ISSN 2587-5922

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПРОЕКТНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

№ 3 (11) / 2019

Журнал научных публикаций

Учредитель: ООО «ФАГОТ-ИНЖИНИРИНГ», ЦНИИ института русского жестового языка

E-mail: info@journaltppo.ru

Сайт: http://journaltppo.ru/

Почтовый адрес: 107241, г. Москва, Черницынский проезд, д. 3

Шеф-редактор: Олейник Андрей Владимирович

Председатель редакционного совета журнала: Харламенков Алексей Евгеньевич

Главный редактор: Бритвина Валентина Валентиновна

Технический редактор и корректор: Муханова Анна Александровна

Верстка: Муханов Сергей Александрович

Ответственность за содержание статей и качество перевода информации на английский язык несут авторы публикаций.

© «Теория и практика проектного образования», 2019
© Авторы статей, 2019

Статьи представлены в журнал в авторской редакции. Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а так же за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

http://journaltppo.ru/

ISSN 2587-5922

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПРОЕКТНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Журнал научных публикаций

При поддержке «Технический Университет-София»

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ ЖУРНАЛА

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ

Харламенков Алексей Евгеньевич, директор центрального научно-исследовательского института русского жестового языка, эксперт НИУ ВШЭ, эксперт по информационным технологиям в области электронных документов, Doctor Honoris Causa.

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ

Лапидус Лариса Владимировна, доктор экономических наук, профессор экономического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, заместитель директора Национального Центра цифровой экономики МГУ имени М.В. Ломоносова, директор Центра компетенций цифровой экономики Международной Ассоциации корпоративного образования.

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

Алёшин Владимир Владимирович, доктор экономических наук, профессор кафедры Менеджмента и Экономики спорта им. В.В. Кузина Российского государственного университета физической культуры, спорта, молодёжи и туризма.

Бондарь Валентин Степанович, доктор физико-математических наук, профессор, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, Почётный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, академик РАЕН, академик Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского.

Веретехина Светлана Валерьевна, Dr.Sc.(Tech) кандидат экономических наук, доцент кафедры информационных систем, сетей и безопасности, заместитель декана по научной работе Российского государственного социального университета.

Гончаров Валентин Николаевич, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой «Экономика предприятия и управление трудовыми ресурсами» Луганского национального аграрного университета, г. Луганск.

Димитров Любомир Ванков, проректор по учебной деятельности, аккредитации и международным связям Технического университета Софии, доктор, профессор, Заслуженный доктор НГТУ, София (Sofia), София, Болгария.

Дусенко Светлана Викторовна, доктор социологических наук, профессор, Почетный работник сферы образования Российской Федерации, заведующий кафедрой «Туризм и гостиничное дело» Института туризма, рекреации, реабилитации и фитнеса ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодёжи и туризма (ГЦОЛИФК)». Эксперт государственной системы классификации гостиниц и иных средств размещения.

Еникеев Ильдар Хасанович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Математика» Московского политехнического университета.

Имангулова Татьяна Васильевна, ассоциированный профессор, кандидат педагогических наук, декан факультета туризм, академик Международной академии детско-юношеского туризма и краеведения им. А.А. Остапца Свешникова, г. Москва, профессор Российской Академии Естествознания (РАЕ), отличник сферы туризма РК.

Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор, профессор кафедры Экономики и менеджмента Института экономики и права (филиал) ОУП ВО «Академия труда и социальных отношений» (г. Севастополь).

Луганцев Леонид Дмитриевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Инфокогнитивные технологии». Московский политехнический университет.

Молчанова Наталья Петровна, доктор экономических наук, профессор Департамента общественных финансов Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.

Мурадов Александр Владимирович, доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, Член Совета Директоров (BOA) Европейской федерации коррозионистов (Великобритания).

Нижников Александр Иванович, доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор, Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, Почётный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, заведующий кафедрой технологических и информационных систем МИГУ

Олейник Андрей Владимирович, доктор технических наук, профессор, лауреат премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники, лауреат премии Правительства Российской Федерации в области образования, заведующий кафедрой «Управление и информатика в технических системах» Московского государственного технологического университета «СТАНКИН».

Разумова Татьяна Олеговна, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики труда и персонала Экономического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Смирнова Вероника Ремовна, доктор экономических наук, профессор, проректор по научной работе Российской государственной академии интеллектуальной собственности.

Устинова Лилия Николаевна, доктор экономических наук, профессор кафедры «Управление инновациями и коммерческое использование интеллектуальной собственности» Российской государственной академии интеллектуальной собственности.

Червяков Леонид Михайлович, доктор технических наук, профессор, лауреат премии Правительства в области образования, Лауреат премии Правительства в области науки и техники, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, академик Академии проблем качества.

Филиппович Андрей Юрьевич, декан факультета Информационных технологий, профессор кафедры «Инфокогнитивные технологии» Московского политехнического университета, кандидат технических наук. Эксперт Минобрнауки России, АПКИТ, СПК-ИКТ, ФУМО в сфере ИТ, World Skills Россия.

Щербак Евгений Николаевич, доктор юридических наук, профессор Российской государственной академии интеллектуальной собственности, Полковник ВВС, военный летчик-истребитель 1-го класса, Почётный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, Академик РАЕН.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Шеф- редактор

Олейник Андрей Владимирович.

Научный редактор

Бондарь Валентин Степанович.

Главный редактор

Бритвина Валентина Валентиновна.

Заместитель главного редактора

Чаттаев Азамат Русланович.

Муханов Сергей Александрович.

Ответственный редактор раздела «Естественно-научная проектно-исследовательская деятельность в учебном заведение»

Бычкова Наталья Александровна.

Ответственный редактор раздела «Правовое обеспечение в сфере науки, технологий и образования»

Сушкова Ольга Викторовна.

Ответственный редактор раздела «Проектирование и прогнозирование в социально-экономической сфере»

Будылина Евгения Александровна.

Ответственный редактор раздела «Проектная деятельность в области культуры, спорта и туризма»
Седенков Сергей Евгеньевич.

Ответственный редактор раздела «Молодые ученые – поиск самоопределения»
Конюхова Галина Павловна

Руководитель интернет проектов
Бобров Кирилл Романович.

Технический редактор и корректор
Муханова Анна Александровна.

Редактор английского текста
Baier Tatiana, PhD, MUSC Wellness Centre, Charleston, South Carolina, USA.

Секретарь редакционного совета журнала
Боброва Екатерина Олеговна.

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

Артамонова Марина Вадимовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики труда и персонала экономического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Архангельская Мария Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры социально-гуманитарных, экономических и естественнонаучных дисциплин ИП и НБ РАНХиГС при Президенте Российской Федерации.

Архангельский Александр Игоревич, Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры «Математика» Московского политехнического университета.

Береснева Яна Владиславовна, старший преподаватель кафедры «Инфокогнитивные технологии» Московского политехнического университета, старший преподавате ль кафедры специальных вычислительных комплексов, программного и информационного обеспечения автоматизированных систем управления и робототехнических комплексов Военной академии ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого.

Берков Николай Андреевич, Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Высшая математика 2» Физико-технологического института Московского технологического университета (МИРЭА).

Боброва Елизавета Игоревна, специалист первой категории по учебно-методической работе Московский государственный институт международных отношений (Университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации.

Будылина Евгения Александровна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Инфокогнитивные технологии» Московского политехнического университета.

Бритвина Валентина Валентиновна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Инфокогнитивные технологии» Московского политехнического университета, доцент кафедры «Управление и информатика в технических системах» Московского государственного технологического университета «СТАНКИН».

Бычкова Наталья Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление и информатика в технических системах» Московского государственного технологического университета «СТАНКИН».

Диева Нина Николаевна, кандидат технических наук, доцент кафедры нефтегазовой и подземной гидромеханики РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина.

Елисеева Наталья Владимировна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление и информатика в технических системах» Московского государственного технологического университета «СТАНКИН».

Еникеева Светлана Дмитриевна, кандидат экономических наук, доцент, доцент экономического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова.

Жукова Ольга Владиславовна, кандидат экономических наук, заведующий кафедрой Менеджмента и экономики спорта имени В. В. Кузина Российского государственного университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма «ГЦОЛИФК».

Загребельная Наталья Станиславовна, декан факультета прикладной экономики и коммерции, кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента, маркетинга и внешнеэкономической деятельности им. И.Н. Герчиковой Московский государственный институт международных отношений (Университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации.

Змазнева Олеся Анатольевна, кандидат философских наук доцент кафедры «Инфокогнитивные технологии» Московского политехнического университета.

Канапьянов Серик Хабдульмуталяпович, полковник, кандидат педагогических наук, методист Учебно-методического управления Национального университета обороны имени Первого Президента Республики Казахстан-Елбасы.

Конюхова Галина Павловна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Управление и информатика в технических системах» Московского государственного технологического университета «СТАНКИН».

Лхагвасурэн Гундэгмаа, PhD, проректор Национального Института Физической культуры Монголии.

Микола Седак, преподаватель права, доцент Университета Коменского в Братиславе, Словакия.

Моргунов Юрий Алексеевич, кандидат технических наук, доцент, декан факультета базовых компетенций Московского политехнического университета.

Муханов Сергей Александрович, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Математика» Московского политехнического университета.

Петров Валерий Евгеньевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление и информатика в технических системах» Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», заместитель генерального конструктора по научной работе компании «СОЛВЕР»

Сушкова Ольга Викторовна, кандидат юридических наук, доцент, доцент кафедры Предпринимательского и корпоративного права Московского государственного юридического университета им. О.Е. Кутафина (МГЮА), доцент кафедры предпринимательского, трудового и корпоративного права Юридического факультета РАНХиГС.

Филиппович Юрий Николаевич, кандидат технических наук, профессор кафедры «Инфокогнитивные технологии» Московского политехнического университета.

Хмыз Алексей Иванович, кандидат юридических наук, подполковник полиции, старший преподаватель кафедры «Оружиеведения и трасологии учебно-научного комплекса судебной экспертизы» Московского университета МВД России имени В.Я. Кикотя.

Чаттаева Виолетта Раисовна, кандидат юридических наук, старший преподаватель кафедры «Управления и гражданское право» Института Деловой Карьеры.

Чикунов Иван Михайлович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Инфокогнитивные технологии» Московского политехнического университета.

Чаттаев Азамат Русланович, кандидат юридических наук, доцент кафедры гражданско-правовых дисциплин АНО ВУ «Открытый Гуманитарно-Экономический Университет».

Щербак Анна, кандидат юридических наук, сотрудник Bureauvan Dijk, a Moody's Analytics Company, Женева, Швейцария.

УЧРЕДИТЕЛИ:

Харламенков Алексей Евгеньевич, директор центрального научно-исследовательского института русского жестового языка. Эксперт НИУ ВШЭ, эксперт по информационным технологиям в области электронных документов, старший преподаватель кафедры «Инфокогнитивные технологии» Московского политехнического университета.

Седенков Сергей Евгеньевич, преподаватель кафедры «Туризма и гостиничного дела» Российского государственного университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма.

СОДЕРЖАНИЕ

Турне российских технологий 8
Бычкова Наталья Александровна;Елисеева Наталья Владимировна

Раздел I. Естественно-научная проектно-исследовательская деятельность в ВУЗе

Пловдивская международная ярмарка как инструмент интернационализации университета предпринимательского типа, опыт Московского государственного университета технологий и управления имени К. Г. Разумовского (ПКУ) 14
Иванова Валентина Николаевна

Крымский федеральный университет в современной системе высшего образования 18
Фалалеев Андрей Павлович

Российское образование: проблемы, тренды, инновации 21
Дусенко Светлана Викторовна

Анализ методологической базы проектного обучения на примере МГУТУ имени К.Г. Разумовского 25
Виноградова Надежда Сергеевна;
Жукова Наталья Викторовна;
Пономарёв Владимир Геннадьевич;
Савельева Мария Анатольевна

Формирование цифровой культуры в университете ИТМО 33
Михайлова Елена Георгиевна

Потенциал отечественной индустрии образования 36
Федотов Владимир Алексеевич

Раздел II. Правовое обеспечение в сфере науки, технологий и образования

Особенности применения методик Bureau van Dijk в образовательной деятельности в сфере интеллектуальной собственности 42
Сантош Метри; Щербак Анна

Методика разработки интеллектуальной автоматизированной си-стемы оценки уровня сформированности компетенции. 45
Береснева Яна Владиславовна;
Бритвина Валентина Валентиновна

Раздел III. Проектирование и прогнозирование в социально-экономической сфере

Стратегии цифрового лидерства и запрос на новые компетенции цифровой экономики: основа для сотрудничества Россия-Болгария 51
Лапидус Лариса Владимировна

Цифровые технологии машиностроительного производства: наука, инновации, образование 58
Олейник Андрей Владимирович

Создание промышленных предприятий по переработке осадков сточных вод и производству эко-удобрений за счет высокоэффективных химических препаратов нового поколения 62
Петров Валерий Евгеньевич;
Веселов Владимир Михайлович

Органические люминофоры как основа для производства гибких LED- мониторов 66
Гусев Алексей Николаевич

Информационные системы контроля состояния окружающей среды по данным Российского спутника 69
Веретехина Светлана Валерьевна

Технология и применение титаносиликатных сорбентов каркасной структуры для очистки стоков от радионуклидов и катионов токсичных металлов 75
Самбуров Глеб Олегович;
Николаев Анатолий Иванович;
Герасимова Лидия Георгиевна;
Щукина Екатерина Сергеевна;
Калашникова Галина Олеговна

Раздел IV. Проектная деятельность в области культуры, спорта и туризма

Развитие Центра русского языка и культуры с кафедрой русской филологии Пловдивского университета им. Паисия Хилендарского 81
Кехайова Анастасия

Раздел V. Молодые ученые – поиск самоопределения

Обзор методов и средств измерения электрического импеданса биологических тканей 84
Албоедам Мутана Джавад Абдалхусаин

Мобильное приложение для работы с патентной информацией 88
Даниленко Александра Николаевна;
Галанова Дарья Сергеевна

Исследования влияния и восприятия цветовых оттенков человеком для интеллектуального управления потоками людей 91
Патрушева Алина Павловна;
Бычкова Наталья Александровна

Проблема оптимизации вычислительного ресурса в архитектуре нейронных сетей 93
Старков Дмитрий Игоревич;
Елисеева Наталья Владимировна;
Бычкова Наталья Александровна

Мультифункциональная система на основе цифрового трансформатора тока и напряжения в рамках цифровой подстанции 96
Лебедев Владимир Дмитриевич;
Яблоков Андрей Анатольевич;
Филатова Галина Андреевна;
Панащатенко Антон Витальевич;
Петров Алексей Евгеньевич

ТУРНЕ РОССИЙСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Бычкова Наталья Александровна
кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление и информатика в технических системах» Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», директор по развитию ООО «Джи Икс групп»

Елисеева Наталья Владимировна
кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление и информатика в технических системах» Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», руководитель информационно-аналитического центра ООО «Джи Икс групп»

Эффективным инструментом содействия сотрудничеству в научно-технической и образовательной сфере является проведение публичных мероприятий, позволяющих расширить партнерскую сеть в сфере науки и инноваций, продемонстрировать научному и бизнес-сообществам коммерческий потенциал отечественной научной продукции и перспективы проведения научных исследований в сотрудничестве с Россией.

Целью подобных мероприятий является создание условий для демонстрации имеющих высокий потенциал коммерциализации инновационных разработок и проектов, выполненных российскими научно-исследовательскими организациями, университетами и отдельными разработчиками по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники, интенсификации информационных обменов и трансфера технологий, расширения сотрудничества высших учебных заведений в области науки и техники и подготовки кадров, а также выход России на международный рынок высокотехнологичных товаров и услуг.

Ежегодно Министерство науки и высшего образования Российской Федерации организует объединенные российские экспозиции на ведущих международных научных и инновационных выставках в Европе, странах Балканского полуострова, Азии, Латинской Америки.

Подобные мероприятия являются наиболее важными экономическими и технологическими событиями, которые оказывают большое влияние на промышленное развитие в странах и регионах. При этом максимальная эффективность деловых коммуникаций обеспечивается возможностью встреч и взаимных контактов на единой выставочной площадке участников и посетителей, представителей различных отраслей промышленности, инвесторов и экспертов.

Мероприятия сопровождаются активной деловой программой, проходят презентации новейших технологии для всех отраслей промышленности, национальных экономик стран, провинций и регионов, презентации и демонстрации продуктов и услуг, групповые дискуссии с экспертами, B2B встречи с инвесторами и потенциальными партнерами.

Все это способствует развитию международного сотрудничества в научной, образовательной и производственной сферах.

В 2019 году Министерство обеспечило работу экспозиций научных, образовательных и подведомственных Минобрнауки России организаций в Сербии, Турции, Болгарии, Южной Корее, Вьетнаме, Китае, Германии, Швейцарии, Азербайджане.

Высший пилотаж российских технологий. 4-я международная выставка изобретений ISIF 2019 (Стамбул, Турецкая Республика, 17-22 сентября 2019)

Пока группа воздушно-космических сил России «Русские витязи» удивляла турецкую публику фигурами высшего пилотажа, а среднемагистральный самолет МС-21 совершал первый демонстрационный полет в небе Стамбула, российские ученые покоряли мировых экспертов Международной выставки изобретений ISIF технологиями в области освоения воздушного и космического пространства, цифровой телекоммуникационной инфраструктуры, искусственного интеллекта и новых материалов.

22 сентября 2019 г. в Стамбуле завершилась Международная выставка изобретений ISIF, прошедшая этом году в рамках Международного фестиваля авиации и космоса Технофест-2019. Организатором выставки выступило Министерство промышленности и технологий Турции при поддержке Всемирной организации интеллектуальной собственности. ISIF – это не только престижная экспертная площадка для изобретателей и инвесторов, но и информационный сетевой центр всей экосистемы инноваций.

Участие российской экспозиции Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в Международной выставке изобретений ISIF 2019

было направлено на реализацию потенциала коммерциализации российских технологий и выход отечественной наукоемкой продукции на международный рынок.

По результатам конкурсной программы выставки российские ученые завоевали 2 специальных приза Best Innovation Award и Best International Invention, 1 золотую, 10 серебряных и 2 бронзовых медали!

Институт конструкторско-технологической информатики РАН удостоен специального приза Best Innovation Award за разработку способа и устройства охлаждения режущего инструмента для повышения точности при обработке деталей на оборудовании с ЧПУ. Способ включает определение температуры в зоне резания. Для повышения точности обработки при охлаждении используют термоэлемент, выполненный в виде пластины, которую размещают в державке резца и соединяют с генератором постоянного тока.

Специальный приз Best International Invention присужден инновационной компании Тотал Вижен (Сколково) за разработку портативного устройства для исследования зрительных функций. Прибор предназначен для ранней диагностики глаукомы – лидирующей причины необратимой слепоты и инвалидности по зрению; диагностики ряда заболеваний центральной нервной системы; диагностики дистрофических заболеваний сетчатки и зрительного нерва.

Золотыми, серебряными и бронзовыми медалями удостоены изобретения:

- Пермского государственного национального исследовательского университета.
- Пермского федерального исследовательского центра Институт экологии и генетики микроорганизмов Уральского отделения Российской академии наук
- Московского государственного технологического университета «СТАНКИН».
- Российского Федерального Ядерного Центра – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики.
- Омского государственного технического университета.
- Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук.

ФГУП «Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ» представил пять разработок, защищенных российскими патентами. По итогам выставки серебряную медаль получил химический активный фильтрующий элемент. Еще одно серебро – у устройства комплексного контроля волоконно-оптических линий. Станция озонирования воды «Теозон» была отмечена бронзовой медалью выставки. Кроме того, специальный приз Ассоциации португальских изобретателей получил способ взрывной резки металлических конструкций.

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» представил способ получения нанокомпозита из керамического порошка – изобретение в области создания материалов с новыми свойствами на основе методов атомно-молекулярного конструирования. Способ получения нанокомпозита включает смешивание керамических частиц Si3N4 в этаноле с последующим добавлением в полученную суспензию жидкофазного алкоголята титана и предварительный нагрев суспензии до получения порошкообразной массы.

Омский государственный технический университет занимается исследованием возможностей построения и разработкой современной отечественной сверхвысокочастотной элементной базы на основе гетероструктурных биполярных транзисторов для создания принципиально новых типов аппаратуры, предназначенных для использования в существующих и разрабатываемых летательных аппаратах. В рамках Салона университет представил составные части супергетеродинного приёмника: умножитель частоты СВЧ диапазона, малошумящий усилитель СВЧ диапазона, программно-конфигурируемый фильтр промежуточной частоты.

Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук презентовал магнитолевитационные системы на основе эстакады арочного типа, которые способны обеспечить перевозки пассажиров и грузов в лесистых и заболоченных местностях, а также эффективное противостояние снежным заносам и другим атмосферным явлениям. Для этого целесообразно использовать системы с нижним расположением кабины. Подобные системы могут найти применение, в том числе и для раздельного сбора твердых бытовых отходов и перевозки их к местам переработки. Также серебряными медалями были удостоены разработки в области сельского хозяйства и функционального питания – селекционные сорта картофеля и биоактивные добавки.

Пермский государственный национальный исследовательский университет совместно с Пермским федеральным исследовательским центром Института экологии и генетики микроорганизмов Уральского отделения Российской академии наук демонстрировал технологии социально-технической безопасности – методы биодеструкции токсичных органических соединений с помощью уникальной коллекции актинобактериальных клеток Rhodococcus rhodochrous. Способ предназначен для очистки водной экосистемы от токсичных форм тяжелых металлов.

По результатам переговоров с президентом организационного комитета ISIF господином Кораем Сахином достигнута договоренность о расширении присутствия российских ученых в экспертных комиссиях Международного салона изобретений ISIF-2020.

В рамках деловой программы мероприятий состоялась двусторонняя встреча российской делегации с руководителями научных институтов Совета Турции по научно-техническим исследованиям (TÜBİTAK): Национального метрологического института и Исследовательского центра Мармара. Стороны обсудили возможности сотрудничества и совместных проектов.

Россия-Болгария: глобальный альянс 4.0.
75-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ВЫСТАВКА
(г. Пловдив, Болгария, 23-28 сентября 2019 г.)

Россия выступит в качестве страны-партнера и почетного гостя на 75-й Международной технической ярмарке в Пловдиве

23 сентября 2019 г., Заместитель Министра науки и высшего образования Российской Федерации Бочарова Наталья, Посол Российской Федерации в Республике Болгария Анатолий Макаров и премьер-министр Болгарии Бойко Борисов открыли российскую экспозицию на 75-й Международной технической ярмарке в Пловдиве. Открытие 75-ой Международной технической ярмарки в Пловдиве представлено на рисунке 1.

Рисунок 1. Открытие 75-ой Международной технической ярмарки в Пловдиве заместителем Министра науки и высшего образования Российской Федерации Бочаровой Натальи

В 2019 году Россия и Болгария отмечают 140-летний юбилей дипломатических отношений, в рамках празднования которого Россия выступает в почетном статусе «страны-партнера» на 75-й Международной технической ярмарке INTERNATIONAL TECHNICAL FAIR 2019 в Пловдиве – одном из самых престижных и масштабных мероприятий для инвестиционных товаров и технологий в Юго-Восточной Европе!

Заместитель Министра Наталья Бочарова выступила на пресс-конференции с организаторами выставки, где рассказала, что сотрудничество России и Болгарии продолжает активно развиваться, проводится скоординированное финансирование научных исследований, ведется последовательная работа по поддержке взаимодействия российских и болгарских университетов и научных организаций, есть успешные примеры реализации совместных образовательных программ с выдачей двойных дипломов, готовится новая Программа сотрудничества в области науки и образования.

В рамках приветственной речи участникам и гостям Ярмарки Заместитель Министра отметила, что «сегодня, через 140 лет после того, как был дан старт российско-болгарским дипломатическим отношениям, в основе нашего сотрудничества лежит не только огромная историческая память, но и новые перспективные направления сотрудничества наших стран – индустрия 4.0, цифровая экономика, IT-сфера», а также выразила уверенность в дальнейшем развитии научного, образовательного и производственного взаимодействия в интересах наших стран и народов.

Россия на 75-й Международной технической ярмарке в Пловдиве представила разработки 50 российских университетов, научно-исследовательских институтов и инновационных организаций по всем приоритетам развития науки: роботизированные производства, искусственный интеллект, энергетика, транспорт, освоение воздушного и космического пространства, высокопродуктивное агрохозяйство, социально-техническая безопасность и другие.

В рамках первого дня деловой программы экспозиции Минобрнауки России состоялось открытие форума «Научно-техническое и образовательное сотрудничество России и Болгарии: глобальный альянс», в рамках которого участники обсудили инструменты комплексного подхода повышения эффективности взаимодействия России и Болгарии в научно-технической сфере и области образования, а также международного трансфера технологий (рис.2).

Рисунок 2. Открытие форума «Научно-Техническое и образовательное сотрудничество России и Болгарии: Глобальный Альянс»

Вместе с Послом Российской Федерации в Болгарии Анатолием Макаровым Заместитель Министра Наталья Бочарова посетила мемориал советскому воину-освободителю «Алёше» на холме Бунарджик, где возложила цветы, почтив подвиг советских солдат.

Завершением дня стало чаепитие ректорского корпуса российских и болгарских университетов с Заместителем Министра, где было продолжено общение и обсуждение затронутых в официальной повестке вопросов сотрудничества в дружественной и неформальной атмосфере.

24 сентября состоялась рабочая встреча с Председателем Болгарской академии наук академиком Юлианом Ревальским, на которой стороны обсудили вопросы совместного сотрудничества в научно-технической сфере.

В этот же день состоялась встреча экспертов рабочей группы по научно-техническому и образовательному сотрудничеству Межправительственной комиссии. Стороны отметили успешную работу по осуществлению порядка 20 совместных научных про-

ектов Российского фонда фундаментальных исследований и Фонда научных исследований Минобрнауки Болгарии, развитие плодотворного сотрудничества российских и болгарских ученых в рамках международных коллабораций в проектах «мегасайенс», сотрудничество Российской и Болгарской академий наук в сфере космических исследований по линии Роскосмоса и Европейского агентства космических исследований.

Работу экспозиции продолжила стратегическая сессия ИНДУСТРИЯ 4.0: производственные процессы будущего, на которой участники и гости экспозиции обсудили новые технологии цифровизации наукоемких производств, а также аспекты подготовки кадров в формате соревнований по профессиональному мастерству WorldSkills с новыми, диктуемыми повсеместной цифровой трансформацией, компетенциями. Стратегическая сессия перешла в формат дискуссии международных специалистов о новых инструментах и стратегиях глобальной конкурентоспособности научно-производственного сектора.

В рамках дня прошла серия презентаций российских разработок по высокопродуктивному агрохозяйству. Сотрудничество России и Болгарии в данной области ведутся по линии Российского фонда фундаментальных исследований и болгарского Фонда научных исследований (ФНИ). При этом для повышения эффективности коммуникаций заинтересованных сторон с болгарской стороны создана электронная платформа – цифровой инновационный хаб в области сельского хозяйства. Платформа нацелена на объединение знаний и ресурсов участников сельскохозяйственной отрасли для реализации новых возможностей цифрового агрохозяйства.

Накануне старта корабля «Союз МС-15» с экипажем новой экспедиции на МКС, в состав которого вошел первый в истории Объединенных Арабских Эмиратов представитель этой страны Хазаа аль-Мансури, вечером 24 сентября, на экспозиции Министерства прошел сеанс радиосвязи с международной космической станцией. При поддержке команды радиолюбительского клуба Технического университета Софии удалось связаться с российским космонавтом Александром Скворцовым, в то время как орбитальный комплекс летел со скоростью 27 610 километров в час над южной частью Болгарии. Сеанс длился четыре минуты, и присутствующие, затаив дыхание, слушали слова пилота, находившегося в 415 километрах над Землей.

Посетители и гости выставки задали вопросы: как выглядит Болгария из космоса, можно ли позвонить со станции по мобильному телефону и как же стать космонавтом, а также пригласили космонавта посетить Софию и Пловдив.

«В старших классах я любил математику, физику и биологию, затем окончил Ставропольское высшее военно-авиационное училище лётчиков и штурманов и стал летным инструктором», – рассказал Александр Скворцов. В 1997 году он был принят в отряд космонавтов, участвовал в многочисленных миссиях и в настоящее время является частью 60-й экспедиции МКС. «Я вернусь через десять дней», – сказал Скворцов и поблагодарил за приглашение посетить Болгарию.

25 сентября на экспозиции Министерства прошла панельная дискуссия «Запрос на инновации: международные исследовательские проекты», где представители ведущих вузов, научных организаций и промышленных предприятий России и Болгарии представили опыт реализации совместных научных проектов в области освоения воздушного пространства, космоса, информационных технологи, энергетики и сельского хозяйства и транспорта.

Со стороны Болгарии экспертами выступили ведущие ученые и руководители научных школ Института космических исследований и технологий Болгарской академии наук, Софийского университета Св. Климент Орхидски, Нового болгарского университета, Технического университета Софии, Института информационно-телекоммуникационных технологий Болгарской академии наук, Аграрного университета Болгарии, Института океанологии Болгарской академии наук, Высшей транспортной школы Болгарии.

Рисунок 3. Панельная дискуссия «Запрос на инновации: международные исследовательские проекты»

Между Московским государственным университетом технологий и управления им. К. Г. Разумовского и Университетом пищевых технологий Пловдива (Болгария) было подписано соглашение о сотрудничестве. На рисунке 3 представлено подписание договора о сотрудничестве между Москвой и Пловдив.

Рисунок 4. Подписание договора о сотрудничестве между Московским государственным университетом технологий и управления им. К. Г. Разумовского и Университетом пищевых технологий Пловдива

В ходе деловой программы состоялись телемосты, участники экспозиции смогли в онлайн формате пообщаться с представителями. Телемост Москва-Пловдив представлены на рисунках 4,5:

Московского политехнического университета, декан факультета информационных технологий Андрей Филиппович рассказал о международных образовательных программах, декан транспортного факультета Пабло Эмилио Итурралде Бакеро представил научные лаборатории университета. Основной задачей телемоста является международное научно-технического сотрудничество, создание молодёжных российско-болгарских научно-исследовательских команд и проведение совместного научного творчества в сфере высоких технологий в эпоху цифровизации.

- Санкт-Петербургского национально-исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, директор высшей школы цифровой культуры, ментор клуба Цифровой экономики «Digital Generation» Елена Михайлова поделилась опытом формирования цифровой культуры выпускника в условиях цифровой экономики.
- Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», руководитель Департамента мировой экономики, главный советник руководителя Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации Леонид Григорьев сделал доклад о трендах мировой экономики в условиях цифровизации.
- Московский государственный университет «СТАНКИН» провел включение из федерального центра коллективного пользования «Государственный инжиниринговый центр», обладающего уникальной научно-технологической базой в области машиностроения.

Российские ученые приняли активное участие в конкурсной программе Ярмарки и завоевали 18 золотых медалей!

Рисунок 5. Телемост с Санкт-Петербургским национально-исследовательским университетом информационных технологий, механики и оптики

Рисунок 6. Победители конкурсной программы Ярмарки

«Все участники представили продукцию нового поколения, соответствующую мировым стандартам. Разработки включают в себя высокие технологии и креативные идеи, а продукты превосходят ожидания потребителей и находятся на границе между настоящим и будущим», – отметил д-р Иван Соколов, генеральный директор Международной ярмарки в Пловдиве, заместитель председателя экспертного жюри конкурса.

Робот-художник, созданный молодыми учеными факультета компьютерных технологий и информатики СПбГЭТУ «ЛЭТИ», получил золотую медаль, став лучшим проектом на конкурсе разработок в рамках 75-й Международной технической ярмарки в городе Пловдив, посвященной научно-техническому и образовательному сотрудничеству России и Болгарии. Как отмечают местные СМИ, железный живописец из ЛЭТИ стал сенсацией ярмарки в 2019 году.

Крымский федеральный университет был удостоен медали за новое органическое вещество, генерирующее синий цвет, которое может быть использовано для производства ультратонких и гибких LED-мониторов.

Рисунок 7. Представление проектов Самарского университета, Даниленко Александра, начальник центра конгрессно-выставочной деятельности, доцент кафедры программных систем Заместителю Министра науки и высшего образования РФ Бочаровой Натальи

Медалями были отмечены разработки в области космоса: малый космический аппарат дистанционного зондирования Земли «АИСТ-2Д», выведенный на орбиту 28 апреля 2016 года (в рамках первой пусковой компании с нового космодрома «Восточный»). Предназначен для проведения научных экспериментов, а также для отработки и сертификации целевой аппаратуры дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), За 3 года активного существования АИСТ-2Д отснял более 40 млн. кв. км земной поверхности. Еще одной разработкой в этой области стали аппараты семейства БОКЗ: системы навигации и ориентации в космическом пространстве от Института космических исследований РАН.

Опытно-конструкторское бюро «Ротор» представило всесезонный многоцелевой самолет внеаэродромного базирования «Птенец-3» – самый простой, безопасный и надежный сверхлегкий самолет. Самолет уникален тем, что не валится в «штопор» и имеет широкое остекление. Такие качества делают его идеальным для обучения пилотов сверхлегкой авиации.

Уникальное дидактическое оборудование для обучения профессиональному мастерству – сварке, токарному делу, управлению автоматизированными производственными линиями и использованию мехатронных систем продемонстрировала в действии компания «Дидактические системы».

Российский государственный социальный университет представил проект «Применение данных дистанционного зондирования Земли для мониторинга состояния сельскохозяйственных полей», так же описан проект Правительственной программы «Цифровая экономика» по космическому мониторингу. Определена основная цель – анализ экологии по фотоснимкам из космоса. На примере мониторинга экологического состояния озера Байкал показано загрязнение почты. На рисунке 7 Веретехина Светлана кандидат экономических наук, заместитель декана по научной работе Российского государственного социального университета представляет

Рисунок 8. Представление проекта Веретехиной Светланы Российского государственного социального университета Заместителю Министра науки и высшего образования РФ Бочаровой Натальи

разработку университета Заместителю Министра науки и высшего образования Российской Федерации Бочаровой Натальи

Энергетическую отрасль представил Ивановский государственный энергетический университет, ученые привезли многофункциональную систему, основанную на использовании цифровых трансформаторов тока и напряжения, а также презентовали уникальный полигон «Цифровая подстанция». Еще одним уникальным решение стала технология Института проблем химической физики РАН в области создания водородных топливных элементов мощностью 1 кВт с уникальным свойством работы при отрицательных температурах

Ивановский государственный энергетический университет

Инновационное предприятие СМАРТС делилось опытом построения систем квантовой коммуникации, в основе которых метод квантовой коммуникации на боковых частотах, позволяющий существенно улучшить потребительские характеристики конечного продукта в отношении предельного расстояния между узлами до 200 км и повышения скорости формирования квантового ключа на 2 порядка (рис.8).

Экспозиция стала центром деловой активности и демонстрации потенциала российско-болгарского научно-технологического, инновационного, образо-

Рисунок 9. Заместитель Министра науки и высшего образования НА Бочарова Наталья, Иванова Валентина, ректор МГУТУ им. К. Г. Разумовского, Шагурина Елена доцент кафедры Автоматического управления электроэнергетическими системами Ивановского государственного энергетического университета им. В.И. Ленина

вательного и производственного сотрудничества, за четыре дня работы Ярмарки ее посетили более 1000 человек.

50 российских университетов, научно-исследовательских институтов и инновационных организаций продемонстрировали более 100 научных достижений по приоритетам развития науки: роботизированные производства, искусственный интеллект, энергетика, транспорт, освоение воздушного и космического пространства, высокопродуктивное агрохозяйство, социально-техническая безопасность и другие. Проведены деловые встречи и переговоры, в результате которых участники достигли договоренностей о совместной работе и наметили планы сотрудничества.

РАЗДЕЛ I. ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ВУЗЕ

ПЛОВДИВСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ЯРМАРКА КАК ИНСТРУМЕНТ ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИИ УНИВЕРСИТЕТА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОГО ТИПА, ОПЫТ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К. Г. РАЗУМОВСКОГО (ПКУ)

Иванова Валентина Николаевна
доктор экономических наук, профессор , ректор ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К. Г. Разумовского (ПКУ)»

Аннотация: *Пловдивская международная ярмарка имеет статус выставочного центра в Болгарии и является членом Всемирной ассоциации выставочной индустрии (UFI). Опыт участия университета МГУТУ имени К. Г. Разумовского (ПКУ) в 75-ой Международной технической ярмарке в городе Пловдив, определил основные преимущества интернационализации университета предпринимательского типа, среди которых можно назвать организацию совместных исследовательских проектов, обменные программы для студентов и преподавателей, специальные программы для иностранных студентов, а также расширение возможностей для коммерциализации научных и образовательных проектов. Международная деятельность существенным образом усиливает потенциал университета, позволяя использовать ресурсы международного сетевого сотрудничества для разработки прорывных технологических решений, обеспечивающих приоритетные позиции России на формируемых глобальных рынках согласно стратегии реализации Национальной технологической инициативы (НТИ).*

Ключевые слова: *интернационализация, высшее образование, международная деятельность университета, Пловдивская международная ярмарка, Национальная технологическая инициатива, рынки НТИ*

Abstract: *International fair Plovdiv has the status of an exhibition center in Bulgaria and is a member of the World Association of the Exhibition Industry (UFI). Experience of Moscow State University of Technology and Management named after K.G. Razumovsky (FKU), participating in the 75th International Technical Fair ITF 2019, revealed the main advantages of the internationalization of an entrepreneurial university, including the exchange programs for students and teachers, programs for international students, as well as expanding opportunities for the commercialization of scientific and educational projects. International activity significantly enhances the university's potential, making it possible to use the resources of international network cooperation to develop breakthrough technological solutions that ensure Russia's priority positions in emerging global markets in accordance with the implementation strategy of the National Technology Initiative (NTI).*

Key words: *internationalization, higher education, international activities of the university, International Fair Plovdiv, National technology initiative, NTI markets.*

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации основной целью Программы развития образования является обеспечение его конкурентоспособности в меняющихся условиях глобального рынка [12]. Интернационализация высшего образования в современном контексте выступает естественным условием трансформации различных образовательных форм и передовым показателем успешности высших учебных заведений [4]. Интернационализацию принято определять как процесс, при котором цели, функции и организация предоставления образовательных услуг приобретают международное измерение [8]. Международная деятельность существенным образом усиливает потенциал университета, позволяя использовать ресурсы международного сетевого сотрудничества для разработки прорывных технологических решений, обеспечивающих приоритетные позиции России на формируемых глобальных рынках согласно стратегии реализации Национальной технологической инициативы (НТИ) [1].

Проблема интернационализации высшего образования в настоящее время приковывает к себе внимание научного сообщества, так как имеет особенную актуальность в эпоху глобализации мировой

экономики. Российские исследователи рассматривают ее как фактор конкурентоспособности университета, позволяющий избежать фундаментального конфликта, когда национальная обособленность вузов все более вступает в противоречие с последствиями и перспективами интернационализации мирового сообщества[2]. Зарубежные авторы сосредотачивают свое внимание на существующих формах и характеристиках интернационализации в образовательной сфере, все более погружаясь в теоретическую область вопроса [6]. В стороне до сих пор остается практическая часть международной деятельности высших учебных заведений. Отсутствует анализ конкретных примеров успешной интернационализации вуза для расширения профессиональных компетенций будущих кадров в интересах инновационного развития страны.

