Антонова В.М., Доронин А.А. Изучение рейтингов вузов с помощью рекуррентных нейронных сетей // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2022. Т. 11. № 1. С. 4-8. EDN NTURWO.
4. Антонова В.А., Антонова В.М. Введение в анализ больших информационных массивов: Учебно-методическое пособие. М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2021. 52 с. ISBN 978-5-7038-5558-4.
5. Antonova V.M., Zakhir B.M., Kuznetsov N.A. Modeling of Graphs with Different Types of Reachability in Python // Journal of Communications Technology and Electronics. 2019. Vol. 64, No. 12, pp. 1464-1472. DOI 10.1134/S1064226919120015

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОБУЧЕНИИ ЯЗЫКУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБЩЕНИЯ

Путиловская Татьяна Сергеевна,

кандидат психологических наук, доцент,

заведующий кафедрой иностранных языков ИУПСИБК, ГУУ, Москва, Россия

Аннотация

В статье анализируются современные тенденции в системе обучения языку профессионального общения в высшей школе, которые базируются на достижениях лингвopsиxологии и лингводидактики и обусловлены новыми условиями развития образования. Автор рассматривает теории и принципы, которые оказывают существенное влияние на преподавание языка для специальных целей и формирования профессионально-коммуникативной компетентности студентов: компетентностно-деятельностный подход, теории развития личности, новейшие технологии и методы обучения языку, а также процессы цифровизации и технологизации образовательного процесса, на фоне которых осуществляется профессиональная подготовка студентов.

Ключевые слова: язык профессионального общения, лингвopsиxология и лингводидактика, компетентностно-деятельностный подход, теории развития личности, технологии и методы обучения, цифровизация и технологизация образования

Введение

В современной парадигме высшего образования [11-17] обучение иностранному языку направлено не просто на повышение уровня владения языком как таковым и расширение языковых знаний и речевых навыков. Номенклатура тех результатов, на достижение которых направлен вузовский курс обучения, настолько широка, что включает в себя компетенции, не являющиеся чисто языковыми, а, прежде всего, профессионально-ориентированными. Именно поэтому в рабочих программах дисциплин языкового блока записано, что основной целевой установкой обучения является формирование профессионально-коммуникативной компетентности обучающихся. При этом ориентация на изучение профессиональной научной литературы отмечалась в системе образования еще в прошлом веке, когда студенты занимались чтением и переводом со словарем источников по специальности и сдавали так называемые «тысячи», в которых измерялся необходимый объем иноязычного текста, который нужно было освоить.

Сегодня естественно возникает вопрос: «А что же именно изменилось в идеологии обучения языку профессионального общения за последние десятилетия, если умение читать и использовать информацию на иностранном языке в своей профессиональной деятельности и сейчас является одной из установок языковой подготовки в вузе?» Цель данной статьи заключается в том, чтобы показать, как изменилась сама идеология обучения иностранным языкам в современной системе высшего образования и провести анализ основных принципов, подходов и понятий, которые отражают суть овладения языком для профессиональных целей в XXI веке. Основными среди них являются компетентностно-деятельностный подход, а также цифровизация образовательного процесса и использование инновационных технологий.

Компетентностно-деятельностный подход к обучению

Методологической основой обучения языку является компетентностно-деятельностный подход, который реализуется на стыке двух фундаментальных теорий: теории речевой деятельности и компетентностного подхода к обучению, который интенсивно разрабатывался как зарубежными, так и российскими учеными. Примечательно, что теория речевой деятельности И.А. Зимней, на которой строится весь современный процесс обучения, является динамично развивающейся теорией, которая готова воспринять новые веяния, фокусы и принципы.

Одним из доказательств этого является появление личностно-деятельностного подхода к обучению [4], который поднимает данную теорию на качественно новый уровень, на котором деятельность рассматривается не сама по себе, а в тесной связке со всеми психическими процессами и функциями. Это открывает путь развитию гибких навыков (soft skills), формированию навыков личностного роста, развитию самостоятельной креативной личности, способной управлять собственной деятельностью и принимать самостоятельные осознанные решения.

Специфика обучения языку профессионального общения состоит в том, что оно базируется на интегративном подходе к овладению видами речевой деятельности. Сам процесс обучения моделируется таким образом, чтобы быть максимально приближенным к реальному общению между людьми в различных ситуациях профессионального взаимодействия. Поэтому вполне естественно, что, например, любое прослушивание информации влечет за собой ее устное или письменное обсуждение. Данная качественная характеристика процесса обучения существенно отличается от особенностей формирования видов речевой деятельности на ранних этапах обучения, когда они искусственно обособляются, и навыки формируются раздельно.

Еще одна особенность, связанная с деятельностным подходом, заключается в нацеленности на формирование академических видов деятельности: академического чтения, реферирования и аннотирования текста профессиональной направленности, академического письма, говорения в форматах академической презентации, выступления на совещании или встрече, беседы на профессиональные темы, дискуссии и т.д.

Особое место уделяется работе с аудио- и видеоматериалами, раскрывающими особенности вербального поведения людей в ситуациях профессионального общения. Это интервью, лекции, выступления, телевизионные интервью, видео ролики и другие. Они значительно сложнее для восприятия и понимания не только по длительности звучания, но и по характеру обсуждаемых проблем и их тематике, особенностям выступающих и большому разнообразию языковых вариантов, акцентов и даже диалектов. Обучающиеся нацелены на понимание речи не только носителей языка, но и всех людей, для которых язык общения не является родным, а используется как средство профессионального общения.

Особое место среди видов деятельности, развиваемых в процессе изучения языка в высшей школе, занимает академическое письмо. Оно во многом формирует будущего специалиста, который должен уметь продуцировать мысль и оформлять ее в форме устного и письменного высказывания профессиональной направленности. Уровень требований к построению такого высказывания существенно выше, чем тот, который необходим для повседневного общения. Они предполагают высокий уровень информационной насыщенности, ориентированный на определенную целевую аудиторию, логичность и связность мысли, использование специфических языковых средств и речевых способов построения высказывания, обеспечивающих его отнесенность к формальному стилю речи, использование терминологии и академической лексики общенаучного характера и другие. Все эти особенности отрабатываются и реализуются на уровне письменной речи, которая одновременно способствует и формированию навыков устной речи.

Если деятельностный подход обеспечивает всестороннее и интегративное формирование академических речевых навыков, то компетентностный подход позволяет развивать иноязычную коммуникативную компетентность обучающихся, которая является комплексным образованием и включает в себя такие составляющие, как языковую, речевую и интерактивную компетенции, социокультурную и межкультурную компетенции, познавательную, стратегическую и компенсаторную компетенции, а также профессионально-коммуникативную компетенцию. Она аккумулирует все отдельные компетенции и является основой профессионально-коммуникативной компетентности будущего специалиста в той или иной сфере.

Именно такой подход позволяет реализовать идею профессиональной ориентированности обучения языку [6], которая является императивом современной парадигмы высшего образования. При этом коммуникативная составляющая является не менее важной, чем профессиональная компонента, так как современный конкурентно способный специалист должен владеть навыками публичной речи, ведения дискуссии на профессиональные темы, аргументированного убеждения партнеров общения, составления письменной документации, написания текстов научно-профессиональной направленности и т.д.

Формирование профессионально-коммуникативной компетентности студентов основано на использовании принципа междисциплинарной интеграции [1], согласно которому обучение направлено на овладение профессиональными знаниями средствами иностранного языка. Одновременно происходит углубление и совершенствование лингвистических знаний и навыков, входящих в состав профессионально-коммуникативной компетентности. Одним из важнейших моментов соприкосновения лингвистических и профессиональных аспектов является создание обучающимися терминологических глоссариев, которые включают в себя ключевые термины в той или иной области знания, изучаемые с помощью лингвистических методов анализа лексики, многие из которых разрабатываются в рамках корпусной лингвистики [5]. Эти методы позволяют классифицировать текстовые материалы и их аннотированные изложения в тематические блоки, которые предназначены для исследовательских и образовательных целей. Способность составлять терминологические глоссарии, используя методы корпусной лингвистики, является одной из важных компетенций современного студента.