Московский государственный университет технологий и управления имени К. Г. Разумовского (ПКУ), как университет предпринимательского типа в сфере исследований и трансфера технологий в пищевой и перерабатывающей промышленности и персонализированного питания на рынках НТИ, активно продвигает международную деятельность в качестве отдельной траектории развития. МГУТУ имени К. Г. Разумовского (ПКУ) включает международный компонент в программу своего стратегического планирования, последовательно интегрируя его в образовательную, научно-исследовательскую, инновационную и административно-управленческую сферы жизнедеятельности.

По словам министра науки и высшего образования РФ Михаила Котюкова, российские вузы сегодня участвуют в огромном количестве международных научно-исследовательских проектов [13]. В дальнейшем это направление будет активно развиваться, в частности за счет вовлечения в открытые мероприятия международного уровня, – будь то научные профильные форумы и конференции, которые значительно расширяют международную партнерскую сеть университета и увеличивают его конкуренцию на мировом образовательном рынке. Одной из таких площадок является Пловдивская международная ярмарка. Следует отметить, что Пловдивская международная ярмарка имеет богатейшую историю и всемирный авторитет среди лидеров выставочной индустрии. Ярмарка в Пловдиве приобрела статус Национального выставочного центра Болгарии и была принята в члены Всемирной ассоциации выставочной индустрии (UFI), самой престижной глобальной организации в отрасли, еще в 30-х годах прошлого века.[14] Этот характерный аспект явился подходящим условием для описания опыта участия в ярмарке делегации МГУТУ им. К. Г. Разумовского (ПКУ) в качестве процесса интернационализации.

Ежегодно осенью в Болгарию съезжаются более 2000 участников из почти 60 стран. Ярмарка объединяет представителей государственной власти, деловых и научных кругов. Высокий статус участников, значимость обсуждаемых вопросов, масштабные совместные проекты и инвестиционные соглашения – все это ставит Международную техническою ярмарку в Пловдиве в ряд самых важных и интересных событий экономической и научной жизни в Европе и в мире.

В нынешнем году Россия и Болгария отмечают 140-летний юбилей дипломатических отношений. В рамках празднования этого события болгарские коллеги пригласили Россию выступить в почётном статусе «страны-партнёра» на Международной технической ярмарке, которая проходила с 22 по 25 сентября в Пловдиве.

Сама ярмарка была юбилейной, на ней отмечалось 75-летие работы выставочного пространства. Были созданы все условия для демонстрации достижений в области науки и техники, а также расширения партнерской сети среди зарубежных предприятий.

МГУТУ им. К. Г. Разумовского (ПКУ) был в составе делегации Министерства науки и высшего образования, которая приняла участие в Церемонии официального открытия 75-й Международной технической ярмарки. Старт работе выставочного комплекса дали Премьер-Министр Республики Болгария – Бойко Борисов, заместитель Министра науки и высшего образования Наталья Бочарова и посол Российской Федерации в Республике Болгария Анатолий Макаров. На церемонии открытия выставки Премьер-Министр Республики Болгария – Бойко Борисов отметил, что это одна из самых больших выставок не только на Балканах, но и во всей восточной Европе. Он высказал уверенность в том, что данная площадка поможет наладить более активное сотрудничество между предприятиями и производителями Болгарии и России.

В рамках своего выступления Наталья Бочарова прокомментировала участие России в этом году на выставке в качестве страны-партнера: «Россия может не только продемонстрировать свои достижения в области науки и техники, поделившись опытом с болгарскими компаниями, но и приобрести надежных и постоянных партнеров среди болгарских предприятий».

Посол России Анатолий Макаров, подчеркнул, что «болгарские и российские компании тянутся к друг другу, несмотря на введенные ограничения и попытки пошатнуть взаимное доверие» [10].

Таким образом, можно выделить возможность установления тесных контактов в мировом научном и бизнес-сообществе как основное преимущество в рамках интернационализации на Международной выставке в Пловдиве. С точки зрения образовательного процесса это решает такие важные научные и практические задачи, как привлечение иностранных студентов, расширение учебных планов, расширение партнерской сети вуза для эффективного использования своих ресурсов, повышение качества образования и научных исследований за счет участия студентов и преподавателей в международном обмене знаниями.

Стратегия развития внешнего контура экосистемы МГУТУ имени К. Г. Разумовского (ПКУ) включает в себя расширение акселерационных программ в сфере перспективных рынков НТИ «Фуднет», «Хелснет», «Нейронет», «Маринет» [11].,, а также формирование пула зарубежных экспертов для перехода к международным комплексным проектам по развитию пищевых систем.

Опыт участия МГУТУ имени К. Г. Разумовского (ПКУ) в Пловдивской международной выставке выявил ряд передовых направлений для развития международного сотрудничества не только в сфере высшего образования, но и в сфере фандрайзинга, что особенно ценно для университета предпринимательского типа. Вовлечение научно-педагогических работников и сотрудников МГУТУ имени К. Г. Разумовского (ПКУ) в международную деятельность способствует коммерциализации научных и образовательных проектов в рамках обеспечения экономической эффективности вуза в целом.

Например, выставочный стенд МГУТУ имени К. Г. Разумовского (ПКУ), посвященный персонализированному питанию и разработанным в университете пищевым смесям университета, вызвал особый интерес у многих агентов и дистрибьюторов международных компаний, участвующих в мероприятии.

Чрезвычайный посол России в Болгарии Анатолий Макаров отметил особую важность работы в этом направлении: «Научные разработки университета в области персонализированного питания способствуют предотвращению общемировой тенденции к ожирению и приобретению множества наследственных болезней».

Значительный интерес как со стороны посетителей ярмарки, так и со стороны научного сообщества вызвал журнал «Теория и практика персонализированного питания», издаваемый университетом с прошлого года. Журнал является публикационной площадкой для формирования консолидированного мнения по созданию модели персонализированного питания на основе симбиоза прорывных научных разработок в области пищевых технологий, генетики, физиологии, психологии, информационных технологий и других смежных отраслей знаний для разработки новых принципов продовольственного обеспечения населения в XXI веке.[3].

В рамках Международной технической ярмарки проходил форум «Научно-техническое и образовательное сотрудничество России и Болгарии: глобальный альянс». В контексте форума была поднята тема о международной коллаборации университетов и бизнеса по созданию цифровой платформы персонализированного питания на основе органических и функциональных продуктов агропромышленного комплекса, её актуальность продиктована потребностью в технологической модернизации пищевой и сельскохозяйственной промышленности.

Главным результатом вхождения университета в международное научное и образовательное пространство стало подписание двух договоров между МГУТУ им. К. Г. Разумовского и Университетом пищевых технологий (г. Пловдив, Республика Болгария) о старте проекта «Двойные дипломы» и проекта «Летние и зимние школы». Данные соглашения были подписаны в присутствии заместителя Министра науки и высшего образования Н. А. Бочарова и Чрезвычайного посла А. А. Макаров, ими было особенно отмечено, что это единственное соглашение среди всех участников, подписанное в рамках Пловдивской международной ярмарки, которое наглядно доказывает передовые позиции МГУТУ в вопросе развития двусторонних контактов между вузами России и Болгарии.

МГУТУ имени К. Г. Разумовского (ПКУ) с удовлетворением отмечает позитивную динамику развития сотрудничества по поддержке совместных российско-болгарских научных проектов. В перспективе для достижения значимых результатов в научной деятельности планируется усиливать обмен контактами, привлекать новых участников, а также реализовывать новые форматы кооперации.

Из общих достижений российской делегации в рамках участия в Международной технической ярмарке следует отметить то, что нашим учёные удалось завоевать 19 золотых медалей в конкурсной программе. Высокую оценку экспертов получили разработки в области электроники, электротехники, робототехники, космоса, информационных технологий и телекоммуникации. Российская экспозиция продемонстрировала растущий потенциал российско-болгарского научно-технологического, инновационного, образовательного и производственного сотрудничества.

Среди особенностей и преимуществ Международной ярмарки в Пловдиве, которые подтверждают ее эффективность в качестве инструмента интернационализации высшего учебного заведения, можно выделить:

- международная ярмарка в Пловдиве, обладая обширным опытом и международным авторитетом, создаёт перспективные фандрайзинговые возможности для высших учебных заведений с различными профилями и целями развития;
- в рамках ярмарки организуется обширная деловая программа с участием руководителей и специалистов различных отраслей экономики. Широкий спектр мероприятий позволяет решать практические задачи по совершенствованию структуры экспорта российской продукции;
- предусмотрена презентация перспективных инвестиционных проектов и регионов для привлечения к сотрудничеству зарубежных инвесторов;
- предусмотрена реализация проекта международной академической мобильности, ориентированного на развитие взаимодействия университетов и бизнеса (Россия – Европа) с целью обеспечения трансфера технологий и

повышения конкурентоспособности выпускников вузов;

- организаторы Пловдивской международной выставки поддерживают особенно тесные контакты с Россией, что в целом создает комфортные условия для участия российских вузов. По мнению болгарской стороны, участие России в качестве страны - партнера и почетного гостя демонстрирует движение России навстречу странам Балканского региона, её возвращение на технологические рынки этих стран, которые исторически ориентировались на Россию.

Опыт участия университета МГУТУ имени К. Г. Разумовского (ПКУ) в 75-ой Международной технической ярмарке в городе Пловдив, определил основные преимущества интернационализации университета предпринимательского типа, среди которых можно назвать организацию совместных исследовательских проектов, обменные программы для студентов и преподавателей, специальные программы для иностранных студентов, а также расширение возможностей для коммерциализации научных и образовательных проектов.

Международная деятельность существенным образом усиливает потенциал университета, позволяя использовать ресурсы международного сетевого сотрудничества с целью формирования принципиально новых проекций развития научно-образовательного пространства, открытия трансграничных возможностей для возникновения инновационных площадок, инновационных образовательных зон, формирующихся в поле диалога различных культур.

Интернационализация университета позволяет преодолеть технологические барьеры на пути создания новых продуктов, что является ключевой задачей как для российских, так и для зарубежных высокотехнологичных рынков.

Движение на пути к интернационализации и ценностное позиционирование интернационализации высшего образования для современного университета являются показателем его способностей к адаптации, гибкости и инновационной деятельности одновременно.

Список литературы

1. Постановление от 18 апреля 2016 г. №317 «О реализации Национальной технологической инициативы»
2. Иванищева О. Н., Коренева А. В., Рыжкова И. В. Трансграничное сотрудничество в сфере образования: взгляд молодёжи Мурманской области / Высшее образование в России. 2018. Т. 27. № 12. С. 58-68
3. Иванова В. Н. Персонализированное питание. Стратегия развития / Научно-практический журнал «Теория и практика персонализированного питания» №1 (01) / 2019 с. 9-12
4. Рыжкова А. В., Сергеев А. М. Интернационализация опорного университета: арктический вектор / Высшее образование в России, № 2, 2019, 127 -133 с.
5. Шутёнко А.И. Развитие образовательных коммуникаций в современном вузе // Высшее образование в России. 2011. №7. С. 80-86.
6. Jong de H. The Case of the University of Twente: Internationalization as Education Policy / H. Jong de, H. Teekens // Journal of Studies in International Education. – 2017. – Vol. 7, No. 1. – P. 41–51;
7. De Wit H. Strategies for Internationalization of Higher Education: A Comparative Study of Australia, Canada, Europe and the United States of America. Amsterdam: EAIE, OECD/IMHE, 1995.
8. Knight J. Updated Internationalization Definition // International Higher Education. 2003. No. 33. P. 1-3.
9. Mok K. H. Questing for Internationalization of Universities in Asia: Critical Reflections / K. H. Mok // Journal of Studies in International Education. – 2009. – Vol. 11, No. 3–4. – P. 433–454.
10. ТАСС: Премьер Болгарии открыл российский павильон на 75-й Международной технической ярмарке URL: https://tass.ru/obschestvo/6917602 (Дата обращения: 10.10.2019)
11. Национальная технологическая инициатива, «Рынки НТИ» URL: http://www.nti2035.ru/markets/ (Дата обращения: 12.10.2019)
12. Государственная программа «Развитие образования». Утверждена постановлением Правительства от 26 декабря 2017 года №1642. URL: http://government.ru/rugovclassifier/860/events/ (Дата обращения: 10.10.2019)
13. РИА Новости: Михаил Котюков о поддержке молодых ученых URL: https://ria.ru/20190628/1555987305.html (Дата обращения: 10.10.2019)
14. International Fair Plovdiv: «We create new opportunities» URL: http://www.fair.bg/en/page/about-us (дата обращения 15.10.2019)

КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Фалалеев Андрей Павлович
доктор технических наук, и.о. ректора Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского

Аннотация: *В статье рассматривается положение Крымского федерального университета на российском и международном уровне, перспективы и приоритетные направления развития вуза.*

Ключевые слова: *университет, биоинформатика, геномика, оливки, медицина*

Abstract: *the article considers the situation of the Crimean Federal University at the Russian and international level, prospects and priorities of the University development.*

Keywords: *University, bioinformatics, genomics, olives, medicine*

Введение. Крымский федеральный университет создан распоряжением Правительства РФ в 2014 году. Это самый молодой федеральный университет России, он находится в самом начале пути становления ведущим вузом Крыма. Несмотря на сложную геополитическую ситуацию, в которой находится вуз, и препятствия, с которыми приходится сталкиваться на всех этапах, университет за последние пять лет достиг больших успехов успехов, в том числе благодаря огромной государственной поддержке.

Большую перспективу и научный прорыв Крымский федеральный университет видит в развитии знаний и технологий о жизни: тут и персонализированная медицина, и высокопроизводительное сельское хозяйство, и долголетие, и функциональные продукты питания, и киберагрономия, и геномика. Наиболее перспективные направления представлены на рисунке 1.

Технологии будущего в сельском хозяйстве

Важным направлением развития для Крымского федерального университета является сельское хозяйство. Огромным прорывом стала геномика, и здесь у нас есть огромный потенциал для того, чтобы помочь Крыму стать центральным регионом страны и мира. Речь не только о повышении урожайности, но и о борьбе с вредителями, разработке новых инсектицидов, которые сейчас переходят от химического производства к биологическому. Не только в Крыму, но и в стране очень мало центров геномных исследований. Мы создаем такой центр и максимально его поддерживаем, мы одни из лидеров в этом направлении, которое решает задачи, поставленные Президентом.

Рисунок 1. Научные направления Крымского федерального университета

В структурных подразделениях, которые вошли в Крымский федеральный университет, всегда работали сильные биологи и медики, то есть те, кто занимался наукой о жизни. Безусловно, они видели в генетике перспективы развития, и сейчас, когда появился такой вызов, мы готовы предоставить все необходимые данные для решения актуальных задач. Мы создали целый научно-биотехнологический парк, который позволит Крыму занять лидирующие позиции.

Одна из перспективных технологий в Крыму – выращивание оливок. Нигде в России не выращивают оливки и не производят оливковое масло, а в Крыму оливки могут расти на южном берегу. У нас есть небольшие плантации, пока не масштабные, потому что земля на ЮБК слишком дорогая для создания оливковых плантаций. Но есть вероятность, что средняя температура на полуострове скоро станет настолько высокой, что оливки можно будет выращивать в других районах Крыма. И мы должны прогнозировать это.

Получение оливкового масла является частью пилотного проекта, над которым работают ученые КФУ. Недавно мы получили первую партию оливкового масла в объеме 15 литров с экспериментального участка, который находится у поселка Форос. На этом же участке площадью 12 га ученые университета проводят научные опыты по выращиванию субтропических культур, таких как инжир, зизифус, хурма,

гранат.

Выставка в Болгарии

Прорывом в международном сотрудничестве стало наше участие в 75-й Международной технической ярмарке International Technical Fair 2019 в Пловдиве (Болгария). Россия в этом году выступила соорганизатором этого мероприятия. Комплексная экспозиция министерства науки и высшего образования РФ составила 250 кв.м., на ней была представлена высокотехнологическая продукция образовательных, научных и производственных организаций страны.

Делегация КФУ им. В.И. Вернадского представила на ярмарке инновационные разработки, в том числе сенсорные материалы на основе феррит-гранатовых микро- и наноструктур, ДНК-инсектицид для контроля численности листогрызущих насекомых (непарный шелкопряд, бересклетовая щитовка и др.) и материалы для получения синих OLED. Именно разработка органолюминофора – органического вещества, генерирующего синий цвет, которое может быть использовано при производстве ультратонких и гибких OLED-мониторов - получила в Пловдиве золотую медаль. Это высокая оценка перспективности возможного использования технологий с учетом современных трендов развития науки. Для нас важно сверяться с общим уровнем, чтобы понимать реальную картину и искать партнеров. Ярмарка в Болгарии показала, что мы можем быть лидерами.

Кроме того, на выставке в Пловдиве Крымский федеральный университет выполнял дипломатическую миссию представления региона в Европе. В рамках визита были намечены планы по расширению взаимовыгодного сотрудничества вуза с Болгарией в области образования и науки. Болгария и Крым имеют много общего с точки зрения климата, экономики, географии, культуры и истории, а значит, есть интерес к общению и сотрудничеству. Болгарам интересно обучение в Крыму, и, наоборот, нам интересна Болгария для реализации совместных образовательных программ. Над этим мы уже начали работать.

Медицинские вершины

Крымский федеральный университет является флагманом медицинского образования на полуострове, а сейчас мы восстанавливаем позиции и на международном уровне. Одним из инструментов для этого является Клинический медицинский многопрофильный центр Святителя Луки, функционирующий на базе Медицинской академии им. С.И. Георгиевского. Мы делаем клинику показательной с точки зрения новых технологий и трансфера технологий за рубеж. Недавно в клинике заработал обновленный операционный блок, оснащенный по самому последнему слову техники, и там уже проводятся операции по урологии и гинекологии, уникальные для Крыма. Сегодня наша задача – вывести клинику на такой уровень, чтобы она не просто соответствовала стандартам Российской Федерации, но и стала драйвером развития здравоохранения.

Надеюсь, что скоро у нас откроется клиника для иностранных студентов. Сейчас у нас почти 2,5 тысячи иностранных студентов, и мы планируем в два раза увеличить их количество. Они обучаются на английском языке, и клиника должна будет работать на английском языке. В том числе для них это должна быть клиническая практика. Это наши амбициозные планы. Надеюсь, что этот проект займет не более года.

Выставка в Китае

Еще одним успехом на международной арене стало участие Крымского федерального университета в международной выставке инноваций и высоких технологий China Hi-Tech Fair 2019 (CHTF). Разработка доцента кафедры биохимии Таврической академии КФУ им. В.И. Вернадского Владимира Оберемка по созданию ДНК-инсектицидов – новых препаратов для борьбы с насекомыми-вредителями – получила на выставке золотую медаль.

Делегация Крымского федерального университета также презентовала проект по выращиванию оливы в защищенном грунте и вручила первое оливковое масло вуза китайским коллегам.

Международное сотрудничество

Долгосрочной стратегической целью международной деятельности является позиционирование Университета в мировом образовательном, научном и информационном пространстве как современного образовательного, научного, экспертного и культурного центра, способного осуществлять подготовку конкурентоспособных, востребованных на рынке труда специалистов, проводить серьезные научные исследования, давать экспертную оценку по важнейшим проблемам Крыма, Черноморского региона и международного развития.

Международная деятельность университета осуществляется по двум главным направлениям: деятельность, направленная на постсоветское пространство, и деятельность, направленная на дальнее зарубежье. При этом в условиях международных санкций со стороны США и стран Европейского союза особое внимание сосредоточено на постсоветском пространстве, а также на азиатском и африканском регионах.

Основные задачи международной деятельности университета:

- рост известности университета за пределами Российской Федерации, позиционирование и продвижение вуза в мировом информационном пространстве;
- представление Крыма на международной арене, изучение и популяризация уникального крымского опыта мирного сосуществования представителей самых разных этносов и конфессий.
- преодоление международной изоляции Крыма посредством сотрудничества с зарубежными вузами и отдельными учеными, проведения международных мероприятий, обучения иностранных студентов и другой международной деятельности;

- обеспечение жителей ближнего и дальнего зарубежья достоверной информацией об Университете, его образовательном потенциале, научной и культурной деятельности, а также повседневной жизни вуза;
- пропаганда за рубежом научных и творческих достижений ученых, преподавателей и студентов Университета;
- привлечение на работу в Университет ведущих ученых и преподавателей из ближнего и дальнего зарубежья;
- привлечение на учебу в Университет талантливых выпускников общеобразовательных учреждений из ближнего и дальнего зарубежья;
- повышение качества подготовки специалистов;
- успешная конкуренция Университета с другими крымскими, российскими и зарубежными вузами;
- интеграция Университета в международную образовательную систему;
- защита от недостоверной информации о вузе в зарубежных средствах массовой информации, социальных сетях и Интернет-пространстве и противодействие попыткам дискредитации Университета со стороны антироссийских средств массовой информации.

В Крымском федеральном университете обучается более 2300 иностранных студентов из 58 стран мира. По этому показателю Университет входит в десятку ведущих вузов России, несмотря на то, что международные санкции, действующие против Крыма, значительно жестче тех, которые направлены против Российской Федерации в целом.

В этом году делегации Крымского федерального университета с целью развития международного сотрудничества побывали в Сирии, Вьетнаме и Китае. Готовится поездка в Иран.

В свою очередь, Крымский федеральный университет регулярно посещают с официальными и рабочими визитами иностранные граждане из многих стран мира.

На сегодняшний день Университет заключил соглашения о сотрудничестве более, чем с 30 заграничными образовательными учреждениями, среди которых Институт сербской культуры г.Приштина-Лепосавич (Сербия), Шаньдуский университет путей сообщения (КНР), ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» (Украина / Донецкая Народная Республика), Харбинский университет коммерции (Китайская Народная Республика), Французский национальный центр научных исследований (The French National Center for Scientific Research) и другие.

Преподаватели и студенты Крымского федерального университета участвуют в проектах международной академической мобильности с вузами Китая, Греции, Ирана и ряда других стран.

Вывод. Главная ценность для университета – люди, и моя дверь открыта для всех. Задача администрации – создавать условия, чтобы люди творили. И я верю в людей, верю в крымчан и рассчитываю на них. Мы сейчас строим различные программы: не только развития КФУ или одной специальности, мы более глобально смотрим – мы развиваем Крым.

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Приглашаем Вас принять участие во

II Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и молодых ученых

«Цифровые технологии: наука, образование, инновации»

Конференция организована **Московским государственным технологическим университетом «СТАНКИН»** и совместно проводится **с Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова, Московским политехническим университетом, Российской государственной академии интеллектуальной собственности, Российским государственным университетом физической культуры, спорта, молодежи и туризма «ГЦОЛИФК», Российским государственным университетом нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина.** В работе конференции принимают участие ведущие российские вузы, представители экспертного сообщества, крупнейшие российские и зарубежные информационно-аналитических компании **A Moody's Analytics Company, MUSC Wellness Centre, Charleston, South Carolina, The College of Charleston The Citadel, South Carolina** и другие организации.

МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОНФЕРЕНЦИИ

Москва 7-15 ноября 2019года

Конференция проводится **Московским государственным технологическим университетом «Станкин» открытие** 7.11.2019 года и пройдет в форме пленарного заседания (Россия, 127994, г. Москва, Вадковский пер., 3А., актовый зал, начало заседания в 12 часов).

РОССИЙСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ПРОБЛЕМЫ, ТРЕНДЫ, ИННОВАЦИИ

Дусенко Светлана Викторовна
доктор социологических наук, доцент, заведующий кафедрой Туризма и гостиничного дела ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)»

Аннотация: *Российское образование переживает тяжёлые времена, на смену советскому классическому образованию приходят европейские тенденции: двухуровневое образование, система зачетных единиц, кредиты, модули и пр. Судьба любого государства зависит от состояния системы образования, и если государство стремится к развитию, то и руководство страны ставит целью занимать одну из первых позиций на мировой арене, а значит, нужно заботиться об образованности населения. В России же внедрение нового происходит на неподготовленную почву, или перенимаемые инновации не адаптированы под российский менталитет. Проблем в современном российском образовании достаточно много и долгое время глобальный кризис в образовании никто не замечал.*

Ключевые слова: *российское образование, тренды, инновации, кризис, человеческий капитал, обучение, образование.*

Abstract: *Russian education is going through hard times, the Soviet classical education is replaced by European trends: two-level education, a system of credits, credits, modules, etc. the Fate of any state depends on the state of the education system, and if the state seeks to develop, then the country's leadership aims to occupy one of the first positions on the world stage, which means that it is necessary to take care of the education of the population. In Russia, the introduction of new things takes place on unprepared ground, or the adopted innovations are not adapted to the Russian mentality. There are a lot of problems in modern Russian education and for a long time no one noticed the global crisis in education.*

Key words: *Russian education, trends, innovations, crisis, human, capital training, education.*

Последние годы мы привыкли отождествлять понятия «обучение» и «образование», в действительности, речь идет о принципиально полярных вещах. Обучение давно вышло за рамки университетских аудиторий, мы больше не разделяем жизнь на «время учиться» и «время работать». Сегодня мы все постоянно чему-то учимся, и процесс нашего обучения не ограничивается получением образования. Специфика новой реальности - это глобализация, дикая скорость изменений и стремительный прогресс технологий. Суть будущей конкурентоспособности специалиста основана на новом качестве знаний и наборе навыков, которыми должен обладать человек. В самых прогрессивных отраслях через 1,5-2 года половина знаний устаревают и теряют свою конкурентоспособность, поэтому нужно генерировать новые знания, а значит, постоянно обучаться и приобретать компетенции. Образование же, в свою очередь, является ценностью, оказывающей наибольшее влияние на развитие человека в целом. Это организуемый процесс постоянной передачи знаний и социально значимого опыта, в ходе которого происходит становление личности. Именно образование отражает состояние общества, его динамичность. Благодаря ему страна обеспечивает себя высококвалифицированными кадрами, создает условия для экономического роста и высокой производительности труда.

В условиях глобализации значительно возрастает роль человеческого капитала. Человеческий капитал, согласно теории Г. Беккера, представляет собой накопленный запас знаний, навыков, мотиваций [2]. И если ранее теории управления человеческими ресурсами были направлены в большей степени на использование трудовых ресурсов, то в настоящее время, в связи с растущим осознанием ценности человеческого фактора и его роли в повышении конкурентоспособности организации, особо актуальной темой становится развитие человеческого капитала [3]. Развитие качественных характеристик персонала, таких как: уровень образованности, развитие интеллекта, развитие творческого потенциала, системы ценностей и мотивирующих установок, а также физическое и психическое здоровье - требуют инвестиций в данный процесс. Инвестициями в человеческий капитал считаются любые формы вложений в вышеизложенные качественные характеристики персонала, которые приведут к повышению качества обслуживания клиентов, производительности труда. По мнению Г. Беккера, Л. Туроу, Т. Шульца, к инвестициям, развивающим созидательные способности индивидов, относятся формальное и неформальное образование, подготовка на производстве, медицинские услуги и исследова-

ния в области здравоохранения, расходы на оптимизацию миграции, поиск информации о состоянии экономики [4].

Инвестирование в образование и развитие персонала определяется непрерывностью обучения. Существует множество разнообразных программ послевузовского образования (переподготовка, повышение квалификации). Молодые перспективные сотрудники стремятся быть конкурентоспособными, что предполагает постоянное их развитие, т.е. непрерывное обучение. Инвестиции в проведение систематических тренингов, мастер-классов, курсов повышения квалификации являются не только фактором развития человеческого капитала, но и одним из факторов мотивации сотрудников, а также повышения уровня лояльности [5].

Если рассмотреть формирование человеческого капитала на примере отдельно взятого человека, то можно сделать вывод, что в среднем данный процесс занимает от 15 до 25 лет, и как правило, начинается уже в 3-4 года. От того насколько успешно будет выстроено обучение в детском возрасте, зависит дальнейшее самоопределение и самореализация личности. В плане личностного развития, наиболее значимым считается возраст от 13 до 23 лет, именно в это время происходит наиболее активное профессиональное обучение.

Одной из главных проблем на рынке, сопряженных с недостаточным инвестированием в человеческий капитал, ученые и эксперты выделяют дефицит специалистов. По данным доклада ООН об Индексе человеческого развития Российская Федерация в 2018 году занимает 49 место (из 189 стран) [6]. Причинами низкой позиции является недостаточное инвестирование в образование населения, в развитие науки, сохранность и развитие культуры, а также системы здравоохранения граждан страны.

С другой стороны, следует заметить, что мы входим в эпоху, когда наличие сертификата будет гораздо более важно, чем наличие диплома о высшем образовании. Современным трендом является повышение значимости сертификатов как гарантии полученных навыков и знаний по сравнению с наличием диплома о высшем образовании. Современные компании ищут специалистов с конкретными навыками, а многие из них вообще пренебрегают системой высшего образования. Например, индийским стартапам в настоящее время нужны программисты на Android. Их не волнует вопрос о том, имеет ли кандидат высшее образование в сфере информатики, тем более, ученую степень или звание. Любой, у кого есть сертификат о прохождении курсов программирования на Android от платформы онлайн-курсов Udacity, сможет рассчитывать на престижную работу. Мы вступаем в неопределенную эпоху, не понимая, как будет выглядеть экономика в 2025, тем более в 2030 году. Еще 10 лет назад никто не слышал о программировании в сфере Android. Поэтому то, что сейчас преподается в университетах, может просто стать невостребованным, потому что будущее неизвестно. Но мы знаем, что все больше и больше рабочих мест автоматизируются и что в будущем конкретные прикладные знания и навыки будут играть более значительную роль, чем мы наблюдаем сегодня.

На выставке ISTE в 2019 году стало очевидно: IT-корпорации, прежде всего, Microsoft и Google стремительно захватывают рынок образования, у них есть инфраструктура, сервисы, актуальное содержание. Microsoft и Google расширяются за счёт партнёрств: так они могут разнообразить содержание своих программ и включить в них новые инструменты. Эти преимущества позволяют IT-компаниям легко конкурировать с издательствами, выпускающими учебную литературу.

Сегодня на выставку в США учителя и преподаватели приезжают для реального обмена опытом. И это главное отличие американской ISTE от российских MMCO, EdCrunch и «Города образования». Отечественные мероприятия с каждым годом становятся всё лучше, а в последнее время даже выигрывают у крупнейшей британской выставки Bett Show. В эту сторону России только предстоит развиваться в ближайшие годы: перед образовательными выставками стоит задача сделать информацию реально полезной и применимой в повседневной жизни. Тогда учителя и преподаватели смогут внедрять то, что они слышат в докладах на выставках в свою ежедневную практику.

Время требует нового подхода к процессу обучения. Понимание этого вызова приводит к глобальному вопросу: каким образом и чему обучать детей в школе и в вузе. Современная школа не успевает за изменениями, происходящими в мире, о чем говорил генеральный директор LEGO Foundation Джон Гудвин на последнем форуме в Давосе. Дж. Гудвин напомнил миру о том, что обучение начинается не тогда, когда вы читаете первую книгу, а тогда, когда берете в руку первую игрушку. «Скорость, с которой происходят процессы эволюции мира, в разы превышает скорость изменений в системе образования», - считает Дж. Гудвин. Поэтому необходимо, чтобы и общество, и образовательная система начали менять свой подход к обозначению тех навыков, которые они развивают у детей. Надо черпать из самых разных источников самые разные знания, которые потом уникальным образом синтезируются в мозгу человека.

С развитием технологий, ускорением производственных процессов в экономике все больше возрастает роль знаний и образования. Развитие «экономики знаний» тесно связано с революцией в информационных и телекоммуникационных технологиях. Большая часть специфичных профессиональных навыков (так называемые твердые навыки — Hard skills) устаревают каждые 3–5 лет. Отсюда новые требования к образованию. Существенно возрос запрос на специалистов с высшим образованием. По мнению эксперта по инновационной политике и стратегиям развития Жан-Эрик Обер,

- «общеобразовательные школы были драйверами индустриальной революции, высшее образование - драйвер цифровой революции». Выросли требования к уровню подготовки специалистов. Требуются не просто сотрудники с высшим образованием, а сотрудники, способные соединять знания и навыки из разных областей и быстро осваивать новые сферы деятельности. Главным результатом процесса вторичного и третичного образования становится навык непрерывного самостоятельного обучения, развитое системное мышление и эрудированность.

Актуальным трендом в образовании является - освоение новых технологий. Современные дети осваивают новые знания быстрее с помощью новых технологий и с легкостью обучают этому более старшее поколение.

Когнитивная гибкость становится исключительно востребованным навыком, который позволяет человеку поддерживать индивидуальную конкурентоспособность.

Искусственный интеллект (ИИ) сам ставит перед собой задачи и способен создавать начало алгоритма. Игра ГО гораздо сложнее шахмат, она бесконечна. Алгоритм придумал человек, а машина на основании механизма machine learning играет сама с собой и даже обыграла Чемпиона мира. Но программа, которая обыграла Чемпиона мира в ГО, не может научиться играть в шахматы. Пока машина не будет осуществлять самостоятельное целеполагание, мы можем не бояться ИИ. Наша задача - понять, в каких случаях человека следует заменять машиной, а в каких нет. Например, нужно ли менять официанта в ресторане, ресепшиониста и горничную в отеле на робота и пр.

Следующий тренд - межличностные навыки, что остается серьезной проблемой для современной молодежи. Молодежь лучше разбирается в цифровых навыках, но у нее снижаются навыки социализации, затрудняется урегулирование конфликтных ситуаций. А этому нужно учить, учить воспринимать трудности не как неприятности, а как возможности для совершенствования. Единственный способ научиться выступать - заставлять себя выступать в разных аудиториях, преодолевая страх.

Демографический. Наибольший рост численности населения произошел в развивающихся странах Африки, Латинской Америки и Ближнего Востока, где базовой грамотностью овладели всего 45–50% населения - это серьезный вызов. Сегодня остро стоит проблема масштабирования образования: как обеспечить доступ к качественному современному образованию максимально большому количеству людей. Каждые 15 лет в мире удваивается количество людей, которые приходят учиться в вузы. По предварительным прогнозам, к 2025 году планируется приток в вузы дополнительно 95 тысяч студентов в год, в то время как пропускная способность существующих образовательных учреждений существенно ограничена.

В мире наблюдается тенденция к региональной специализации. С большой долей вероятности можно предсказать, что вторая половина 21 века - это эра арабской культуры, азиатской инженерии и американо-европейской прикладной науки. Китай, Сингапур, Южная Корея и другие азиатские страны концентрируются на инжиниринговом образовании. В Азии готовят инженеров, которые смогут обеспечить в режиме цифрового автоматизированного производства быстрые циклы разработки, тестирования и выпуска на рынок новых продуктов, например, автомобилей. В автомобилестроении период разработки нового продукта сократился в 10 раз. В середине 20 века на разработку новой модели автомобиля уходило 5–7 лет, сегодня - несколько месяцев. Страны Ближнего Востока и Северной Африки, накопившие ресурсы за счет сырьевых экономик (Кувейт, Саудовская Аравия, Арабские Эмираты), активно финансируют инновационные направления, но в отличие от европейских государств делают это за счет импорта специалистов из других регионов. Коренные жители богатых арабских регионов сейчас получают преимущественно гуманитарное образование.

США и европейские страны фокусируются на прикладных и фундаментальных исследованиях. При этом в отдельных странах образуются локальные кластеры. Так, Франция специализируется на исследованиях в сфере биотехнологии энергетики, а лаборатории по AI, Bid Data (большие данные) и Machine Learning (машинное обучение) считаются лучшими в мире. Германия специализируется на исследованиях в сфере нанотехнологий и «зеленой энергетики», Норвегия - на возобновляемых источниках энергии и исследованиях арктического шельфа, Финляндия - на ICT (информационно-коммуникационные технологии).

Следует отметить, что в Финляндии одна из лучших в мире систем школьного образования, из которой многое перенимают другие европейские страны. Таким образом, финны закладывают основу системы формирования качественного человеческого капитала для всей Европы. В свою очередь, все британские дети обучаются по гениальным учебникам Розенталя, Ландау и Колмогорова. В то время, когда Россия отмечает 10 лет с момента введения ЕГЭ, Великобритания полностью завершает процесс перехода на советскую систему образования. Британцы оценили все преимущества советской системы еще в 80-х годах прошлого века, когда начался постепенный процесс падения «железного занавеса». Министр образования Англии Джастина Гриннинг рассказала, что все британские средние школы вслед за самыми престижными и современными образовательными учреждениями страны окончательно перешли на систему образования СССР. По мнению Министерства, после перевода советских учебников с сохранением их содержания, уровень знаний британских школьников стал значительно лучше. Следует заметить, что дети самых влиятельных людей со всего мира, проходящие

обучение в школах Итона, учатся по советской системе образования. Кроме того, Великобритания на этом останавливаться не собирается, планируя перейти к подобным изменениям и в высшей школе, например, появится звание кандидата наук (до этого оно было присуще только СССР).

По мнению Александра Аузан: «В начальной школе наши дети отличаются умом и сообразительностью и по международным рейтингам входят в первую пятерку. В средней школе мы оказываемся сразу на 26–32-ом месте. С высшей школой еще сложнее. Наши команды побеждают на олимпиадах, но по уровню образования мы стоим ниже лидирующих стран мира, иногда дотягиваясь лишь до Испании и Южной Кореи. Эта ситуация означает, что реализовать свой потенциал мы не можем и, более того, – растрачиваем. В советское время говорили, что образование – это борьба системы с природной одаренностью человека. Так вот, наша система образования выиграла эту борьбу, одолела. Я считаю, что мы имеем дело с модельным, системным кризисом» [1]. Этот кризис образования наблюдают все, и граждане, и родители, и студенты, и преподаватели.

Долгое время глобальный кризис в образовании никто не замечал. Напротив, статистика указывала на положительную динамику: уровень грамотности растет, все больше людей заканчивает школу и поступает в вузы, а цифровые навыки становятся нормой. «Новые технологии и инструменты помогли нам выявить кризисную ситуацию», - по мнению директора по образованию из Всемирного банка Хайме Сааведра. Сааведра Х. сослался исследование Всемирного банка, которое показало, что более 60% учеников начальной школы в развивающихся странах не обладают даже минимальными навыками.

Очевидно, что одной из проблем образования в России называют излишнюю его теоретическую направленность. Воспитывая теоретика, создается огромная нехватка узких специалистов. Получив хорошую теоретическую подготовку, мало кто может применить знания на практике. Поэтому, устроившись на работу, новые молодые сотрудники переживают серьёзную адаптацию, связанную с невозможностью сопоставить свои знания с практической деятельностью. Идея привлечь работодателей, которые разработают профессиональные стандарты была предложена пять-семь лет назад, но не сработала, потому что не все работодатели понимают систему образования. Написать профессиональный стандарт способны не все преподаватели, а работодателю следует сначала получить педагогическое образование, чтобы разобраться в вопросах методики преподавания и написания методологических и методических материалов.

Аналитики выяснили, что проблема заключается не столько в самом подходе к образованию, сколько в глубинных политических предпосылках. Как отметил Сааведра Х., устранить кризис поможет равный доступ к обучению для всех без исключения. При этом важно, чтобы перед учениками открывались новые возможности для совершенствования и развития профмастерства, о чем упомянула эксперт Африканского союза по HR, науке и технологиям Сара Аньянг Агбор.

Отметим, что разные страны в развитии образования ориентируются на различные модели ключевых компетенций. К сожалению, на сегодняшний день в России не сформировано понимание, какой будет экономика России через 20–30 лет, при том, что управление человеческим капиталом требует способности к видению на горизонте 100–200 лет. Нам необходимо как можно быстрее выработать видение развития страны и собственную стратегию развития человеческого капитала как основного фактора успеха, реформировать систему образования и управления, чтобы сохранить целостность страны в будущем.

Список литературы:

1. Аузан А. Экономика всего. Как институты определяют нашу жизнь. –М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014.
2. Becker, Gary S. Human capital: theoretical and empirical analysis, with special reference to education. N.Y., 1964
3. Беккер Г.С. Человеческое поведение: экономический подход. Избранные труды по экономической теории: Пер. с англ./ Сост.,науч. ред., послес. Р.И. Капелюшников; предисл. М.И. Левин – М.: ГУ ВШЭ, 2003. – 672 с
4. Туроу Лестер. Будущее капитализма. Как сегодняшние экономические силы формируют завтрашний мир. /Пер. с англ. А. И. Федорова. – Новосибирск: Сибирский хронометр, 1999. – 430 с.
5. Дусенко С.В. О современных практико-ориентированных подходах в организации переподготовки и повышении квалификации кадров в профильном туристском вузе /Дусенко С.В.// Туризм: право и экономика 2013. № 1. С. 14-18.
6. Индексы и индикаторы человеческого развития. / Электронный ресурс: http://hdr.undp.org/sites/default/files/2018_human_development_statistical_update_ru.pdf (Дата обращения: 11.10.2019)

АНАЛИЗ МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ МГУТУ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО

Виноградова Надежда Сергеевна
канд. полит. наук, доцент кафедры «Общественные процессы, средства массовой информации и рекламные технологии» ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К. Г. Разумовского (ПКУ)»

Жукова Наталья Викторовна
канд. экон. наук, доцент кафедры «Системы автоматизированного управления» ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К. Г. Разумовского (ПКУ)»

Пономарёв Владимир Геннадьевич
старший преподаватель кафедры «Общественные процессы, средства массовой информации и рекламные технологии» ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К. Г. Разумовского (ПКУ)»

Савельева Мария Анатольевна
главный редактор журнала «Университетская жизнь» ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К. Г. Разумовского (ПКУ)»

Аннотация: *Основание перехода на проектную деятельность в образовательных организациях определены на основании «Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года». Так в 2017 году МГУТУ имени К. Г. Разумовского (ПКУ) в соответствии с принципами ФГОС ВПО перешел на новую систему подготовки выпускников на основании проектного обучения. Система подготовки охватила все курсы и направления подготовки очной дневной формы обучения. Содержательная характеристика проектного обучения предполагает формирование стратегических концепций и бизнес-проектов, командную работу, оценку качества и эффективности проектов, решение задачи по включению вуза в реализацию технологического прорыва.*

Так под проектным обучением понимается обучение, ориентированное на получение междисциплинарных знаний и компетенций, актуальных в современном пищевом производстве, модулятор (симулятор) реальных производственных задач, для решения которых необходимо привлечение специалистов разных направлений подготовки и нацеленных на получение конкурентоспособного результата.

Разработка проектов основана на техническом задании индустриальных партнеров университета. 10% от всего количества проектов ориентированы на решение «узких» мест предприятий и внедряются на производстве. Остальные проекты ориентированы на получение результата в условиях применения стратегии R&D (Research and Development), в дальнейшем данные проекты внедрять на производствах, патентовать и выводить на рынок. В основе проектной работы лежит принцип междисциплинарности и командной работы студентов. Технологическая часть проекта – является центральной и обязательной в проекте. Минимальное количество участников – 3 человека. Опти-

мальное количество – 5–7 студентов, представителей разных направлений подготовки. Проектное обучение в университете реализуется с 2016 по 2019гг., в котором приняло участие более 1 830 студентов.

Ключевые слова: *проектное обучение, проект, МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ), междисциплинароность, R&D (Research and Development), бизнес – модели, индустриальные партнеры.*

Abstract: *The basis for the transition to project activities in educational institutions are determined on the basis of the «Concept of long-term socio-economic development of the Russian Federation until 2020». Thus, in 2017, mgutu named after K. G. Razumovsky (PKU) in accordance with the principles of GEF HPE moved to a new system of training graduates on the basis of project training. The training system covered all courses and areas of full-time training. The content characterization of project training involves the formation of strategic concepts and business projects, teamwork, evaluation of the quality and effectiveness of projects, solving the problem of inclusion of the University in the implementation of technological breakthrough.*

Thus, project training is understood as training aimed at obtaining interdisciplinary knowledge and competencies relevant in modern food production, a modulator (simulator) of real production tasks, for the solution of which it is necessary to attract specialists in different areas of training and aimed at obtaining a competitive result.

The development of projects is based on the terms of reference of the industrial partners of the University. 10% of the total number of projects are focused on solving the» bottlenecks « of enterprises and are implemented in production. The remaining projects are focused on obtaining results in the conditions of application of the R&D (Research and Development) strategy, in the future these projects will be implemented in production, patented and put on the market. The project work is based on the principle of interdisciplinary and team work of students. The technological part of the project is Central and mandatory in the project. Minimum number of participants-3 people. The optimal number – 5-7 students, representatives of different areas of training. Project training at the University is implemented from 2016 to 2019., which was attended by more than 1 830 students.

Keywords: *project training, project, mgutu. K. G. Razumovsky (PKU), interdisciplinary, R&D (Research and Development), business models, industrial partners.*

Постановка проблемы

Современный российский рынок труда с учетом технологических изменений и цифровизации экономики требует обновленных подходов к системе высшего образования. Так, согласно опросам международной рекрутинговой фирмы HAYS, в России с нехваткой кадров столкнулись 84% компаний. Из них 38% испытывают дефицит квалифицированных специалистов, 46% стремятся найти людей с редким набором компетенций, которым пока не обучают в вузах[2].

В «Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года» основу развития системы образования составляют принципы проектной деятельности [4], которые призваны решить назревшие проблемы в образовательной сфере, а именно то, что выпускники не трудоустраиваются по специальности, теоретическая база университетов значительно отстаёт от современного производства, объемы учебной и производственной практик недостаточны для освоения новейшего специализированного оборудования. Таким образом, образуется разрыв между университетским образованием и реалиями профессии.

Современные приоритеты в подготовке кадров, адекватных уровню развития общества, нашли свое выражение в разработке федеральных государственных образовательных стандартов по направлениям подготовки бакалавриата и магистратуры. Их главная особенность – значительное расширение академических свобод высших учебных заведений в определении основных образовательных программ, согласующихся с актуальными запросами работодателей [1].

В 2017 году МГУТУ имени К. Г. Разумовского (ПКУ) в соответствии с принципами ФГОС ВПО перешел на новую систему подготовки выпускников на основании проектного обучения. Содержательная характеристика проектного обучения предполагает формирование стратегических концепций и бизнес-проектов, командную работу, оценку качества и эффективности проектов, решение задачи по включению вуза в реализацию технологического прорыва.

Многие исследователи утверждают, что внедрение проектного метода в вузах в полном объёме, несмотря на его значительный образовательный потенциал, оказалось затруднительным [9]. Основной проблемой использования данного метода в учебном процессе является несостоятельность его методологической базы, описывающей и регламентирующей применение инновационных технологий реализации, а также предусматривающей необходимые механизмы и условия их внедрения.

Опыт МГУТУ может рассматриваться как эффективная модель осуществления проектного обучения. Разработка проектов идет по прямым заказам индустриальных партнеров университета, что обуславливает их практическую применяемость. 10% проектов в

нынешнем учебном году были ориентированы на решение конкретных узкопрофильных задач предприятий в условиях применения стратегии R&D (Research and Development).

Важной особенностью образовательной системы в МГУТУ является наличие основных направлений подготовки специалистов, обладающих необходимым набором компетенций, которые позволяют реализовывать не только научно-технологическую часть проектной работы, но и разработку маркетинговой и рекламной концепции, обеспечивающую полноценную упаковку инновационного проекта для инвестора.

Исследование процесса формирования методологической базы проектного обучения МГУТУ с 2017 по 2019 год определило её ключевые методы и технологии, а также особенности применения проектного подхода как на практике, так и в теории.

Основная цель исследования – систематизировать методы проектного обучения, используемые в МГУТУ, которые позволяют сделать систему максимально мобильной, способной адаптироваться к постоянно меняющимся запросам работодателей.

Теоретические основания исследования

Теоретическую основу составили положения психологии и педагогики прогрессивизма.

В основе анализа методологической базы проектного обучения находятся работы философа и педагога-реформатора, теоретика американского прогрессивизма Д. Дьюи. Он разработал технологию обучения на основании практической деятельности, которую составляют пять ключевых актов мышления: процесс работы, возникновение проблемы, собирание данных для ее разрешения, построение гипотезы, проверка гипотезы на практике [10]. В педагогической науке данная концепция стала широко применима. Она также используется при подготовке выпускных квалификационных работ студентов МГУТУ в рамках проектного обучения.

Американский педагог У. Х. Килпатрик, продолжатель школы Д. Дьюи, заложил основы теории метода проектов. Его основная идея заключается в том, что активная деятельность учеников возрастает в общественном окружении, и эта активность необходима для выявления поставленной цели [11]. Таким образом, подчеркивается роль командной составляющей в проектной работе.

Российские учёные связывали метод обучения, прежде всего, с проблемой развития личности, подготовки её к жизни и дальнейшей деятельности. В работе российского и советского педагога-экспериментатора С. Т. Шацкого «Дети – работники будущего» определены основные требования к эффективному обучению учеников [8]. Особо он выделял необходимость учитывать их интересы. Интересы студентов также играют важную роль в проектном обучении МГУТУ на этапе формирования команд.

В настоящее время проектное обучение вновь возрождается на новой научно-методической основе. Его актуальные теории разработаны в трудах В. В. Рубцова, В. Д. Симоненко, Н. В. Матяш и других учёных России.

В работах Н. В. Матяш и В. Д. Симоненко обоснована роль проектной деятельности как основной дидактической единицы технологического образования. Многие современные исследователи доказывают, что метод проектов способствует формированию у молодежи проектной культуры [6].

Прежде чем перейти к обоснованию выбранных теорий, необходимо обозначить основные категории, которые применяются в нашем анализе.

Основные конструкты теории проектного обучения – понятия «проект» и «проектная деятельность». В свое время Килпатрик дал такую характеристику методу проектов: «Это метод планирования целесообразной (целенаправленной) деятельности в связи с решением какого-либо учебного задания в реальной жизненной ситуации».

Сегодня под проектом понимается самостоятельно разработанное и изготовленное изделие (услуга) от идеи до ее воплощения. Деятельность по выполнению проектов называется проектной [7]. Выполнение проектов осуществляется в три этапа: подготовительный (исследовательский), технологический и заключительный. Выполняемые проекты обсуждаются и защищаются.

Проектное обучение – это обучение, ориентированное на получение междисциплинарных знаний и компетенций, актуальных в современном пищевом производстве, модулятор (симулятор) реальных производственных задач, для решения которых необходимо привлечение специалистов разных направлений подготовки и нацеленных на получение конкурентоспособного результата.

Проекты могут быть разными как по составу участников, так и по длительности выполнения. Освоение проектного метода в процессе обучения в высшей школе, по сути, означает подготовку вхождения в проектно-технологический тип культуры.

Характеристика исследования

В качестве объекта исследования была выбрана система проектного обучения в МГУТУ им. К. Г. Разумовского (ПКУ), которая реализуется уже на протяжении трех лет. В 2019 году вуз успешно прошел государственную аккредитацию, подтвердив полное соответствие содержания и качества подготовки обучающихся федеральным государственным образовательным стандартам. С 2018 года система проектного обучения распространяется на все региональные отделения.

Помимо эффективной организации проектного обучения благодаря междисциплинарности, отличительной особенностью МГУТУ является движение по пути трансформации в опорный отраслевой университет предпринимательского типа как технологического лидера в сфере исследований и трансфера технологий в пищевой и перерабатывающей промышленности и персонализированного питания на рынках НТИ.

Порядка 50% проектов создают готовый про-

дукт из категории функционального питания, который можно внедрять на рынок. В основе разработок лежат рекомендации по изменению операционного и финансового цикла предприятий, созданию конкретных производственных линий, которые несут в себе новое слово информатизации и роботизации пищевой среды.

Следует отметить активное взаимодействие университета с Российской академией наук. Студенты регулярно проходят практику в научно-исследовательских институтах РАН, где в процессе подготовки проектов их консультируют академики и ведущие специалисты отрасли. Результаты проектной работы выпускники ежегодно защищают публично на экспертном совете в присутствии представителей научного и бизнес-сообществ, где система проектного обучения неоднократно получала высокую экспертную оценку [5]. Таким образом, опыт МГУТУ можно расценивать как позитивный, что послужило основанием для его анализа и формирования авторской методологической базы проектного обучения.

При анализе методологической базы проектного обучения МГУТУ были использованы следующие методы:

1. Метод педагогического эксперимента – помогает проверить с помощью опытного моделирования определившиеся в процессе проектного обучения методы и технологии, выявить их педагогическую эффективность, а также создать оптимальные условия для их применения с учетом неоднократной воспроизводимости. Данный метод предполагает наблюдение за деятельностью студентов, беседы; качественный и количественный анализ экспериментальных данных; статистическую обработку результатов эксперимента.
2. Изучение продуктов деятельности обучающихся – даёт необходимые сведения о достигнутом уровне умений и компетенций выпускников в том или ином направлении подготовки.
3. Метод экспертных оценок – позволяет дать объективную характеристику изучаемой методологии и результатов её внедрения, оценить качество методов, использованных во время проектного обучения, обозначить их преимущества.

Хронологические рамки исследования – с сентября 2017 года по июль 2019 года.

Эмпирическую базу исследования для изучения продуктов деятельности студентов составили 357 технико-технологических книг, 357 презентаций и 73 рекламных ролика.

В рамках исследования был выдвинут **ряд гипотез.**

Во-первых, предполагается, что сформированная в период с 2016 по 2019 год методологическая база проектного обучения МГУТУ обеспечивает качественную подготовку к защите выпускных квалификационных работ, а также вовлекает студентов в проектную деятельность по созданию новых продуктов и технологий, со временем только подтверждая свою педагогическую эффективность.

Во-вторых, можно предположить, что применение авторской методики проектного обучения позволяет выпускникам достигнуть высокого уровня умений и навыков: сформированные социальная, коммуникативная, информационная и профессиональная компетенции делают их более конкурентоспособными на рынке труда.

В-третьих, следует ожидать позитивную оценку со стороны экспертного сообщества в отношении применяемых методов и технологий, которые делают процесс подготовки выпускной квалификационной работы комплексным и интерактивным, повышают доступность понимания материла, формируют персональную траекторию обучения для каждого студента.

В-четвертых, методология проектного обучения МГУТУ, охватывая все уровни и направления подготовки, становится опорной программой для развития системы непрерывного образования в сфере пищевой промышленности.

Организация проектного обучения в МГУТУ

Прежде чем перейти к анализу результатов исследования, кратко опишем систему проектного обучения в МГУТУ, её структуру, функции участников проектов, ключевые этапы и регламент реализации.

Состав проекта

1. Руководитель проекта – представитель индустриального партнера университета (непосредственного заказчика проекта) осуществляет контроль над выполнением проекта по заданным параметрам:

- формирует проектную заявку
- обозначает цели и условия участия в проекте
- формулирует требования к результатам проекта
- назначает поощрение студентам (необязательное условие)
- осуществляет экспертное сопровождение работы студентов
- участвует в защите результатов проекта и оценке работы участников проекта.

2. Координатор проекта. Руководитель проекта, являющийся преподавателем университета, курирует работу и осуществляет коммуникацию между всеми участниками проекта, а также контролирует соответствие деятельности проекта регламенту и установленным в университете нормам. Круг обязанностей координатора:

- взаимодействует с заказчиком проекта
- обеспечивает междисциплинарность
- формирует команду проекта
- определяет состав научных руководителей ВКР
- обеспечивает согласованность темы проекта и тем комплексных ВКР
- распределяет обязанности и оказывает участникам помощь в организации и реали-

зации проекта
- разрабатывает график совместных консультаций по выполнению проекта и контролирует исполнение
- оценивает работу участников проекта (рейтинг студентов).

3. Студенты разных направлений подготовки (в составе команды –бакалавры или магистры, где каждый студент выполняет свою часть работы в рамках общего проекта).

4. Научные руководители (каждого студента). Научный руководитель в традиционном понимании оказывает поддержку студенту на протяжении всех этапов разработки квалификационного выпускного проекта.

Формирование команд студентов для разработки проекта

В распределении студентов участвуют заведующие и преподаватели со стороны выпускающих кафедр, а со стороны специалистов проектного обучения – координаторы, представители заказчиков, департамент по учебно-методической работе, первый проректор и управление по научной деятельности.

Формирование междисциплинарных команд производится согласно требованиям проектов. Технологическая часть проекта – является центральной и обязательной в проекте.

Минимальное количество участников – 3 человека. Оптимальное количество – 5–7 студентов разных направлений подготовки:

- Технология пищевых производств
- Машиностроение
- Управление в технических системах
- Инноватика
- Биология и экология
- Экономика и менеджмент
- Холодильные технологии
- Реклама и связи с общественностью
- Дизайн
- Сервис.

Таким образом, проект предполагает сотрудничество студентов разных направлений подготовки, работа которых в сумме позволяет получить готовый, пригодный к использованию бизнес-план.

Анализ результатов исследования

В соответствии с целью исследования был разработан план педагогического эксперимента, который включал три этапа.

Констатирующий этап – с сентября 2016 по сентябрь 2018 года. Его целью явилось изучение особенностей, знаний и компетенций у студентов выпускного курса МГУТУ на начальных этапах внедрения системы проектного обучения.

На **формирующем этапе** с января по декабрь 2018 года проводилась работа по созданию методологической базы проектного обучения.

Контрольный этап с января по июнь 2019 года ставил своей целью проверку усвоения студентами экспериментальной программы проектного обучения с использованием разработанной методологической базы.

Всего в педагогическом эксперименте за весь период исследования участвовали более 1 830 студентов.

На первом этапе эксперимента, констатирующем, с помощью метода наблюдения и метода изучения продуктов деятельности студентов (технологические книги, электронные презентации) были проанализированы следующие компетенции:

- умение работать в команде
- научно-исследовательский потенциал
- творческий потенциал
- умение выступать на публике
- качество оформления электронных презентаций
- представление о предпринимательской деятельности
- умение производить расчет основных показателей бизнес-стратегии (для студентов направления «Экономика»).

В результате было выявлено, что 23% студентов не владеют базовым уровнем необходимых компетенций для реализации проектной деятельности, 34% недостаточно владеют.

Со стороны студенческого сообщества была отмечена высокая активность и заинтересованность в проектной работе, за первые два года новой формы обучения разработаны уникальные технологии и продукты питания, готовые к внедрению на производстве. Однако у большинства студентов возникали трудности в процессе формирования научных обобщений исследований. Они не могли показать нетривиальность собственных изысканий, грамотно оформить и представить на суд комиссии новое научное знание, полученное в работе. Также из-за отсутствия опыта взаимодействия в команде и предпринимательских навыков возникали сложности с презентацией своей работы как полноценной бизнес-модели, обоснованием ее экономической рентабельности. Всё это послужило основанием для повышения качества подготовки студентов в рамках проектного обучения.

Но не только проблемы стали толчком для развития методологической базы проектного подхода, оригинальные бизнес-идеи и технологические решения студентов оказались востребованы среди потенциальных работодателей – индустриальных партнёров университета. За исследуемый период в несколько раз возросло не только количество заказов от предприятий для проектной работы, но и само число непосредственных заказчиков. Технические задания стали более конкретными и узкопрофильными, ориентированными на целенаправленное внедрение в производственную среду. Междисциплинарность обеспечила результатам проектной работы статус полноценного стартапа. Для того чтобы студенты смогли лучше ориентироваться в бизнес-трендах и технологиях, были разработаны дополнительные курсы по предпринимательству, упаковке и продви-

жению продукта.

Следующий важный вопрос, который необходимо было решить в рамках методологической базы проектного обучения, – правильное оформление авторского права для уникальных научных исследований студентов, чтобы защитить их интеллектуальную собственность, а также улучшить имидж разработки за счёт приобретения статуса «инновационной», что позволяет увеличить доверие потребителей, пополнить число контрагентов и, вследствие этого, повысить прибыль предприятия.

С учётом трансформации традиционной экономики в цифровые студенты взяли курс на цифровизацию и роботизацию производств. Вследствие чего для организации проектной деятельности потребовались совершенно новые технологии и методы подготовки выпускников, включающие изучение области IT-технологий и искусственного интеллекта.

На формирующем этапе педагогического эксперимента была проработана методологическая база проектного обучения МГУТУ, учитывающая все вышеперечисленные потребности и пробелы организационного процесса (табл. 1).

Контрольный этап (2019 г.) позволил подвести итог, его цель – проверка усвоения студентами экспериментальной программы проектного обучения в МГУТУ в рамках его методологической базы.

На предыдущем этапе были систематизированы

Таблица 1 – Методологическая база проектного обучения МГУТУ

Методологическая база	Цель	Формат
Метод креативных технологий	Воспитать творчески активную, ответственную, самостоятельную личность, готовую к созданию новых форм общественной жизни, способную к преобразованию действительности, направленную на саморазвитие	Учебный курс
Технология публичного выступления	Научить студентов правильно доносить свою мысль, четко формулировать выводы продумывать структуру, композицию и логику речи, а также взаимодействовать с аудиторией, убеждать и удерживать внимание слушателей	Мастер-класс
Технология создания презентаций	Научить студентов грамотной визуализации своих идей в решении конкретных задач, значительно ускорить процесс создания презентации	Мастер-класс
Единый метод расчета основных показателей бизнес-плана (для студентов направления «Экономика и менеджмент»)	Приобрести умение правильно описывать процесс функционирования предприятия, показывать, каким образом его руководство собирается достичь своих целей, производить расчет основных экономических показателей	Учебный курс
Технология командообразования (начиная с 3-го курса)	Научить студентов осуществлять продуктивную коммуникацию в малой группе и оценивать свой вклад в общий результат деятельности и вклад других участников	Работа в командах с 3-го курса, отдельные занятия вводятся на 1-м и 2-м курсе
Образовательный курс, посвященный предпринимательству	Сформировать фундаментальную теоретическую базу и компетенции у студентов для обеспечения возможности их предпринимательской активности; а также формирования нестандартного творческого подхода в среде предпринимателей с тем, чтобы развить творческий потенциал и обеспечить эффективное становление их бизнес-идей	Учебный курс
Защита интеллектуальной собственности и основы патентного права	Дать студентам комплексное представление об основных институтах права и экономики интеллектуальной собственности и о системе нормативно-правовых актов, которые их регулируют	Консультация
Метод IT-обучения	Повысить уровень владения IT у студентов в условиях цифровизации общества, отработать основные навыки и умения в сфере IT, сформировать и развить их профессиональные компетенции	Факультатив
Технология упаковки и продвижения продукта	Обучить студентов новым формам разработки и производству оболочки для товара, ключевым инструментам демонстрации сообщений, посылаемых в ходе маркетинговых коммуникаций для продвижения на рынке	Факультатив

методы и технологии, используемые в МГУТУ, которые позволят университету быстро адаптироваться к постоянно меняющимся запросам работодателей. Далее с помощью метода экспертных оценок будет представлена объективная характеристика изучаемой методологии и результатам ее внедрения.

Эксперты обозначили следующие преимущества реализации методологической базы проектного обучения в МГУТУ:

- Студенты овладели базовыми компетенциями – познавательными, практическими, социальными и эмоциональными, обеспечивающими достижение востребованности на рынке труда. Анализ показал большую степень соответствия компетенций, важных для поиска работы, компетенциям участвующих в проектной деятельности.
- Создана благоприятная среда для инновационной образовательной деятельности, произошло дальнейшее развитие и совершенствование системы мотивации и стимулирования творческих инициатив.
- Сформирована готовность студентов к дополнительному образованию, к освоению современных технологий развития.
- Студенты овладели формами научно-исследовательской деятельности в сочетании с мотивационным, когнитивным, поведенческим и личностным компонентами.
- Повысилось качество выступлений и презентаций выпускников на защите результатов проектной работы перед аттестационной комиссией, экспертным и бизнес-сообществом.
- Применяемые методы и технологий делают процесс проектной работы комплексным и интерактивным, обеспечивают доступность материала, повышают возможности улучшения способности его понимать.
- Обзор накопленного опыта позволил выявить комплекс условий для успешной реализации программы проектного обучения в МГУТУ.

Статистические данные о реализации методов и технологий, используемых в рамках проектного обучения МГУТУ (2016–2019 гг.) (табл. 2), подтверждают эффективность внедрения изучаемой методологической базы.

Таблица 2 – Статистика проектного обучения МГУТУ (2016–2019 гг.)

Учебный год	Количество участников междисциплинарных проектов	Всего выполнено проектов	Итоги проектной работы	
			Кол-во лучших проектов	Кол-во патентов
2016/2017	400 студентов	80	12	2
2017/2018	548 студентов	101	21	8
2018/2019	889 студентов	229	41	12

В результате видна позитивная динамика по числу проектов, ежегодно увеличивается количество лучших проектов, представленных на экспертном совете, который проходит ежегодно публично в Медиацентре «Российской газеты», а также выросло число инновационных разработок, прошедших процедуру патентования.

Методология проектного обучения МГУТУ охватывает все уровни и направления подготовки, формируя персональную траекторию обучения для каждого студента. Она становится опорной программой для развития системы непрерывного образования в сфере пищевой промышленности.

Заключение. Анализ состояния проблемы внедрения проектного подхода в образовательную среду показал, что в большинстве современных исследований он рассматривается как личностно-ориентированный, позволяющий решить конкретную проблему в ходе самостоятельных действий студентов [3], однако практически полностью отсутствует систематизация методологии проектного обучения на уровне образовательной программы, особенно в рамках высшего учебного звена.

Несостоятельность современных технологий и практик проектного обучения в России во многом объясняется тем, что использование исследуемого подхода не имеет массового характера и до сих пор находится на стадии формирования методологической базы, что особенно детерминирует ценность данной исследовательской работы.

В связи с этим результаты рассматриваемого педагогического эксперимента могут быть полезны в рамках формирования методологических подходов и методических аспектов проектного обучения учреждений системы высшего образования.

В рамках внедрения проектного обучения в МГУТУ им. К. Г. Разумовского (ПКУ) и использования его методологической базы были достигнуты следующие показатели:

- Наличие готовых проектов, технической документации и итогового продукта (MVP), принятого научно-техническим и экспертным советом университета и заказчиками проектов – 70% выполненных междисциплинарных проектов.
- Решение технических заданий по заказам предприятий, ориентированные на поиск узких мест и на решение этих задач – 10% от всего числа проектов.
- Трудоустройство на предприятиях заказчиков проекта по итогам защиты комплексных ВКР – 40% выпускников.
- Стипендии выпускникам, выплачиваемые заказчиками проектов – 15% проектов.
- Создание инновационных стартапов – 3% проектов.

- Публикации в журналах, рекомендуемых ВАК, по итогам выполнения проектов, – 20% проектов.
- Зарегистрированные патенты – не менее 12.

Результаты проведенного исследования в основном подтвердили выдвинутые гипотезы о том, что сформированная в период с 2016 по 2019 год методологическая база проектного обучения МГУТУ докажет свою педагогическую эффективность и обеспечит качественную подготовку студентов к защите выпускных квалификационных работ.

Методологическая база проектного обучения позволяет создать условия для развития среды успеха для каждого студента, а статистические показатели МГУТУ свидетельствуют о том, что выпускниками достигнут высокий уровень компетенций, соответствующих требованиям современного рынка труда.

Проектное обучение МГУТУ – это обучение, ориентированное на получение междисциплинарных знаний и компетенций, актуальных в современном пищевом производстве, модулятор реальных производственных задач, где установлено партнерское сотрудничество между университетом и лидерами пищевой индустрии.

Список литературы

1. Антюхов А. В. Проектное обучение в высшей школе: проблемы и перспективы // Высшее образование в России. – 2010. – № 4. – С. 34–45.
2. Исследование международной рекрутинговой фирмы HAYS: Обзор рынка труда и заработных плат в России в 2018 году. [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.ru/turbo?text=http%3A%2F%2Fhr-elearning.ru%2Fissledovanie-hays-obzor-rynka-truda-i-zar%2F&d=1 (дата обращения: 11.07.2019).
3. Колесникова И. А., Горчакова-Сибирская М. П. Педагогическое проектирование. – М.: Академия, 2007. – 288 с.
4. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. [Электронный ресурс].URL: http://government.ru/info/6 217/ (дата обращения: 11.07.2019).
5. Молодежь и технологический прорыв России: наука, бизнес, образование // Российская газета. Столичный выпуск. – № 90 (7848). – 23.04.2019. [Электронный ресурс]. URL: https://rg.ru/2019/06/17/20-iiunia-sovet-ekspertov-molodezh-i-tehnologicheskij-proryv-rossii-nauka-biznes-obrazovanie.html (дата обращения: 19.07.2019)
6. Новиков А. М., Новиков Д. А. Методология. – М.: СИНТЕГ, 2007. – 668 с.
7. Ретивых М. В. Становление и развитие метода проектов в отечественной и зарубежной педагогической теории и практике // Вестник Брянского государственного университета. – 2008. – № 4. – С. 129–141.
8. Шацкий С. Т. Дети – работники будущего // Пед. соч.: В 4 т. – Т. 1. – М., 1962.– С. 197–264.
9. Швец И. М. Проектный метод: особенности и проблемы использования в высшей школе // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. – 2014. – № 3 (4). – С. 235–240.
10. Dewey J. Art as experience // Library of Congress Catalog New York, USA: First Perigee Painting, 1980. 355 p.
11. Kilpatrick William H. Dangers and Difficulties of the Project Method and How to Overcome Them: Introductory Statement and Definition of Terms. // Teachers College Record Volume 22 Number 4, 1921, 209 p.

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Приглашаем Вас принять участие во

II Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и молодых ученых

«Цифровые технологии: наука, образование, инновации»

НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ СЕКЦИЙ:

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

07.11.2019 года (в форме пленарного заседания и заседания секций) (г. Москва, Вадковский пер., 3А., актовый зал, начало заседания в 12 часов).

Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием **«Интеллектуальные цифровые производства: проблемы и перспективы»**

Секции:

- **«Цифровые технологии в управлении предприятием»;**
- **«Инновации в экономике, социальной сфере и производстве».**

ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ КУЛЬТУРЫ В УНИВЕРСИТЕТЕ ИТМО

Михайлова Елена Георгиевна
Советник при ректорате-директор по направлению «Цифровая культура», директор Высшей школы цифровой культуры университета Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики

Аннотация: *Статья описывает блок дисциплин «Цифровая культура», направленный на формирование компетенций в области IT, который изучают студенты бакалавриата и магистратуры университета ИТМО. Рассматриваются содержание блока дисциплин, технология изучения и опыт реализации первого года апробации.*

Ключевые слова: *Цифровые компетенции, цифровая экономика, смешанное обучение, цифровая культура, информационные технологии, анализ данных, машинное обучение, искусственный интеллект.*

Abstract: *The article describes the block of disciplines «Digital culture», aimed at the formation of competencies in the field of IT, which is studied by undergraduate and graduate students of ITMO University. The content of the block of disciplines, technology of studying and experience of realization of the first year of approbation are considered.*

Keywords: *Digital competences, digital economy, mixed learning, digital culture, information technologies, data analysis, machine learning, artificial intelligence.*

Введение. В настоящее время цифровые технологии проникают во множество областей человеческой деятельности – цифровыми стали фотографии, документы, лекции, книги, музеи, магазины, подписи и еще много-много всего. В различных областях человеческой деятельности, в том числе в личной сфере, и в профессиональной, находится все больше задач, которые могут быть решены в цифровом поле. Для того, чтобы специалист был востребован на рынке труда, он должен легко и умело использовать достижения информационно-коммуникационных технологий в своей деятельности. Для формирования цифровых компетенций выпускника в университете ИТМО был разработан блок дисциплин «Цифровая культура», который включен во все образовательные программы для студентов бакалавриата и магистратуры.

Основная часть

В Университете ИТМО обучаются около 16 тысяч студентов, работают более 1000 преподавателей, из них около 800 докторов и кандидатов наук. В настоящее время в университете реализуется многоуровневая система высшего профессионального образования с подготовкой бакалавров наук (4 года), дипломированных специалистов (5 лет) и магистров наук (2 года на базе подготовки бакалавра). Университет ИТМО активно развивает сотрудничество с ведущими зарубежными университетами и предлагает абитуриентам международные магистерские программы, организованные совместно с ведущими университетами-партнерами. Среди этих программ есть совместные образовательные программы (в том числе программы двойного диплома) с ведущими университетами мира и международные образовательные программы Университета ИТМО, которые полностью реализуются на английском языке с привлечением ведущих специалистов из зарубежных университетов. Большинство международных программ предусматривают обучение в зарубежном университете: от нескольких недель до одного года.

В университете пять крупных научно-образовательных подразделений: четыре мегафакультета: компьютерных технологий и управления, фотоники, трансляционных информационных технологий и биотехнологий и низкотемпературных систем, и факультет технологического менеджмента и инноваций. Университет. Большая часть образовательных программ университета ИТМО относится к инженерии, робототехнике, сфере ИТ и экономике.

Университет ИТМО активно модернизирует структуру и содержание учебного процесса для подготовки кадров в условиях развития современной цифровой экономики. С сентября 2019 года все студенты 1 курса стали осваивать новые образовательные программы в соответствии с утвержденными университетом образовательными стандартами, которые устанавливают требования к цифровой культуре обучающихся. Под цифровой культурой мы понимаем более широкое понятие, чем просто компьютерная, или цифровая грамотность. Цифровая культура формирует мировоззрение человека и обеспечивает его совокупностью знаний и умений, позволяющих ему комфортно жить в современном мире и самостоятельно решать возникающие социально-личностные и профессиональных проблемы в цифровом поле, предполагает постоянное развитие и совершенствование компетенций на про-

тяжении всей жизни. При этом цифровая культура, с одной стороны, определяет содержание образования или подготовки специалиста (знания, реальные программные продукты, инфраструктура, цифровые технологии), а с другой стороны, определяет требования к результатам образования или результатам освоения обучающимися образовательных программ (приобретаемые знания, умения, навыки, опыт, мировоззрение, компетенции), необходимыми для социальной и профессиональной деятельности выпускников в информационном обществе и цифровой экономике.

Цифровая культура означает совокупность компетенций, характеризующих способность использования информационно-коммуникационных технологий для комфортной жизни в цифровой среде, для взаимодействия с обществом и решения цифровых задач в профессиональной деятельности. Среди компетенций цифровой культуры можно выделить универсальные (УК), общепрофессиональные (ОК) и профессиональные (ПК) компетенции.

Универсальные компетенции цифровой культуры обучающихся отвечают социально-личностным потребностям гармоничного развития личности и социализации в информационном обществе на основе применения инвариантных технологии сбора, обработки и интерпретации массивов данных в цифровом виде и являются общими для всех направлений подготовки соответствующих уровней высшего образования.

Например, для уровня бакалавриата универсальная компетенция в ФГОС ВО может быть сформулирована следующим образом. «Способен применять цифровые технологии для анализа и решения мировоззренческих, социально-личностных и профессиональных проблем и процессов, определяющих жизнедеятельность в цифровом пространстве». Для магистратуры - «Способен осуществлять целенаправленную самостоятельную деятельность по оптимальному удовлетворению индивидуальных и профессиональных информационных потребностей с использованием цифровых технологий и искусственного интеллекта».

Общепрофессиональные компетенции цифровой культуры характеризуют способности выпускника использовать предметно-независимые технологии сбора, обработки и интерпретации инвариантных по содержанию массивов данных в цифровом виде. Примером формулировки общепрофессиональной компетенции для программ бакалавриата в области инженерного образования может служить «Способен выбирать и использовать современные технические средства и программное обеспечение при создании продуктов, процессов и систем профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности», а для программ магистратуры «Способен разрабатывать и внедрять технологические процессы обработки информации, пригодные для практического применения в различных областях инженерной деятельности человека».

Профессиональные компетенции цифровой культуры характеризуют способности выпускника использовать предметно-ориентированные технологии сбора, обработки и интерпретации объектно-ориентированных данных по задачам профессиональной деятельности и содержанию массивов данных в цифровом виде.

Базовые (ключевые) компетенции цифровой культуры, к которым относятся универсальные и общепрофессиональные компетенции, являются общими (обязательными) для различных профилей подготовки университета ИТМО. К обязательной части содержания цифровой культуры образовательных программ отнесены следующие дисциплин (модули).

Бакалавриат

1. Введение в цифровую культуру. Назначение дисциплины– дать возможность обучающимся ориентироваться в цифровом мире, дав основные понятия современных ИКТ. Эта дисциплина рассказывает об инфраструктуре - устройство ЭВМ и операционные системы, сетевые технологии, технологии программирования, информационная безопасность и технология интернета и Web, о личностном аспекте ИКТ - правила игры для человека в цифровом мире - цифровая этика, основы персональной информационной безопасности, культура интернет-коммуникаций, умный дом/город, безопасная жизнь), и, наконец, о современных достижениях ИКТ -цифровое обучение, квантовые вычисления, технологии блокчейн, информационный поиск и социальные сети, виртуальная реальность и цифровые гуманитарные науки.

2. Хранение и обработка данных

Назначение дисциплины – показать практические аспекты технологий, связанных с хранением, обработкой, подходами к анализу больших объёмов данных – виды, источники, очистка, сглаживание, структурирование и визуализация данных, хранение и обработка структурированных данных средствами реляционных СУБД, работа с неструктурированными данными – подходы к Big Data.

3. Прикладная статистика

Курс знакомит с основными понятиями и методами математической статистики. Рассматриваются наиболее широко используемые статистические методы и принципы, стоящие за ними, для обработки одномерных и многомерных случайных величин, начиная с основ теории вероятности.

4. Машинное обучение и анализ данных

Изучение методов анализа данных, понимание задач машинного обучения, отличия предмета от смежных областей. Постановки и прикладные примеры задач машинного обучения (обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением). Классификация моделей и методов машинного обучения. Параметрические и непараметрические модели. Методология решения задач машинного обучения.

Ядро блока дисциплин составляют методы работы с большими данными - хранение и анализ данных, прикладная статистика, машинное обучение,

а также прикладной искусственный интеллект. Студенты изучают алгоритмы обработки данных, а также осваивают различные инструменты, позволяющие применять изученные алгоритмы для решения конкретных задач. При этом обучение строится с разным уровнем погружения в предмет в зависимости от направлений подготовки студентов.

На третьем курсе для студентов запланирован набор курсов по выбору, которые будут посвящены применению изученных технологий к решению задач их будущей профессиональной сферы – это курсы «Интернет вещей», «Обработка изображений», «Информационный поиск», «Анализ социальных сетей» и пр.

Магистратура

1. Обработка и анализ данных

Курс состоит из трех разделов.

a. Первичная обработка и хранение данных.
b. Введение в статистику и машинное обучение.
c. Машинное обучение.

2. Прикладной искусственный интеллект.

Основные понятия искусственного интеллекта. Методы и технологии инженерии знаний. Модели знаний. Базы знаний. Онтологическое моделирование. Формализация, приобретение, усвоение знаний. Интеллектуальные технологии цифрового производства; цифровые двойники и виртуальное управление бизнес-процессами. Интеллектуальные технологии здравоохранения, безопасности, транспорта будущего, сенсорики и робототехники. Машинное зрение и слух.

Для изучения блока дисциплин мы используем технологию смешанного обучения. Для каждой дисциплины разработан онлайн курсы, состоящие из видео лекций в формате анимированной инфографики, дополнительных материалов, тестов и заданий с автоматизированной системой проверок. Также студентам проводятся установочные лекции, очные консультации и мастер-классы. Курсы для магистров созданы на русском и английском языках. Первый семестр успешно изучили более 2 500 магистрантов и 1500 бакалавров.