Другим продуктивным подходом к преподаванию языка профессионального общения является кластерный подход, позволяющий реализовать идею системно-комплексного анализа любой профессиональной отрасли знания путем создания единой модели ее построения [7]. Такая модель обеспечивает эффективное функционирование данной профессиональной сферы, гибкое приспособление к постоянно меняющимся условиям и способность модернизироваться в соответствии с требованиями времени.

Идея использования тематических кластеров особенно продуктивна в условиях обучения языку профессионального общения, так как позволяет ориентировать образовательный процесс на определенный тематический кластер, который в условиях высшего учебного заведения ассоциируется с направлением подготовки и названием образовательной программы. В силу этого предметом изучения для студентов становится именно тот тематический кластер, который соотносится с его профессиональной подготовкой в вузе. Каждый тематический кластер изучается в совокупности всех его составляющих: текстовых материалов, аудио- и видео контента, лексического терминологического минимума и т.д., к которым применим принцип аутентичности всех используемых в процессе обучения материалов [9].

Личностный подход к обучению

В современной концепции высшего образования обучающийся рассматривается как активный участник процесса педагогического общения, или его субъект. Это положение предполагает сознательное и в значительной степени осознанно самостоятельное участие в процессе усвоения знаний и развития навыков, понимание компетентностной модели формируемых видов деятельности и осознание результатов обучения, на которые ориентирована деятельность студентов. Опора на самостоятельную деятельность позволяет, в частности, использовать современные образовательные технологии обучения, одной из которых является иноязычная проектная деятельность, реализуемая учащимися индивидуально или малыми группами под руководством преподавателя [3].

Процесс современного профессионального обучения предполагает использование широкого круга прогрессивных развивающих методов и технологий обучения. Среди них самыми значимыми являются технология смешанного обучения (Blended Learning), различные игровые методики, основанные на идеях геймификации и позволяющие организовывать ролевые игры профессиональной направленности, метод кейсов и поиска оптимальных решений для каждой проблемной ситуации, методика ментальных карт (mind mapping), методика «мозгового штурма» (brainstorming) и многие другие. Эти методы и технологии способствуют развитию личности в совокупности всех ее психических процессов и функций, активизируют познавательную деятельность обучающегося и самостоятельное осознанное участие в процессе освоения знаний и формирования навыков.

Особое внимание уделяется сейчас сбалансированному формированию, развитию и совершенствованию навыков, относящихся к двум категориям: профессионально значимым навыкам (hard skills) и так называемым гибким навыкам (soft skills), номенклатура которых очень широка, а значение для развития личности трудно переоценить [10].

Гибкие навыки включают в себя личностные (креативность, критическое мышление, пунктуальность, тайм-менеджмент), коммуникативные (умение разрешить конфликт, выслушать и убедить собеседника, работать в команде, сотрудничество), управленческие (мотивированность деятельности, лидерство, амбициозность, делегирование), эмоциональный интеллект, умение работать с информацией и многие другие. Даже простое перечисление наиболее важных для современного специалиста навыков показывает, что некоторые из них, прежде всего управленческие навыки, находятся на стыке двух групп и являются одновременно профессионально значимыми и гибкими. Примечательно, что многие гибкие навыки формируются исключительно в рамках освоения иностранного языка: навык публичной речи (public speaking), навык ведения переговоров (negotiating), установление взаимопонимания (rapport building) другие. Именно эти навыки, развиваемые в процессе изучения языка профессионального общения, являются фактором профессиональной успешности, эффективности и продвижения по карьерной лестнице.

Цифровизация и технологизация образовательного процесса

Современный образовательный процесс, который претерпел достаточно краткосрочный период прорывного развития в период пандемии коронавируса, полностью ориентирован сегодня на использование новейших информационно-коммуникационных технологий. Они обеспечивают практически свободный доступ студентов к большинству печатных и интернет-изданий, к различным базам данных, содержащим аутентичные материалы, которые очень важны в процессе овладения языком профессионального общения [9]. С другой стороны, высокий технологический уровень обучения, доступность различных платформ, программ и ресурсов, облегчающих процесс овладения знаниями и выработки профессионально-коммуникативных навыков [8] существенно повышает эффективность обучения. Технологизация образовательного процесса [2] и деятельности всех его участников подразумевает системно-комплексный подход к его планированию и организации на основе компетентностного подхода и уже давно используемых идей стандартизации и унификации образования в сочетании с опорой на новейшие технологические достижения и современные электронные ресурсы.

Проведенный нами достаточно беглый анализ современных тенденций в преподавании языка профессионального общения показывает, что за последние десятилетия в этой сфере осуществлен качественный переход от одностороннего обучения чтению иноязычной литературы к фундаментальному формированию компетенций, необходимых современному специалисту, работающему в любой сфере деятельности. Обучение реализуется на основе достижений отечественной и зарубежной научной мысли и основывается на практических исследованиях в области лингвopsихологии и лингводидактики.

Преподавание языка для профессиональных целей опирается на четко разработанные принципы, подходы и теории, основными из которых являются компетентностно-деятельностный подход и ориентация на всестороннее развитие личности обучающегося как центрального элемента процесса обучения. Практико-ориентированный характер образовательного процесса способствует применению новейших технологий, методов и методик обучения, наиболее значимые из которых упомянуты в статье. Системно-комплексный характер построения процесса обучения, его цифровизация и технологизация позволяют постоянно продвигаться вперед, ориентируясь на стремительно развивающийся мир и новые вызовы времени.

Литература

1. *Александрова Е.М., Астафьева О.А., Колоскова Т.А.* Иностранный язык профессионального общения для специальностей с междисциплинарным характером // Казанская наука. 2021. № 3. С. 50-52.
2. *Бодичева Л.В.* Технологизация образовательного процесса при реализации компетентностного подхода в обучении // Инновационные педагогические технологии : материалы II Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2015). Казань: Бук, 2015. С. 101-103. URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/150/7933/> (дата обращения: 25.09.2023).
3. *Горшенева И.А., Зайцева С.Е.* Возможности использования метода проектов при обучении английскому языку профессионального общения // Вестник экономической безопасности. 2020. № 3. С. 343-346.

4. *Зимняя И.А.* Педагогическая психология: Учебник для вузов. 3-е издание, пересмотренное. М.: МПСИ; Воронеж: МОДЭК, 2010. 448 с.
5. *Козлова Н.В.* Лингвистические корпуса: определение основных понятий и типология // Вестник НГУ. Серия: Лингвистика и межкультурная коммуникация 2013. Том 11. Выпуск 1. С. 79-88.
6. *Косова Е.И.* Профессионально ориентированное общение будущих социологов как часть профессиональной компетентности в контексте обучения иностранному языку // Вопросы педагогики. 2022. № 12-2. С. 40-42.
7. *Кривых С.В.* Кластерный подход в профессиональном образовании // Академия профессионального образования. 2014. № 3-4. С. 7-13.
8. *Устарханов А.Ш., Магомедгазиева К.Р.* Применение интерактивных интернет-инструментов для развития навыков профессионального общения студентов при обучении английскому языку // В сборнике: Страны. Языки. Культура. Сборник материалов XI международной научно-практической конференции. Под ред. Н.Н. Абуевой. 2020. С. 319-321.
9. *Яроцкая Л.В.* "Аутентичность" в контексте использования английского языка как lingua franca профессионального юридического общения // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Образование и педагогические науки. 2018. № 6 (814). С. 171-177
10. *Purwanto A., Santoso P.B., Siswanto E., Hartuti H., Setiana Y.N., Sudargini Y., Fahmi K.* Effect of Hard Skills, Soft Skills, Organizational Learning and Innovation Capability on Islamic University Lecturers' Performance // International Journal of Social and Management Studies. 2011. No. 2(1), pp. 14-40.
11. *Строев В.В., Евтеева В.С., Карданова А.З.* Взаимосвязь экономики и образования // В сборнике: Актуальные проблемы государственного, муниципального и корпоративного управления. Сборник статей. Под редакцией Ю.В. Гуськова, Р.Т. Валиева. Москва, 2020. С. 244-250.
12. *Строев В.В., Самохина Е.А.* Территориальная структура профессионального образования РФ // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2013. № 1 (11). С. 88-91.
13. *Строев В.В.* Экономика знаний: влияние на интеграционные процессы в высшем образовании // Санкт-Петербург, 2007.
14. *Строев В.В., Самохина Е.А.* Особенности развития образовательной сферы в России // Экономика образования. 2012. № 6 (73). С. 109-115.
15. *Строев В.В., Скляренко С.А., Суркова Н.Ю., Ростовцева Н.П.* Взаимодействие предприятий пищевой промышленности и профильных высших учебных заведений // Пищевая промышленность. 2012. № 7. С. 37-39.
16. *Звонарев А.В., Павленко Е.М., Николаев А.И., Шишенина И.В., Мецержакова Т.Ф., Куксин И.Н., Северухин В.А., Маслова Н.Н., Мажинская Н.Г., Мажинский Р.А., Половникова А.В., Ростокинский А.В., Шутикова Н.С., Питько Е.В., Корчагина Т.В., Куликова Т.Б., Звонарева Н.А., Строев В.В., Алиев В.М., Бунимович Е.А.* и др. Учебно-методические материалы по правовому образованию и воспитанию "Изучаем право: игры, викторины, кейсы, квесты" // Свидетельство о регистрации базы данных 2021622745, 02.12.2021. Заявка № 2021622079 от 11.10.2021.
17. *Карелина М.Ю., Ревякин М.М., Жосан А.А., Кравченко И.Н., Коломейченко А.В., Головин С.И., Яковлева Е.В.* Выпускная квалификационная работа бакалавра // учебное пособие для студентов вузов по направлению подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов". Орел, 2016.

ТРАНСФОРМАЦИЯ БИЗНЕСА: ПРОЕКТНАЯ РАБОТА В УНИВЕРСИТЕТЕ

Салынская Татьяна Владимировна,

*доцент кафедры иностранных языков, кандидат филологических наук, доцент,
ГУУ, Москва, Россия*

Ясницкая Арина Анатольевна,

*старший преподаватель кафедры иностранных языков,
ГУУ, Москва, Россия*

Аннотация

Современное высшее образование должно удовлетворять потребности в инновационном знании, что предполагает внедрение цифровых технологий, включение дидактических инноваций в образовательный процесс. Цель статьи – подчеркнуть важность внедрения в проектную деятельность иноязычного лингвистического компонента для эффективной организации и успешного осуществления проектной работы. В статье проанализированы результаты анкетирования 216 студентов-бакалавров первого и второго курсов Государственного университета управления (Москва, Россия, 2022/2023 учебный год) по специальностям «Экономика» и «Менеджмент». Результаты опроса показывают, что студенты понимают важность участия в проектах для дальнейшего образования и будущей карьеры и готовы принимать активное участие в проектной деятельности как актуального направления. Авторы считают, владение английским языком на продвинутом уровне, вне всякого сомнения, помогает студентам подготовиться к межкультурной коммуникации, необходимой для преодоления трудностей в университетской проектной деятельности.

Ключевые слова: *цифровые трансформации, проект, профессиональная деятельность, иностранный язык, мотивация*

Введение

В настоящее время искусственный интеллект является одной из главной составляющей, необходимой для успешного функционирования современных бизнес-структур [1]. Тенденции изменения ИТ-сектора указывают на то, что информационные технологии стали одними из основных составляющих факторов развития сфер экономики. Всего 20 лет назад цифровой доступ был ограничен, и цифровая жизнь была отделена от реальной жизни. Прорыв в ИТ-сфере подтолкнул к глобальным изменениям во всех сферах человеческой жизни, таких как образование и здравоохранение, логистика и маркетинг, строительство и социальные услуги.

Цифровизация привела к тому, что появились гаджеты, которые меняют привычки и повседневную жизнь людей. Безусловно, цифровые технологии помогают ориентироваться в современной насыщенной жизни. Каждый выпускник высшей школы может получить новые знания, а также новые уникальные возможности для реализации профессиональных навыков, появившиеся благодаря ИТ-технологиям. Компании активно адаптируют современные технологические стратегии для поддержки нового способа работы в постцифровую эпоху. Следовательно, можно констатировать, что цифровая трансформация ведет к серьезным изменениям во всех сферах бизнес-деятельности [2].

Цифровые технологии помогают свести к минимуму рутинную работу и тем самым улучшить качество жизни. Сегодня общество решает серьезную проблему, как использовать ИТ-технологии в различных сферах человеческой жизни. Цифровые технологии и их дальнейшее модернизация – это не только очередная волна научно-технического прогресса; цифровизация несет кардинальные, глобальные изменения [3], затрагивающие все стороны современного общества.

Цифровизация может запустить новые технологии в развитии промышленности, расширить возможности людей, либо заменить их в определенных сферах деятельности. Например, изобретение беспилотных автомобилей заставляет корректировать транспортную систему, с помощью сложных технологий искусственного интеллекта крупные фармацевтические компании разрабатывают новые лекарства, анализируют клинические испытания, прогнозируют безопасность и эффективность лекарств. Важная область применения ИИ – робототехника – способствовала развитию медицины. Например, роботы-хирурги могут проводить инвазивные операции по шунтированию сердца. Кроме того, теперь можно сканировать изображения сетчатки глаза, предотвращая риск развития глазных и сердечно-сосудистых заболеваний. На производстве датчики в режиме онлайн следят за исправностью оборудования и предупреждают об их замене или аварийных ситуациях. В 2017 году японская телекоммуникационная корпорация открыла серию кофемашин с роботами-официантами, способными распознавать определенные эмоции – счастье, печаль, гнев. Следовательно, все сферы жизни зависят от IT-технологий в той или иной степени. Цифровая трансформация считается неизбежным процессом для всех социально-экономических институтов и систем [4].

Существенные изменения произошли и в системе образования, которая активно использует современные технологии. Система образования способствует плавному переходу общества в цифровую среду [5]. Цифровизация образовательной среды – это сложный процесс технологизации образовательной деятельности, затрагивающий все стороны образовательного процесса [6]. Инновации в сфере образовании широко внедряются на протяжении несколько лет:

- разрабатывают и внедряются цифровые курсы и учебные материалы;
- осуществляют контроль над учебными и методическими материалами для лучшего усвоения знаний обучающимися с использованием новых технологий;
- запускаются программы повышения квалификации, по переподготовке и по обучению профессорско-преподавательского состава современным технологиям и новым методам обучения и др.

Все эти шаги открывают новые возможности в системе образования для технологии Smart Education [7]. Можно с уверенностью сказать, что успех в бизнес-цифровой среде напрямую зависит от опыта специалиста по взаимодействию с зарубежными деловыми партнерами в профессиональной среде. Чтобы помочь студентам подготовиться к межкультурной коммуникации, необходимо научить их преодолевать трудности в университетской проектной деятельности.

Вопрос о межкультурной коммуникации является актуальным и многогранным, так как происходит обновление процессов взаимодействия между странами, стремящимися к взаимовыгодному и равноправному сотрудничеству, в частности, создание ШОС и БРИКС, свидетельствующих о формировании стратегического горизонта нового разностороннего сотрудничества. Остро стоит вопрос о наращивании международного потенциала для производства и снабжения продовольствием, а также для продвижения партнерских отношений в области экологически чистой энергии, сохранении и устойчивому использованию экологии суши и моря, повышении цифровой грамотности, чтобы придать новый импульс развитию всех стран.