Список литературы:

1. Андреева Г.Н., Бадальянц С.В., Богатырева Т.Г. и др. Развитие цифровой экономики в России как ключевой фактор экономического роста и повышения качества жизни населения. – Монография. Нижний Новгород. Издательство «Профессиональные науки», 2018 – 131 с.
2. Михайлова Е.Г. Блок дисциплин «Цифровая культура» в образовательных программах бакалавриата и магистратуры Университета ИТМО // Современное образование: содержание, технологии, качество. – СПб: СПбГЭТУ ЛЭТИ, 2018. Т. 1, С. 98-100.
3. Клаусс Шваб. Четвертая промышленная революция. – М.: Издательство «ЭКСМО», 2016. – 130 с.
4. Anderson, T. Theory and Practice of Online Learning. Canada: AU Press, Athabasca University, 2004.
5. Dziuban, C., Graham, C. R., Moskal, P., Norberg, A., & Sicilia, N. (2018). Blended learning: The new normal and emerging technologies. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 15(3). http://doi.org/10.1186/s41239-017-0087-5
6. Михайлова Е.Г., Шехонин А.А., Елисеева О.В., Егорова О.Б. «Цифровая культура» в университете ИТМО // Современное образование: содержание, технологии, качество -2019. - Т. 1. - С. 20-23.

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Приглашаем Вас принять участие во

II Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и молодых ученых

«Цифровые технологии: наука, образование, инновации»

НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ СЕКЦИЙ:

Российская государственная академия интеллектуальной собственности

08.11.2019 года (в форме пленарного заседания и заседаний секций) (г. Москва ул. Миклухо-Маклая, 55а, актовый зал, начало заседания в 12 часов).

Секции:

- **«Продвижение результатов интеллектуальной деятельности на мировой рынок»;**
- **«Интеллектуальная собственность: теория и практика».**

ПОТЕНЦИАЛ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ИНДУСТРИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Федотов Владимир Алексеевич
кандидат технических наук, директор регионального развития ЗАО «ДиСис»,

Аннотация: *В статье представлен опыт компании «Дидактические Системы» по разработке, производству, комплексному оснащению учебных заведений учебно-тренажерным оборудованием. Пример взаимодействия по разработке учебно-тренажерного оборудования с учетом требований промышленности под заказ Министерства образования.*

Ключевые слова: *учебно-тренажерное оборудование, российское учебно-тренажерное оборудование, производители учебного оборудования, подготовка преподавателей.*

Abstract: *The article considers the experience of the company «Didactic Systems» in the development, production, complex equipment of educational institutions with training equipment. Cooperation on equipping with training equipment with manufacturers and ministries.*

Key words: *training and fitness equipment, Russian training and training equipment, training equipment manufacturers, teacher training.*

Среди российских участников выставки в Пловдиве особое внимание посетителей привлекала продукция, показанная компанией ЗАО «Дидактические Системы» (ЗАО ДиСис). Три ее разработки, представленные в экспозиции в виде промышленных образцов, были высоко оценены конкурсной комиссией и получили сразу 2 золотые медали! А ведь сфера занятий компании не совсем обычна – компания разрабатывает, производит и поставляет учебно-тренажерное оборудования для профессионального образования, причем с полным методическим сопровождением и обучением преподавателей. О том, как появилась такая компания в России, кто там работает и особенности продукции, которую она выпускает, расскажем ниже.

Коллектив предприятия начал складываться в 1989 году, когда в МВТУ им. Н.Э. Баумана при участии выпускников кафедры «Гидропневмоавтоматика и гидропривод» было создано первое совместное российско-австрийское предприятие (СП) в области образования и поставок учебной техники. Время для работы в этой области оказалось не самым подходящим – перестройка государственной системы управления, кризис системы образования и промышленного производства. Единственными и редкими заказчиками у СП были учебные центры крупных промышленных производств, задачей которых было переоснащение новой западной учебной и тренажерной техникой, от которой ожидали волшебных результатов в переподготовке рабочих и специалистов такие предприятия как АвтоВАЗ, Первоуральский новотрубный завод, Магнитогорский металлургический комбинат. О заказах от учебных заведений нечего было и мечтать. Все семь лет существования совместного предприятия ведущие специалисты проводили семинары на немецкой технике по обучению рабочих и специалистов промышленности наладке и эксплуатации сложных машин и механизмов, занимались зучением требований промышленных производств к знаниям и умениям своего персонала, приобретали бесценный опыт в подходах к выбору учебной техники для оснащения учебных центров и методикам подготовки персонала. При этом у иностранных партнеров соучредителей СП была весьма ограниченная задача – продать как можно больше своей продукции. Проблемы и потребности нашего образования их интересовали в последнюю очередь. Российские сотрудники СП понимали, что в рамках совместного производства им не дадут решать масштабные задачи отечественного образования. Поэтому в 1996 г. и было принято решение о создании собственной компании, ориентированной на внутренний рынок и реальные потребности профессионального образования. Основными направлениями работы должны были стать импортозамещающие технологии в образовании, а именно - создание полноценных учебно-методических комплексов (УМК) по «Технологии машиностроения», «Автоматизации технологических процессов (АСУТП)». Этими вопросами компания и занимаемся последние 20 лет, выдерживая реальную конкуренцию с немецкой, китайской, итальянской и израильской учебной техникой и решая задачи по выпуску импортозамещающего учебного оборудования.

Первые самостоятельные шаги

Большим подспорьем в становлении нового предприятия в первые годы стали заказы по подготовке персонала «Крастяжмаш» в области наладки и обслуживания новейшего немецко-японского прессового комплекса. Нужно было обучить бригады ме-

хаников, электриков и гидравликов систем автоматики пресса. Для чего потребовалось несколько этапов подготовки – сначала в Москве на специальных стендах-тренажерах, затем последний этап на рабочих местах, т.е. с выездом на предприятие. Интересно, что именно последний этап позволил с помощью преподавателя найти неисправность, мешавшую полноценному запуску пресса в производство. Параллельно поступили заказы на оснащение учебных центров АвтоВАЗа (диагностика гидросистем) и Северстали (сварочные технологии). И если заказчики из АвтоВАЗа ранее уже могли оценить возможности партнеров, то Северсталь не стала руководствоваться слухами о новом российском предприятии и прислала делегацию с участием директора будущего Учебного центра и службы безопасности комбината. Все переговоры шли под запись магнитофона с целью сравнения с предложениями конкурентов из Европы, о чем стороны были предупреждены заранее. В результате концепция создания лабораторий, как и коммерческие предложения от ЗАО «Дидактические Системы» были признаны более удачными и заказы остались в России. Так впервые были не просто закуплены западные технологии передачи знаний и навыков, но были разработаны технические задания на оснащение лабораторий не существующими на тот момент тренажерами: - по «Диагностике гидравлических приводов» учебно-тренажерными комплексами с компьютерным управлением (УТСДГ- учебно-тренировочный стенд диагностики гидросистем), а для лаборатории сварочных технологий следовало создать тренажеры, работающие с реальной сварочной дугой в любом пространственном положении, но без сжигания электродов и металла. При этом основные параметры сварки должны записываться в компьютер. Учащийся отрабатывает навыки устойчивого горения дуги, углов наклона электрода, скорость сварки и тепловложение при формировании шва, а его товарищи по монитору компьютера отслеживают заданные параметры, комментируя ошибки. При этом практически нет затрат на подвоз сгоревшего металла и электродов. На создание такого оборудования были выделены по 2 года. И если для разработки и производства УТСДГ хватило квалификации самих сотрудников нового предприятия (все-таки профильная кафедра МВТУ им. Баумана), то для разработки сварочного тренажера пришлось привлечь к работе Институт электросварки им. Б. Патона. В итоге такие тренажеры были созданы в срок и признаны удачными. АвтоВАЗ заказал еще 2 тренажера УТСДГ, а сварочный тренажер, получив название «Малоамперный дуговой тренажер сварщика – МДТС-05», стал широко применяться и в учебных заведениях профессионального образования. То есть на учебном комплексе отрабатываются моторные навыки, нужные сварщику и основные действия доводятся до автоматизма.

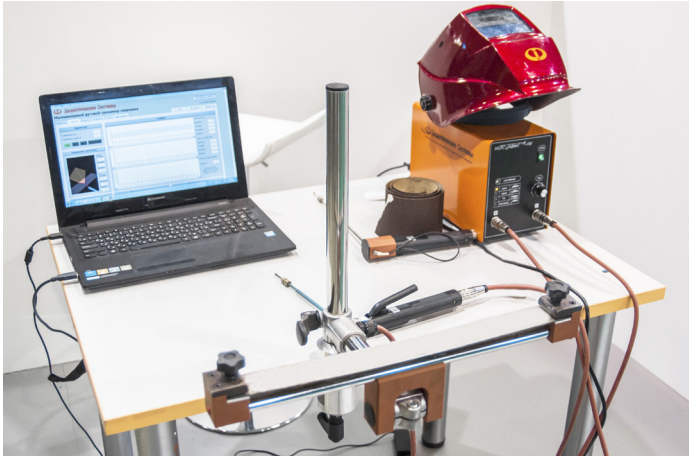


Рис. 1. Малоамперный дуговой тренажер сварщика МДТС «Гефест-1М»

Рис. 2. МДТС премьер-министр Болгарии Бойко Борисов

В настоящее время МДТС производится в России, защищен Патентом на изобретение и носит название МДТС-ГЕФЕСТ. При этом, с учетом требований ФГОС, лаборатории более 150 колледжей страны, выпускающих сварщиков, оснащены именно такими тренажерами. Как известно, в группу сварщиков идут не так охотно, как на автосервис. Однако бывает и так - увидев новые тренажеры, услышав, как спорят товарищи о результатах тренингов, ребята из других специальностей захотели тоже попробовать и освоить сварку. Им позволили получить вторую специальность, но на коммерческой основе. Большинство не пожалели нескольких тысяч и теперь научились справляться с непослушной дугой. Получается, что наличие хорошего тренажера может сделать специальность привлекательной! Нужно сказать, что УМК по сварке предлагается в комплекте, т.е. не только тренажеры, но и вентиляция замкнутого типа, демонстрационный набор оборудования различных видов электросварки (в том числе и для сварки пластиковых труб), а также рабочие места преподавателя и студентов. Ну и, конечно, защитная одежда сварщика и набор методических материалов с более чем 80 упражнениями, Для освоения работы с тренажером

МДТС-ГЕФЕСТ достаточно одного или 2 часов.

В 2001 г. правительству РФ удалось получить кредит Мирового банка в 50 млн. долларов с целью реанимировать начальное профессиональное образование хотя бы в трех регионах РФ – Чувашии, Самарской и Воронежской областях. Оператором проекта выступил Национальный фонд подготовки кадров (НФПК). Больше половины средств были направлены на административную реформу. Остальные – на переоснащение учреждений начального профессионального образования этих регионов. Специалисты ЗАО «Дидактические Системы» были первыми, кто предложил свои услуги по реализации проекта. Однако анализ заявок на закупку оборудования, поступивших от учебных заведений вышеназванных областей, вызвал у них полное недоумение – заказы касались исключительно промышленного оборудования. Об учебной технике речь не шла. Пришлось обращаться к руководству проекта, которое правильно оценило ситуацию и ввело при закупках условие - не менее 50% заказанного оборудования должно быть учебно-лабораторного исполнения! Это позволило не только перенаправить средства в пользу развития лабораторной базы профучилищ и техникумов, но и поддержать только-только зарождающуюся инициативу частного бизнеса по разработке и производству специального учебного оборудования.

С 2003 года система профобразования России начала получать от правительства субсидии на техническое оснащение лабораторий, а с 2006 г. был запущен приоритетный нацпроект «Образование» (ПНПО), который повторяется примерно каждые 7-8 лет с разной степенью успешности. Но для отечественной индустрии образования ПНПО имеет всегда положительный результат. Достаточно сказать, что ЗАО «Дидактические Системы» за годы проектов увеличило свои производственные мощности в несколько раз.

Формула успеха

Постепенно круг заказчиков расширялся, т.к. ни одна компания в стране, кроме «Дидактических Систем», не брала заказы на комплексное оснащение учебных центров и лабораторий. Такими клиентами стали Заволжский моторный завод, Выксунский металлургический завод, Минский завод холодильников «Атлант», Липецкие НЛМК и завод «Стинол», завод компании «Эфко». Везде лаборатории ставились «под ключ», т.е. с мебелью, рабочими местами преподавателей, спецоборудованием, тренажерами, полным методическим сопровождением и обязательной подготовкой преподавателей. Стали также поступать заказы и от учебных заведений, в том числе ВУЗов – МИСИС, МГТУ им. Баумана, СибГИУ. И почти каждый заказ ВУЗа сопровождался рождением нового учебно-тренажерного комплекса – «Обработка металлов давлением», «Литейные технологии», «Системы автоматики на базе ПЛК Siemens», «Системы смазки», «Компьютерная графика и CAD\CAM-системы», «Работа на станках с ЧПУ» и др. Сегодня эти комплексы стали своеобразными эталонами оснащения учебных лабораторий.

Рис.3 Дипломы и золотые медали с выставки в г.Пловдив

Особенно нужно остановиться на создании компанией УМК «Основы мехатроники», а также комплекта настольных мехатронных модулей. Толчком к созданию явились соревнования Ворлдскиллс, где мехатроника представлена набором очень дорогих и бесполезных, с точки зрения обучения, станций. Каждая из них реализует только 1-2 функции (подать деталь, захватить, перенести, сортировать...) и более никуда не годится. Закупки мехатронных станций партнеров Ворлдскиллс легли в основу очередного национального проекта «Образование» и приобрели лавинообразный характер. Хотя к образованию они отношения не имеют от слова «совсем» и учиться на них нельзя! Гораздо дешевле было бы купить кофе-машины или стиральные машины и тренироваться в их сборке-разборке – те же мехатронные устройства и тот же эффект для образования, только в сотни раз дешевле! Как альтернатива немецким станциям – отечественный комплект «Основы мехатроники» от компании «Дидактические Системы» - стоит в 3 раза дешевле одной соревновательной станции, но позволяет собирать и налаживать до 30 комбинаций мехатронных модулей, причем с идентичным перечнем комплектующих.

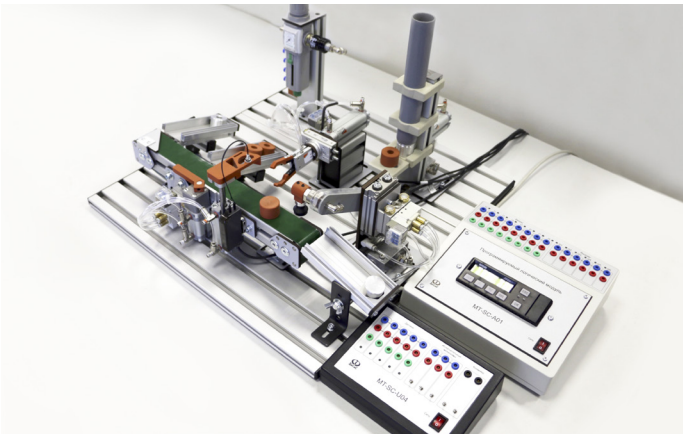


Рис.4 «Основы мехатроники»

Нельзя не сказать и еще об одной уникальной разработке, также имеющей Патенты России и тоже

отмеченной золотой медалью в Пловдиве. Это «Интерактивный токарный комплекс «Актив-Вижн», где компьютер и станок объединены в единое целое, а обработку детали оператор (токарь) проводит по чертежу на экране монитора, где снятие металла идентично стиранию темного фона заготовки до белого изображения детали, а движения реального и виртуального резца синхронизированы благодаря датчикам на маховиках станка. Таким образом, нет необходимости останавливать станок для проведения периодических измерений и контроля, т.к. все допуски и отклонения инструмента наблюдаются в реальном времени на экране монитора. Как пример – девочка 10 лет, впервые вставшая к токарному станку, за 45 минут выточила из алюминия деталь «Пешка» со сферической головкой, поменяв инструмент всего 2 раза (с проходного на отрезной)!

По мере роста вводимого в эксплуатацию жилья все большей популярностью пользуется в СПО профессия «Мастер ЖКХ». В этой связи компанией разработан целый комплекс оборудования для лабораторных и тренажерных работ. Это несколько мобильных лабораторий, в том числе:

- объемного монтажа санитарно-технического и канализационного оборудования с реальным напором и расходом воды, но без подключения к водопроводу и канализации;
- электромонтаж и схемотехника в жилых и промышленных зданиях;
- вентиляция и кондиционирование помещений;
- технологии «умный дом».

Обратим внимание, что все виды работ по электромонтажу и схемотехнике проводятся на напряжении 24 Вольта, т.е. полностью исключено поражение учащихся электротоком, а инструменты и комплектующие красиво уложены в специальные ложементы стендов.

Работа для школ

Ведется также работа с детьми и инвалидами. Так с 2014 г. компания являлась партнером движения Юниор-скиллс, обеспечивая региональные и федеральные соревнования оборудованием и экспертами по компетенциям «Мехатроника», «Работа на станках с ЧПУ» и «Электромонтаж», как и соревнования Абилимпикс по компетенции «Электромонтаж».

Последние 2 года ЗАО ДиСис уделяет особое внимание созданию оборудования для предпрофессиональной подготовки учащихся школ и центров детского творчества. С этой целью разработаны маломощные токарный и фрезерный станки с ЧПУ «Юниор», а также предложена концепция набора «Детский завод», где реализована возможность непрерывного обучения всей технологической цепочки изготовления детали – от работы с компьютерной графикой в CAD\CAM-системе для создания чертежей деталей, применением 3D-принтера для изготовления модели литейных форм, самого литейного процесса с использованием силикона, смолы или легкоплавкого металла до последующей обработки полученной отливки на токарном и\или фрезерном станках с ЧПУ и установке детали в мехатронное устройство с электромонтажом, программированием и наладкой электропневмосхемы.

Рис. 5 Настольный токарный станок 'ActivVision Токарный'

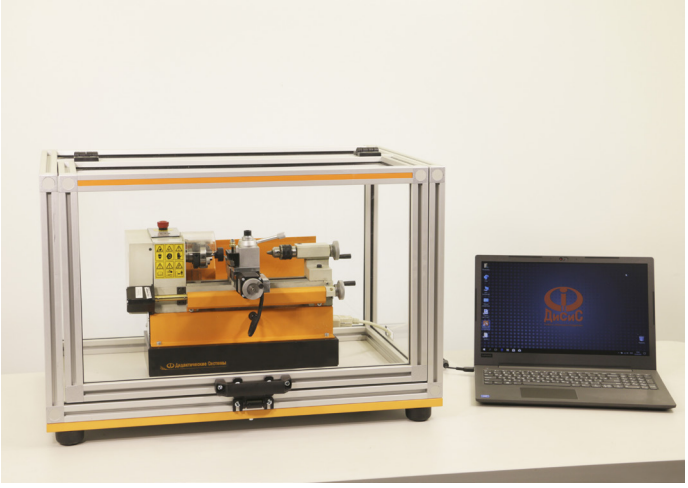


Рис. 6. Настольный токарный станок «Юниор-Токарный»

Компания не только создает собственные эксклюзивные методики, но и привносит в нашу страну лучшие новинки западных технологий. Регулярно посещая международные выставки учебной техники, знакомится с разработчиками наиболее интересных образцов, заключает контракты не только на поставку их в Россию, но и на переводы методических и программных продуктов. Так, на выставке в Германии компания познакомилась с новейшим мультимедийным программным продуктом SYMPlus, разработанным немецкими специалистами фирмы R.&S. KELLER GmbH для подготовки операторов станков с ЧПУ. Немецкая компания создавала его более 15 лет, а ЗАО «ДиСис» почти за 2 года перевела этот продукт и сопровождающее его программное обеспечение на русский язык. Да еще и усилила его собственным методическим пособием. Теперь в России есть возможность готовить операторов станков с ЧПУ на мировом уровне – быстро, красиво и качественно.

ФГОС – основа успеха!

Качество образования определяется не только наличием учебной техники. Очень важно и наличие «правильных» ФГОС и ОПОП (основных примерных образовательных программ), ориентирующих колледжи и ВУЗы на действительно передовые направления науки и техники. Ведь учебная техника не появляется сама по себе! При ее создании производители анализируют состояние промышленности, знакомятся с требованиями профессиональных стандартов, участвуют в написании Федеральных Государственных Образовательных Стандартов по техническим дисциплинам. Примером может служить подготовка первых ГОС в 1999г., когда сотрудники ЗАО «ДиСис» обратились к руководству ИРПО, отвечавшему за разработку ГОС по специальности «Технология машиностроения», с предложением о включении в ГОС нового поколения дисциплины «Гидравлические и пневматические системы и приводы». Дело в том, что все учебные центры промышленных предприятий, которые пришлось оснащать компании, начинали именно с этой лаборатории. Оно и понятно - ведь до 70 % парка станков и машин на предприятиях, в сельском хозяйстве и в строительно-дорожной технике гидро- и пневмофицированы, а специалистов по наладке гидро- и пневмоприводов никто не готовил. Однако, понимания в ИРПО не встретили. Получив отказ, ЗАО «ДиСис» инициировали обращение кадровых служб ОАО «АВТОВАЗ» и ОАО «СеверСталь», где учебное оборудование по этой теме было одним из самых востребованных, к министру образования В.М. Филиппову с той же просьбой. Это возымело действие и уже сотрудники ИРПО обратились к компании с просьбой помочь в написании стандарта. Так с 2001 г. в ГОС РФ по специальности «Технология машиностроения» появилась новая для СПО России дисциплина «Гидравлические и пневматические системы и приводы». Появление этой дисциплины привело к тому, что передовые колледжи и ВУЗы страны стали интересоваться оснащением этим УМК, а 7 колледжей целевым образом готовят сегодня наладчиков по данному профилю. По-прежнему высок интерес к УМК «Гидравлические и пневматические системы и приводы» учебных центров промышленных предприятий страны – именно «Дидактические Системы» с 2007 по 2017гг выиграли международные конкурсы и оснащали учебные центры автозаводов «Форд Мотор Компани» (Санкт Петербург), «Фольксваген Рус» (Калуга), КАМАЗ (Набережные Челны).

В настоящее время компания «Дидактические Системы» является членом федерального учебно-методического объединения (ФУМО) по укрупненной группе профессий и специальностей 15.00.00 Машиностроение. Ее цель – сделать дисциплину «Основы промышленной автоматики» общепрофессиональной для всех технических специальностей. Ведь наступающий РОБОвладельческий строй заставляет считаться с собой все специальности!

Преподаватели в колледжах – тормоз развития профессионального образования

Нельзя не сказать и о третьей составляющей качества образования – о преподавателях. «Нам некому сдавать оборудование. Нет подготовленных и понимающих современную учебную технику преподавателей» - такие утверждения нередко приходится слышать от производителей современной учебной техники при поставке в колледжи. Парадокс, но нередко сами преподаватели колледжей противодействуют освоению и внедрению новых образовательных технологий. Им не под силу сразу использовать в учебном процессе современное оборудование, требующее новых знаний и навыков, а тратить время на переподготовку нет ни времени, ни желания при такой оплате труда. А если и есть желание у педагога, то, как правило, у образовательного учреждения нет на это денег, да и некуда ехать - нет хорошо оснащенных центров подготовки и повышения квалификации для преподавателей спецдисциплин. Об этом почему-то никто до сих пор не говорит! Институты повышения квалификации в ВУЗах практически не могут решить эту задачу, т.к. сами не имеют современной лабораторной базы. А без создания такой системы невозможно широко внедрить в учебный процесс новые образовательные технологии и оборудование. ЗАО «ДиСис» в меру сил берет на себя эту функцию – бесплатное обучение преподавателей работе на поставляемом современном учебном оборудовании. Ведь чаще всего после того, как будет поставлен оснащенный по последнему слову техники класс-лаборатория «под ключ», никто не пользуется этой учебной базой: нет специалистов, освоивших новые методики и оборудование. Колледж отчитался, средства освоил – и на этом поставил точку. В лучшем случае на новых стендах проводят 1-2 лабораторные работы вместо того, что бы использовать их постоянно. Класс «под ключ» превращается в класс «на ключ». И это реалии 21 века в России. Такая ситуация достаточно типична сегодня для победителей ПНПО.

ЗАО «ДиСис» обучает преподавателей работать на своей технике, предлагая бесплатно полноценные семинары от 1 до 2-х недель с отрывом от производства в новых для колледжей областях знаний. Это такие направления, как:

- «Основы Мехатроники»
- «АСУ ТП на базе программируемых логических контроллеров»;
- «Гидравлические и пневматические приводы и системы автоматики»;
- «Системы автоматизированного проектирования - CAD/CAM ADEM»;
- «Работа на станках с ЧПУ»;
- «Электромонтаж»;
- «Электротехника и электроника – базовый курс».

Занятия проводятся как в учебном классе компании, так и на базе колледжей и ВУЗов, имеющих соответствующее оснащение. Ведут семинары либо специалисты компании, либо преподаватели, прошедшие подготовку ранее. После такой стажировки

Рис.6. Семинары для преподавателей

педагог, вооруженный новыми знаниями и навыками, сразу готов к работе со студентами и учащимися.

К сожалению, учебные заведения мало что знают о производителях учебно-тренажерного оборудования, их возможностях, нередко не обладают нужной квалификацией, чтобы выбрать лучший образец. Региональные органы управления образования не проводят просветительскую работу в этой сфере, а нередко просто лоббируют определенные зарубежные фирмы-производители, предлагающие далеко не лучшую продукцию, а зачастую менее качественную и более дорогую. Средства осваиваются, отчеты пишутся, а тот факт, что вместо реально работающих учебных стендов стоят муляжи, мало кого волнует.

Качественная, надежная учебная техника отечественного производства для профессионального образования существует. Подтверждением этого уже более 30 лет служит деятельность компании ЗАО «Дидактические Системы» (www.disys.ru).

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Приглашаем Вас принять участие во

II Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и молодых ученых

«Цифровые технологии: наука, образование, инновации»

НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ СЕКЦИЙ:

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

11.11.2019 года (в форме пленарного заседания и заседаний секций) (г. Москва Ленинские горы д.1, стр. 46, экономический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, начало заседания в 12 часов).

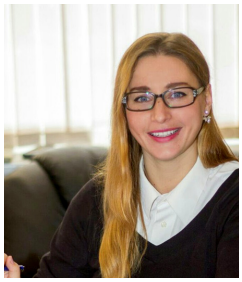
Секции:

- **«Стратегии цифрового лидерства»;**
- **«Цифровая трансформация в отраслях экономики».**

РАЗДЕЛ II. ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В СФЕРЕ НАУКИ, ТЕХНОЛОГИЙ И ОБРАЗОВАНИЯ

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИК BUREAU VAN DIJK В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СФЕРЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Сантош Метри
Директор Bureau van Dijk a Moody's Analytics Company по стратегии в области Интеллектуальная собственность. Женева, Швейцария



Щербак Анна
Кандидат юридических наук, Консультант Bureau van Dijk, a Moody's Analytics Company, Женева, Швейцария.

Аннотация: *Статья посвящена рассмотрению отдельных тенденций влияния цифровых технологий и новых аналитических методик Bureau van Dijk на качество образовательной деятельности в вузах в сфере интеллектуальной собственности.*

Ключевые слова: *Образовательная деятельность, цифровизация, интеллектуальная собственность, аналитическая деятельность, компетенции, инновации.*

Abstract: *the Article is devoted to the consideration of certain trends in the influence of digital technologies and new analytical methods of Bureau van Dijk on the quality of educational activities in universities in the field of intellectual property.*

Key words: *Educational activity, digitalization, intellectual property, analytical activity, competences, innovations.*

В современных условиях глобализации можно отметить самое тесное влияние и взаимопроникновение в таких важных направлениях деятельности общества как образование, цифровые технологии и интеллектуальная собственность. Сегодня и образование, и цифровые технологии и право интеллектуальной собственности объективно взаимодействуют во благо устойчивого развития современного общества.

Основное направление воздействия на образовательную деятельность и на новую жизнь российских вузов «в цифровой эпохе» задал Президент России - В.В. Путин поставив следующую задачу: «...кратно увеличить выпуск специалистов в сфере цифровой экономики, а, по сути, нам предстоит решить более широкую задачу, задачу национального уровня - добиться всеобщей цифровой грамотности. Для этого следует серьёзно усовершенствовать систему образования на всех уровнях: от школы до высших учебных заведений.» [1]

Охвативший все сферы жизни современного общества массовый процесс цифровизации, дает возможность эффективно развивать у студентов навыки проектной, исследовательской, практикоориентированной, инновационной деятельности, готовности к ранней профориентации.

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗОб образовании в Российской Федерации, определяет профессиональное образование как вид образования, который направлен на приобретение обучающимися в процессе освоения основных профессиональных образовательных программ знаний, умений, навыков и формирование компетенции определенных уровня и объема, позволяющих вести профессиональную деятельность в определенной сфере и (или) выполнять работу по конкретным профессии или специальности.[2]

Доступность информации и возможности совместного творческого труда студентов и преподавателей создают условия для творчества и развития инновационной составляющей образовательной деятельности. Массовое включение обучаемых и обучающих в деятельность по созданию произведений науки, изобретений, полезных моделей оказывает огромное воздействие на становление и развитие высоконравственного, ответственного,

инициативного, компетентного специалиста, который еще в вузе осознал значение творческого труда связанного с аналитической деятельностью в исследовании состояния и мировых достижений в сфере интеллектуальной собственности.

Конечно специфика технических, гуманитарных и творческих вузов требует правильной расстановки акцентов в формировании компетенций в сфере интеллектуальной собственности. Так, для технический вузов в большей степени важно освоение новых аналитических возможностей и объективной информации в патентоведении, для творческих – в авторском праве, для гуманитарных - различные сферы аналитических исследований в управления, коммерциализации и защите интеллектуальной собственности.

Реальную помощь и поддержку творческого подхода в образовательной деятельности в сфере интеллектуальной собственности оказывает компания Bureau van Dijk, входящая в группу компаний информационно-аналитических агенств Moody's Analytics Company.

В настоящее время компания Bureau van Dijk внедряет уникальные возможности использования своего продукта Orbis Intellectual Property для самого полного анализа информационных ресурсов в сфере интеллектуальной собственности. При создании этой уникальной системы, был творчески использован многолетний опыт поддержки государственных органов и международных корпораций по всему миру включая Россию и страны СНГ в сфере анализа интеллектуальной собственности.

Рассмотрим, какие же возможности открывает использование этого инновационного продукта для образовательной деятельности:

- получение полной информации об объектах интеллектуальной собственности, их описание, характеристики, а также прямые ссылки на регистрационные реестры, охватывающие 110 миллионов заявителей патентов и свыше 300 миллионов компаний, а также и корпоративных групп связанных с использованием указанных патентов;
- получение полной информации о транзакциях с патентами, реорганизациях компаний (слияниях и поглощениях), затрагивающих права на патенты. Информация по срокам владения для всех действующих патентов, дает возможность увидеть количество транзакций по заданному патенту и давать объективную оценку трендам и коммерческой привлекательности новых технологий;
- актуальные и исторические данные о собственниках действующих патентов, позволяющие определить и изучить количество транзакции по передаче, совершенных с патентом, а также тренды и коммерческую составляющую развития новых технологий. Изменения во владении патентом, проданным в качестве нематериального актива внутри сделки по слиянию и поглощению, а также патентом или портфелем патентов, проданных самостоятельно, позволяют анализировать содержание сделок в определённых секторах и отраслях экономики;
- информацию о коммерческой ценности действующих патентов, а также исторические данные об изменениях коммерческой ценности патента в течение определенного времени. Такая информация дает возможность коммерческой оценки патентного портфеля для всех активных патентов и дает возможность анализировать тренды по изменению их стоимости в динамике;
- информацию о патентах, признанных основополагающими «standard essential patents». Информация о патентах, признанных основополагающими, позволяет выявлять владельцев самых высококачественных патентов по фундаментальным технологиям в

Рисунок 1. Элементы визуализации аналитических данных.

реальном времени.

Применяемый для аналитической работы инструментарий не представляет трудностей в его освоении студентами и преподавателями. Он полностью соответствует нормам ВОИС и российскому действующему законодательству.[3] Кроме того, в инструментарии имеется возможность производить поиск с использованием различных комбинаций критериев для составления выборки необходимого перечня объектов интеллектуальной собственности, подходящих по интересующим пользователей критериям.

Orbis Intellectual Property позволяет производить поиск необходимой информации, ее аналитическую обработку с помощью указания самых различных критериев, в том числе:

- тип объекта интеллектуальной собственности;
- индекс международной классификации;
- индентификаторы патента (наименование; номер; даты; коммерческая ценность и т.д.)
- лицо-правообладатель (наименование/страна/размер/отрасль промышленности и т.д.);
- автор(ы);
- состояние патента (действующий/недействительный);
- уровень цитирования и др.

Таким образом, в процессе занятий с использованием Orbis Intellectual Property студенты и преподаватели могут:

- определять патентабилити (новизну исследования) на международном уровне;
- выявлять наиболее актуальные направления развития инноваций;
- осуществлять выборку и анализ конкурентов;
- осуществлять анализ проблем и пробелов в инновационной деятельности;
- изучать процедуру коммерциализации любого патента или группы патентов;
- эффективно управлять настроенным по собственным критериям портфолио по патентам (наполнять, отслеживать изменения, анализировать);
- прогнозировать перспективы в инновационных и стагнирующих технологиях;
- свободно настраивать поисковые параметры в зависимости от учебных и практических целей.

При использовании Orbis Intellectual Property, доступно раскрываются свои собственные источники Bureau van Dijk и предоставляются сведения о первичных источниках, что позволяет студентам и преподавателям проводить свою собственную аналитическую работу и прогнозировать дальнейшие перспективы развития в сфере интеллектуальной собственности, основанные на основополагающих первичных данных и реальных отчётах.

Такие новые возможности, объективно способствуют подготовке специалистов с необходимыми, сформированными компетенциями для работы выпускников российских вузов в условиях цифровой экономики.

Список литературы:

1. В.В. Путин. Внедрять цифровые технологии во все сферы жизни. Петербургский международный экономический форум 2017г. Российская газета. Специальный выпуск 3 июня 2017г.
2. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 26.07.2019) Об образовании в Российской Федерации.
3. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая) от 18.12.2006 N 230-ФЗ (ред. от 18.07.2019).

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Приглашаем Вас принять участие во

II Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и молодых ученых

«Цифровые технологии: наука, образование, инновации»

НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ СЕКЦИЙ:

ГЦОЛИФК

традиции и инновации

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма «ГЦОЛИФК»

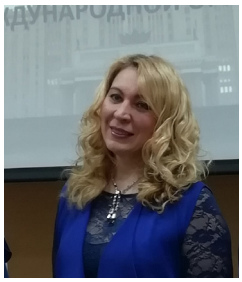
14.11.2019 года пройдет в форме пленарного заседания и секций (Россия, г. Москва, Сиреневый бульвар д.4, ауд. 406, 429 МБК, начало заседания в 12 часов)

Секция:

- **«Анализ развития туризма, гостиничного бизнеса и спорта в России: инновационные подходы и информационные технологии»**

МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ.

Береснева Яна Владиславовна
старший преподаватель кафедры «Инфокогнитивные технологии» Московского политехнического университета, старший преподаватель кафедры специальных вычислительных комплексов, программного и информационного обеспечения автоматизированных систем управления и робототехнических комплексов Военной академии ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого



Бритвина Валентина Валентиновна
кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Инфокогнитивные технологии» Московского политехнического университета, доцент УИТС СТАНКИН

Аннотация: *В настоящее время нечеткий когнитивный подход становится одним из основных в перспективных разработках при изучении поведения проблемно-ориентированных систем в сфере образования. Когнитивное моделирование дает возможность построения моделей, учитывающих такие особенности образовательного процесса как: условие неполноты информации, наличие качественной информации, влияние человеческого фактора, устойчивость развития в условиях бифрукации, что позволяет определить рациональные управленческие решения в ВУЗе.*

Ключевые слова: *когнитивный подход, компетенции, методология, образование, интеллектуальная автоматизированная система, эксперты.*

Abstract: *Currently, fuzzy cognitive approach is becoming one of the main promising developments in the study of the behavior of problem-oriented systems in education. Cognitive modeling allows the construction of models that account for such features of the educational process as the condition of incomplete information, the presence of qualitative infor-mation, the human factor, the sustainability of development in the context befrugal, allowing to determine rational management decisions at the University.*

Keyword: *cognitive approach, competences, methodology, education, intelligent automated system, experts.*

Предлагаемая методология разработки системы оценки уровня сформированности компетенций на основе нечеткого когнитивного моделирования опирается на принцип сочетания формализованных методов моделирования и экспертных процедур, реализованных, в том числе, с использованием технологий искусственного интеллекта, с целью повышения достоверности принимаемых управленческих решений по оценке уровня сформированности компетенций. Это обусловлено принципиальной невозможностью полной формализации процедуры принятия решений, систем предпочтений экспертов и ценностных установок участников образовательного процесса.

Опираясь на работы специалистов в области когнитивного моделирования [Астанин С.В. Нечеткая автоматная модель стратегического управления. Изв. ТРТУ. Интеллектуальные САПР. – Таганрог: Изд. ТРТУ, 1997., Баринова С.Н. Автоматизированные учебные курсы и их влияние на качество процесса обучения / Материалы конференции «Информационные технологии в образовании», 1999. – http://ito.bitpro.ru/, Брусиловский П.Л., Адаптивные обучающие системы в World Wide Web: обзор имеющихся в распоряжении технологий. – http://ifets.ieee.org/russian/depository/wwwits.html], опишем предлагаемую методологию разработки интеллектуальной автоматизированной системы оценки уровня сформированности компетенций, которая строится, в отличие от известных, на основе многослойных нечетких продукционных когнитивных карт, что позволяет создать систему поддержки принятия решений о компетентности обучающихся в ВУЗе.

Основными этапами методики являются следую-

щие:

Этап 1. Формирование групп нечетких продукционных когнитивных моделей (НПКМ) компетенций {G(K,w)} и алгоритмов их формирования по видам компетенций на основе компетентностной модели специалиста.

Для построения модели компетенции целесообразно выбрать способ получения информации, метод обработки экспертных оценок с учетом способа их получения, реализацию методов сбора и обработки в разрабатываемой подсистеме.

Для формирования адекватной структуры моделей (в виде многослойных продукционных когнитивных карт) используем сочетание методов мозговой атаки (штурма) и анкетный опрос.

Для обеспечения качества формирования компетенций и возможности его контроля на различных этапах учебные дисциплины должны образовывать связанную структуру. Последовательное или параллельное изучение дисциплин, формирующих компетенцию, формализуем в виде структуры нечеткой продукционной когнитивной модели компетенции. Процедура формирования множества дисциплин и их связей включает следующие шаги:

- формирование групп экспертов и оценка ценности их мнений;
- расчет матриц связей (инциденций) основных дисциплин (концептов);
- расчет матриц связей (инциденций) дисциплин, косвенно влияющих на основные дисциплины (концептов).

При реализации метода мозгового штурма вырабатывается коллективное решение экспертов о множестве дисциплин, формирующих компетенцию.

В группу экспертов необходимо привлекать следующие категории экспертов:

- ведущих представителей ППС, реализующих подготовку специалистов по конкретному направлению (специальности);
- выпускников по данной специальности, работающих по специальности и высоко оцениваемых с профессиональной точки зрения руководителями;
- заказчиков подготовки и представителей, контролирующих образовательную деятельность: руководящего состава ВУЗа, представителей руководящих органов предприятий по данной специальности, представителей управления Министерства Науки и Высшего образования.