Необходимо обеспечивать надежное и стабильное функционирование международной экономической и финансовой системы, работать над неуклонным восстановлением и устойчивым развитием мировой экономики и создать единое, равноправное, сбалансированное и инклюзивное глобальное партнерство в целях развития. Современные специалисты в области менеджмента и экономики должны оперировать профессионально-направленным материалом, затрагивающим вопросы построения многополярного мира в международном пространстве и быть готовыми к работе с международными экспертами и специалистами [8, 13-22].

Методология

С целью выявления интереса студентов к проектной работе по реализации цифровых преобразований в компании, которая может быть реализована в рамках университета, авторы данной статьи в три этапа провели следующее исследование. В опросе приняли участие 216 студентов первого и второго курсов Государственного университета управления (Москва, Россия, 2022/2023 учебный год) образовательной программы (бакалавриат) направлений «Экономика» и «Менеджмент».

Предварительно, авторы провели анализ результатов единого государственного экзамена (ЕГЭ) по английскому языку, который в системе Российского среднего образования считается итоговой государственной аттестацией, и установили, что из 216 студентов экзамен по английскому языку сдавали 112 человек. В таблицах 1 и 2 приведены полученные студентами баллы (высокие, средние и низкие баллы по 100-балльной шкале), а также численность студентов первого (68 человек) и второго курсов (44 человек). Оценка «отлично» оценивается в 84-100 баллов, «хорошо» – в 59-83 балла, а «удовлетворительно» – в 22-58 баллов.

Таблица 1

Результаты единого государственного экзамена в баллах (английский язык)

Курс	Высокий балл / Оценка «отлично»	Средний балл / Оценка «хорошо»	Низкий балл / Оценка «удовлетворительно»
1 курс, 68 студентов	86-92	62-75	42-56
2 курс, 44 студента	84-87	60-72	41-54

Составлено авторами по материалам исследования

Таблица 2

Число студентов-бакалавров, сдавших единый государственный экзамен (английский язык)

Курс	Количество студентов с высоким результатом ЕГЭ (%) / Оценка «отлично»	Количество студентов со средним результатом ЕГЭ (%) / Оценка «хорошо»	Количество студентов с низким результатом ЕГЭ (%) / Оценка «удовлетворительно»
1 курс, 68 студентов	22 (32.35%)	35 (51.47%)	11 (16.18%)
2 курс, 44 студента	12 (27.27%)	24 (54.55%)	8 (18.18%)

Составлено авторами по материалам исследования

Данные таблицы выше указывают на разную степень подготовки студентов первого и второго курсов направлений «Экономика» и «Менеджмент». По представленным результатам можно сделать заключение о достаточном уровне владения английским языком студентами образовательной программы (бакалавриат). Кроме того, результаты опроса позволяют эффективно оценить способность студентов участвовать в университетских проектах с иноязычной составляющей и использовать англоязычные информационные источники и ресурсы.

На первом этапе участникам опроса было предложено ответить на вопросы, разработанные авторами данной статьи. Они касались реализации проектов, направленных на процессы цифровой трансформации компаний и связанных с ними проблемах. Цель вопросов состояла в установлении возможностей понимания студентами текущих проблем в бизнесе и обществе в целом. Также в опрос были включены отдельные вопросы, которые могли дать понимание и общее представление о владении навыками для участия в реализации проектов, связанных с цифровой трансформацией и развитием компаний, необходимости таких навыков и умений, а также их актуальности.

Студентам было предложено ответить на вопросы, которые касались следующего:

- принципиального интереса к участию в реализации проектов цифровой трансформации в компаниях;
- ценности и важности участия в образовательных проектах указанной направленности с образовательной целью и для продвижения карьеры в будущем;
- готовности к реализации трансформационных проектов в компаниях;
- необходимости знакомства с возможностями цифровых платформ и экосистем.

В опросный лист вошли вопросы о лингвистических трудностях, умении работать с иноязычными текстами, документами и информационными источниками, которые могли выявить:

- интерес к международным проектам цифровой трансформации в рамках профессиональной направленности;
- заинтересованность в работе с англоязычными экспертами и специалистами;
- лингвистические трудности общего характера на иностранном (английском) языке, которые могут испытывать студенты в рамках подготовки к различного рода выступлениям или к участию в профессионально направленных обсуждениях (например, стилистические, лексические, грамматические и другие проблемы в процессе оформления плана выступления и индивидуальных записей в ходе дискуссий);
- лингвистические трудности общего характера на иностранном (английском) языке, которые могут испытывать студенты в рамках подготовки к различного рода выступлениям или к участию в профессионально направленных обсуждениях (например, проблемы, связанные с разработкой структуры текста выступления, логикой, аргументацией, связностью и другие в процессе оформления плана выступления и индивидуальных записей в ходе дискуссий);
- умение работать с иноязычными (английскими) информационными источниками и веб-ресурсами.

На втором этапе авторы провели обработку, анализ и интерпретацию полученных данных. Выявленные проблемы разделили на две группы:

- 1) необходимость и актуальность подготовки к участию в реализации проектов цифровой трансформации компании и ее развития;
- 2) участие в международных проектах по реализации цифровой трансформаций в компании, умение работать с иноязычными текстами и иноязычными источниками информации.

На третьем этапе авторы данной статьи занимались разработкой мини-проектов и практических заданий. Целью таких заданий было вовлечение студентов в самостоятельную работу, направленную на оригинальные решения проблем профессионального характера. Более того, авторы считают важным и необходимым учитывать методические рекомендации для работы с мини-проектами.

Результаты

Ответы участников опроса (216 студентов 1-2 курсов) представлены ниже в таблице 3.

По результатам опроса выявлено, что 198 (91,67%) студентов проявляют принципиальный интерес к участию в реализации проектов по цифровой трансформации компаний по направлению подготовки. Оставшиеся 18 (8,33%) человек не интересуются участием в указанных проектах.

168 (77,78%) респондентов подтверждают важность участия в проектах цифровой трансформации с учебной целью и для продвижения карьеры в будущем. 48 (22,22%) участников опроса ответили отрицательно.

190 (87,96%) студентов заявляют о необходимости подготовки к реализации проектов цифровой трансформации. 26 (12,04%) человек придерживаются противоположного мнения.

202 (93,52%) участника опроса согласны с тем, что будущим специалистам необходимо владеть знаниями о работе с цифровыми платформами и экосистемами, 14 (6,48%) студентов не видят в этом необходимости.

Что касается участия в международных проектах по реализации цифровой трансформации в бизнес-структурах, сотрудничества с экспертами, владеющими иностранными языками, и работы с англоязычными текстами, документами и информационными источниками, были получены следующие ответы: 119 (55,09%) студентов подтверждают свою заинтересованность в международных проектах по реализации трансформации в компаниях по направлению обучения, в то время как 97 (44,91%) такого интереса не проявляют.

117 (54,17%) студентов заинтересованы в работе с иноязычными (англоговорящими) экспертами и специалистами, 99 (45,83%) человек демонстрируют свое несогласие.

63 (29,17%) респондента заявили о том, что испытывают лингвистические трудности при написании иноязычных (англоязычных) текстов (стилистические, лексические, грамматические и другие) для публичного участия в конференциях и семинарах или в рамках участия в обсуждениях

профессионально направленных вопросов, когда речь идет об оформлении плана выступления и индивидуальных записей в ходе дискуссий; в то время как 153 (70,83%) человека не испытывают таких проблем.

Лингвистические трудности на иностранном (английском) языке, которые возникают в процессе оформления плана выступления и связаны со структурой текста, логикой, аргументацией, связностью и другими сложностями, а также при оформлении индивидуальных записей в ходе дискуссий и публичных выступлений, испытывает 51 (23,61%) студент. 165 (76,39%) участников опроса не сталкиваются с вышеназванными проблемами.

189 (87,50%) человек знакомы с иностранными (англоязычными) источниками информации и веб-ресурсами. 27 (12,50%) студентов не имеют такого опыта.

Таблица 3

Результаты опроса (216 респондентов)

Вопросы-утверждения	Ответ респондентов «Согласен» (%)	Ответ респондентов «Не согласен» (%)
Принципиальный интерес к участию в реализации проектов цифровой трансформации компании по направлению обучения	198 (91.67%)	18 (8.33%)
Важность участия в учебных проектах по реализации цифровых преобразований в компании для образования и будущей карьеры	168 (77.78%)	48 (22.22%)
Необходимость подготовки к реализации проектов по реализации цифровых преобразований в компании	190 (87.96%)	26 (12.04%)
Необходимость владения знаниями по работе с цифровыми платформами и экосистемами	202 (93.52%)	14 (6.48%)
Интерес к участию в международных проектах по реализации цифровых преобразований в компании по направлению обучения	119 (55,09%)	97 (44,91%)
Заинтересованность в работе с иностранными (англоговорящими) экспертами и специалистами	117 (54.17%)	99 (45.83%)
Наличие лингвистических трудностей общего характера на иностранном (английском) языке при подготовке к различного рода выступлениям или к участию в профессионально направленных обсуждениях (стилистические, лексические, грамматические и другие проблемы в процессе оформления плана выступления и индивидуальных записей в ходе дискуссий)	63 (29.17%)	153 (70.83%)
Наличие лингвистических трудностей общего характера на иностранном (английском) языке при подготовке к различного рода выступлениям или к участию в профессионально направленных обсуждениях (проблемы, связанные с разработкой структуры текста выступления, логикой, аргументацией, связностью и другие в процессе оформления плана выступления и индивидуальных записей в ходе дискуссий)	51 (23.61%)	165 (76.39%)
Владение знаниями об иностранных (англоязычных) источниках информации и веб-ресурсах	189 (87.50%)	27 (12.50%)

Составлено авторами по материалам исследования

По результатам опроса установлено, что студенты считают значимым участие в учебных проектах по реализации цифровых преобразований в компании для образования и будущей карьеры. Студенты понимают актуальность и необходимость подготовки к реализации проектов цифровых преобразований в компании. Более того, ответы на вопросы-утверждения демонстрируют заинтересованность в участии в международных проектах, несмотря на наличие языковых трудностей.

Авторы считают, что уровень владения английским языком студентами, вне всякого сомнения, свидетельствует о продвинутых языковых навыках, достаточных знаниях и способности студентов-бакалавров принимать участие в университетских проектах с иноязычной составляющей и пользоваться англоязычными информационными источниками и веб-ресурсами.

Результаты анализа позволили авторам разработать практические задания в рамках мини-проектов. Авторы считают, что в данном случае участие в мини-проектах с англоязычной составляющей представляет особую значимость, поскольку позволяет расширить сферу проектной деятельности в университете, направить внимание студентов на текущие проблемы в рамках реализации проектов по цифровым преобразованиям в компаниях, а также повысить эффективность профессиональной подготовки в университете.

Практические задания в рамках мини-проектов, предложенные авторами, разработаны с учетом процедур и требований, предъявляемых к университетским проектам. Более того, указанные задания позволяют сформулировать и провести анализ существующих профессиональных трудностей и связанных с ними проблем при реализации проектов, направленных на цифровую трансформацию в компаниях.

Разработанные практические задания предполагают работу с аналитическими данными, информацией и отраслевыми ресурсами на иностранном (английском) языке. Кроме того, задания направлены на поиск, анализ информации и данных; на работу со специальной лексикой и профессиональной терминологией; и требуют от студентов сосредоточить усилия на расширении собственного делового и терминологического словаря на английском языке, который считается актуальным и важным фактором в процессе изучения иностранных языков.

Более того, все задания предполагают формулирование собственной позиции и участие в обсуждениях, которые, без сомнения, считаются важными в образовательном процессе. Полученные данные опроса представляют значимость при анализе и оценке готовности студентов к участию в университетских мини-проектах и формировании командной работы в процессе проектной деятельности на иностранном (английском) языке.

При разработке практических заданий в формате мини-проектов на иностранном (английском) языке авторы считают необходимым принимать во внимание следующее:

- соблюдать общепринятые требования, регламенты и процедуры по разработке и реализации учебных проектов;
- обращать внимание на мини-проекты, которые отражают существующие экономические тенденции и проблемы в мире, общепринятые бизнес-нормы и правила; особенности профессиональной культуры и управления в англоязычных профессиональных сообществах по направлению подготовки, а также особенности и формат текстов документного стиля на иностранном (английском) языке;
- поощрять профессиональный интерес студентов к самостоятельному выявлению и изучению специфических для отрасли проблем и тенденций.

В цифровой бизнес-среде проектная деятельность и командная работа способствуют формированию и развитию деловых навыков, а также решению проблемных вопросов управления и сотрудничества.

Важно понимать, что эффективное использование новых проектных технологий позволяет достичь положительных результатов в рамках профессиональной деятельности. Успешная высокого уровня образовательная подготовка к участию в проектах по реализации цифровых преобразований в компании, которая учитывает современные экономические тенденции и ситуации, предполагает развитие в профессиональном контексте. В этой связи, для успешной реализации в профессиональной сфере обучающиеся должны пройти подготовку и получить соответствующие знания в процессе обучения в университете.

Заключение

Одним из главных вопросов процесса цифровизации образовательной системы является создание и разработки новых моделей работы внутри образовательных организаций, одним из которых является реализация проектов, связанных с цифровой трансформацией и развитием компаний, а также участие в международных проектах, умение работать с иноязычными текстами и иноязычными источниками информации.

В целом, внедрение и разработка инновационных проектов, практико-ориентированных проектов, а также бизнес-проектов, повышает мотивированность и осмысленное применение знаний, умений, навыков в профессиональной деятельности, а также способствует использования их на практике [9].

Развитие креативности, критического мышления, коммуникативных навыков тесно связано с использованием проектной работы в процессе обучения [10]. Авторы, а также другие эксперты, считают, что для максимального раскрытия потенциала участников мини-проектов с учетом направлений обучения и технологий цифровой трансформации, необходимо ориентироваться на внедрение иноязычного лингвистического компонента в проектную деятельность [11].

Авторы предлагают проектные задания и вопросы, ориентированные на реализацию этих заданий на иностранном (английском) языке, учитывая будущую профессиональную деятельность и текущие потребности мирового общества и экономические тенденции. Для эффективной организации и успешного осуществления проектной работы важнейшей необходимостью можно признать участие кафедры иностранных языков как лингвокоммуникативного компонента в университетских образовательных проектах.

Современное высшее образование должно быть направлено на удовлетворение потребностей в инновационном знании, что предполагает внедрение цифровых технологий, включение дидактических инноваций в образовательный процесс и активное использование практико-ориентированных технологий (проектов) [12]. Мини-проектная деятельность и работа в команде на иностранном (английском) языке рассматривается как важный инструмент профессиональной подготовки будущих специалистов.

Литература

1. Лобачева А.С., Соболев О.В. Этика применения искусственного интеллекта в управлении человеческими ресурсами // *E-Management*. 2021. № 4(1). С. 20-28. <https://doi.org/10.26425/2658-3445-2021-4-1-20-282>.
2. Сердитова Н.Е., Белоцерковский А.В. Образование, качество и цифровая трансформация // *Высшее образование в России*. 2020. Том. 29. С. 9-15. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-4-9-15>
3. Кузнецов Н.В., Лесных Ю.Г., Прохорова Т.А. Цифровизация экономики: Россия на пути к технологическому превосходству // *E-Management*. 2020. №3 (3). С. 45-52.
4. Kuzu Ö.H. Digital Transformation in Higher Education: A Case Study on Strategic Plans // *Vyssheye obrazovaniye v Rossii*, 2020. Vol. 29. No. 3, pp. 9-23.
5. Усачева О.В., Черняков М.К. Оценка готовности вузов к переходу в цифровую образовательную среду // *Высшее образование в России*. 2020. Том. 29. № 5. С. 53-62.
6. Носкова А.В., Голоухова Д.В., Проскурина А.С., Нгуен Т.Х. Цифровизация образовательной среды: оценка рисков дистанционного образования российскими и вьетнамскими студентами // *Высшее образование в России*. 2021. Том. 30. С. 156-167, doi: 10.31992/0869-3617-2021-30-1-156-167.
7. Пак Н., Бархатова Д. Научно-исследовательская деятельность студентов педагогического профиля в условиях smart-образования // *Журнал Сибирского федерального университета. Гуманитарные и социальные науки*. 2017. № 7 (10).
8. Юртаев В.И., Рогов А.С. ШОС и БРИКС: особенности участия в процессе евразийской интеграции // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Международные отношения*. 2017. Т. 17. № 3. С. 469-482. DOI: 10.22363/2313-0660-2017-17-3-469-482.
9. Зубарева Е.В., Тучкова И.Г. Проектная деятельность на иностранном языке в вузе: вызовы и преимущества. Мнение студентов // *Вестник университета*. 2023. № 4. С. 179-188.
10. Хамидулин В.С. Разработка модели проектного обучения // *Высшее образование в России*. 2020. Вып. 29. С. 135-149. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-1-135-149>
11. Проектное образование в системе подготовки бакалавров и магистров: Коллективная монография. М.: РУСАЙНС, 2020. 92 с.