Очевидно, что после обработки в подсистеме оценки уровня сформированности компетенций суждения экспертов о перечне и связях концептов моделей в общем случае будут не согласованны. Поэтому целесообразно обобщение индивидуальных оценок и их согласование путем формирования шкалы измерения ценности мнений экспертов. Полученные на основании такой шкалы значения могут быть использованы в качестве весовых коэффициентов экспертных оценок при формировании структуры модели и весов связей между ее компонентами на втором этапе процедуры оценивания (Таб.1).

Таблица 1. Характеристики экспертов

Характеристики экспертов	Эксперты			
	I	II	III	IV
Опыт работы более 5 лет	1	2	1	–
Опыт работы более 10 лет	2	3	2	–
Опыт работы более 15 лет	3	4	3	–
Наличие ученой степени кандидата наук	1	1	1	1
Наличие ученой степени доктора наук	2	2	2	–
Наличие диплома с отличием	–	–	–	1

Процедура опроса экспертов для формирования структуры НПКМ структурной идентификации модели в пошаговой форме имеет следующий вид:

1. Эксперты на основе компетентностной модели ФГОС ВО с использованием метода коллективного опроса создают перечень дисциплин D, непосредственно влияющих на формирование каждой компетенции. Таким образом, формирование базы данных компетенций каждого направления (специальности) подготовки происходит посредством коллективного опроса.

Матрицы связей P (инцидентности), определяющие зависимость компетенций от дисциплин D, прямо влияющих на формирование компетенции и формирующие структуру модели компетенции, имеют следующий вид (1) и могут быть реализованы в виде реляционных таблиц баз данных системы оценки уровня сформированности компетенций.

$$P = \begin{bmatrix} p_{D_1K_1} & p_{D_1K_2} & \cdots & p_{D_1K_m} \\ p_{D_2K_1} & p_{D_2K_2} & \cdots & p_{D_2K_m} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ p_{D_nK_1} & p_{D_nK_2} & \cdots & p_{D_nK_m} \end{bmatrix} \quad (1)$$

где Di – дисциплина, прямо влияющая на компетенцию, Kj - компетенция.

Матрица W и соответствующая ей база данных содержат информацию о перечне дисциплин D, непосредственно формирующих каждую компетенцию компетентностной модели ФГОС.

$$W = \begin{bmatrix} w_{D_1K_1} & w_{D_1K_2} & \cdots & w_{D_1K_m} \\ w_{D_2K_1} & w_{D_2K_2} & \cdots & w_{D_2K_m} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ w_{D_nK_1} & w_{D_nK_2} & \cdots & w_{D_nK_m} \end{bmatrix} \quad (2)$$

причем $W_{D_i Ñ_j}$ будет 1, если Di формирует Kj и 0 в противном случае.

n – количество изучаемых дисциплин,

m – количество формируемых компетенций.

2. Для выявления связей между основными дисциплинами D НКПМ и дисциплинами d, косвенно влияю-

щими на них, сформируем матрицу V.

$$V = \begin{bmatrix} v_{d_1D_1} & v_{d_1D_2} & \cdots & v_{d_1D_k} \\ v_{d_2D_1} & v_{d_2D_2} & \cdots & v_{d_2D_k} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ v_{d_lD_1} & v_{d_lD_2} & \cdots & v_{d_lD_k} \end{bmatrix} \quad (4)$$

причем $v_{d_iD_j}$ равно 1, если ds формирует Dt и 0 в противном случе

Матрица V достаточно просто реализуется операцией декартового произведения при организации связей между соответствующими таблицами базы данных разрабатываемой системы.

Таким образом, результатом процедуры является предварительная НКК компетенции, характеризующая ее структуру и содержащая информацию о том, какие дисциплины прямо, а какие косвенно формируют компетенцию.

В подсистеме оценки уровня сформированности компетенций такая структура может быть реализована через иерархию таблиц реляционной базы данных. Отметим, однако, что структура модели компетенции не содержит весов связей (продукций) между ее концептами (дисциплинами). Поэтому для окончательного формирования моделей компетенций целесообразно проведение параметрической идентификации.

Этап 2. Нейронечеткая параметрическая идентификация модели {G(K*,w*)} в каждой группе на основе комплексирования алгоритмов экспертного оценивания весов продукционных правил и их нейронечеткой оптимизации с учетом ограничений постановки задачи.

На втором этапе методики используем нейронечеткий алгоритм настройки весов НПКМ компетенции, который состоит из следующих шагов:

1. Нестрогое упорядочение массива дисциплин модели каждой компетенции.

Объектами ранжирования являются дисциплины, прямо и косвенно влияющие на компетенцию в НПКМ. В качестве основания ранжирования выберем степень важности дисциплины для формирования компетенции (дисциплины). При этом наиболее важной дисциплине присваивается ранг 1, а наименее – ранг r (r – количество оцениваемых дисциплин). В результате упорядочения дисциплин в подсистеме оценки уровня сформированности компетенции формируется ранжированный ряд, который в виде структуры данных представляется как отсортированный массив весов продукций для основных и косвенных дисциплин.

После процедуры нестрогого ранжирования необходима проверка согласованности мнений экспертов. Предположения о согласованности можно проверить с помощью коэффициента конкордации (RR) [Астанин С.В. Сопровождение процесса обучения на основе нечеткого моделирования // Научно-практич. журнал «Дистанционное образование». – №5 – М.: МЭСИ, 2005.].

Расчет коэффициента конкордации проводится на основе последовательного определения среднего ранга дисциплин и вариации рангов относительно среднего [Астанин С.В. Сопровождение процесса обучения на основе нечеткого моделирования // Научно-практич. журнал «Дистанционное образование». – №5 – М.: МЭСИ, 2005.]:

$$RR = \sum_{i=1}^{k} \frac{12S}{m^2\left(k^3 - k\right) - m\sum_{i=1}^{m} T_i} \quad (6)$$

где

$$T_i = \frac{1}{12}\sum_{\gamma=1}\left(t_\gamma^3 - t_\gamma\right)$$

Для реализации расчета коэффициента конкордации результаты промежуточных отчетов целесообразно представлять в табличном виде и реализовывать их в отношениях реляционной БД.

В случае согласованности мнений экспертов для вычисления весов продукционных правил НПКМ, целесообразно использовать правило Фишберна:

$$Đ_n = \frac{2(N - n + 1)}{(N+1)N}$$

Использование правила Фишберна в нейронечетком алгоритме позволяет вычислить весовые коэффициенты влияния дисциплин (продукций) на формирование компетенций. Полученные веса продукций могут быть представлены в виде матриц весовых коэффициентов продукций в НКПМ компетенции:

$$R = \left\| r_{D_iK_j} \right\|,$$

где $r_{D_iK_j}$ – вес влияния основной дисциплины Di на компетенцию Kj,

$$Q = \left\| q_{d_sD_t} \right\|, \quad ($$

где $q_{d_sD_t}$ – вес влияния косвенной дисциплины ds на дисциплину Dt.

2. В случае несогласованности экспертных оценок традиционно меняют состав экспертной группы, однако в условиях реализации образовательной деятельности ВУЗ РВСН это затруднено. Поэтому используем нейронечеткий подход, обеспечивающий получение согласованной оценки весов продукционных правил.

Выбор того или иного вида нейронечеткой модели обуславливается целесообразностью расчета выходного веса продукционного правила в соответствии с типом модели. Основные этапы построения нейронечетких моделей указаны [Астанин С.В.

Сопровождение процесса обучения на основе нечеткого моделирования // Научно-практич. журнал «Дистанционное образование». – №5 – М.: МЭСИ, 2005.], но формирование обучающей выборки, ее репрезентативность и объем существенным образом влияют на достоверность получаемых оценок продукционных правил.

Таблица обучения, используемая в нейронечетком алгоритме определения согласованных оценок продукций, разбивается на две части, в одной из которых содержатся результаты опроса экспертов в виде значений степеней близости в диапазоне интервала [0;1] различных значений веса продукции, в другой части тестовая выборка. При этом обязательным условием является то, что значения 1, 0,9 и 0,8 должны иметь по три числовых показателя из матрицы весов НПКМ. В результате такого формирования обучающей выборки создается неизбыточное нечеткое отношение, содержащее число правил, определяемое по выражению: N = 3*m, где m – количество экспертов. Согласование (настройка) весов достигается применением одного из методов оптимизации при обучении нейронечеткой модели.

Таким образом, на втором этапе методики использование комплексирования традиционных методов экспертного оценивания и нейронечетких методов обеспечивает повышение достоверности экспертных оценок по определению весов продукций НПКМ.

Этап 3. В качестве объекта в интеллектуальной автоматизированной подсистеме оценивания уровня сформированности компетенций выступает обучающийся, получение адекватной модели которого затруднено. Поэтому одним из важным этапов разработки такой системы является формализация знаний, умений и навыков обучающегося, а также его морально-психологических особенностей.

Результат формализации может быть представлен в виде модели обучающегося вида: $M_{обуч}$=<E,SS,PP,J,>, в которой на основе разработанных шкал определяется состав входного вектора и диапазоны значений параметров, характеризующих образовательный уровень (E), навыки, соответствующие специальности (SS), личностные качества обучающихся (PP) и степень возмущающих воздействий (J).

Обучающийся может соответствовать заданным требованиям как полностью, так и не в полной мере или вообще не соответствовать, причем вероятностные характеристики параметров обучаемого получить достаточно сложно. Кроме того, некоторые параметры обучаемого (например, оценка его социально-психологических качеств, стремление сдать на допуск к БД и т.п.) сложно формализовать в «сильных» (количественной или интервальной) шкалах. Поэтому диапазоны параметров задаются экспертами. Полученную от экспертов эвристическую информацию необходимо представить в форме, удобной для обработки и анализа. Для формализации эвристической информации целесообразно использовать порядковые шкалы, позволяющие установить порядковые соотношения между значения параметров и судить об отношениях «лучше – хуже» между ними;

С учетом требований нормативно-правовых актов, морально-психологических характеристик обучающегося, особенностей функциональных обязанностей специалистов РВСН экспертно выбраны следующие элементы оценки уровня сформированности компетенции, определяющие на основе порядковых шкал множество значений векторов в модели обучающегося.

Предложенный вид модели обучающегося удобно представить в виде таблицы «Модели обучающихся» в базе данных системы оценивания уровня сформированности компетенций.

Этап 4. Выбор оптимального по показателю достоверности алгоритма уровня оценивания сформированности компетенций на основе моделей обучающихся и настроенной модели компетенций. Такой алгоритм может быть представлен в виде: нечеткого отношения, нейросетевых операторов оценивания и/или их комбинаций. Выбор вида экстремального алгоритма во многом обусловлен объемом статистических данных, заданных таблицей обучения.

В подсистеме оценивания уровня сформированности компетенций из-за недостаточности статистических данных (например, на начальных этапах оценивания уровня сформированности компетенций) наиболее целесообразно построение оптимального алгоритма на основе нечетких продукционных моделей (НПМ), имеющих возможности по дообучению.

Синтез оптимального алгоритма заключается в разработке такой базы правил и оптимизации ее параметров с учетом весов НПКМ компетенции. Построение нечеткой продукционной модели включает следующие этапы:

1. Выбор способа нечеткого вывода заключений об уровне сформированности компетенций.
2. Синтез базы нечетких продукционных правил.
3. Определение процедуры введения нечеткости.
4. Выбор способа агрегирования степеней истинности предпосылок по каждому из нечетких продукционных правил.
5. Определение процедуры активизации заключений каждого из нечетких продукционных правил.
6. Выбор способа аккумулирования активизированных заключений всех нечетких продукционных правил для выходной переменной.
7. Выбор метода приведения к четкости.
8. Параметрическая оптимизация базы нечетких правил и получение оптимального алгоритма.

В качестве способа нечеткого вывода целесообразно использовать один из прямых способов нечеткого вывода, состоящий из трех этапов:

1. Задание нечеткой импликации в варианте Т-импликации в соответствии с моделью нечеткого вывода Мамдани (11).

$$\mu_R(x,y) = \min\{\mu_A(x), \mu_B(y)\}$$

2. Задание нечеткого условия (факта) типа «x` есть a`», где x` - фактическое значение входного век-

тора, характеризующего обучающегося в соответствии с моделью; a` - нечеткое множество, определяемое значением x` и соответствующей ему функцией принадлежности $\mu_{A`} \in [0;1]$.

3. Формирование вывода «y` есть b», где y` - полученное значение переменной, а b` - нечеткое множество уровней сформированности компетенций с функцией принадлежности $\mu_{B`} \in [0;1]$.

Каждое такое правило может быть представлено в виде:

$$B` = A` \bullet R = A` \bullet (A \to B), \quad (12)$$

где «•» - операция композиции (свертки) нечетких правил в нечеткую оценку уровня сформированности компетенций, а R – нечеткое отношение, представляющее собой нечеткое подмножество декартового произведения X×Y полного множества предпосылок X и заключений Y с функцией принадлежности $\mu_R(x, y)$.

В качестве операции композиции (свертки) выберем (max-min) композиции вида:

$$\mu_{B`}(y) = \max_{x \in X}\{\min[\mu_{A`}(x) \cdot \mu_R(x, y)]\},$$

При формировании простых нечетких высказываний в предпосылках и заключениях необходимо задать функции принадлежности соответствующих нечетких множеств. Целесообразно использование косвенных методов определения значений функции принадлежности, в частности, метода парных сравнений.

При формировании составных нечетких высказываний в базе правил используются нечеткие логические операции «И», «ИЛИ», относящиеся к разным компонентам вектора, характеризующего обучающегося.

Структура базы нечетких продукционных правил системы оценивания уровня сформированности компетенций может быть представлена структурой MISO (Multi Inputs – Single Output, много входов – один выход).

Важным этапов синтеза оптимального алгоритма оценивания уровня сформированности компетенций является создание базы нечетких продукционных правил, которая должна удовлетворять требованиям непрерывности, непротиворечивости и полноты.

Процедура введения нечеткости основана на получении значений функции принадлежности заданных нечетких множеств порядковой шкалы для всех компонентов входного вектора характеристик обучающегося.

С точки зрения последующей оптимизации базы правил следует выбирать нелинейные функции принадлежности, задаваемые минимальным числом параметров. Поэтому в подсистеме оценивания уровня сформированности компетенций используются функция принадлежности гауссового типа, а также s- и z-функций для задания нечетких множеств на границах интервалов значений вектора характеристик обучающегося.

При агрегировании степени истинности предпосылок правил целесообразно использование операции min-конъюнкции.

Активизация заключений правил выполняется на основе операции композиции (свертки), модифицированной для нечеткой продукции из базы правил, между определенным на предыдущем этапе агрегированным значением степеней истинности предпосылок этого правила α_i и соответствующей функции принадлежности $\mu_{B`}(y)$ его заключения об уровне сформированности компетенции.

Наиболее простым с точки зрения реализации в подсистеме является использование min-активизации:

$$\mu_{B`}(y) = \min\{\alpha_i, \mu_{B`}(y)\}$$

Одним из способов оптимизации базы правил является введение весовых коэффициентов, характеризующих степень влияния правила на нечеткий вывод об уровне сформированности компетенции. Такой способ является альтернативой параметрической идентификации базы правил при нейронечетком моделировании системы.

После получения активизированных заключений для выходной переменной каждого правила выполняется процедура их аккумулирования на основе операции max-дизъюнкции.

Следующим этапом разработки алгоритма выступает выбор метода приведения к четкости, заключающийся в дефаззификации аккумулированных правил и получении четкого значения уровня сформированности компетенций.

С учетом требований нормативно-правовых актов, морально-психологических характеристик обучающегося, особенностей функциональных обязанностей специалистов РВСН экспертно выбраны следующие элементы оценки уровня сформированности компетенции, определяющие на основе интервальных шкал множество значений векторов в модели обучающегося.

Отметим, что наряду с использованным в работе подходом алгоритм может быть построен как нечеткий классификатор. При этом вычисление четкого значения не реализуется, а значение функции принадлежности к классу, соответствующему тому или иному уровню сформированности компетенции, определяет достоверность полученной оценки.

При накоплении достаточного объема статистических данных по оцениванию уровня сформированности компетенций, предлагаемый алгоритм может быть уточнен в результате оптимизации параметров функций принадлежности, входных значений вектора обучающегося и выходных значений уровня сформированности компетенций. Кроме того, начальная

база продукционных правил может быть дополнена новыми зависимостями.

Этап 5. Статистическое оценивание результатов применения алгоритма на основе тестовой выборки Ттест.

Тестовая выборка представляет собой множество векторов характеристик обучающихся, неиспользованных при настройке базы правил интеллектуальной автоматизированной системы АСУ ВУЗ, дополненное известными решениями об уровне сформированности компетенций обучающихся.

Достоверность (R) оценки уровня сформированности компетенций является основной характеристикой интеллектуальной автоматизированной системы АСУ ВУЗ и может быть представлена как функция вероятностей ошибок:

$$R = 1 - P_{ош} = 1 - \frac{N_{ош}}{N}$$

где $N_{ош}$ – число обучающихся, уровень компетенции которых рассчитан интеллектуальной автоматизированной подсистемой неправильно;

N – общий объем тестовой выборки Ттест.

Этап 6. Принятие решения об уровне сформированности компетенции в соответствии с критерием максимума достоверности.

Если рассчитанная достоверность по тестовой выборке не удовлетворяет требованиям (меньше 95%), то необходимо провести повторно этапы структурной и/или параметрической идентификации модели компетенции и оптимизировать созданную базу правил, реализующую алгоритм оценки уровня сформированности компетенции.

Общую компетентность специалиста можно рассчитать, исходя из известных выражений [Астанин С.В. Нечеткая автоматная модель стратегического управления. Изв. ТРТУ. Интеллектуальные САПР. – Таганрог: Изд. ТРТУ, 1997.] теории вероятностей для зависимых (в случае взаимного влияния компетенций друг на друга) и независимых (в случае отсутствия взаимного влияния) величин.

В виде блок-схемы методика разработки интеллектуальной автоматизированной системы оценки уровня сформированности компетенций представлена на рис. 1:

Таким образом, предлагаемая методика разработки интеллектуальной автоматизированной системы оценивания уровня сформированности компетенций АСУ ВУЗ позволит создать информационное и программно-математическое обеспечение такой системы на основе реализуемых моделей компетенций, алгоритмов их структурной и параметрической идентификации и баз правил. Это обеспечит получение оптимальной по показателю достоверности оценки уровня сформированности компетенций.

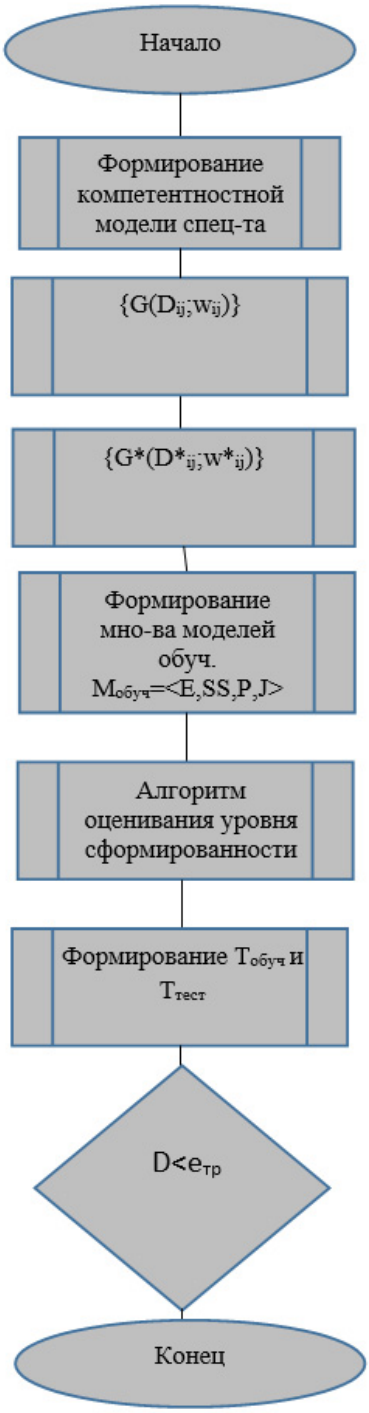


Рис. 1. Блок-схема методика разработки интеллектуальной автоматизированной системы оценки уровня сформированности компетенций

Список литературы

1. Астанин С.В. Нечеткая автоматная модель стратегического управления. Изв. ТРТУ. Интеллектуальные САПР. – Таганрог: Изд. ТРТУ, 1997.,

2. Баринова С.Н. Автоматизированные учебные курсы и их влияние на качество процесса обучения / Материалы конференции «Информационные технологии в образовании», 1999. – http://ito.bitpro.ru/,

3. Брусиловский П.Л., Адаптивные обучающие системы в World Wide Web: обзор имеющихся в распоряжении технологий. — http://ifets.ieee.org/russian/depository/wwwits.html

РАЗДЕЛ III. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СФЕРЕ

СТРАТЕГИИ ЦИФРОВОГО ЛИДЕРСТВА И ЗАПРОС НА НОВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ: ОСНОВА ДЛЯ СОТРУДНИЧЕСТВА РОССИЯ-БОЛГАРИЯ

Лапидус Лариса Владимировна
Доктор экономических наук, профессор, профессор экономического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, заведующий Лабораторией прикладного отраслевого анализа, директор Центра социально-экономических инноваций экономического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, директор Центра компетенций цифровой экономики Международной Ассоциации корпоративного образования.

Аннотация: *В статье раскрывается природа, сущность, признаки цифровой экономики, а также изменения, происходящие с бизнесом и экономикой стран, связанные с новым технологическим сдвигом. Представлены результаты анализа стратегий цифрового лидерства, полученные на основе матричного подхода – матрицы проф. Л.В.Лапидус «Эволюция цифровой экономики & Системная цифровая трансформация» с учетом смены драйве-ров конкурентоспособности, сопровождающих развитие цифровой экономики.*

Указано на усиление роли государства по созданию условий для сни-жения рисков и нагрузки при запуске массовой цифровой трансформации. Дан обзор программ, в рамках которых реализуется цифровизация в России и Болгарии. Особое внимание уделено объединению усилий Россия-Болгария для достижения цифрового лидерства, в первую очередь, по развитию компетенций цифровой экономики и цифровой трансформации.

Ключевые слова: *цифровая экономика, цифровая турбулентность, технологии Индустрии 4.0, стратегия цифровой трансформации, бизнес-модели, ключевые показатели эффективности (KPIs), цифровая трансформация, стратегия цифрового лидерства, компетенции цифровой экономики, стратегическое системное мышление.*

Abstract: *The article reveals the nature, essence, features of the digital economy, as well as the changes taking place with the business and economy of countries associated with a new technological shift. The results of the analysis strategies for digital leadership, derived from the matrix approach – matrix Pro-fessor L. V. Lapidus, «the Evolution of digital economy & System of digital transformation», given the change drivers of competitiveness, accompanying the development of the digital economy.*

It is pointed to the strengthening of the role of the state to create conditions for reducing risks and load when launching a mass digital transformation. The re-view of programs within which digitalization is implemented in Russia and Bulgaria is given. Particular attention is paid to the joint efforts of Russia and Bulgaria to achieve digital leadership, primarily in the development of digital economy competencies and digital transformation.

Keywords: *digital economy, digital turbulence, Industry 4.0 technologies, digital transformation strategy, business models, key performance indicators (KPIs), digital transformation, digital leadership strategy, digital economy competencies, strategic systems thinking.*

«Жить в эпоху технологического сдвига — настоящее везение! Цифровая экономика, Индустрия 4.0, электронный бизнес, блокчейн и биткоины — каждый день занимаешься поиском ответов на множество вопросов. Компании запускают цифровую трансформацию, перестраивают бизнес-процессы и проектируют новые бизнес-модели. Государства направляют все усилия на повышение качества жизни населения и конкурентоспособности страны. Граждане изучают технологии и развивают компетенции будущего. Мир готовится к наступлению четвертой промышленной революции».

проф. Лариса Владимировна Лапидус

Признаки цифровой экономики

Впервые термин «цифровая экономика» в научный оборот ввел канадский ученый Д. Тапскотт в 1994 году в своем труде «Цифровая экономика» [Tapscott D., 1994] и позже, через два года, в 1996 году, развил идеи в работе «Цифровая экономика: перспективы и опасности в эпоху сетевого интеллекта» [Tapscott D., 1996]. Он выделял важные признаки цифровой

экономики - свободный доступ к информации и передачу знаний различным людям в любой точке [Tapscott D., 1996]. В 1997 году термин рассматривался в трудах ученых Б. Налебуффа, А. Бранденбургера, Х. Мензиса [Nalebuff, B. & Brandenburger, A., 1997; Menzies, 1997; Menzies, H., 1999]. По мнению автора статьи, цифровая экономика в широком смысле – «совокупность отношений, складывающихся в процессах производства, распределения, обмена и потребления, основанных на онлайн-технологиях и направленных на удовлетворение потребностей в жизненных благах, что, в свою очередь, предполагает формирование новых способов и методов хозяйствования и требует действенных инструментов государственного регулирования». [Лапидус Л.В., 2016] Цифровая экономика в узком смысле – это онлайн-потребление, проведение транзакций через сеть интернет, что связано с электронным бизнесом и электронной коммерцией. Индустрия 4.0 и Цифровая экономика соотносятся как часть и целое. [Лапидус Л.В., 2018]

В ряд определений цифровой экономики [Лапидус Л.В., 2016, С. 4-11, 2018 (а), 2018 (б)] можно поставить следующее: цифровая экономика – новая среда ведения бизнеса, состояние которой характеризуется высокой цифровой турбулентностью. Цифровая турбулентность как ключевая характеристика бизнес-среды предопределена недостаточной изученностью природы цифровых продуктов и электронных услуг, цифровых платформ, непредсказуемостью потребительского поведения, сокращением жизненного цикла инноваций, инфраструктурными ограничениями и зрелостью цифровых технологий, проблемами кибербезопасности и многими другими [Лапидус Л.В., 2019, С. 4-11].

Признаками цифровой экономики являются:

- изменение природы компаний;
- выход компаний на новые рынки цифровых продуктов электронных услуг;
- переход к цифровым платформам, которые становятся центральным звеном новых бизнес-моделей;
- изменение конкурентной среды;
- изменение потребительского поведения;
- появление новых моделей производства;
- бурное развитие новых бизнес-моделей с трансформацией в экосистемы;
- массовые коллаборации, открытый рынок труда и др. (см. рис. 1).

Анализ стратегий цифрового лидерства в цифровой экономике

Под стратегиями цифрового лидерства следует понимать стратегии, которые позволяют компаниям сохранять устойчивость и повышать конкурентоспособность в турбулентной цифровой среде. Зачастую, такие стратегии приводят компанию к долгосрочному лидерству на профильных рынках и/или доминированию на новых рынках (цифровых продуктов, электронных услуг, цифровых технологий), которое достигается при выходе «за титульный бизнес». Стратегии цифрового лидерства присущи

Рис. 1. Некоторые признаки цифровой экономики.

Автор: Л.В.Лапидус.

как компаниям, которые полностью ведут бизнес в сети интернет, так и традиционным компаниям.

Рассмотрим результаты анализа стратегий цифрового лидерства, которые были получены с помощью матричного подхода – матрицы проф. Л.В.Лапидус «Эволюция цифровой экономики & Системная цифровая трансформация» [Лапидус Л.В., 2019, С. 72–75.] на основе эволюционной шкалы цифровой экономики [Лапидус Л.В., 2018]. Матрица построена автором для проведения анализа состояния признаков цифровой экономики (A_1 … A_n где n – количество признаков, равное 112) - переменных и параметров процессов и явлений, протекающих в цифровой экономике с целью выявления причинно-следственных связей и корреляционных зависимостей между протекающими процессами в каждом временном отрезке с проекцией на текущий и перспективный периоды. Состояние признаков A_1 _ A_n, их взаимозависимость и взаимовлияние определяют развитие цифровой экономики и цифровой среды бизнеса. Матрица апробирована на занятиях с руководителями среднего и высшего уровней крупных российских и зарубежных компаний, Лидерами России, проходившими обучение на программах MBA, EMBA, повышения квалификации, переподготовки на экономическом факультете МГУ имени М.В.Ломоносова, в Российском университете транспорта, в Школе технологического лидерства, а также в процессе экспертного консультирования руководителей (более 300 человек). Также результаты апробированы в учебном процессе при работе со студентами по курсам «Цифровая экономика: управление е-бизнесом и е-коммерцией», «Цифровая трансформация бизнеса», «Цифровая среда бизнеса» на экономическом факультете МГУ имени М.В.Ломоносова. Вариативность в наборе квадрантов определяется уровнем поставленной задачи: от анализа состояния того или иного признака, проектирования бизнес-модели, до разработки стратегии цифровой трансформации бизнеса, отрасли, региона.

В контексте данной статьи анализ был направлен

на выявление характерных признаков и особенностей стратегий цифрового лидерства. В то же время анализ стратегий цифрового лидерства через призму эволюции цифровой экономики позволил выявить ключевые причины, которые предопределяли лидерство компаний на разных стадиях развития цифровой экономики и сделать выводы о том, на какие компетенции цифровой экономики сформировался спрос со стороны бизнеса. В результате были сделаны важные для развития бизнеса выводы. Рассмотрим некоторые из них.

Если до 2013 года доминировали цифровые стратегии, основанные на проникновении IT с целью автоматизации или оптимизации внутренних бизнес-процессов с точечными стратегическими решениями и пилотными проектами, то позже цифровые технологии стали драйвером инноваций, компании лидеры стали разрабатывать и реализовывать стратегии цифровой трансформации (см. рис. 2).

Трансформация стратегий происходила на фоне изменений драйверов конкурентоспособности, сопровождающих развитие цифровой экономики. Если ранее, в середине прошлого столетия, конкурентоспособность бизнеса, в первую очередь, зависела от уникальных активов и ресурсов [Collis, Montgomery, 1995], позже, в 80-е годы прошлого столетия - от корпоративной культуры [Barney, J., 1991, 2001], то в настоящее время, в эпоху цифровой экономики, драйвер конкурентоспособности сместился в сторону потребительского опыта [Christensen et. al., 2005], новых бизнес-моделей и взаимосвязей бизнес-моделей и стратегий. Например, Джоан Магретта, коллега Майкла Портера, отводит особую роль в достижении конкурентного преимущества бизнес-модели. [Magretta, J. 2002]. Чесбрут и Розенблум тесно связывают бизнес-модель и стратегию [Chesbrough и Rosenbloom, 2002] В настоящее время особое значение приобретают нелинейные бизнес-модели [Moazed, Johnson, 2016], цифровые экосистемы (платформы и сообщества разработчиков, производителей, потенциальных и реальных потребителей), взаимосвязь «бизнес-модель - цифровая стратегия – стратегия цифровой трансформации - корпоративная стратегия». С 2017 года драйвером конкурентоспособности стала стратегия цифровой трансформации: разработка новой бизнес-модели, ключевых показателей эффективности (KPIs), интеграция с корпоративной стратегией, а уже с 2018 года на первый план вышли компетенции цифровой экономики и цифровой трансформации. При этом, все предыдущие драйверы все это время и до сих пор сохраняли и сохраняют свою актуальность.

Рис. 2. Матрица проф. Л.В.Лапидус «Эволюция цифровой экономики & Системная цифровая трансформация».

Автор: Л.В.Лапидус.

Одним из существенных выводов является вывод о том, что развитие цифровых технологий и их массовое проникновение во все сферы жизни влияет на конкурентоспособность стран. В 2017 году многие страны приняли цифровые стратегии и другие программы по цифровой трансформации, созданию центров компетенций цифровой экономики, силиконовых долин, «регулятивных песочниц». Если до 2015 года ключевую роль в запуске цифровой трансформации играл бизнес, то при нарастающей «турбулентности» цифровой среды, преодолеть барьеры выхода на новые рынки цифровых технологий и искусственного интеллекта, осуществлять конкуренцию на существующих рынках при активной цифровой трансформации компаний-конкурентов стало практически невозможно без государственной политики по созданию условий для снижения рисков и нагрузки при запуске массовой цифровой трансформации.

Усиление роли государства предопределена, поставленными в программе «Цифровая экономика Российской Федерации» (утверждена 28 июля 2017 г. Правительством РФ), целями и задачами повышения конкурентоспособности на глобальном рынке как отдельных отраслей экономики нашей страны, так и экономики в целом. «Программа направлена на создание условий для развития общества знаний в Российской Федерации, повышение благосостояния и качества жизни граждан нашей страны путем повышения доступности и качества товаров и услуг, произведенных в цифровой экономике с использованием современных цифровых технологий, повышения степени информированности и цифровой грамотности, улучшения доступности и качества государственных услуг для граждан, а также безопасности как внутри страны, так и за ее пределами». [Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», 2017, с. 1]

Целями программы «Цифровая экономика Российской Федерации» являются:

1). Создание экосистемы цифровой экономики РФ.

2). Создание условий для развития цифровой экономики — институтов и инфраструктуры.

3). Повышение конкурентоспособности на глобальном рынке.

Реализация программы «Цифровая экономика Российской Федерации» направлена на: ликвидацию правовых барьеров на пути внедрения передовых технологий; создание инфраструктуры для цифровой экономики (сетей, центров обработки данных, аппаратной части); совершенствование системы образования; запуск поддержки отечественных компаний — центров компетенций в сфере цифровых технологий и др.

«Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» (утверждена в мае 2017 г. Указом Президента РФ) [Стратегия развития информационного общества ..., 2017], программа «Цифровая экономика Российской Федерации» определяют государственную политику РФ по созданию условий для развития цифровой экономики. Достижению поставленных целей будет также способствовать и утвержденная 1 декабря 2016 г. Указом Президента РФ №642 «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации», согласно которой, приоритеты научно-технологического развития РФ - важнейшие направления научно-технологического развития государства, в рамках которых создаются и используются технологии, реализуются решения, наиболее эффективно отвечающие на большие вызовы, и которые обеспечиваются в первоочередном порядке кадровыми, инфраструктурными, информационными, финансовыми и иными ресурсами. Научно-технологическое развитие Российской Федерации - трансформация науки и технологий в ключевой фактор развития России и обеспечения способности страны эффективно отвечать на большие вызовы. Одним из основных направлений государственной политики в области научно-технологического развития Российской Федерации являются кадры и человеческий капитал [Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, 2016, С. 4, 24]. В рамках национального проекта «Цифровая экономика» (сроки реализации 01.10.2018 – 31.12.2024) предполагается финансирование в объеме 1634,9 млрд руб., из которых 1099,6 млрд руб. – федеральный бюджет; 535,3 млрд руб. – внебюджетные источники. Другие целевые индикаторы представлены в табл. 1. [Национальный проект «Цифровая экономика», 2018]

Таблица 1. Выборочные целевые индикаторы национального проекта «Цифровая экономика»

Целевой индикатор	Значение
Количество человек, которые будут приняты на программы высшего образования в сфере информационных технологий к концу 2024 г.	120 тыс.
Количество человек, которые пройдут обучение по онлайн программам развития цифровой грамотности к концу 2024 г.	10 млн
Доля государственных вузов, которые внедрят элементы модели «Цифровой университет» к концу 2023 г.	100%
Объем частных инвестиций, который будет привлечен в проекты по разработке и коммерциализации продуктов и сервисов на базе «сквозных» цифровых технологий до конца 2021 г.	120 млрд рублей
Количество коммерчески ориентированных научно-технических проектов в области «сквозных» цифровых технологий получат грантовую поддержку до конца 2021 г.	1350

Источник: Национальный проект «Цифровая экономика».

Цифровизация в Болгарии проходит в рамках нескольких программ развития Европейского Союза и самой Болгарии:

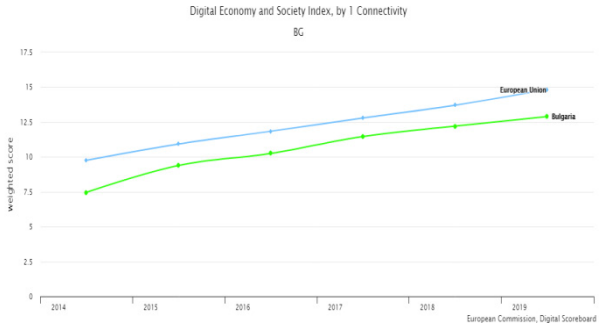
1. Программа «Цифровая Европа» (Digital Europe Programme, 2021 г.) будет стимулировать инвестиции в суперкомпьютеры, искусственный интеллект, технологии по обеспечению кибербезопасности, развитие передовых навыков работы с цифровыми технологиями и обеспечение их широкого использования в экономике и обществе. Ключевая цель - повышение конкурентоспособности Европы в глобальной цифровой экономике и увеличение ее технологической автономии. Запланировано потратить 9,2 млрд евро, из них: 2,7 млрд евро – в сегмент суперкомпьютеров; 2,5 млрд евро – в искусственный интеллект; 2,0 млрд евро – кибербезопасность; 700 млн евро - продвинутые цифровые навыки; 1,3 млрд евро - обеспечение широкого распространения цифровых технологий.[1]

2. Болгария 4.0 (Memorandum for digitalization of Bulgaria, Bulgaria 4.0) направлена на внедрение концепции Business e-Residency «eBG», которая способствует обеспечению цифрового доступа к административным услугам муниципалитетов в Болгарии и поддержке цифровизации бизнес-процессов в экономике посредством «частных схем для электронной идентификации».[2]

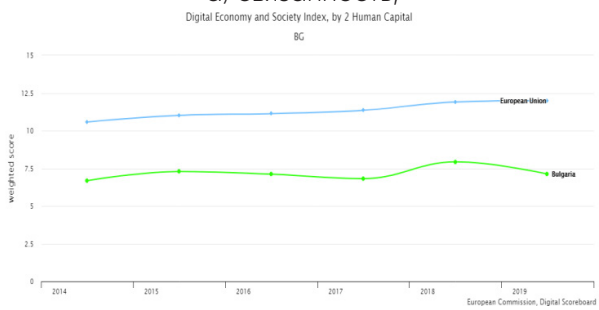
3. Электронное Правительство Болгарии. Для реализации концепции электронного правительства на территории Болгарии в Софии в 2016 году было создано Государственное агентство электронного правительства (State e-Government Agency, SEGA). Агентство осуществляет деятельность, связанную с выпуском, внедрением и контролем программ, правил, положений и адаптации передового опыта в области электронного управления, стратегического планирования и инициатив, планирования и контроля бюджета и координации отраслевых программ.[3]

Среди других важных программ: National strategy for development of broadband access in Republic of Bulgaria (2009), Национальная программа "DIGITAL BULGARIA 2015" (2012), Danube Transnational Programme National Broadband Infrastructure Plan for Next Generation Access (2014). По данным McKinsey доля цифровой экономики в ВВП Болгарии находится на уровне 7%[4]. К 2025 году ожидается увеличение доли цифровой экономики в ВВП до 16%. Для оценки цифровизации Болгарии, Европейская Комиссия использует Индекс цифровой экономики и общества (The Digital Economy and Society Index, DESI), который состоит из 6 основных индексов и множества субиндексов.[5] Среди 6 основных индексов выделяют: степень связанности; человеческий капитал; использование интернет-сервисов населением; интеграцию цифровой экономики и бизнеса; цифровые государственные услуги; НИОКР в ИКТ.

Данные по Болгарии и Европейскому союзу представлены на рис. 3. Степень связности оценивает развертывание широкополосной инфраструктуры и ее качество. Доступ к быстрым и сверхскоростным широкополосным услугам является необходимым условием повышения конкурентоспособности страны (см. рис. 3 (а)). Индекс человеческого капитала измеряет навыки, необходимые для использования возможностей и решения прикладных задач с помощью цифровых технологий. Сравнение индекса человеческого капитала по Болгарии и Европейскому союзу указывает на существенное отставание Болгарии от среднего значения индекса по Европейскому союзу (см. рис. 3 (б)). То же самое можно отметить и по индексу использования интернет-сервисов населением и индексу интеграции цифровых технологий (см. рис. 3 (в, г)). Индекс «Использование интернет-сервисов» учитывает онлайн-активности и онлайн-потребление, например, потребление контента (видео, музыка, игры и т.д.), осуществление видеозвонков онлайн, интернет-покупки и интернет-банковские операции. Индекс интеграции цифровых технологий измеряет уровень цифровизации бизнеса и развитие электронной коммерции.



а) связанность;



б) индекс человеческого капитала

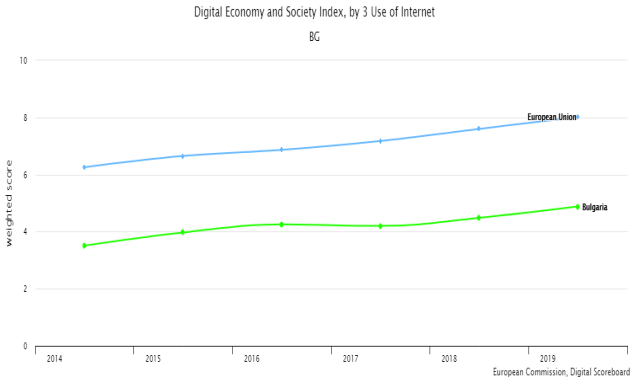
1 Европейская Комиссия. Digital Europe Programme: a proposed €9.2 Billion of funding for 2021-2027. Официальный сайт: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/digital-europe-programme-proposed-eu92-billion-funding-2021-2027

2 Trakia Economic Zone. Официальный сайт: https://tez.bg/memorandum-for-digitalization-of-bulgaria-bulgaria-4-0/

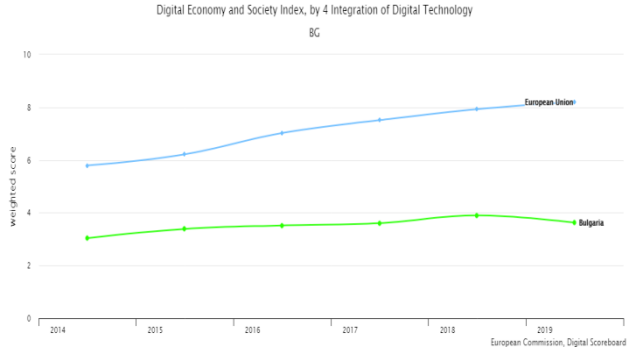
3 State e-Government Agency Republic of Bulgaria. Официальный сайт: https://e-gov.bg/en/about_us

4 McKinsey Global Institute. How digitalization can become a the new growth engine for Bulgaria and CEU. Report insights presentation – perspective on Bulgaria: https://digitalchallengers.mckinsey.com/files/McKinsey_Digital%20Challengers_Perspective_on_Bulgaria_online.pdf

5 Европейская Комиссия. The Digital Economy and Society Index (DESI), официальный сайт: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi



в) использование интернет-сервисов;



г) интеграция цифровых технологий.

Рис. 3. Индекс DESI по Болгарии и Европейскому союзу.

Источник: Европейская Комиссия, DESI.[6]

Ключевыми компетенциями цифровой экономики, для развития которых можно объединить усилия России и Болгарии, являются:

- построение экосистем на основе принципа платформенности;
- осуществление перехода к бесшовности как основе быстрых экосистем;
- создание институтов развития нового типа;
- управление разработкой и коммерциализацией цифровых технологий;
- создание единых хранилищ данных, систем биометрической идентификации;
- развитие инновационного бизнеса, снижение расходов на тиражирование цифровых решений;
- построение новых бизнес-моделей, извлечение выгод из цифровых технологий, разработка новых KPI;
- кастомизация (в том числе массовая) и персонализированное обслуживание;
- наращивание гибридных компетенций (CDTO);
- разработка цифровой стратегии, стратегии цифровой трансформации и ее имплементация с корпоративной стратегией;
- непрерывное развитие стратегического мышления в области цифровой трансформации - умение прогнозировать и чувствовать тренды цифровой экономики раньше других.

6 Европейская Комиссия. The Digital Economy and Society Index (DESI), официальный сайт: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi

Анализ показал, что происходящие на протяжении почти 30 лет изменения, связанные с эволюцией цифровых технологий, приводили к трансформациям, наступление которых мало кто мог спрогнозировать. Бенчмаркинг как метод исследований, сегодня менее полезен, чем во все предыдущие периоды массовых трансформаций сложных социально-экономических систем. Причина кроется в том, что природа цифровой экономики и переход к четвертой промышленной революции уникальны и не имеют аналогов в прошлом, а значит метод аналогов, широко применяемый в разработке управленческих решений практически не применим к каждой конкретной ситуации в настоящем и ближайшем будущем.

Можно выделить четыре направления цифровой трансформации для компаний, отраслей, стран:

- оптимизация внутренних бизнес-процессов;
- продуктовая диверсификация, в т.ч. переход на цифровые продукты и услуги;
- экспансия на новые цифровые рынки с выходом за рамки «титульного» бизнеса;
- поиск технологий с экспортным потенциалом и др.

В настоящее время главная задача – запуск системной трансформации, что предполагает поиск новых механизмов и инструментов усиления участия государства, бизнеса, каждого гражданина в процессах развития цифровой экономики с целью достижения синергетических эффектов на всех уровнях, от малых предприятий до государства в целом. Накопленный опыт в разработке и внедрении технологий Индустрии 4.0 обеспечит им в будущем цифровое лидерство. Требуются особые компетенции для проведения технологического аудита, аудита цифровых компетенций, анализа угроз и возможностей цифровой трансформации, управления ликвидностью больших данных для того, чтобы определить ту траекторию, по которой будут развиваться в ближайшее время компании и страны. И здесь на первый план выходит задача объединения усилий России и Болгарии для достижения цифрового лидерства при необходимости перестраивания учебных программ, развития студенческого обмена по развитию самых актуальных компетенций цифровой экономики у выпускников вузов.

Сегодня на экономическом факультете МГУ имени М.В.Ломоносова осуществляется подготовка менеджеров по новой программе обучения, пронизанной новыми дисциплинами цифровой экономики и направленной на формирование новых системных стратегических компетенций управления компаниями в цифровой среде при последующем переходе к четвертой промышленной революции. Развитию гибридных компетенций цифровой экономики способствует проект межфакультетских курсов ректора МГУ, академика В.А.Садовничего, согласно которого каждый студент каждый семестр имеет право выбрать до двух курсов дополнительных с других факультетов и пройти по ним обучение.

На едином портале http://new.mfk.msu.ru каждый семестр вывешивается 170-195 учебных курсов с 40 факультетов МГУ, которые ранее прошли конкурсный отбор на факультетах. По средам по программам всех факультетов МГУ в одно и то же время стоят две пары МФК с резервом на то, чтобы добраться до другого учебного корпуса. Таким образом студент сам формирует свою образовательную траекторию и готовится к своей будущей профессиональной деятельности. Личный опыт автора статьи по чтению такого курса по цифровой экономике на протяжении шести осенних семестров показал, что в аудиторию приходят высокозамотивированные студенты, готовые серьезно погружаться в новую для них научную область, слушать лекцию и с высокой самоотдачей выполнять все задания. За шесть осенних семестров на курс записалось более 2000 студентов с 32 факультетов МГУ. В 2018 году курс автора статьи «Цифровая экономика: управление электронным бизнесом и электронной коммерцией» стал победителем конкурса «Выдающиеся лекционные курсы МГУ имени М.В.Ломоносова».

В эпоху цифровой экономики, усиления роли науки и образования роль сотрудничества настолько усилилась, что создание консорциумов Россия-Болгария займет достойное место в решении задачи достижения цифрового лидерства компаний и стран.

Список литературы

1. «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». Утв. Указом Президента РФ от 1 декабря 2016 г. №642.
2. «О стратегии развития информационного общества в РФ на 2017- 2030 годы». Утв. Указом Президента РФ от 9 мая 2017 г. №203.
3. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Распоряжение от 28 июля 2017 года № 1632-р.
4. Лапидус Л. В. Стратегии цифрового лидерства на эволюционной шкале цифровой экономики // Вторая международная конференция Управление бизнесом в цифровой экономике: сборник тезисов выступлений, 21–22 марта 2019 года, Санкт-Петербург / Под общей ред. д. э. н., профессора Аренкова И. А. и к. э. н., доцента Ценжарик М. К. — Изд-во С.-Петерб. ун-та Санкт-Петербург, 2019. — С. 72–75.
5. Лапидус Л.В. (а) Цифровая экономика: управление электронным бизнесом и электронной коммерцией : монография / Л.В. Лапидус. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 381 с.
6. Лапидус, Л.В. (б) Что такое цифровая экономика и Индустрия 4.0? Принципы трансформации и перспективы для бизнеса. Перспективы развития электронного бизнеса и электронной коммерции. Материалы IV Межфакультетской научно-практической конференции молодых ученых. — М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2018. — С. 4–15.
7. Лапидус, Л.В. Эволюция цифровой экономики. Ежегодная Международная Научная конференция Ломоносовские чтения-2018. Секция экономических наук. «Цифровая экономика: человек, технологии, институты». — ISBN 978-5-906783-92-9. — Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова Москва, 2018.
8. Шваб, Клаус. Четвертая промышленная революция / пер. с англ. / Клаус Шваб. М.: Издательство «Э», 2017.
9. Barney, J. (1991). 'Firm Resources and Sustained Competitive Advantage', Journal of Management, 17(1): pp. 99-120.
10. Barney, J. (2001). 'Is the Resource-based "View" a Useful Perspective for Strategic Management Research? Yes', Academy of Management Review, 1: pp. 44-56.
11. Bukht, R. and Heeks, R. (2017). Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy. Development Informatics Working Paper no. 68. 24 p. Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=3431732
12. Christensen, J., Olesen, M., и Kjaer, J. (2005). 'The industrial dynamics of Open Innovation – Evidence from the transformation of consumer electronics', Research Policy, 34(10): pp. 1533-49.
13. Magretta, J. (2002). Why business models matter. Harvard Business Review, Vol. 80, No. 5, pp. 86-92.
14. Nalebuff, B. and Brandenburger, A. (1997), "Coopetition: Competitive and cooperative business strategies for the digital economy", Strategy & Leadership, Vol. 25 No. 6, pp. 28-33.
15. Negroponte, N. (1995) The digital revolution: Reasons for optimism // The Futurist, Washington, Vol. 29 (6), 68.
16. Tapscott, D. (1994). The Digital Economy. New York: McGraw-Hill, 368 p.
17. Tapscott, D. (1996). The Digital Economy: Promise and Peril In The Age of Networked Intelligence. New York: McGraw-Hill, 342 p.
18. Tapscott, D, (2014), The Digital Economy Anniversary Edition: Rethinking Promise and Peril In the Age of Networked Intelligence, McGraw-Hill, 2014. 448 p.

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА: НАУКА, ИННОВАЦИИ, ОБРАЗОВАНИЕ

Олейник Андрей Владимирович
Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Управление и информатика в технических системах» Московского государственного технологического университета «СТАНКИН».

Аннотация: *Риск – неотъемлемый атрибут рыночной экономики. Каждое предприятие стремится увеличить прибыль путем оптимальных решений и минимизации риска. Для этого необходимо риски оценивать и прогнозировать.*

Ключевые слова: *Проект, инвестиционный риск, цифровые техноло-гии, производство.*

Abstract: *Risk is an essential attribute of a market economy. Each com-pany strives to increase profits by making optimal decisions and minimizing risk. To do this, it is necessary to assess and predict risks.*

Keywords: *Project, investment risk, digital technologies, production.*

Осуществление инвестиционных программ связано с необходимостью вложения значительных финансовых, материальных, трудовых ресурсов и, как правило, не относительно длительный период. Понятно, что эффект от инвестиционного решения проявит себя лишь через некоторое (иногда значительное) время. А время усиливает неопределенность перспектив и риск предпринимательства.

Для принятия того или иного инвестиционного решения существенна не столько неопределенность будущего, сколько отношение к ней со стороны предпринимателей-инвесторов. Это отношение и характеризуется риском, т.е. вероятностью возникновения непредвиденных финансовых потерь (снижение прибыли, доходов, потери капитала и т.п.) в ситуации неопределенности условий инвестиционной деятельности.

Зачастую конечный выбор инвестиционного проекта зависит от представления, что является более важным для данного конкретного инвестора: доходность или надежность, т.е. меньший риск. Последнее зависит от индивидуальных склонностей, предпочтений финансового менеджера и конкретной ситуации, в которой находится данный инвестор.

Инвестиционные риски прямо зависят от изменения инвестиционного климата, то есть совокупности экономических, правовых, финансовых, политических и социальных факторов. Инвестиционный климат – это сложный рыночный инструмент оптимизации потока инвестиций.

С целью определения вероятности и размера потерь, характеризующих величину (или степень) риска проводится оценка риска [1]. Она во многом субъективна и зависит от умения менеджера оценивать ситуацию и принимать решения. И, тем не менее, в мировой практике существует несколько методов измерения риска.

Так, например, применяется постадийная оценка рисков (табл. 1):

Таблица 1. Риски реализации инвестиционного проекта

Стадии реализации проекта	Вид риска
1.Прединвестиционная	– уровень развития инфраструктуры инвестиционного рынка, – отношение к проекту местной администрации, – доступность подрядчиков.
2. Инвестиционная	– платежеспособность заказчика, – непредвиденные расходы, – недостатки проектирования, – несвоевременная поставка комплектующих, – недостаточная подготовленность кадров.

Постадийная оценка заключается в том, что риски определяются для каждой стадии проекта отдельно, а затем они суммируются по всему проекту.

Рекомендуется все расчеты проводить дважды: при разработке инвестиционного проекта; после выявления наиболее опасных его элементов. В последнем случае составляется перечень мер, реализация которых определит пути снижения степени риска.

С точки зрения оценки эффективности инвестиций особый интерес представляют методы количественного учета и минимизации рисков. Рассматриваемые ниже методы такого учета предполагают проведение предварительных исследований по диагностике рисков, присущих конкретному инвестиционному проекту. Причем чем выше качество такой диагностики, тем, при прочих равных условиях, выше достоверность результатов учета рисков и оценки их влияния на принятие решения о целесообразности (или, наоборот, нецелесообразность) осуществления

инвестиционного проекта. К основным методам учета рисков могут быть отнесены следующие: анализ чувствительности, метод экспертных оценок, метод расчета критических точек.

Суть анализа чувствительности заключается в оценке изменчивости ключевых оценочных показателей (срока окупаемости, внутренней нормы прибыли) под влиянием незначительных изменений входных параметров (например, объема платежеспособного спроса, цен на комплектующие, уровня оплаты, темпов инфляции и т.д.). В процессе осуществления этого анализа, последовательно изменяя возможные значения варьируемых исходных показателей (влияющих на формирование объема инвестиционных затрат – цены на отдельные приобретаемые инвестиционные товары; тарифы на осуществление строительно-монтажных работ, продолжительность строительства объекта; влияющих на формирование суммы чистого денежного потока – уровень цен на продукцию, уровень налоговых платежей, темп инфляции) можно определить диапазон колебаний избранных для оценки риска проекта конечных показателей эффективности проекта от отдельных исходных показателей её формирование, и тем более рисковым он считается по результатам анализа чувствительности[2].

Метод экспертных оценок реализуется путем обработки мнений опытных предпринимателей и специалистов, выступающих в качестве экспертов. Каждому работающему эксперту предоставляется перечень возможных рисков и предлагается оценить вероятность их наступления. Затем оценки экспертов подвергаются анализу на противоречивость; они должны удовлетворять следующему правилу: максимально допустимая разница между оценкой двух экспертов по любому виду риска не должна превышать 50%, что позволяет устранить кардинальные различия в оценках вероятности наступления отдельного вида риска. В результате получают экспертные оценки вероятности допустимого критического риска или наиболее вероятных потерь. При этом методе большое значение имеет правильный подбор экспертов.

Метод расчета критических точек проекта обычно представлен расчетом так называемой точки безубыточности, применяемым по отношению к объемам производства или реализации продукции. Смысл этого метода, как это вытекает из его названия, заключается в определении минимально допустимого (критического) уровня производства (продаж), при котором проект остаётся безубыточным, т.е. не приносит ни прибыли, ни убытка. Чем ниже этот уровень, тем более вероятно, что данный проект будет жизнеспособным в условиях непредсказуемого сокращения рынка сбыта, и, следовательно, тем ниже будет уровень риска инвестора.

Применяется также и аналитический метод расчета точки безубыточности. Для этого необходимо подразделить текущие (производственные) затраты на условно-переменные и условно-постоянные, а затем подставить их в следующую формулу1:

$$BEP=FC: (V-VC), \quad (1)$$

где BEP – величина точки безубыточности;
FC – условно-постоянные затраты;
V – выручка от реализации;
VC – условно-переменные затраты.

В случае определения критических точек для каждого конкретного участка проекта его вероятные убытки могут быть устранены за счет создания запасов и резервов или возмещения страховыми выплатами. Таким образом, после учета всех потенциальных критических точек проекта и разработки механизмов компенсации возможных потерь, проект можно считать устойчивым.

Существуют различные пути снижения рисков. Это возможно путем исключения рисков, снижения вероятности возникновения и снижения возможного ущерба. Детализируя данный классификационный признак, отметим, что применительно к реализации инвестиционного проекта исключение риска может проявляться, например, в отказе от финансирования проекта несмотря на относительно высокую ожидаемую эффективность инвестирования.

Помимо таких очевидных методов снижения вероятности возникновения риска и возможных ущербов, как осуществления различных мероприятий по обучению персонала и повышению безопасности функционирования предприятия, заслуживает самого пристального внимания и такое направление, как сбор дополнительной информации об объекте инвестирования.

В целях минимизации возможных будущих финансовых потерь инвестору часто следует пойти на некоторые расходы по сбору дополнительной информации о предприятии-инициаторе проекта. Такая информация может касаться делового имиджа предприятия, квалификация его руководящих кадров, реального финансового положения и т.д.

К методам снижения ущербов от возникновения инвестиционных рисков следует отнести и их локализацию, например, путем создания венчурных подразделений. В этом случае неудача рискованного проекта приведет лишь к банкротству этого венчурного подразделения и не затронет основной бизнес.

Диверсификация как метод снижения рисков заключается в распределении усилий и ресурсов между различными видами деятельности. В процессе создания инвестиционного проекта используются следующие формы распределения риска: диверсификация видов деятельности, потребителей, поставщиков; расширение числа участников (в целях снижения доли риска на одного участника) и т.д.

Диверсификация позволяет избежать части риска при распределении капитала между разнообразными видами деятельности. Например, приобретение инвестором акций трех разных акционерных обществ вместо акций одного общества увеличивает вероятность получения им среднего дохода в три раза и соответственно в три раза снижает степень риска. Диверсификация является наиболее обоснованным и относительно менее затратным способом

снижения степени риска. Однако, диверсификация не может свести инвестиционный риск до нуля. Это связано с тем, что на предпринимательство и инвестиционную деятельность хозяйствующего субъекта оказывают влияние внешние факторы, которые не связаны с выбором конкретных объектов вложения капитала, и, следовательно, на них не влияет диверсификация.

Внешние факторы влияют на финансовую деятельность всех инвестиционных институтов, банков, финансовых компаний, а не на отдельные хозяйствующие субъекты. К внешним факторам относятся процессы, происходящие в экономике страны в целом, военные действия, инфляция и дефляция, изменение учетной ставки Центрального Банка, изменение процентных ставок по депозитам, кредитам в коммерческих банках, и т.д.

Риск, обусловленный этими процессами, нельзя уменьшить с помощью диверсификации.

Таким образом, существует диверсифицируемый и недиверсифицируемый риск.

Диверсифицируемый риск, называемый еще несистематическим, может быть устранен с помощью его распределения, т.е. диверсификации.

Недиверсифицируемый риск, называемый еще систематическим, не может быть уменьшен диверсификацией. Поэтому основное внимание следует уделить уменьшению степени недиверсифицируемого риска.

Распределение проектного риска между его участниками – эффективный способ его снижения. Существуют несколько направлений распределения рисков: распределение риска между непосредственными участниками инвестиционного проекта и распределение риска между предприятием и поставщиками инвестиционных товаров. В первом случае предприятие может осуществить трансферт (передачу) подрядчикам проектных рисков, связанных с невыполнением календарного плана строительно-монтажных работ, низким качеством этих работ, хищением переданных им строительных материалов и некоторых других. Для предприятия, осуществляющего трансферт таких рисков, их нейтрализация заключается в переделке работ за счет подрядчика, выплаты ими сумм неустоек и штрафов и в других формах понесенных потерь.

Во втором случае, предметом распределения являются, прежде всего, проектные риски, связанные с потерей (порчей) инвестиционных товаров в процессе их транспортировки и осуществления погрузо-разгрузочных работ.

Существует также распределение риска между участниками лизинговой операции. Так, при оперативном лизинге предприятие передает арендодателю риск морального устаревания используемого (лизингуемого) актива, риск потери им технической производительности (при соблюдении установленных правил эксплуатации) и ряд других видов рисков, предусматриваемых соответствующими специальными оговорками в заключаемом контракте.

Степень распределения рисков, а, следовательно, и уровень нейтрализации их негативных финансовых последствий для предприятия является предметом его контрактных переговоров с партнерами, отражаемых согласованными с ними условиями соответствующих контрактов.

Эффективным методом минимизации риска является страхование, которое состоит в передаче определенных рисков страховой компании. Здесь следует иметь в виду, что не все риски могут быть застрахованы. К основным принципам работы страховых компаний могут быть отнесены случайность и непредсказуемость наступления страхового случая; наличие статистики по страховому случаю; возможность перестрахования риска.

Страховая защита предлагается всем участникам инвестиционного проекта, включая инвестора, заказчика, проектировщика. Она должна включать в себя страхование гражданской ответственности и возникающих имущественных рисков.

Страхование гражданской ответственности включает в себя страхование ответственности заказчика перед инвестором; ответственности генерального подрядчика перед заказчиком; профессиональной ответственности проектировщика. Страхование ответственности за исполнение обязательств может быть предусмотрено в договорах на выполнение работ.

Страхование имущественных рисков включает в себя страхование запасов на строительной площадке, технических рисков, различной техники, убытков от перерыва в производстве, перевозимых грузов. Приобретение инвестиционных товаров строительными и промышленными фирмами вызывает необходимость использования страхования товарного кредита. Если инвестиции обеспечены банковским кредитом, то страховой защитой должно быть обеспечено залоговое имущество. Исходя из мировой практики, страховая компания может принять на себя финансовый риск инвестора и непосредственно участвовать в инвестиционном процессе через покупку акций инвестора.

Все перечисленные возможности страховой защиты инвестиций во многом остаются невостребованными. Российские страховщики чаще всего осуществляют страхование строительно-монтажных рисков и не доходят до предоставления необходимых гарантий по страхованию финансовых рисков инвестиционных проектов. Тем не менее, предлагается большое количество страховых продуктов, обеспечивающих комплексную страховую защиту инвестиций. В их числе входит страхование залога при получении кредита на финансирование инвестиционного проекта; страхование поставок материалов и оборудования от завода-изготовителя до строительной площадки; страхование комплекса строительных и монтажных работ при строительстве или реконструкции объектов, монтаже оборудования; страхование ответственности подрядчиков.

Высокая степень неопределенности функцио-

нирования рынков и практически полное отсутствие статистики по страховым случаям сдерживают расширение сферы применения страхования инвестиционных рисков. Так, страхование не возврата кредитов до настоящего времени считается страховыми компаниями чрезмерно рискованными и не получила распространения. Тем не менее, именно страхование является наиболее перспективным и достаточно динамично развивающимся методом защиты от инвестиционных рисков.

Очевидно, высокая степень неопределенности функционирования рынков и практически полное отсутствие статистики по страховым случаям сдерживают расширение сферы применения страхования инвестиционных рисков. Так, страхование не возврата кредитов до настоящего времени считается страховыми компаниями чрезмерно рискованными и не получила распространения. Тем не менее, именно страхование является наиболее перспективным и достаточно динамично развивающимся методом защиты от инвестиционных рисков. Применение механизма страхования в инвестиционных операциях позволит снизить инвестиционный риск, повысит активность инвесторов, сделает их более решительными в предоставлении инвестиционных ресурсов.

В процессе выбора отдельных направлений минимизации проектных рисков следует исходить из их результативности и экономичности.

Список литературы.

1. Багатин Ю.В., Швандер В.А. Инвестиционный анализ. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007.
2. Перов А.В. , Толкушкин А.В. – Экономика предприятия. Учебное пособие – 2005. – 720 с.

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Приглашаем Вас принять участие во

II Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и молодых ученых

«Цифровые технологии: наука, образование, инновации»

НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ СЕКЦИЙ:

Московский политехнический университет

12.11.2019 года (в форме пленарного заседания и заседаний секций) (Россия, г. Москва, ул. Большая Семеновская, д. 38, актовый зал, начало заседания в 12 часов).

Секции:

- **«Цифровое обучение, компьютерная лингвистика, искусственный интеллект и информационные технологии в образовании»;**
- **«Технологии обеспечения безопасности в условиях цифровой трансформации».**

СОЗДАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД И ПРОИЗВОДСТВУ ЭКО-УДОБРЕНИЙ ЗА СЧЕТ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Петров Валерий Евгеньевич
кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление и информатика в технических системах» Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», заместитель генерального конструктора по научной работе компании «СОЛВЕР»

Веселов Владимир Михайлович
кандидат технических наук, генеральный директор компания «ТВИН ТК»

Залевский Виктор Михайлович
председатель совета директоров компания «ТВИН ТК»

Аннотация: *В данной статье проанализированы первоочередные задачи экологической безопасности высокотехнологичных секторов переработки осадков сточных вод и реальных процессов на промышленных объектах.*

Ключевые слова: *экологическая безопасность, утилизация, промыш-ленные сточные воды, специальные коагулянты.*

Abstract: *This article analyzes the priority tasks of environmental safety of high-tech sectors of wastewater sludge processing and real processes at industrial facilities*

Keywords: *environmental safety, recycling, industrial waste water, special coagulants.*

Проблемы экологической безопасности на планете становятся с каждым годом все злободневнее. Научиться жить в полной гармонии с природой, не нарушая ее эко-пространства, очень не просто! Все меньше остается чистых территорий для промышленного земледелия.

Имеющиеся во всех регионах РФ поля захоронений осадков сточных вод (ОСВ) занимают значительные площади.

На переработку объема отходов влажностью 45 V=1 миллион тонн потребуется 1 тонна фермента – получим 100 тонн сухого удобрения

Стоимость производства зависит от региона. 1 тонна «на утилизацию» потребуется от 1 000 до 7000 рублей. Например - Нижний Новгород – 3500 рублей за 1 тонну сухого остатка.

С 1 мил тонн «грязи» - 300 – 350 тыс тонн удобрения

Куриный помет от 25 тыс куб м за тонну. Минеральные – 30 тыс куб за тонну

Повышение урожайности в 1,5 – 2,0 раза центнер/га по сравнению с традиционными минеральными удобрениями.

Кому не хочется жить в гарантированной чистой среде, на чистой земле и пить «здоровую» воду.

От «ГРЯЗИ» на 1 млрд	к идеальной деловой ЗЕМЛЕ – 30 млрд
Толщина захоронений достигает 6 метров	
Достижение экологической безопасности и рекультивация земель	Сотни гектар

Повышение продовольственной безопасности за счет значительного повышения урожайности сельскохозяйственных культур (по сравнению с применением высокоэффективных минеральных удобрений)	В 1,5 – 2 раза
Получение прибыли за выполнение работ по утилизации ОСВ от продажи экоудобрений, от высокорентабельных земель под коммерческую застрой	от 2,5 до 7 тыс. руб./тонна от 15 до 20 тыс. руб./ тонна

Актуальность создать в форме «умной» агломерации на базе высокотехнологичного кластера с эффективным бизнесом на основе инновационной технологии с целями в:

- реализации механизма повышения конкурентоспособности РФ на глобальном высокотехнологичном рынке;
- обеспечить создание эффективной высокотехнологичной бизнес-среды замкнутого цикла;
- создание механизма отраслевой консолидации потенциала высокотехнологичных отраслей;
- рост результативности отраслевой/кластерной инновационной деятельности;
- создание перспективной социально – экономической модели отраслевого и регионального развития;
- рост региональной экономики и создание высокотехнологичных рабочих мест;

Направление научно-практической деятельности компании "Твин ТК" – разработка и внедрение инновационных термо-вакуумноимпульсных технологий (ТВИ-технологий).

ТВИ-технологии позволяют на качественно новом уровне проводить основные технологические процессы за меньшее время, при более низких температурах обрабатываемого материала с сокращением энергетических затрат.

Дополнительными преимуществами технологий является возможность организации безотходных производств; экологическая чистота; возможность организация рентабельного производства с замкнутым оборотом вод; обеспечение надежной противопожарной защиты и большей взрывобезопасности производств.

Компания является разработчиком инновационных технологий и на их основе оборудования, новизна и эффективность которых подтверждена 25 патентами, зарегистрированными за рубежом: в том числе в США, странах ЕЭС, КНР, Японии.

Научные разработки отмечены Премией Правительства Российской Федерации.

В настоящее время специалистами компании разработаны технологии и промышленные установки для решения утилизации осадков сточных вод, образующихся при работе очистных сооружений в высокоэффективные органоминеральные гранулированные удобрения.

В результате обеспечивается полная утилизация экологически вредных веществ, с организацией рентабельного производства востребованной товарной продукции.

Промышленная установка для утилизации осадков сточных вод с производством на их основе органоминеральных гранулированных удобрений, уже смонтирована в г. Гагарине Смоленской области.

В рамках решения экологических проблем, используя накопленный опыт применения ТВИ-технологий, предлагается переработка:

- отходов животноводства и птицеводства, а также отвалов лигнина в высокоэффективные органические и органоминеральные гранулированные удобрения;
- отходов углеобогатительных предприятий в высокоэффективное топливо;
- фосфогипсовых отвалов в строительные материалы (отходы производства фосфорных удобрений);
- отходов, содержащих полимерные материалы, резину, ПЭТ-тару, волокнистые материалы;
- отходов деревообрабатывающих и перерабатывающих производств.

Только благодаря комплексному подходу к проекту четко прослеживаются цели, как:

- повешение экологической безопасности за счет переработки высокотоксичных осадков сточных вод канализационных систем в органоминеральные удобрения.
- повышение продовольственной безопасности за счет значительного повышения урожайности сельскохозяйственных культур от применения производимых высокоэффективных органоминеральных удобрений.
- получение прибыли за выполнение работ по утилизации ОСВ и от продажи ОМУГ

Задачи таких комплексных проектов включают в себя:

- создание промышленных установок (ПУ) для производства органоминеральных удобрений (ОМУГ) из осадков сточных вод (ОСВ) с производительностью 1, 2 и 5 тонн готовой продукции в час.
- создание одного или нескольких промышленных предприятий, использующих разработанные ПУ для производства ОМУГ.
- проведение приемо-сдаточных испытаний и передача созданных предприятий в промышленную эксплуатацию.

Какие же предпосылки мы наблюдаем для реализации таких проектов? Это, прежде всего:

- имеющиеся во всех регионах РФ поля захоронений осадков сточных вод (ОСВ) занимают значительные площади.
- данные объекты представляют серьезную экологическую угрозу.
- местные администрации готовы содействовать мероприятиям, способствующим уменьшению и ликвидации экологической угрозы.
- разработанные ООО «Твин Технолоджи Ком-

пани» (ООО ТВИН ТК) инновационные позволяют с низкими издержками перерабатывать ОСВ в органоминеральные удобрения гранулированные (ОМУГ) высокого качества.

- спрос на удобрения является устойчивым и в стране и в мире.

Опытно-промышленный завод по производству ОМУГ. См. рис 1-6

Рис.1. Общий вид завода

Рис.2. Участок подготовки ОСВ

Рис.3. Участок подготовки добавок

Рис.4. Участок смешивания

Рис.5. Участок гранулирования

Рис.6. Участок сушки гранул

Подбираемые на основе агротехнических рекомендаций рецептуры минеральных добавок позволяют создавать ОМУГ, оптимальные для различных сельскохозяйственных культур.

Кроме органоминеральных удобрений создаваемые производственные предприятия могут на том же оборудовании производить почвогрунты различного назначения.

Возможно производство ОМУГ и ОУГ из помета птицы и навоза крупного рогатого скота.

Какие же новые химические препараты смогут быть эффективными?

ООО «Амазонит» разработало и производит высокоэффективные химические препараты нового поколения торговой марки «Амафлок», предназначенные для очистки как бытовых, так и промышленных сточных вод. Данные препараты являются многокомпонентным (содержат в своем составе как коагулянты, так и флокулянты), способствуют быстрому хлопьеобразованию, значительно быстрее и лучше осаждают твердые частицы, а также удаляют азот, фосфор, минеральные и органические примеси, не угнетают активные илы, способствуют уменьшению потребления микроорганизмами кислорода в воде.

Скорость осаждения ила повышается более, чем на 50%. При очистке от фосфатов эффективность составляет 99%. По действию на нитриты «Амафлок» лучше иностранных аналогов в несколько раз.

Препарат каждой серии имеет свою специфику, позволяющую наиболее эффективно решать различные задачи при очистке воды. Состав препарата может быть доработан в зависимости от химического состава сточной воды, подлежащей очистке, для каждого потребителя. Некоторые преимущества:

Для очистки воды требуется вносить небольшое

количество «Амафлока».

Применение не требует приобретения дополнительного дорогостоящего оборудования.

Операции по внесению встраиваются в существующие технологические процессы очистки сточных вод.

После обработки «Амафлоком» вода может возвращаться в естественные водоёмы.

Положительные результаты применения «Амафлока» подтверждены испытаниями, проведенными на очистных сооружениях ОАО «Водоканал-Мытищи», АО «Чистополь - Водоканал», ОАО «Бумажная фабрика «Спартак» (Белоруссия) и ряде других предприятий.

При проведении натурных испытаний в режиме реального времени, используя сточную воду одного из очистных городских сооружений, препарат «Амафлок» начинал действовать с первых секунд введения его в испытательную колбу. Образовывались «хлопья», которые медленно опускаются на дно. Когда в контрольной колбе с иным препаратом реакция по очистке даже же не заметна.

Препарат не токсичен и экологически чист. Главное, что стоимость данного препарата намного меньше иностранных аналогов. Процесс очищения прошел за 1,5 минут. Другой контрольный образец только начал работать. По цвету очищенная вода идентична воде из под крана. Сравнительные испытания производились в лаборатории компании «NanoPlusTech» (Тайвань).

Характеристики основных серий препаратов и цены на них приведены в таблице №1:

Таблица №1

Наименование	**Назначение**	**Цена, включая НДС (руб./кг)**
«Амафлок Р»	Широкого применения. Осветление воды.	56,5 – 92,5
«Амафлок Ф»	Широкого применения. Приоритет – очистка бытовых и промышленных сточных вод.	147,5 – 150
«Амафлок Фа»	Широкого применения. Приоритет – очистка сточных вод предприятий пищевой промышленности и бытовых.	125 – 140
«Амафлок Фк»	Широкого применения. Приоритет – очистка сточных вод от нефтепродуктов.	132 – 143

На каждую партию выдается паспорт безопасности и сертификат соответствия (качества). Специалисты ООО «Амазонит» сопровождают потребителя через методическую и практическую помощь по подбору «Амафлока» и его внедрению на любом предприятии (объекте).

Данная тема актуальна не только в России. Угроза экологической безопасности касается всей планеты. В период 23-28 сентября прошла 75 – Международная Техническая Ярмарка г. Пловдив (Болгария). На Форуме было много выступления по актуальным волнующим всех вопросам. И почти все они коснулись глобальных вопросов эко-пространства, загрязнению, утилизации, новым технологическим решениям очистки. После доклада по данной тематике ко мне подошел один из участников – Иван Заяков инженер компании «EKOPLANT». (www.ekoplant.bg) Он представлял компанию по производству очистных сооружений для промышленных предприятий, в частности производство очистных комплексов для кожевенного производства в Чехии. Вопрос был один – смогут ли наши разработки решить его проблему. Поиск специального коагулянта для абсорбирования хромовых соединений. В Евросоюзе запрещено сброс сточных вод с содержанием данного химического соединения. По нашей просьбе специалисты предприятия подготовили исходные данные по химическому составу сточных вод и выслали результаты еще во время выставки. Его разработка считается в Европе очень высокотехнологическим проектом. И все же не полностью закрывала требования Заказчика по полной очистке отходов переработке кожи. То, что было предложено российской стороной, его полностью удовлетворило! Сейчас прорабатывается более глубоко весь состав коагулянтов для проекта. Подписано соглашение по проекту поставки специальных коагулянтов.

Список литературы

1. Ресурсы органических удобрений в сельском хозяйстве России (информационно-аналитический справочник) Владимир: ГНУ ВНИПТИОУ Россельхоз-академии, 2006, 200 с.
2. СанПиН 2.1.7.573-96. Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и одобрения. М.: Минздрав, 1997. 54 с.
3. Афанасьев Р.А. Мерзлая Г.Е. Методические рекомендации по изучению эффективности нетрадиционных органических удобрений. М.: Агроконсалт, 2000 40 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1997. С.416 с.

ОРГАНИЧЕСКИЕ ЛЮМИНОФОРЫ КАК ОСНОВА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ГИБКИХ LED- МОНИТОРОВ

Гусев Алексей Николаевич
доктор химических наук, профессор кафедры общей и физической химии Таврической академии Крымского федерального университета

Аннотация: *В статье рассматривается возможность синтеза органических люминофоров, которые могут стать основой для производства гибких LED-мониторов, изготовленных на основе органических материалов. Разработка получила золотую медаль на Международной технической ярмарке в г.Пловдив (Болгария) в 2019 году.*

Ключевые слова: *люминофоры, OLED, синий, химия, органический.*

Abstract: *the article considers the possibility of synthesis of organic phosphors, which can become the basis for the production of flexible LED-monitors made on the basis of organic materials. The development received a gold medal at the in-ternational technical fair in Plovdiv (Bulgaria) in 2019.*

Keywords: *phosphors, OLED, blue, chemistry, organic.*

Введение. Последние десятилетия человечество является свидетелем и участником стремительного наращивания использования электронных устройств практически во всех сферах жизни. На глазах одного поколения произошла коренная перемена в сферах коммуникации, хранения и поиска информации, а также обработки больших массивов данных. Крупнейшие компании мира ежегодно предлагают новые продукты: от айфонов, выполняющих множество иных прикладных функций, кроме телефонии, до систем «умный» дом. Данные коммерческие предложения базируются на открытиях сделанных специалистами в самых разных отраслях знаний в семидесятых- восьмидесятых годах прошлого столетия.

Однако в последние десятилетия наметился определённый дисбаланс новыми программными продуктами и возможностями электронных устройств по хранения и визуализации информации. Без сомнения современные компьютеры великолепно справляются с работой в сети, показе фильмов и обработке графики. Однако если речь заходит об использовании современных электронных устройств например в качестве индивидуальных контролёров биохимических показателей, возникают технические трудности в том числе по визуализации данных. Идеальным решением таких задач может быть нанесение монитора устройства непосредственно на кожу.