12. *Асташова Н.А., Мельников С.Л., Камынин В.Л., Тонких А.П.* Технологические ресурсы в современном высшем образовании // Журнал образования и науки. 2020. № 22 (6). С. 74-101. DOI: 10.17853/1994-5639-2020-6-74-101

13. *Dymkova S.S.* Identifying and implementing successful scientific projects, in the framework of 'ieee technology and engineering management society' events // В сборнике: 2020 International Conference on Engineering Management of Communication and Technology, EMCTECH 2020 - Proceedings. 2020. С. 9261533.

14. *Варламов О.В., Дымкова С.С., Городилина М.В.* Авторские профили в наукометрических базах данных // Учебно-методическое пособие. Москва, 2020.

15. *Dymkova S.S.* Methods of indicators analysing for universities publication activity by discipline "radio engineering" // В сборнике: 2022 Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications, SOSG 2022 - Conference Proceedings. 2022.

16. *Dymkova S.* Collaboration enhancing between industry staff and university researchers in international scientific communications system // В сборнике: International Conference on Engineering Management of Communication and Technology. 2022. С. 51-57.

17. *Dymkova S.* Methodology for organizing scientific work in telecommunications university // Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications. 2023. Т. 6. № 1. С. 104-109.

18. *Звонарев А.В., Павленко Е.М., Николаев А.И., Шишенина И.В., Мецьякова Т.Ф., Куксин И.Н., Северухин В.А., Маслова Н.Н., Мажинская Н.Г., Мажинский Р.А., Половникова А.В., Ростокинский А.В., Шутикова Н.С., Питько Е.В., Корчагина Т.В., Куликова Т.Б., Звонарева Н.А., Строев В.В., Алиев В.М., Бунимович Е.А.* и др. Учебно-методические материалы по правовому образованию и воспитанию "Изучаем право: игры, викторины, кейсы, квесты" // Свидетельство о регистрации базы данных 2021622745, 02.12.2021. Заявка № 2021622079 от 11.10.2021.

19. *Ницевич В.Ф., Мрочко Л.В., Судоргин О.А.* Информационная политика в современном обществе. Москва, 2011.

20. *Михайлов О.В.* Основы мировой конкурентоспособности // Сер. Интеллектуальное богатство России. Москва, 1999.

21. *Ивантер В.В., Кузык Б.Н.* Будущее России: инерционное развитие или инновационный прорыв? // Монография. Москва, 2005.

22. *Кибанов А.Я., Дмитриева Ю.А.* Управление персоналом // конкурентоспособность выпускников вузов на рынке труда. Москва, 2011.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНОЯЗЫЧНАЯ ПОДГОТОВКА ГОСУДАРСТВЕННЫХ СЛУЖАЩИХ В СИСТЕМЕ СОВРЕМЕННОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Павлюк Лариса Владимировна,

*старший преподаватель кафедры иностранных языков
ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», Москва, Россия*

Павлюк Екатерина Сергеевна,

*старший преподаватель кафедры иностранных языков
ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», Москва, Россия*

Аннотация

Несмотря на то, что каталог программ дополнительного профессионального образования на территории Российской Федерации ежегодно увеличивается ввиду появления новых паспортов специальностей, при этом, ряд дополнительных образовательных программ для специальных целей не позволяет освоить необходимую специализацию через освоение всех специальных дисциплин курса на иностранном языке. Это свидетельствует о том, что ряд специалистов не могут достичь необходимого уровня специализации и профессионализма, который им требуется для успешного продвижения по карьерной лестнице, несмотря на наличие знаний, умений и навыков в формате «выше среднего». Данная проблема, в частности, обнаружена в среде дополнительной профессиональной подготовки государственных и муниципальных слушателей. Сегодня, как никогда, им важно овладеть расширенным спектром специальных компетенций в рамках дисциплин дополнительной программы на иностранном языке, а также сформировать устойчивую иноязычную профессиональную коммуникативную компетенцию, которая относится к категории «сугубо лингвистических». В этой связи необходимо произвести комплексное исследование.

Ключевые слова: *государственные служащие, дополнительное профессиональное образование, иноязычная профессиональная коммуникативная компетенция*

Цель исследования

Влияние глобализации на требования к уровню профессиональной квалификации, а также профессиональной деятельности государственных служащих, как в Российской Федерации (РФ), так и за ее пределами существенно увеличилось на фоне изменений в обще-геополитическом ландшафте, а также ввиду «контактной обособленности» России на фоне военного конфликта с Украиной [3, с.334]. В этой связи необходимо выявить основные причины увеличения количества часов на подготовку государственных служащих через формат дополнительного профессионального образования (ДПО) с целью углубления иноязычных знаний, умений и навыков (ЗУН) на базе освоения интенсивного специализированного курса на иностранном языке, а также подвергнуть анализу возможность формирования востребованной «иноязычной профессиональной коммуникативной компетенции» («ИПКК») через выявление основных компонентов и процессов развития специальных компетенций у специалистов категории «государственные служащие».

Изложение основного материала исследования

В рамках системы современного высшего профессионального образования все чаще возникает вопрос, каким образом осуществлять подготовку перспективного кадрового резерва страны с учетом достаточного разнообразия форм обучения, как в аудитории, так и дистанционно с применением платформ для онлайн-обучения, смешанных подходов к обучению, а также специальных программ, разработанных для погружения в иноязычную обстановку.

Особое внимание сегодня уделяется интеграции языковых навыков, таких как «говорение», «аудирование», «чтение» и «письмо» в формат дополнительной профессиональной иноязычной подготовки современных государственных служащих с учетом вероятности их частотного участия в программах языкового обмена на территории дружественных стран.

Для того чтобы понять содержание программы дополнительной иноязычной подготовки, либо переподготовки госслужащих, необходимо выявить основные специальные компетенции специалистов в данной профессиональной категории, определить их содержание, а также обозначить взаимосвязь между степенью овладения различными формами иноязычной коммуникации, и ее влиянием на динамику формирования специальных компетенций у отдельного специалиста.

Необходимо отметить, что в базовый спектр профессиональных обязанностей госслужащих входит постоянное изучение современного состояния государственных систем (как внутренних – страна, так и внешних – прочие страны), политических тенденций и процессов, происходящих в окружающем обществе (страна) и в обществе в других странах [6-10].

В XXI веке государственные служащие должны приобрести компетенции, которые позволят им понимать и анализировать сложные политические проблемы, с которыми сегодня сталкивается общество (как на уровне страны, так и прочих стран). В этой связи необходимо знать и уметь прогнозировать перечень компетенций, которые необходимо формировать у госслужащих в качестве стратегически важных.

Данные образовательные тенденции и задачи будут исключительно усиливаться. В первую очередь, это связано со сложившейся в мире ситуацией, а также диапазоном существующих проблем, что в полной мере соответствует понятию «VUCA». Аббревиатура VUCA (англ.: V – volatility, U – uncertainty, C – complexity, A – ambiguity) [5] при переводе на русский язык предполагает объединение в одно целое объемного смысла таких рабочих компонентов как: И – изменчивость, Н – неопределенность, С – сложность, Н – неоднозначность.

Итак, обозначим специальные компетенции (или компетенции для специальных целей), а также то, как госслужащие должны применять их в реальных ситуациях для того чтобы вносить значимый вклад в жизнь общества, имея возможность презентовать свои идеи на иностранном языке, в частности.

Одной из наиболее важных компетенций считается развитая «аналитическая компетенция»(1). Госслужащим необходимо иметь развитые аналитические навыки, которые позволят им понять сложные политические проблемы, стоящие перед обществом. Аналитические навыки подразумевают способность выявлять проблемы, определять соответствующую информацию, необходимую для решения проблемы, а также анализировать информацию, чтобы прийти к верному решению.

В рамках дополнительного профессионального образования (ДПО) для государственных служащих с целью углубления иноязычных специализированных знаний и дополнительной практики, необходимо учитывать первостепенность формирования данной компетенции. В этой связи задания, связанные с аналитикой неадаптированных иноязычных текстов имеют особое значение и требуют подготовки расширенного цикла заданий, направленных на выявление причинно-следственных компонентов в аутентичном материале, представленном на иностранном языке. Также госслужащим необходимо постоянно обогащать профессиональный кругозор с учетом аналитики периодического печатного материала (как в традиционном бумажном формате, так и размещенном на цифровых платформах).

Для данных целей необходимо изучать специальные иноязычные термины, которые необходимо «вводить» в курс через формирование у слушателей ассоциативных связей с прикладной сферой профессиональной активности [11-21], а также через проработку «кейсов» в виде ролевой игры.

Специальная компетенция, связанная с устойчивыми навыками использования «критического мышления» (2) все чаще считается ключевой для госслужащих-слушателей иноязычной профессиональной программы ДПО в XXI веке. Навыки критического мышления позволяют им критически анализировать и оценивать информацию, выявлять сильные и слабые стороны аргументов со стороны оппонентов и находить аргументированные решения для сложных вопросов в государственном секторе экономики.

С этой целью, в подобные программы ДПО вносят задания, направленные на развитие навыков критического мышления, которые позволят госслужащим объективно анализировать и оценивать политические вопросы.

К такому типу заданий относятся списки вопросов, требующие поиска информации с помощью интернета; темы для обсуждения на иностранном языке, которые предполагают время на подготовку и ведение быстрой записи точной информации (даты, события, лица, статистика и т.д.). Каждому участнику необходимо проработать и подготовить речь на иностранном языке после анализа темы для дискуссии с использованием допустимых разговорных фраз (иноязычное интонационное обозначение вводной фразы; обмен репликами с использованием фактической информации с учетом соблюдения всех норм иностранного языка; подведение итогов и готовность к ответу на незапланированные вопросы аудитории на иностранном языке с активным ранее изученным массивом иноязычных приемов для презентации индивидуальной точки зрения).

Специальная компетенция госслужащих, направленная на формирование «исследовательских навыков» (3), предполагает ряд практических умений, а именно: умение подвергать анализу числовые данные, результаты опросов и качественные данные, чтобы понимать тенденции и закономерности. Госслужащим необходимо уметь писать четкие, краткие и хорошо организованные исследовательские отчеты, в которых должны быть эффективно представлены их выводы. Они должны иметь возможность доносить комплексные идеи и решения до аудитории с разным уровнем подготовки, включая политиков, ученых и широкую общественность и т.д.

В рамках курса иноязычного ДПО необходимо использовать «банк заданий» для формирования устойчивого навыка организации исследовательской деятельности. На сегодняшний день, это все чаще трансформируется в формат «иноязычной проектной деятельности», что позволяет эффективно закрепить специальную терминологию, а также отработать подготовку аналитических справок, отчетов, выступлений на официальном мероприятии, параллельно с выполнением определенных иноязычных и прикладных задач в рамках иноязычного проекта [6, 9].

Существуют специальные компетенции, которые непосредственно направлены на формирование активных «коммуникативных навыков» (4) как на родном языке, так и на иностранном.

В сфере профессиональной подготовки госслужащих-международников со знанием иностранного языка на передний план выходят такие иноязычные технологии, как диалог, имитационная, деловая, ролевая игры, межкультурная коммуникация.

В дополнительной профессиональной языковой подготовке будущих госслужащих-международников владение иноязычным контекстом имеет положительное влияние на усвоение ими материала, так как он придает личностный смысл учению, позволяет синхронизировать теоретико-академические знания с будущей профессиональной деятельностью, превратить знания из абстрактной информации в прикладной инструмент деятельности специалиста. Именно на данном этапе освоения программы преподавателю необходимо помочь госслужащим овладеть «иноязычной профессиональной коммуникативной компетенцией» («ИПКК»). Исходя из определения Измайловой А.Г. – это «способность человека организовать свою иноязычную речевую деятельность адекватно ситуациям профессионально ориентированного общения (по цели, форме, содержанию, ролевым отношениям)» [2, с.127].

Согласно опросу, проведенному «РосБизнесКонсалтинг» (РБК) в 2021 году было установлено процентное соотношение уровней владения иностранными языками среди государственных и муниципальных служащих Российской Федерации [9]. Таким образом, около 55% служащих владеют иностранными языками на начальном уровне, 20% владеют на элементарном уровне, 14% служащих владеют иностранными языками на среднем уровне и 11% служащих на продвинутом [4].

Основная причина заключается в том, что иностранный язык является обязательным только в специализированных подразделениях гражданской службы, а на рядовых должностях знания иностранного языка на уровне «выше элементарного» не требуются [1, с.169].

На сегодняшний день данная статистика не может считаться удовлетворительной и требует принятия решительных мер в отношении стимулирования данной категории государственных служащих к интенсификации процесса изучения иностранного языка.

Также существует ряд дополнительных специальных компетенций, которые требуют развития в рамках ДПО, а именно компетенция, связанная с формированием «лидерских качеств» (5).

Как навыки управления, так и лидерства особенно необходимы для государственных служащих в XXI веке. Госслужащие должны развивать лидерские качества, которые позволят им эффективно руководить и управлять рабочей группой. Лидерские навыки играют существенную роль, поскольку

они позволяют госслужащим занимать руководящие должности в административном сегменте экономики, научных кругах и гражданском обществе.

В рамках программы ДПО должен быть предусмотрен комплекс заданий и мероприятий, которые позволяют сформировать у госслужащего специальные иноязычные ЗУН, благодаря которым он сможет грамотно и убедительно представить свою точку зрения как на отдельных встречах, переговорах, международных мероприятиях внутри страны (выставках, совещаниях, форумах), так и за ее пределами. Данная задача является сложной и требует поступательной подготовки госслужащего. Как правило, в рамках специализированной программы ДПО необходимо начинать со знакомства с опытом успешных ораторов через прослушивание публичных выступлений в формате «TED» (или в формате аудирования). Необходимо помнить, что оратор может быть как носителем языка (эталонный вариант), так и использовать тот или иной язык как иностранный (то есть, «комфортный» вариант речи, который позволяет справиться с «языковым барьером» и «культурным шоком»).

Специальная компетенция, направленная на развитие навыка «принятия этического решения» (6) предполагает, что госслужащие должны принимать этические решения при столкновении со сложными политическими проблемами. Этические навыки принятия решений позволяют применять принципиальный подход, как к внутренней, так и внешней политике, а значит принимать решения, отвечающие интересам общества.

Для формирования данной компетенции через иноязычную образовательную среду в рамках ДПО, необходимо дать возможность госслужащим сравнить принципы, существующие в разных странах, которыми руководствуются их коллеги за рубежом. Это достаточно просто реализовать через аналитику «свежей прессы» из «надежных» источников информации (например: The Economist, The Times, Harvard Business Review и т.д.).