Однако на сегодня такие предложения звучат как фантастика, между тем технологические решения такой идеи есть уже сейчас. Речь идет об OLED технологиях - перспективному направлению, позволяющему получить полноцветные гибкие дисплеи, пригодные к нанесению на любою поверхность. Однако стремительному взлету такой технологии мешают некоторые недостатки. Это:

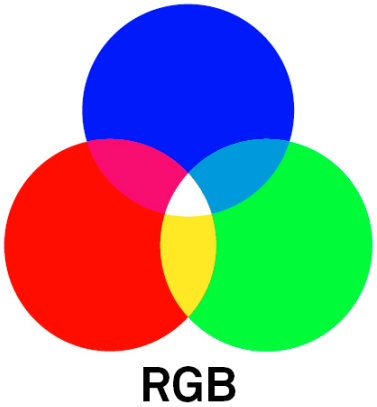
- меньшая яркость
- старение органических материалов от O_2 и H_2O
- разная скорость деградации разных цветов
- «проблема синих люминофоров».

Рис. 1 Визуализация гибкого OLED-монитора.

Copyright http://www.novaled.com

В данной статье речь пойдет о решении последней проблемы. Суть проблемы заключается в следующем. Для создания полноцветного изображения необходимо использование источников трех цветов: синего, зеленого и красного, вместе позволяющие передать все цветовую гамму окружающего мира.

Работы 90-х годов прошлого века и начала нынешнего позволили получить дешевые и эффективные источники красного и зеленого цвета [Schubert, E. F., Kim, J. K. Solid-State Light Sources Getting Smart. Science, 2005, 308, 1274-1278.]. Однако до настоящего времени человечество не владеет материалом, которым мог бы выступить в качестве стабильного и недорого источника синего цвета.



Органические люминофоры.

Традиционно среди синих люминесцентных материалов выделяют три класса соединений: органические молекулы, содержащие в своем составе специальные группы, задающие цветовые характеристики, координационные соединения металлов платинового ряда (иридий и платина), а также комплексы ионов металлов с замкнутой оболочкой (цинк, алюминий, бериллий) [Chi Y., Chou P.-T., Chem. Soc. Rev. 2010, 39, 638]. Современные производители, в частности компания NOVOLED, дочерняя компания Samsung, использует в качестве источника синего цвета органические полимеры. За последние несколько лет опубликовано несколько новых перспективных органических материалов, проявляющие хорошие показатели [Chen W.-C., Yuan Y., Ni, S.-F., Tong Q.-X., Wong F.-L., Lee C.-S. Chem. Sci., 2017, 8, 3599.]

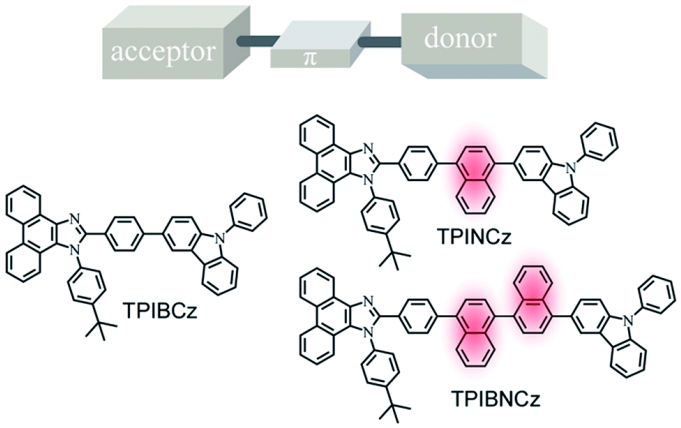


Рис.2 Строение органических синих люминофоров

Однако для всех получаемых органических синих источников света характерен один существенный недостаток – быстрая деградация под действием электрического цвета, что приведет к искажению цветовой передачи при длительном использовании.

Второй класс синих эмиттеров - комплексы платиновых металлов, лишены этого недостатка, однако очевидным недостатком таких материалов является их стоимость. Поэтому некоторые лаборатории сосредоточили внимание на последнем классе люминофоров – комплексах цинка. При очевидной доступности таких материалов, до недавнего времени их использование ограничивалось низкой эффективностью и яркостью OLED-устройств на их основе. В частности показатели яркости редко достигали 100 Кд/м2, при эффективности ниже 1 %.

Очевидно, что подходящий молекулярный дизайн может послужить отправной точкой при решении такой проблемы. В своей работе мы использовали в качестве прототипа комплекс цинка с бис(салицилиден)этилендиамином – Zn(Salen), ранее исследованного несколькими группами [O. V. Kotova, S. V. Eliseeva, A. S. Averjushkin, L. S. Lepnev, A. A. Vaschenko, A. Yu. Rogachev, A. G. Vitukhnovskii, N. P. Kuzmina Russ. Chem.Bull., Int.Ed. 2008, 57, 1881] и [F. Dumur, L. Beouch, M.-A. Tehfe, E. Contal, M. Lepeltier, G. Wantz, B. Graff, F. Goubard, C. R.Mayer, J. Lalevée, D. Gigmes Thin Solid Films, 2014, 564, 351]. Исследование фотофизических характеристик Zn(Salen) продемонстрировало хорошие показатели яркости при облучении УФ-излучением, но неудовлетворительные при пропускании электрического тока по причине их низкой электропроводности. Для улучшения вольтамперных характеристик приходится создавать многослойные OLED, вводя дополнительные электрон-транспортные слои и слои с дырочной проводимостью. Среди соединений, которые хорошо себя зарекомендовали для этих целей, есть несколько примеров, построенных на основе гетероциклических соединений

В последнее время наметилась тенденция к синтезу координационных соединений лантанидов, которые содержат в своем составе группировки, увеличивающие электрон-транспортные свойства люминофора. Наиболее удачными примерами такой функциализации лигандов является введение гетероциклических фрагментов в структуру лиганда. OLED, созданные на основе таких люминофоров, не требовали введения дополнительных слоев, что упрощало их производство при сохранении вольт-амперных и вольт-яркостных характеристик

Для улучшения необходимых показателей мы использовали оригинальную идею замены салицилиденового фрагмента на гетероциклический, что, по нашим ожиданиям, позволило бы улучшить характеристики устройства.

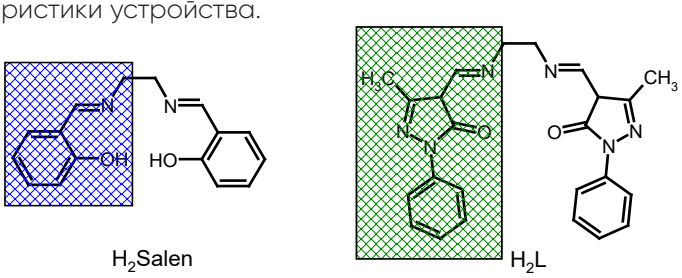


Рис. 3 Сравнение структуры H_{2Salen} и его нового аналога H_2L

Комплекс, полученный на основе нового органического производного продемонстрировал эффективную фотолюминесценцию в синей области [A. N. Gusev, M. A. Kiskin, E. V. Braga, M. Chapran, G.

Wiosna-Salyga, G. V. Baryshnikov, V. A. Minaeva, B. F. Minaev, K. Ivaniuk, P. Stakhira, H. Ågren, W. Linert, J. Phys. Chem. C, 2019, 123, 18, 11850]. Что оказалось более важным, новый комплекс ZnL продемонстрировал высокую термическую стабильность что позволило использовать метод вакуумного напыления для получения OLED устройства на его основе. Данный метод является наиболее технологичным и эффективным на производстве. Многослойное OLED-устройство ITO/TPD (40nm)/[ZnL] (20nm)/ PDB (40nm)/ Ca (20nm)/Al(150nm), продемонстрировало эффективную электролюминесценцию в синей области с яркостью 13000 Кд/м2 и эффективностью 3 %. Введение специальных допандов, позволило увеличить яркость до 17000 Кд/м2, а эффективность до 5 %, что является максимальным для всех описанных в литературе комплексов. Следует также отметить, что яркость синего свечения не менялась в течении всего проведения экспериментов, что указывает на высокую устойчивость комплекса к электрическому току и эффективный перенос заряда при пропускании электрического тока, чего были лишены предыдущие аналоги.

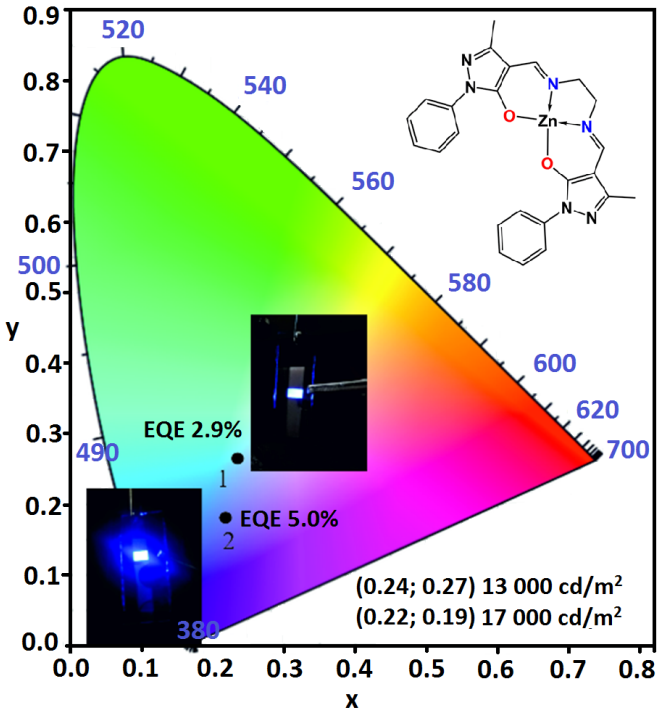


Рис. 4 Строение комплекса ZnL и цветовые характеристики устройства на его основе.

Вывод. Таким образом, проведенные исследования показали, что подходящий молекулярный дизайн может привести к получению нового материала, которых может послужить эффективным, дешевым и функциональным источником синего цвета, необходимого для создания полноцветных OLED устройств.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых - докторов наук (МД-1765.2019.3).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПО ДАННЫМ РОССИЙСКОГО СПУТНИКА

Веретехина Светлана Валерьевна
кандидат экономических наук, Dr. Sc. (Tech), И.о. зав. кафедры информационных систем, сетей и безопасности, заместитель декана по научной работе Российского государственного социального университета.

Аннотация: *Современным методом контроля является использование данных спутника. Авторы применили методы измерения, описания, моделирования. Выявлены зоны загрязнений воздуха, воды, почвы. В первой части работы классифицированы все виды загрязнений. Определено их воздействие на человека. Подведен теоретический материал для принятия решений моделирования экологической ситуации. Выявлено, что важным аспектом сохранения человеческого ресурса является наличие чистой экологии в регионе. Выявлены и группированы источники заражения. Описан проект Правительственной программы «Цифровая экономика» по космическому мониторингу. Определена основная цель – анализ экологии по фотоснимки из космоса. На примере мониторинга экологического состояния озера Байкал показано загрязнение почты. По данным космических снимков определено время проведения очистки загрязнённой территории.В исследованиях авторов решена социально-экономическая задача. В методах исследования описаны источники информации (NASA). Описаны процессы автоматизированной обработки информации. Описана работа Службы мониторинга атмосферы «Коперник». Обосновано использование больших данных. В заключении авторами определено, что информация по экологии требуется оперативно. Получать такую информацию человек может только за счет данных со спутника. Человечество все больше ставит себе на службу данные дистанционного зондирования Земли. Проведено обсуждение, необходим постоянный контроль чистоты воздуха, воды и почвы. Материалы имеют практическую значимость. В исследовании были выявлены страны, которые вкладывает финансы в космический мониторинг. Все страны контролируют экологию окружающей среды.*

Ключевые слова: *Экология, космический мониторинг, данные дистанционного зондирования земли, большие данные.*

Abstract: *The modern method of control is the use of satellite data. The authors applied methods of measurement, description, modeling. Zones of air, water and soil pollution were identified. In the first part of the work all types of pollution are classified. Their influence on the person is defined. The theoretical material for decision-making modeling of the ecological situation is summarized. It is revealed that an important aspect of human resource conservation is the presence of clean ecology in the region. Sources of infection were identified and grouped. The project of The government program «Digital economy» on space monitoring is described. The main purpose – the analysis of ecology on photos from space is defined. The example of monitoring the ecological state of lake Baikal shows the pollution of water. According to satellite images, the time of cleaning of the contaminated area was determined.The authors ' research solved the socio-economic problem. The research methods describe the sources of information (NASA). The processes of automated information processing are described. The work of the atmosphere monitoring Service «Copernicus»is described. The use of big data is justified. In conclusion, the authors determined that information on ecology is required promptly. To receive such information a person can only at the expense of data from the satellite. Humanity is increasingly putting itself at the service of remote sensing data of the Earth. The discussion was held, it is necessary to constantly monitor the purity of air, water and soil. The materials are of practical importance. The study identified countries that invest in space monitoring. All countries control the environment.*

Keywords: *ecology, space monitoring, remote sensing data, big data.*

Экология региона определяется чистотой воздуха, воды, почвы, наличием флоры и фауны. В экологически чистом регионе биологический организм развивается полноценно. Экология региона включает в себя все элементы среды по отношению к организму человека. Одни элементы среды влияют на жизнедеятельность человека, другие элементы среды – безразличны для человека. Российские и зарубежные исследователи используют информационные системы для сбора информации окружающей среды. Достоверной информацией является снимки со спутников. Reliable information is

satellite imagery.

Российские авторы Дворкин Б.А., Дудкин С.А. проводят обзор Федеральной космической программы (2013). Основной целью космической программы является сбор и анализ экологии региона. Российскоекосмическое агентство, Служба чрезвычайных ситуаций, Министерство природы России получают информацию по экологии регионов.

Качество информации оценивается снимками высокого разрешения. Российские спутники входят в группировки. Выполняются наблюдения со спутников «Ресурс-П»,«Обзор-О», «Обзор-Р». Американские компании развивают направление снимков сверх высокого разрешения..Это гарантирует информацию более высокого качества.

СпутникиАмерики satellites of AmericaWorldView-3. WorldView-3.

СпутникиФранции satellites of France –SPOT. Pleiades-1Аи Pleiades-1B.

Спутники ЯпонияsatellitesofJapan– спутникисерииALOS.

Спутники Индия – satellitesofIndia– RESOURCESAT и CARTOSAT.

Спутники Китая – satellitesofChina– Yaogan.

Спутники Канады – satellitesofCanada– RADARSAT.

Спутники Кореи – satellitesofKorea– KOMPSAT.

Спутники Великобритании – satellitesofGreat Britain– DMC-3a,b,сиNovaSAR-S.

Спутники Испания – satellitesofSpain– Deimos.

Спутники Бразилии– satellitesofBrazil– CBERS.

EuropeanSpaceAgency– название серии спутников Sentinel. Доля участия России – средство выведения на орбиту ракетой носителем «РОКОТ». Другие страны Израиль, Италия, Аргентина, Чили, Венесуэла имеют долевое участие в запуске космических программ. В диссертационных исследованиях коллектива авторов под руководством Veretekhina Svetlana V. определено, что представление информации в цифровом виде заметно повышает её качество(2018b). Преобразование сигналов в цифровую форму позволяет сформировать базы данных. Информационные системы состоят из базы данных. Таким образом, информационные системы контроля состояния окружающей среды формируются из данных с различных спутников.

Большие данные включают в себя снимки с космических аппаратов. Данные со спутников называются данными дистанционного зондирования земли.

К практическим методам исследования относятся: сравнение, наблюдение, измерение, описание, эксперимент, моделирование, анкетирование, опрос, тестирование, интервьюирование. При написании данного исследования использовались следующие методы: измерение, описание, моделирование. При проведении исследований, коллектив авторов использовал данные со спутников. Данные предоставляются космическим агентством NASA по ссылке http://www.copernicus.eu/main/services.Дополнительно при проведении исследований использовались данные космических спутников российской компании СОВЗОНД (Зондирование земли) по ссылке https://sovzond.ru/projects/3264/. Основной целью исследования является проведение анализа данных спутника по состоянию экологии атмосферы, воды и почвы. Умение читать мульти-временные композиты (снимки) для оценки экологического состояния выбранной территории и моделирование экологического состояния вбудущем.

Все страны работают над космическими программами контроля экологического состояния окружающей среды. Окружающая среда оказывает прямое влияние на здоровье человека.

В связи с этим, все факторы, влияющие на жизнь человека, группируются следующим образом:

Во-первых - это нейтральные факторы – те, которые не влияют на организм человека и не вызывают у него никакой реакции. Во-вторых, все экологические факторы, которые косвенно или прямо влияют на организм человека на протяжении одной из фаз его индивидуального развития. Фактор «условия жизни» - это те СОСТОАВЛЯЮЩИЕ, БЕЗ КОТОРЫХ ЖИЗНЬ ЧЕЛОВЕКА НЕ ВОЗМОЖНА.

Это - воздух, вода, чистая почва, солнце, температура воздуха, атмосферное давление, скорость ветра и т.д.

К второстепенным факторам относятся жизненно важные факторы, которые могут видоизменить человека, ухудшая его первозданный облик. Возможно, улучшая облик человека, мутируя его. К третьей группе можно отнести био-тонические факторы – это влияние особей других видов на организм человека. Например: влияние окружающей среды и влияние животного и растительного мира для жизни человека.

Например: влияние сосновой рощи на процессы дыхания человека (фитогенные факторы). влияние животных организмов (зоогенные факторы), влияние микроорганизмов (микрогенные факторы), влияние грибковых (микогенные факторы). Оригинальную классификацию факторов предложил А.С. Мондальский. Нам важно понять, что по характеру ответной реакции организма на воздействие факторов среды, различают следующие группы экологических факторов.

1. Раздражители - это факторы, обуславливающие приспособление человека и его физиологических функций и биохимических реакций.
2. Модификаторы – это факторы, вызывающие приспособление человека и приводящие к морфологическим изменениям в организме.
3. Ограничители – это факторы, обуславливающие невозможность существования человека в данных условиях.
4. Сигнализаторы – это факторы, свидетельствующие об изменении других факторов среды и выступающие в роли предупредительного сигнала.

5. Челочек имеет ресурсы своего организма.

В общее понятие ресурсы организма входят источники активности.

Энергетический источник - базовая физиологическая функция (источник обменных процессов). Двигательная активность, функции внимания, памяти, восприятия информации, психика человека. Активность человека может возрастать за счет резервов организма. В обычной жизни человек расходует 35% абсолютных возможностей, 65% при экстренной мобилизации (Г.М. Зараковский). Ресурсы здоровья человека бывают восполняемыми или нет. Два класса ресурсов: личностный и средовой. Личностный ресурс – это психологические, профессиональные, физические, духовные ресурсы, а также способности и навыки человека.

Средовой ресурс – это состояние человека в социуме (семья, работа, служба, друзья, спорт, хобби т.д.).

Важным аспектом сохранения личностного и средового ресурса является наличие чистой экологической обстановки. Человеку необходимо анализировать окружающую среду: воду, почву, воздух, солнечную радиацию. В лабораториях проводят анализ воздуха на наличие вредных веществ. Такие лаборатории работают круглосуточно и безвыходных. Загрязненный воздух вызывает частые головные боли, головокружение, аллергию, раздражение слизистой глаз, усталость, бессонницу, астму, раздражительность. Загрязнение возможно за счет микроорганизмов, грибков, стафилококков в среде проживания.

Источники заражения

Источниками заражения может быть: мебель, линолеум, лак, краска, строительные материалы, домашние животные. Специалисты проводят анализ воды:

- Химический анализ воды;
- Микробиологический анализ воды;
- Анализ воды на паразитовидные бактерии;
- Радиологический анализ воды.

Объектами исследования могут быть: водопровод, колодец, бассейн, скважина, пруд. Вода: бутилированная вода, дождевая вода, канализационная, техническая и питьевая вода. Экология в доме контролируется экспертами. Экологическая ситуация окружающей среды - это уже серьезный мониторинг состояния воздуха и процессы изменения состояния воздуха во времени. Эксперты работают круглогодично.Expertsworkyear-round.

Эксперты выявляют опасные регионы и контролируют несанкционированного выбросы газа промышленных предприятий. Контроль основных параметров – это есть основная задача эксперта. Различные страны мира контролируют экологию по-разному.

Например, в Российской Федерации за экологией в Мангистау планируют наблюдать из космоса.

Проект запускается в рамках Правительственной программы «Цифровая экономика». Проводить космический мониторинг будет компания «Казахстан». Фотоснимки из космоса дадут возможность контролировать состояния сельскохозяйственных угодий и водных ресурсов Казахстана (река, озеро, пруд, каналы с ирригационной водой). Российские и зарубежные исследовательские спутники проводят мониторинг состояний планет солнечной системы. Выполняемые спутником задачи разные. Экологические наблюдения – это контроль за природой. В современном мире человека интересует достоверность информации. Для контроля экологии требуется выстроить наблюдательную сеть: порт, станция, лаборатория, центры для контроля проведения за физическими и химическими процессами. Большая часть населения живет в нестабильной экологической обстановке. Требуются дополнительные исследования. Наблюдения должны быть повторяемыми во времени. Основные опасные антропогенные факторы, влияющие на состояние окружающей человека среды - это выбросы в атмосферу химически активных вредных веществ фабрик и заводов, тепловой нагрев воздуха, изменение циркуляции воздуха в атмосфере и воды в океане, эрозия почвы, урбанизация.

Все перечисленные вредные воздействия приводят к исчезновению различных видов растений и животных, деградации лесов, почвы, изменению экосистемы и биосистемы в целом. Экология влияет на здоровье человека. Понижается работоспособность, ухудшается внешность лица, появляется плохое настроение, болезнь, стресс.

Появляются генетические дефекты, сокращается продолжительность жизни, уменьшается рождаемость, снижается трудоспособное население.

Человечество нанесло вред экологии. Миллиарды жителей грязных городов страдают от последствий технического прогресса. Кислотные дожди, мутации живых организмов, вымирание биологических видов.

Мониторинг экологического состояния выбранной территории (на примере, Байкал)

В Российской Федерации большое внимание уделяется природоохранной деятельности. Использование космических снимков для мониторинга экологии является эффективным методом контроля.

Основным достоинством использования космических снимков является качество информации и скорость получения. Заповедные зоны, национальные парки, природоохранные заповедники занимают большие гектары земли. Экологический транспорт отсутствует.

К основным задачам мониторинга относятся: вырубка леса; незапланированное строительство; свалки мусора; изменение ландшафта; изменение границ участков; охота на животных. В Российской Федерации строго охраняются экологические зоны. Например, озеро Байкал строго охраняется. Озеро Байкал – это чистый источник природной воды. Сейчас берега озера частично загрязнены. Космическая программа мониторинга загрязнения берегов озера выявила:

- Обработано 150 космических снимков берегов озера, общей площадью 1,5 млн га составлена карта свалок.
- Определена общая площадь свалок – 276 га., количество свалок- 351 место. Определено, 76 свалок – это коммунально-бытовые отходы, 61 свалка – это бытовые отходы, 36 свалок- лесохозяйственные свалки, 102 – строительные свалки, 1-сельскохозяйственная свалка.
- Карта свалок опубликована на геоинформационной платформе компании «Совзонд» и доступна на сайте эко-марафон «360 минут» https://sovzond.ru/projects/3264/
- Данные дистанционного зондирования обработаны и результаты исследования отображаются графически .

Использование космических снимков для мониторинга состояния объектов земной поверхности является наиболее перспективным средством получения и обработки информации больших данных. Экологическиймониторингсостояниявключает:

1. Обработку и детальный анализ космических снимков;
2. Разработку технологии дешифрования снимков;
3. Гео-информационного моделирования;
4. Картографирования объектов мониторинга;
5. Разработка структуры системы мониторинга, включающего автоматизированное рабочее место администратора, базу геопространственных данных, ГИС-сервер, и картографические Web-приложения;
6. Создание серии тематических векторных слоев;
7. Web-публикация космических снимков;
8. Разработка эксплуатационной документации информационной системы;
9. Развертывание информационной системы на серверах заказчика;
10. Обеспечение органов государственной власти и граждан информацией для своевременного выявления изменений окружающей среды.

В предыдущих исследованиях авторов доказано, что «Правительственная программа по Цифровой экономике Российской Федерации нацелена на повышение конкурентоспособности страны. В целях реализации Цифровой экономики разработана Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017- 2030гг, Стратегия развития утверждена Президентом Российской Федерации 9 мая 2017 года № 203. Основной целью Стратегии развития является создание условий для развития общества знаний с использованием информационных технологий. В исследованиях Khitskov E.A. (2017) описана визуализация Больших данных.

Федеральная космическая программа России до 2025 года включает увеличение числа спутников. Спутники России это 121 космический аппарат. ДистанционноезондированиеЗемли-этонаблюдение поверхности Земли наземными, авиационными и космическими средствами, оснащёнными различными видами съемочной аппаратуры. Снимки со спутника показывают все виды опасностей. В целях повышения эффективности работ отечественных и международных исследований Правительство Российской Федерации утвердило документ Положение.. В заказ на космические снимки надо указать региона. Приборы – это радары, лазерные или радиолокационные высотомеры, ультразвуковые и радиолокационные датчики, приборы светового обнаружения, фотометры, радиометры, аэро-фото-камеры, мульти-спектрометры Человечество хочет иметь чистую экологию. В сельском хозяйстве необходимо контролировать посевы. В лесном хозяйстве необходимо контролировать деревья. В городе необходимо контролировать плотность зданий. Надо контролировать чистоту воздуха, газы, плотность населения, миграцию населения. Информация требуется оперативно. Оперативно можно получать со спутника.

Наиболее современным космической миссией является запуск радарного спутника дистанционного зондирования (ДДЗ) Земли Sentinel-1A.Проект Европейского космического агентства предусматривает движение нескольких спутников Sentinel. NASA предоставляет полную информацию.Чтобы начать работу нужно выбрать сервер с информацией. Воспользуемся данными NASA. Вышеуказанное ведомство предоставляет различный материал в открытом доступе по аэронавтике и исследованию космического пространства. Используем «Космическую физическую лабораторию NASA (SPDF)» - https://spdf.gsfc.nasa.gov/. Сайт дает правдивые сведения о программном обеспечении и солнечно-земных программах ведомства.

1. CDAWeb. Высокое разрешение, текущие данные космической физики с графикой и списки из многих миссий.
2. OMNIWebPlus. Ежечасно-усредненное магнитное поле и плазма околоземного солнечного ветра и др.
3. GIFWalk. Просмотр предварительно сгенерированных данных и графиков орбит.
4. Сайт в формате PDF на FTP. Загрузка файлов с помощью анонимного FTP.
5. Сайте в формате PDF протокол HTTPS.
6. SSCWeb услуги. Отображение и загрузка данных траектории орбиты Земли.
7. Bing4-DOrbitViewer. Интерактивная визуализация орбит спутников.
8. 4-D OrbitViewer.Helloweb. Список и загрузка данных гелиосферной траектории.
9. СЕТЕВЫЕ СЕРВИСЫ: См. страницу программного обеспечения веб-служб для получения информации о доступе к нашим данным через веб-службы.

Бесплатные данные дистанционного

зондирования Земли предоставляются со спутника Sentinel–2. Данными являются мультиспектральные снимки среднего разрешения (5-15 м). Такое разрешение достаточно для определения вырубки лесов, траектории движения пожаров, выявление очагов погибших насаждений, Компания Совзонд отработала технологии автоматизированной обработки снимков Sentinel–2 для мониторинга вырубок с последующей верификацией результатов по отечественным данным высокого разрешения со спутников «Ресурс-П».

В исследования российских ученых Агольцова А.Ю., Абросимова А.В. «Возможности автоматизированного мониторинга рубок по бесплатным данным ДДЗ космического аппарата (КА)Sentinel-2м с верификацией по снимкам КА «Ресурс-П»(2017).«Минимальным входным набором данных для работы модуля служат 2 снимка Sentinel-2 (за начальную и конечную даты мониторинга), прошедшие предварительную обработку на сервере, и маска облаков, идущая в стандартной поставке. На выходе модуль формирует композит разновременных снимков и векторный слой вырубок». За последний год в сети интернет появилось множество сервисов, предоставляющих доступ к данным Sentinel-2».Вот некоторые из них: Copernicus (scihub.copernicus.eu/dhus/#/home):

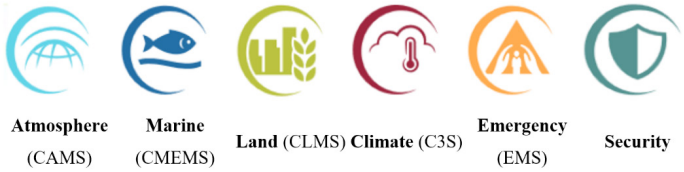


Рисунок 1.CopernicusServices

Информацию о составе атмосферы можно получить у Службы мониторинга атмосферы Коперника. Служба мониторинга атмосферы Коперника - Copernicus (CAMS) обеспечивает непрерывные данные и информацию о составе атмосферы. Служба описывает текущую ситуацию, прогнозирует ситуацию на несколько дней вперед и анализирует последовательно ретроспективные данные за последние годы.

Центр открытого доступа Copernicus (ранее известный как Sentinel Sientific Data Hub) обеспечивает полный, свободный и открытый доступ к пользовательским продуктамSentinel-1, Sentinel-2, Sentinel-3, Sentinel-5P. Данные группировки спутников Sentinel также доступны через службы доступа к данным и информации Copernicus (DIAS) через несколько платформ. В нем содержится ежедневная информация о глобальном составе атмосферы с помощью мониторинга и прогнозирования компонентов, таких как парниковые газы (двуокись углерода и метан), реактивные газы (например, монооксид углерода, окисленные соединения азота, диоксид серы), озон и аэрозоли. Он обеспечивает анализ в реальном времени и 4-дневные прогнозы. Он предоставляет общественным и частным организациям, занимающимся использованием солнечной энергии, подходящую и точную информацию о ресурсах солнечной радиации на поверхности Земли, что имеет большое значение в таких областях, как здравоохранение, сельское хозяйство и возобновляемые источники энергии. Портал Sentinel-Hub, позволяет смотреть и выбирать снимки LandViewer — удобные фильтры поиска для просмотра и загрузки снимков Sentinel-2 и Landsat-8 (lv.eosda.com);

1. EarthExplorer (earthexplorer.usgs.gov/);
2. загрузкаданныхчерез AWS — Amazon Web Services (aws.amazon.com/ru/public-datasets/sentinel-2).
3. LandViewer — convenient search filters for viewing and downloading pictures of Sentinel-2 and Ka Landsat(lv.eosda.com);
4. EarthExplorer (earthexplorer.usgs.gov/);
5. data download via AWS —Amazon (aws.amazon.com/ru/public-datasets/sentinel-

В заключении требуется сказать, что работать со снимками спутника легко..Информация доступна и является бесплатной.

Экология региона определяется состоянием воздуха, воды, чистотой почвы.Самой достоверной информацией об экологии среды является информация, предоставляемая со спутников. Данные дистанционного зондирования земли показывают загрязнение атмосферы, наличие озоновых дыр, газов, плотность воздуха на выбранных территориях. По наличию свалок определяются источники загрязнения почвы. На примере сформировавшихся свалок показано загрязнение озера Байкал. По данным со спутника были выявлены виды свалок и их устранение (очистка). По снимкам можно определить период формирования свалки (несколько лет) и дату очистки. Со спутника удалось отследить загрязнение почвы около самого чистого источника пресной воды (озеро Байкал). Контроль воздуха, воды и почвы целесообразно проводить только по снимкам с высоким разрешением. В исследовании были выявлены страны, которые вкладывает финансы в космический мониторинг. Страны контролируют экологию среды.Наиболее современным космической миссией является запуск радарного спутника дистанционного зондирования (ДДЗ) Земли Sentinel-1A. Проект Европейского космического агентства предусматривает движение нескольких спутников Sentinel. NASA предоставляет полную информацию.

Вывод: если человечество хочет выжить, ему требуется позаботиться об экологии. Классификация видов негативного воздействия на человека предопределяетего возможную мутацию, сокращает время жизни, снижает качество жизни. Правительства всех развитых стран мира разрабатывает законодательные меры по обеспечению достоверной информацией об экологической обстановке. Космические миссии обеспечивают контроль экологического состояния Земли. Большие данные хранятся на сервере NASA. Правительства развитых стран мира предоставляют данные по экологической обстановке бесплатно. Человечество

может контролировать ситуацию со спутников. В исследовании авторов были приведены методы поиска и обработки информации со спутников. Надо отметить работу российских и зарубежных авторов Dvorkin B. A, Dudkin S. A. (2013), Burlyaeva E.V., Gavrilov A.V. (2017), Eremeeva, G.R., Elgushova, A.S. (2018), Zhdanovich O., KornyushkoV., Ivanchuk I., Kostrov A. (2014), Veretekhina, S.V., Karyagina, T.V., Potekhina, E.V., Nakhratova, E.E., Tatyana, V., Pronkina, T.V.,Makushkin, S.A. (2018a).

Авторами описаны методы получения данных по экологическому состоянию окружающей среды. Определено, что можно свободно получать достоверную информацию по состоянию воздуха, воды и почвы. Выражается благодарность авторам российского государственного социального университета за проведение актуальных исследований в области мониторинга состояния окружающей среды за счет космических снимков.

Список литературы

6. Artemov, D.G., Ponimatkin, V.E. (2017). On the question of recovery of signal at analogue-digital transformation in communication systems.Bulletin of the Baltic Federal University. I. Kant, 2, 69-74.
7. Barinova V.A., Sorokina A.V., Zemtsov S.P., Bortnik I.M. InfimovskayaS.Yu. (2015). Analysis of competitive factors of domestic high-tech companies. Innovations. 3, 25-31.
8. Burlyaeva E.V., Gavrilov A.V. (2017) DSL-based approach for industry technological schemes design. IT-Standart. T.1. (1-1), 40-43.
9. Dvorkin B. A, Dudkin S. A. (2013). The latest and promising satellites for remote sensing of the Earth. Geomatic 2, 16-20.http://geomatica.ru/clauses/130/
10. Eremeeva, G.R., Elgushova, A.S. (2018). Training course «Development of mobile applications».In the book: World Science: Problems and Innovations a collection of articles XVII International scientific-practical conference in 3 parts, 116-119.
11. Melnikov, S.V., Trifonov, T.T, Melnikov, B.F., Pivneva, S.V., Trifonov, M.A. (2015). Evaluation of algorithms for the calculation of the distance of rows of DNA. News of higher educational institutions.Volga region.Physical and mathematical Sciences, 2 (34), 57-67.
12. Mnatsakanyan, O.L., Altimentova,D.Y., Agaltsova, D.V. (2017). New educational results achieving by means of distance learning system. Human capital, 2, 19-21.
13. Pochinok, N.B., Vinogradova, M.V., Babakaev, S.V., Korolev, V.A. (2016). The socio-economic study of approaches to the study of consumer behavior in the service sector. Social policy and sociology, 1(11), 24-34.
14. Redkous, V., Sergeev, A. (2016).Issues of Interaction between the Law–Enforcement Agencies and Civil Society Institutes in the Strategy of National Security of the Russian Federation.The Law and Right, 2, 154–156.
15. Sobolev, E.A., Abdulgalimov, A.R., Razlivinsk aya, S.V., Kornyushko, V.F.(2017) Principles of corporate information system for logistics management of petrochemical enterprises. Fine Chemical Technologies,T.12. №1.85-92.
16. Veretekhina, S.V., Karyagina, T.V., Potekhina, E.V., Nakhratova, E.E.,Pronkina, T.V.,Makushkin,S.A. (2018a). Mathematical methods of an estimation of economic efficiency of investments and the sequence of execution of starts of investment on the example of the national technology initiative of Russian Federation. Modern journal of language teaching methods, 8(6), 84-100.
17. VeretekhinaS.V., ZhuravlyovM.S., ShmakovaE.G., SoldatovA.A., KotenevA.V., KashirinS.V., MedvedevaA.V. (2018b). Analog sound signal digitalization and processing.,Modern Journal of Language Teaching Methods, 8(3), 39-54.
18. Veretekhina, S.V., Shinkareva, O.V., Kozhaev, J.P., Telepchenkova, N.V., Kuznetsova, E.A., Zaitseva, N.A. (2017). Evaluation methodology of the multiplier effect for the region as the result of the cluster formation. Eurasian Journal of Analytical Chemistry, 12(1), 1-22.
19. Veretekhina, S.V., Veretekhin, V.V.(2014). Modern methods of preparation of interactive electronic engineering specifications in the applied specialized software.Materials of the VI International research and practice conference Science and Education. Munich, 508–513.http://www.euscience.de/ru/archive.php
20. Vishnevskaya, E.V., Klimova, T.B., Bogomazova, I.V. (2015). The use of modern mobile applications to increase the tourist attractiveness of the territory. In the collection: Actual problems of economy in the conditions of reforming of modern society. Materials of the III international scientific-practical conference, 234-238.
21. Zhdanovich O., Kornyushko V., Ivanchuk I., Kostrov A. (2014). The estimate methodic of business process management system readiness level to information technology introduction. Applied Informatics, (50), 14-22.

ТЕХНОЛОГИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ ТИТАНОСИЛИКАТНЫХ СОРБЕНТОВ КАРКАСНОЙ СТРУКТУРЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОКОВ ОТ РАДИОНУКЛИДОВ И КАТИОНОВ ТОКСИЧНЫХ МЕТАЛЛОВ

Самбуров Глеб Олегович
м.н.с. лаборатория природоподобных технологий и техносферной безопасности Арктики ФИЦ КНЦ РАН, г.Апатиты

Николаев Анатолий Иванович
доктор технических наук, профессор заместитель директора институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В.Тананаева КНЦ КНЦ РАН

Герасимова Лидия Георгиевна
доктор технических нау., главный научный сотрудник лаб.№21 институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В.Тананаева КНЦ РАН, г. Апатиты

Щукина Екатерина Сергеевна
кандидат технических наук, н.с. лаб.№21 ИХТРЭМС КНЦ РАН, г.Апатиты

Калашникова Галина Олеговна
кандидат технических наук, м.н.с. Центра наноматериаловедения ФИЦ КНЦ РАН, г. Апатиты

Аннотация: *Изучены условия получения каркасных титаносиликатов со структурой ETS-4, ETS-10 и иванюкита. Показано, что приготовление гелеобразного прекурсора для гидротермального синтеза, предпочтительно проводить из растворов. Избыточное количество кремния по отношению к титану (IV) и щелочная среда pH 10,5-12,5 позволяют регулировать процесс фазообразования, обеспечивая стабильность структуры и поверхностных свойств конечных продуктов. Установлено, что для сдерживания гидролиза титана (IV) проводят восстановление* $Ti^{4+} \rightarrow Ti^{3+}$*. Этот прием способствует формированию практически монофазного осадка.*

Ключевые слова: *минерал, каркасные титаносиликаты, гидротермальный синтез, сорбент*

Abstract: *The conditions for obtaining frame titanosilicates with the structure of ETS4, ETO-10 and ivanyukite were studied. It is shown that the preparation of a gel-like precursor for hydrothermal*

synthesis is preferably carried out from solutions. The excess amount of silicon in relation to titanium (IV) and alkaline medium pH 10.5-12.5 provide» supersaturation « of the salt mass in the system Na_2O-K_2O-TiO_2-H_2SO_4-SiO_2-H_2O, which allows to regulate the process of phase formation, ensuring stability of the structure and surface properties of the final products. It was found that Ti4+→Ti3+reduction is carried out to restrain the hydrolysis of titanium (IV). This technique contributes to the formation of almost monophase sediment.