Две заключительные специальные компетенции, направленные на формирование «культурной осведомленности» (7) и «технологической компетентности» (8) могут быть объединены в процессе формирования полного цикла компетенций госслужащих в рамках освоения всего курса иноязычного ДПО по данной специализации. Они предполагают общее развитие культурной осведомленности слушателя через формирование представления об исторических, социальных и экономических факторах, которые формируют профессиональное поведение и принятие решений в различных контекстах. Более того, культурная осведомленность помогает слушателям программы распознавать и ценить разнообразие взглядов и ценностей, существующих внутри разных культур и между ними. Это может быть особенно важно в глобальном сообществе, где культурные различия могут привести к конфликтам и возникновению напряженности между странами.

Государственные и муниципальные служащие получают доступ к общему массиву специализированных данных и сервисов, доступных в Интернете благодаря постоянному развитию «технологической компетентности», которая позволяет им эффективно использовать технологии в своем анализе, как на родном, так и на иностранном языках. Это значит, что они могут подвергать их анализу «по запросу».

Данная часть освоения программы предполагает ознакомление аудитории государственных служащих с профильными цифровыми приложениями, цифровыми архивами. Это подтверждает необходимость внедрения платформ, изначально разработанных для коммерческого взаимодействия и реализации международных проектов (например: Skype, Zoom, Teams и т.д.).

Следует отметить, что на сегодняшний день ряд высших учебных заведений предлагают программу дополнительного профессионального образования для государственных и муниципальных служащих (РАНХиГС, ВШЭ, ГУУ, РЭУ им. Плеханова и т.д.) как правило, в очном, либо очно-заочном формате. Но, до сих пор, существует недостаточно предложений для осуществления комфортного повышения квалификации, либо полноценной переквалификации работников в данной категории, если рассматривать данную программу с языковой точки зрения. Это значит, что освоить данный курс на иностранном языке зачастую не представляется возможным в силу отсутствия достаточного количества высококвалифицированных кадров, которые могут осуществить обучение государственных и муниципальных служащих с опытом работы в среде. В этом контексте данное исследование является актуальным и позволяет понять, что должна включать в себя дополнительная иноязычная программа в части формирования специальных компетенций через процесс освоения всех дисциплин на иностранном языке.

Выводы

Развитие специальных компетенций у государственных и муниципальных служащих в ходе освоения программы дополнительного профессионального образования на иностранном языке способствует формированию «иноязычной профессиональной коммуникативной компетенции», которая является крайне важной для построения карьеры в сфере государственного и муниципального управления. Данное исследование позволяет прийти к ряду существенных выводов в части выявления основных компонентов и процессов развития специальных компетенций, а также «ИПКК», которая является сугубо лингвистической и подразумевает уровень владения иностранным языком «не ниже среднего». Однако согласно статистике «РБК» на момент 2021 года, показатели по уровню владения иностранными языками среди государственных и муниципальных служащих нельзя считать удовлетворительным. Это требует пристального внимания со стороны государства, Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, а также представителей кадровой сферы, так как речь идет о формировании и развитии государственного кадрового резерва страны через систему ДПО на иностранном языке.

Литература

1. Золотухина Т.В., Гаркавецва А.С., Прозоровская А.Р. О Необходимости иноязычной лингвистической компетенции на государственной службе Российской Федерации // РСЭУ. 2021. №2 (53). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-neobhodimosti-inoazychnoy-lingvisticheskoy-kompetentsii-na-gosudarstvennoy-sluzhbe-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения: 29.09.2023).
2. Измайлова А.Г. О необходимости разработки методики преподавания английского языка для студентов специальности «Public Relations» // Высокие интеллектуальные технологии образования и науки: Материалы VIII межд. научно-метод. конф. СПб.: СПбГТУ, 2001. 190 с. С. 127.
3. Павлюк Л.В., Павлюк Е.С. Вызовы VUCA-мира в образовании: зеленые технологии обеспечения продовольственной безопасности // Общество. Доверие. Риски: материалы 4-го Ежегод. Вызовы VUCA-мира в образовании: зеленые технологии обеспечения продовольственной безопасности ного международного научного форума. М.: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2022. 444 с. ISBN 978-5-7307-1964-4.
4. Уровень владения иностранными языками на государственной службе Российской Федерации [Электронный ресурс] / Официальный сайт РБК. URL: <https://www.rbc.ru/finances/30/08/2017/59a68bb19a79477a71d114fc> (дата обращения: 29.09.2023).
5. George B. VUCA 2.0: A Strategy for Steady Leadership in an Unsteady World / B. George // Forbes Magazine, published 17 February 2017. [Online]. Available at: <https://hbswk.hbs.edu/item/a-strategy-for-steady-leadership-in-an-unsteady-world>. Accessed on: 28.09.2023 (in English).
6. Dymkova S.S. Identifying and implementing successful scientific projects, in the framework of 'ieec technology and engineering management society' events // В сборнике: 2020 International Conference on Engineering Management of Communication and Technology, EMCTECH 2020 - Proceedings. 2020. С. 9261533.
7. Варламов О.В., Дымкова С.С., Городиллина М.В. Авторские профили в наукометрических базах данных // Учебно-методическое пособие / Москва, 2020.
8. Dymkova S.S. Methods of indicators analysing for universities publication activity by discipline "radio engineering" // В сборнике: 2022 Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications, SOSG 2022 - Conference Proceedings. 2022.
9. Dymkova S. Collaboration enhancing between industry staff and university researchers in international scientific communications system // В сборнике: International Conference on Engineering Management of Communication and Technology. 2022. С. 51-57.
10. Dymkova S. Methodology for organizing scientific work in telecommunications university // Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications. 2023. Т. 6. № 1. С. 104-109.
11. Карелина М.Ю., Арифиллин И.В., Терентьев А.В. Аналитическое определение весовых коэффициентов при многокритериальной оценке эффективности автотранспортных средств // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). 2018. № 1 (52). С. 3-9.
12. Долина О.Н., Жидкова М.А., Шпилькина Т.А., Ахметжанова Э.У. Реализация политики импортозамещения в автомобильной промышленности // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). 2017. № 2 (49). С. 22-28.
13. Пузаков А.В., Осаулко Я.Ю. Исследование влияния эксплуатационных факторов на тепловое состояние автомобильного генератора // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). 2018. № 1 (52). С. 16-23.

14. *Надараина Ц.Г., Селиванов А.И., Шестаков И.Я., Фадеев А.А., Бабкина Л.А.* Химико-кинетический накопитель энергии и мотор-редуктор для электромобиля // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). 2017. № 1 (48). С. 12-17.
15. *Мельникова Т.Е., Мельников С.Е., Завязкина В.В.* Электромобили: перспективы и пути развития // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). 2019. № 3 (58). С. 22-26.
16. *Блудян Н.О.* Перспективы развития электрических автобусов // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). 2020. № 3 (62). С. 19-24.
17. *Ухов И.В., Климов А.В., Долгий И.О., Рябцев Ф.А.* Анализ и моделирование алгоритма i2t лимитирования тока для литий-ионных батарей // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). 2021. № 1 (64). С. 3-10.
18. *Климов А.В., Анисимов В.Р.* О некоторых аспектах повышения энергонасыщенности тяговых электрических двигателей // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). 2021. № 2 (65). С. 26-31.
19. *Пузаков А.В., Султанов Н.З.* Аналитическая модель обмотки ротора автомобильного генератора // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). 2022. № 4 (71). С. 11-17.
20. *Богумил В.Н., Элдиба Х.М.М.М.* Разработка архитектуры бортового навигационно-связного блока для городского пассажирского транспорта, включающего функцию контроля режимов труда и отдыха водителей // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). 2022. № 4 (71). С. 96-101.
21. *Ухов И.В., Анисимов В.Р., Рябцев Ф.А., Спинов А.Р.* Исследование эквивалентного цикла движения автомобиля с тяговым электрическим приводом на основании анализа длины маршрутов и пассажиропотока // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). 2022. № 3 (70). С. 3-7.