Keywords: *mineral, framework-structure titanosilicates, hydrothermal synthesis, sorbent.*

Введение. Щелочные титаносиликаты природного и синтетического происхождения привлекают внимание ученых и практиков все больше и больше. Первая информация о синтезе микропористых титаносиликатов появилась в 1967 г [1]. Синтезированные материалы назывались титановые цеолиты и имели свойства молекулярных сит [2]. В 1986 г синтезированы титаносиликаты, которые стали основоположниками нового класса микропористых титаносиликатов с общим названием ETS. В работах [3-5] показано, что структура одного из титаносиликатов, ETS-4, аналогична структуре природного минерала зорит, открытого в 1972 г на Кольском полуострове. Структура зорита приведена на рис. 1.. Однако ETS-4 термически неустойчив, и обладает недостаточно высокими сорбционными свойствами. Наиболее известным титаносиликатом из серии ETS является ETS-10, который обладает высокой термической стабильностью и широкими порами, что обуславливает его высокую потенциальную возможность применения в различных сферах [6-7]. Для синтеза ETS-10 в качестве источника титана использовался дорогой реагент - $TiCl_3$[8]. В работе [9] ETS-10 получали из сульфатной соли титана – $Ti(SO_4)_2$. Однако авторы отметили, что область формирования монофазного осадка в системе Na_2O-K_2O-TiO_2-H_2SO_4-SiO_2-H_2O очень ограниченная.

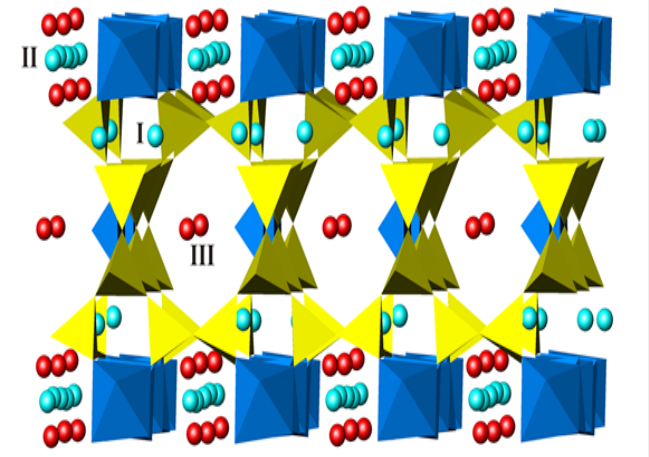


Рис. 1. Кристаллическая структура зорита. Тетраэдры SiO_4 октаэдры TiO_6 образуют каркас. В каналах каркаса находятся катионы натрия и молекулы воды

Интерес представляют и титаносиликатные минералы с общим названием иванюкиты. Все четыре представителя группы иванюкита: иванюкит-Na-T, иванюкит-Na-C, иванюкит-K и иванюкит-Cu – были открыты в уртитах месторождения Коашва. Иванюкит-Cs получен в лаборатории посредством катионного обмена [10,11].

Общее свойство всех перечисленных титаносиликатов (способность к ионному обмену) обусловлено спецификой их структуры. Если сравнивать титаносиликаты с цеолитами, наиболее широко используемыми в качестве сорбентов, то они превосходят цеолиты по термической и радиационной стабильности, селективности, а также по более высоким сорбционным характеристикам.

Типовая методика синтеза титаносиликатов заключается в смешении силикатного и титансодержащего компонентов с образованием геля, который подвергается гидротермальной обработке при повышенных температурах 150-230°С в течение нескольких дней. Свойства конечных продуктов во многом определяются не только составом исходных компонентов и гомогенностью их смесей, но условиями получения гелеобразного прекурсора. Существует несколько методов - механохимический, метод соосаждения и золь-гель метод. Золь-гель метод признан наиболее эффективным. Он основан на гидролизе и последующей конденсации полученного материала. Важную роль в направленном формировании геля и соответственно фазового состава конечного продукта имеют исходные соотношения компонентов (SiO_2/TiO_2, Na_2O/SiO_2, H_2O/TiO_2, K_2O/TiO_2) и pH [12]. Также следует учитывать, что различная скорость формирования кремниевых и титановых образований может вызвать появление в конечных продуктах фаз, обогащенных по кремнию или титану, как правило, в виде гидроксидов.

Объекты и методика исследования

При выполнении работы авторы использовали в качестве титанового компонента титановое соединение - аммонийный сульфат оксотитана(IV) в моногидратной форме – $(NH_4)_2TiO(SO_4)_2 \cdot H_2O$ - АСОТ. Соль получали из сфенового концентрата, выделенного из отходов обогащения хибинских апатито-нефелиновых руд [13,14]. Технология основана на сернокислотном разложении тонкоизмельченного сфена ($CaTiSiO_5$) с растворением титана(IV) и переходом его в жидкую сернокислотную фазу, из которой методом кристаллизации осаждаются названное выше соединение. Состав раствора, г/л: 100 - TiO_2, 480 - H_2SO_4, в том числе 355 – H_2SO_4 в свободном состоянии. Кристаллизация АСОТ протекает в условиях «пересыщения» солевой массы в системе - $[H_2SO_4+(NH_4)_2SO_4]_{своб.}$=580-600 г/л. В раствор добавляется кристаллический сульфат аммония. Выделенная кристаллооптическая фаза характеризуется показателем преломления N=1.582, химический анализ фазы в сочетании с данными ТГА позволил установить её

состав - $(NH_4)_2TiO(SO_4)_2 \cdot nH_2SO_4 \cdot H_2O$ (n =0,12) [15]. Для приготовления титаносиликатного прекурсора использовали раствор АСОТ с концентрацией TiO_2- 80 г/л, H_2SO_4своб. - 8-10 г/л, гидроксид титана ГО (содержание TiO_2- 54%) и TiO_2- анатаз. Кремнийсодержащим компонентом служили раствора силиката натрия – $Na_2SiO_3 9H_2O$ и кремнезем - белая сажа $S_{уд}$.- 120м²/г. Также использовали реагенты КОН и NaOH марки Ч.

Расход основных компонентов для синтеза и состав конечных продуктов – титаносиликатов (табл. 1) брали из данных литературных источников.

Таблица.1.

Титаносиликаты	Si/Ti; Na/Ti в составе	Расход основных компонентов для синтеза, в молях	Si/Ti; Na/Ti при синтезе
ETS-4 – аналог минерала зорит / 63/. $Na_4Ti_5Si_{12}O_{34}(O,OH)_5 \cdot 11H_2O$	2,4;1,2	$TiO_2 \cdot 3,15SiO_2 \cdot 2,6Na_2O \cdot 137H_2O$.	3,15;5,2
ETS-10 $Na_2(Ti,Si_5O_{25})\cdot 9H_2O$	2.7;2,0	$TiO_2 \cdot 5.5SiO_2 \cdot 4.84Na_2O \cdot 250H_2O$	5,5;9,0
$Na_3K(TiO)_4(SiO_4)_3 \cdot 4-7H_2O$ -аналог минерала иванюкит-Na-T	0,75;1,0	$TiO_2 \cdot 5SiO_2 \cdot 4,0-4,5Na_2O \cdot 0,2-0,4K_2O \cdot 160H_2O$	5,0;9,0

Методика получения гелеобразного титаносиликатного прекурсора предполагает следующую последовательность операций:

- приготовление смеси компонентов в виде гелеобразного прекурсора для гидротермального синтеза с pH-10,5-13,5;
- гидротермальный синтез в автоклаве с получением суспензии;
- разделение суспензии на жидкую и твердую фазы фильтрованием под вакуумом;
- промывка осадка водой на фильтре
- сушка промытого осадка с получением конечного продукта.

Приготовление смеси компонентов проводили в стакане с мешалкой при постепенном дозировании титансодержащего раствора в раствор силиката натрия (при использовании твердых компонентов проводили их смешение в фарфоровой ступке), после чего добавляли КОН и раствор натриевой щелочи до достижения заданного значения pH смеси. Общее время приготовления смеси 3-3,5 ч, включая контактирование после смешения в течение 1,5-2 ч. Далее полученный гель помещали в автоклав и выдерживали в условиях, указанных в табл. 1. Образовавшийся осадок отделяли и после промывки помещали в сушильный шкаф. Продолжительность сушки при температуре 65-75°С составляла 7-10 ч. Фазовый состав полученных твердых фаз устанавливали с помощью дифрактометра Shimadzu XRD-6000.

Структурообразующими компонентами в составе титаносиликатов являются титан(IV) и кремний(IV). За счет связи между октаэдрами TiO_6 и тетраэдрами SiO_4 формируется каркас. Катионы Na, K и H_2O находятся во внекаркасном пространстве. Как видно из данных по составу таносиликатов и данных по реальному расходу компонентов для формирования структуры (табл. 1) необходим избыток («пересыщение» системы) по кремнию и щелочному компоненту. В меньшей степени это относится к ETS-4.

Влияние других параметров процесса гидротермального синтеза (табл. 2), протекающего в системе Na_2O-K_2O-TiO_2-H_2SO_4-SiO_2-H_2O, сводится к следующему. Отмечено, что использование раствора АСОТ позволяет сократить продолжительность гидротермального синтеза по сравнению с известными способами получения титаносиликатов из хлоридных

Таблица.2. Гидротермальный синтез гелеобразного прекурсора с образованием твердой фазы

№ п/п	Расчет расхода компонентов на ...	Условия эксперимента				Характеристика продукта после сушки 100°С
		TiO_2 в виде	SiO_2 в виде	Время контакта до автоклава, ч	Время в автоклаве при 200°С	Внешний вид фазовый состав по РФА
1	ETS - зорит	р-р	р-р	3,5 pH10,5	72	Зорит,
2	ETS - зорит	р-р	р-р	3,5,pH 11	36	Зорит
3	ETS - зорит	ГО	Белая сажа	3,5, pH 11	48	Зорит, аморфная фазой
5	ETS-10	р-р	р-р	3, pH 10,5	48	ETS-10, примесь зорит
6	ETS-10	р-р	р-р	3, pH 10,5	72	ETS-10, примесь ситинакита
7	ETS-10	р-р	Белая сажа	3, pH 10,5	72	ETS-10. примесь кварц
8	ETS-10	ГО	р-р	3, pH 11	72	ETS-10, аморфная фаза
9	иванюкит	р-р	р-р	3, pH12,5	96	ИванюкитNa-T, зорит
10	иванюкит	р-р	р-р	3, pH12,5	72	ИванюкитNa-T низкая степень кристаллизации, зорит
11	иванюкит	р-р	р-р	3,5 pH13,5	72	ИванюкитNa-T низкая степень кристаллизации, аморфная фаза

растворов. Этот факт можно объяснить тем, что ион аммония, компенсирует внешнесферный отрицательный заряд, обусловленный сульфато-группами, связанными с титаном(IV) через атомы кислорода, тем самым ослабляет эту связь, обеспечивая увеличение скорости замещения сульфатных групп на структурообразующе фрагменты. Так, ETS-4 получается практически без примесей за 36 ч пребывания в автоклаве. Использование соединений титана и кремния в твердом состоянии не позволяет получить монофазный осадок в выбранном диапазоне условий гидротермального синтеза. В конечном продукте помимо зорита присутствует аморфная фаза и кварц. На рис 2, 3 представлены соответственно СЭМ изображение и дифрактограмма образца ETS-4. Оптический анализ показал, что образцы ETS-4 представляют собой анизотропные кристаллы с показателем преломления равным 1.650, что соответствует соединению с формулой приведенной выше (табл. 1).

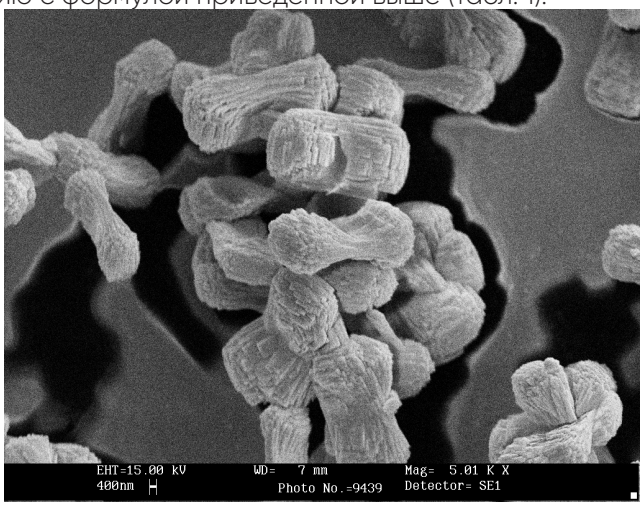


Рис. 2. СЭМ-изображение зорита ETS-4

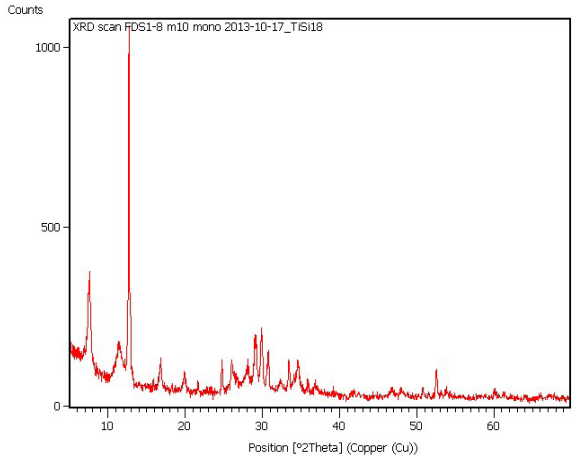


Рис. 3. Дифрактограмма ETS-4

В изученных условиях чистая кристаллическая фаза ETS-10 не была получена, что подтверждает известные данные [9]. Образуется осадок, содержащий как минимум две фазы (табл.1). В случае использования растворов титана(IV) и кремния титаносиликатный осадок после 48 ч выдержки в автоклаве содержит фазу ETS-10 и примесь зорита (оп.5). Примесной фазой в осадке после 72-часов является фаза ситинакита (оп.6). Использование в качестве кремнийсодержащего компонента кремнезема (белой сажи) даже при 72 ч не обеспечивает монофазность получаемого осадка. В качестве примеси в этом случае присутствует кварц. Изображение частиц титаносиликата ETS-10 (оп. 6), полученного с помощью растрового микроскопа приведено на рис 4а. Присутствие примеси подтверждается и данными РФА – пики в области 11 и 20 2Θ (рис. 4б).

Ианюкит от зорита и ETS-10 отличается более высоким содержанием титана. При его синтезе по условиям указанным в табл. 2, не удается получить монофазный продукт. Везде присутствует дополнительная фаза в виде зорита (оп.9,10) или аморфная фаза (оп.11), а при снижении продолжительности автоклавного процесса дополнительно отмечается низкая степень кристаллизации иванюкита (низкая интенсивность пиков на дифрактограммах со значительным уширением межплоскостных расстояний).

Рис. 4.а СЭМ-изображение ETS-10

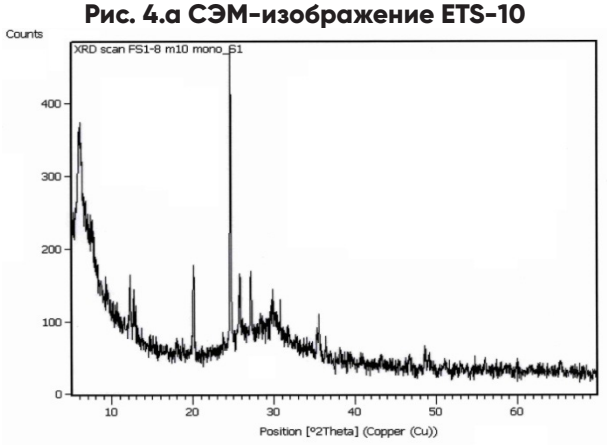


Рис. 4.б дифрактограмма ETS-10

Причиной тому является различная скорость формирования кремниевых и титановых образований при получении титаносиликатного прекурсора, которая зависит от более высокой склонности к гидролизу титана(IV), в условиях системы, пересыщенной кремнием и щелочными компонентами. Сдерживание гидролиза в известных случаях достигается использованием органических соединений, образующих с

титаном(IV) комплексы. Как известно, образование гелей (а не осадков) связано с тем, что формирование осадков всегда более быстрый процесс, чем рост частиц золей до момента их коагуляции в гели. Поэтому роль комплексонов сводится к замедлению процесса (гидролиза), что и обеспечивает формирование золей и гелей, а не выпадение осадков. Замедление формирования твёрдой фазы (частиц золя) при "золь-гель" синтезе с использованием водных растворов солей, может быть реализовано также добавлением в исходные реагенты катионов и анионов, которые конкурируют с основными компонентами процесса, что и позволяет контролировать скорость его протекания.

Авторы для этих целей исследовали новый прием, заключающийся во введении в раствор титана(IV) Zn, Fe в виде металлических порошков. При его реализации в раствор АСОТ с концентрацией 70 г/л TiO_2 вводили металлический порошок предварительно активированный в растворе серной кислоты. Указанные добавки выполняют роль восстановителя $Ti^{4+} \rightarrow Ti^{3+}$. При этом металлы в виде катионов Zn^{2+} и Fe^{2+} переходят в раствор. Количество порошка брали из расчета получения раствора с концентрацией Ti_2O_3=15-20 г/л. Процесс восстановления проводили в течение 0,5ч при перемешивании. Восстановленный раствор вводили в раствор силиката натрия до мольного отношения в нем TiO_2/SiO_2=1:4, после чего добавляли натриевую щелочь до отношения TiO_2:Na_2O=1:4 (в молях) и TiO_2:KOH 1:0,2, pH смеси 11-12. Смесь перемешивали 2ч и помещали в автоклав. Гидротермальный процесс длился 5-7 суток при температуре 200°С. По окончании выдержки смесь охлаждали и фильтрованием отделяли осадок, промывали его водой и сушили при 70°С.

Таблица 3. Условия экспериментов

№оп	Me	TiO_2:SiO_2	pH	T°C	Время, сут
1	-	1:4	11,5	200	7
2	Zn	1:4	12	200	5
3	Zn	1:4	12	200	7
4	Fe	1:4	12	200	7
5	Fe	1:4	11	210	5

Фазовый состав полученных продуктов приведен в табл. 4.

На рис. 6 приведена микрофотография иванюкита, размер частиц которого изменяется в достаточно широком интервале – 1-20 мкм. ЯМР-спектроскопией (рис. 7). установлено, что основные пики при -94.3 и -97.5 ppm, характерные для образцов 3,4 (табл.4) относятся к 3Si1Ti окружению. Это означает, что три атома кремния связаны с титаном, а SiO_4-тетраэдры перпендикулярны Ti-O-Ti цепям. Небольшой пик при -104.5 ppm соответствует 4Si0Ti окружению, когда центральный атом Si связан тетраэдрически с 4 другими структурными единицами кремния. Частоты в области -87.5 ppm свидетельствуют о наличии в анализируемой пробе небольшого количества групп $Si(OH)_2$.

Таблица 4. Данные РФА и поверхностные свойства продуктов гидротермального синтеза

№ оп	Характеристика фаз	Поверхностные свойства		
		S уд, $м^2/г$	Vпор, $см^3/г$	Dпор, нм
1	70%-зорит, 30%-иванюкитNa-T	81	0,18	8,1
2	иванюкитNa-C $Na_3H(TiO)_4(SiO_4)_3 \cdot 4H_2O$ кубическая + иванюкитNa-T $Na_4(TiO)_4(SiO_4)_3] \cdot 6H_2O$ тригональная	157,4	0,73	17
3	иванюкитNa-C $Na_3H(TiO)_4(SiO_4)_3 \cdot 4H_2O$	143,3	0,75	20,1
4	иванюкитNa-C $Na_3H(TiO)_4(SiO_4)_3 \cdot 4H_2O$	146,9	0,81	16,8
5	иванюкитNa-C $Na_3H(TiO)_4(SiO_4)_3 \cdot 4H_2O$ кубическая + иванюкитNa-T $Na_4(TiO)_4(SiO_4)_3] \cdot 6H_2O$ тригональная	138,0	0,72	21,4

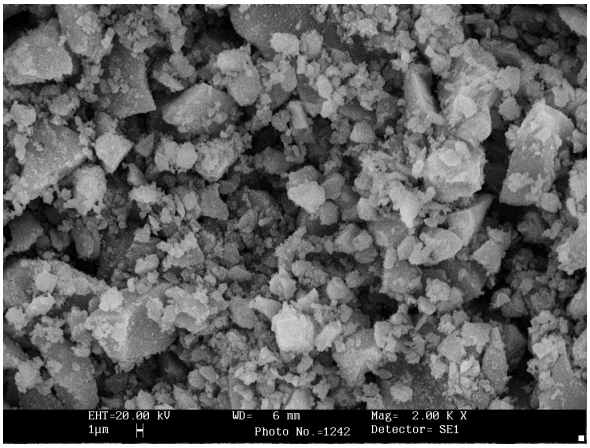


Рис. 6. СЭМ-изображение образца 4 (табл.5)

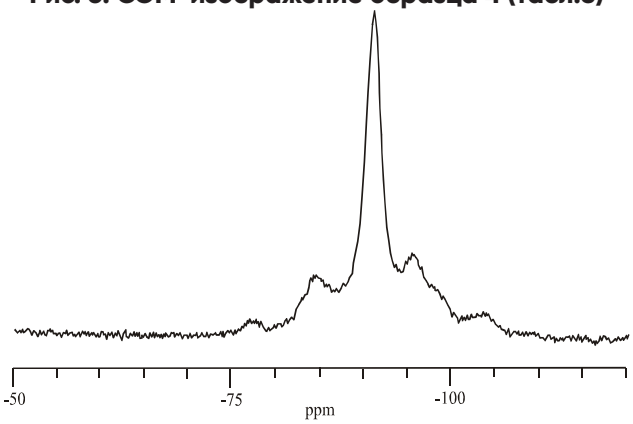


Рис. 7. – ЯМР-спектр образцов 4 (табл. 5)

В отсутствии в исходном растворе АСОТ более устойчивого к гидролизу катиона Ti^{3+} в конечном продукте превалирует фаза зорита. При использовании раствора с трехзарядным титаном, полученным восстановлением металлов в конечном продукте фаза зорита отсутствует. Однако при времени гидротермального синтеза 5 ч в образующихся осадках обна-

ружены две структурные разновидности ивенюкита - $Na_3H(TiO)_4(SiO_4)_3 \cdot 4H_2O$ кубическая (d-7.7Å) и - $Na_4(TiO)_4(SiO_4)_3] \cdot 6H_2O$ тригональная (d-7.85Å). Их массовое соотношение 3:2. Увеличение продолжительности гидротермальной обработки до 7 ч сопровождается перекристаллизацией иванюкитNa-T в иванюкитNa-C[16].

Поверхностные свойства полученных образцов определялись с использованием прибора TriStar 3020 по методу БЭТ, основанному на адсорбции-десорбции азота. Следует отметить, что достаточно высокие показатели удельной поверхности синтетического иванюкита (138-157 м^2/г) и пористости его частиц (общий объем пор - 0,72-0,81 см^3/г), а также наличие подвижных внекаркасных катионов, в частности Na, а также молекул воды позволяют сделать вывод о перспективности их эффективного использования в процессах ионного обмена.

Выводы. Показано, что синтетические минералоподобные каркасные титаносиликаты ETS-4-зорит, ETS-10, а также структурные разновидности иванюкита формируются в процессе гидротермального синтеза из предварительно приготовленного гелеобразного титаносиликатного прекурсора с участием различных по природе и агрегатному состоянию компонентов (растворы, твердые соединения). Предпочтительно проводить процесс с использованием растворов. Избыточное количество кремнийсодержащего компонента по отношению к сульфату титана(IV) и щелочная среда pH 10,5-12,5 обеспечивает «пересыщение» солевой массы в системе Na_2O-K_2O-TiO_2-H_2SO_4-SiO_2-H_2O, что позволяет регулировать процесс фазообразования, обеспечивая стабильность структуры, поверхностных свойств конечных продуктов. Продолжительность гидротермального синтеза - 48-96 ч.

Для сдерживания преждевременного гидролиза титана(IV) при получении иванюкита рекомендуется добавка в исходный титановый раствор восстановителей в виде порошков цинка или железа - 1-3% Me по отношению к TiO_2. Регулирование скорости формирования титановой твёрдой фазы в "золь-гель" системе и при последующей гидротермальной обработки прекурсора, обеспеченное присутствием в системе более устойчивого Ti^{3+}, способствует формированию практически монофазного продукта.

Достаточно высокие показатели удельной поверхности, в частности для синтетического иванюкита (138-157 м^2/г) и пористости (общий объем пор - 0,72-0,81 см^3/г), а также наличие подвижных внекаркасных катионов, в частности Na, а также воды позволяют сделать вывод о перспективности их эффективного использования в процессах ионного обмена.

Список литературы

1. Dean Arthur Young, Yorba Linda. Crystalline titano-silicate zeolites Pat. 3329481. 1967
2. S.M. Kuznicki. Large-pored crystalline titanium molecular sieve zeolites. US Patent N4853202, 1989;
3. S.M. Kuznicki and A.K. Thrush. Thrush Kathleen A. Large-pored molecular sieves and their use as catalysts and ion exchangers. European Patent N 0405978A, 1990;
4. D.M. Chaptman and A.L. Roe, Synthesis, characterization and crystal chemistry of microporous titanium-silicate materials. Zeolites, 1990, v. 10, p. 730 – 737.
5. Spiridonova D.V., Krivovichev S.V., Britvin S.N., Yakovenchuk V.N. Crystal chemistry of ion-exchanged forms of zorite, a natural analogue of the ETS-4 titanosilicate material // Minerals as Advanced Materials II. Springer, 2011. – P. 199–204.
6. Wang X., Jacobson A. J. Crystal structure of the microporous titanosilicate ETS-10 refined from singlecrystal X-ray diffraction date. Chem. Commun. 1999, p. 973 – 974.
7. 6. Anderson M.W., Terasaki O., Oshuna T. et al. Structure of the Microporous Titanosilicate ETS-10. Nature, 1994,v. 367, p. 347 – 351.
8. Anderson M.W., Terasaki O., Oshuna T. et al. Microporous Titanosilicate ETS-10: A Structural Survey. Philos. Mag. B, 1995, v. 71, p. 813 – 841.
9. Ji Z., Yilmaz B., Warzywoda J., Jr A.S. Hydrothermal synthesis of titanosilicate ETS-10 using Ti(SO4)2. Micropor Mezpor Mat, 2005, v. 81, p. 1 – 10.
10. Николаев А.И., Иванюк Г.Ю., Кривовичев С.В., Яковенчук В.Н., Пахомовский Я.А., Герасимова Л.Г., Маслова М.В., Селиванова Е.А., Спиридонова Д.В., Коноплёва Н.Г. Нанопористые титаносиликаты: кристаллохимия, условия локализации в щелочных массивах и перспективы синтеза // Вестник Кольского научного центра РАН. 2010. №3. С. 51–62
11. Спиридонова Д.В., Кривовичев С.В., Яковенчук В.Н., Пахомовский Я.А. Кристаллические структуры Rb- и Sr-замещенных форм иванюкита-Na-T // ЗРМО. 2010. № 5. С. 79-88.
12. Герасимова Л.Г., А. И. Николаев, Е. С. Щукина, М. В. Маслова, Е. А. Селиванова. Каркасные титаносиликаты, синтез и сорбционные свойства. Перспективные материалы. 2014. № 3. 21- 27
13. Герасимова Л.Г., Маслова М.В. , Щукина Е.С. Технология сфенового концентрата с получением титановых солей. Химическая технология 2008. №6. С.241-244
14. Лазарева И.В., Герасимова ЛД.Г., Маслова М.В., Охрименко Р.Ф. Взаимодействие сфена с раствором серной кислоты. ЖПХ. 2006.- Т 79, №1.- С.18-21.
15. Герасимова Л.Г., Маслова М.В., Щукина Е.С. Технология сфенового концентрата с получением титановых солей. Химическая технология. 2008. №6. С.241-244
16. Yakovenchuk V.N., Nikolaev A.P., Selivanova E.A., Pakhomovsky Ya.A., Korchak J.A., Spiridonova D.V., Zalkind O.A., Krivovichev S.V. Ivanyukite-Na-T, ivanyukite-Na-C, ivanyukite-K, and ivanyukite-Cu: New microporous titanosilicates from the Khibiny massif (Kola Peninsula, Russia) and crystal structure of ivanyukite-Na-T // American Mineralogist. 2009. Vol. 94. P. 1450–1458.

РАЗДЕЛ IV. ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ОБЛАСТИ КУЛЬТУРЫ, СПОРТА И ТУРИЗМА

РАЗВИТИЕ ЦЕНТРА РУССКОГО ЯЗЫКА И КУЛЬТУРЫ С КАФЕДРОЙ РУССКОЙ ФИЛОЛОГИИ ПЛОВДИВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. ПАИСИЯ ХИЛЕНДАРСКОГО

Кехайова Анастасия
методист Центра Пловдивского университета им. Паисия Хилендарского

Аннотация: *В статье рассмотрены направления и мероприятия проводимые в Центре русского языка и культуры и кафедра русской филологии Пловдивского университета им. Паисия Хилендарского.*

Ключевые слова: *Центр русского языка и культуры, образование, выставка.*

Abstract: *Russian Russian language and culture center and the Department of Russian Philology of Plovdiv University are considered in the article. Paisii Hilendarski.*

Keywords: *Center of Russian language and culture, education, exhibition.*

Центр русского языка и культуры при Пловдивском университете им. Паисия Хилендарского, открывшийся 3 июня 2010 года, является частью международного культурного проекта, осуществляемого на принципах партнерства и сотрудничества между российским фондом «Русский мир» и ведущими мировыми образовательно-просветительскими структурами. Это:

- Информационная система, позволяющая получить доступ к большим массивам учебной и научной информации из России;
- Обучающая система, предоставляющая возможность обучения русскому языку и культуре на основе прогрессивных методических концепций;
- Творческая площадка для проведения различных инициатив в гуманитарной сфере;
- Коммуникативная площадка для осуществления диалога культур.

Неотъемлемой частью плана работы Центра русского языка и культуры (Русского центра) Пловдивского университета по распространению русского языка и культуры являются академические мероприятия Русского центра, осуществимые совместно с Кафедрой русской филологии Пловдивского университета:

1. Бесспорным лидером выступает **Международный научно-практический семинар «Обучение переводческому мастерству»**, инициированный ЦРЯК, осуществляющийся при поддержке Фонда «Русский мир" с участием преподавателей Кафедры русской филологии Пловдивского университета. Уникальный в академической практике студенческий форум объединяет будущих молодых переводчиков на пороге их профессиональной карьеры. Он проводится ежегодно с 2010 года для болгарских студентов-русистов и со временем переходит на международный уровень. Количество участников растет с каждым годом, начиная с 24 и кончая 58 участниками. Среди лекторов семинара выдающиеся специалисты в области перевода, русские писатели и поэты – Борис Евсеев, Надя Кондакова, Анатолий Королев, Алексей Шорохов, профессор РГПУ им. А. И. Герцена Валерий Ефремов, доктор филологических наук, профессор Тульского государственного педагогического университета им. Л. Н. Толстого Григорий Токарев.

Семинар показывает неразрывную связь и преемственность настоящих и будущих переводчиков русских текстов разных жанров и профессиональных областей, готовность продолжать популяризацию русского языка, литературы и культуры. Обучение сертифицировано и признается всеми европейскими университетами. До настоящего момента сертификаты об участии получили 350 студентов 11 стран Европы, России и Грузии.

2. **«Открытая кафедра»** – общая инициатива Кафедры и Центра, в рамках которой преподавателями-русистами Пловдивского университета проводятся уроки русской классики. Примеры занятий:

- 80 лет со дня рождения русского писателя Валентина Григорьевича Распутина
- «Изумительная Белла»;
- «Ровная и на редкость счастливая судьба Каверина»
- 55 лет опубликования в «Новом мире» повести А. И. Солженицына «Один день Ивана Дени-

совича» (1962)

- Тургенев на уроках русской классики

3. **Конференции, методические семинары и мастер-классы для преподавателей, учителей русского языка и студентов-русистов**, проводимые преподавателями РУДН, ГИРЯП, Тульского государственного педагогического университета им. Л. Н. Толстого, напр. «Лингвистическая деятельность школьников» (Дроздова О.), «Лингвокультурологическая составляющая в обучении РКИ» (Токарев Г. В.), мастер-класс по журналистике и массовым коммуникациям «Мир, коммуникация, личность»» (Гончарова И.) «Актуальные проблемы преподавания РКИ» (Архангельская Ю.В.), Методический семинар для преподавателей и учителей русского языка на тему: «Методика формирования образов языкового сознания» и др.

4. **Проведение состязания «Я знаток русского языка» для старшеклассников.**

Национальное состязание по русскому языку для выпускников средних школ Пловдива и других болгарских городов «Я знаток русского языка» – инициатива Кафедры русской филологии, которая проводится при поддержке Русского центра Пловдивского университета.

В 2018 году 92 старшеклассника из 167 участников отметили отличную успеваемость и получили возможность поступить на отделения русской филологии и болгарского и русского языков Пловдивского университета без вступительных экзаменов. Итоги состязания в 2019 году подведены 7 апреля.

5. **Проведение курсов русского языка для разных уровней владения языком.**

Ежегодные курсы русского языка как иностранного для разных уровней владения языком при Русском центре проводятся с участием преподавателей Кафедры русской филологии Пловдивского университета.

Тематика курсов разрабатывается в связи с потребностями целевой аудитории. Приобретенное новое оборудование, учебно-методическая литература, полученная в дар от фонда «Русский мир», и опытные преподаватели-русисты пловдивской Кафедры русской филологии обеспечивают лучшие условия и высокий профессиональный уровень проведения интерактивного процесса изучения русского языка и подготовки слушателей с применением современных педагогических технологий.

Занятия маленьких любителей русского языка ведутся при помощи инновационных мультимедийных ресурсов Русского центра под руководством опытных педагогов Кафедры русской филологии Пловдивского университета.

Центр русского языка и культуры Пловдивского университета работает и с партнёрскими СОШ

В направление работы Центра русского языка и культуры (Русского центра) Пловдивского университета по распространению русского языка и культуры среди младше- и старшеклассников в 2018 году вошли: проведение ежегодного состязания по русскому языку: «Я знаток русского языка», тематические внеклассные занятия и кинолектории для партнёрских СОШ на базе Центра и Университета в рамках Клуба любителей русского языка, вовлеченность старшеклассников в инициативы Русского центра – IX Благотворительный рождественский базар и празднование Дня русского языка, проведение специализированного субботнего курса русского языка для младшеклассников.

Проведение состязания «Я знаток русского языка для старшеклассников городов Пловдива, Бургаса и Стары Загоры.

27 января 2018 г. в Пловдивском университете им. Паисия Хилендарского состоялся традиционный конкурс по русскому языку для выпускников средних школ «Я знаток русского языка» – инициатива кафедры русской филологии, проходящая при поддержке Русского центра Пловдивского университета.

9 февраля 2018 г. конкурс был проведён в средней школе им. Максима Горького (Стара-Загора), 23 февраля – в Гимназии с преподаванием иностранных языков им. Васила Левского (Бургас), а 1 марта – в школе им. акад. Б. Петканчина (Хасково).

Лучшие «знатоки русского языка» традиционно поступают на отделения русской филологии и болгарского и русского языков Пловдивского университета без вступительных экзаменов.

Результаты национального конкурса были объявлены 24 марта 2018 года в Пловдивском университете на торжественной церемонии, в рамках которой отличникам были вручены дипломы об участии и награды.

К знатокам русского языка обратились с приветствиями заместители декана филологического факультета – доц. д-р Константин Куцаров, доц. д-р Елена Гетова и руководитель Русского центра доц. д-р Надя Чернева.

В 2018 году 92 старшеклассника из 167 участников отметили отличную успеваемость и получили возможность поступить на отделения с русским языком без вступительных экзаменов.

IX Благотворительный рождественский базар в помощь онкобольным детям с участием старшеклассников национальной торговой и гуманитарной гимназий в Пловдиве.

17 и 18 декабря по инициативе Русского центра Пловдивского университета в девятый раз прошёл благотворительный рождественский базар «Доброе сердце и щедрость души».

Участниками базара стали студенты-русисты и старшеклассники национальной торговой и гуманитарной гимназий в Пловдиве, изучающие русский язык, а также ученики языковой гимназии с изучением французского языка. В этом году впервые событие состоялось совместно с «классом Конфуция» при Пловдивском университете.

Базар прошёл при поддержке кафедры русской филологии, студенческого совета и университетского кафе «Ф10» на двух площадках – в здании ректората и в новом университетском корпусе. Обе площадки

были засыпаны многочисленными блюдами и сладостями русской, болгарской и китайской кухонь, авторскими открытками и поделками.

Результатом усилий всех участников базара стало подписание договора на пожертвования в размере 2000 лв. между Пловдивским университетом и университетской больницей о закупке специального оборудования для онкогематологического отделения. Все участники получили грамоты за свой бесценный вклад в благотворительную акцию.

Занятия Клуба любителей русского языка со старшеклассниками Гуманитарной гимназии им. Св. Св. Кирилла и Мефодия – подготовка к состязаниям по русскому языку, кинолектории и тематические занятия.

В рамках Клуба любителей русского языка старшеклассники Гуманитарной гимназии им. святых Кирилла и Мефодия уже очередной год успешно выполняют внеклассную деятельность разного характера на основе инновационных мультимедийных ресурсов Русского центра Пловдивского университета.

С помощью своей преподавательницы русского языка Невены Табаковой на базе Русского центра молодые русисты готовятся к различным конкурсам и олимпиадам по русскому языку, регулярно совершенствуют свои навыки аудирования и чтения, повторяют правила грамматики и письменной культуры, проводят тематические занятия и кинолектории.

Старшеклассники гуманитарной гимназии принимают также активное участие в традиционных мероприятиях, организуемых Русским центром.

6 июня – День русского языка со старшеклассниками национальной торговой, гуманитарной и языковой гимназий в Пловдиве.

6 июня по инициативе Русского центра в стенах Пловдивского университета была проведена литературная дуэль «По следам Пушкина» с участием младше- и сташеклассников гуманитарной, национальной торговой и языковой гимназий в Пловдиве.

В первой части Праздника русского языка команда каждой гимназии выступила в конкурсе лучших чтецов творчества Пушкина. В викторине «По следам Пушкина» участники дуэли смогли попробовать свои силы и проверить свои знания не только в творчестве Пушкина, но и знание пословиц и фразеологизмов – самой интригующей и неоднозначной области языка.

Жюри и присутствующие объединились во мнении, что все участники превзошли себя и отлично справились, за что младше- и старшеклассники получили грамоты за свое участие в мероприятии. Доц. Чернева выразила специальную благодарность учителям-русистам трёх гимназий, без которых не было бы так много юных любителей русского языка.

Ко Дню славянских первоучителей, 11 мая – старшеклассники Гуманитарной гимназии в гостях в Пловдивском университете. Показ кинокартины «Яна+Янко».

10 мая 2018 года к празднику гуманитарной гимназии им. Святых Кирилла и Мефодия при поддержке Русского центра Пловдивский университет встретил свыше 100 преподавателей русского языка и старшеклассников гимназии, изучающих русский язык. Собравшихся поприветствовала доц. д-р Надя Чернева, заместитель декана филологического факультета и руководитель Русского центра, которая отметила востребованность сотрудничества между школой, университетом и центром и выразила надежду на его углубление и развитие.

В дальнейшем старшеклассники насладились кинокартиной «Яна+Янко» на большом экране.

Проведение курсов русского языка для младшеклассников (1-5 класс).

В рамках ежегодных курсов русского языка как иностранного для разных уровней владения языком при Русском центре Пловдивского университета регулярно работает группа младшеклассников возрастом 7-11 лет (1-5 класс).

Занятия маленьких любителей русского языка ведутся при помощи инновационных мультимедийных ресурсов Русского центра под руководством опытных педагогов кафедры русской филологии Пловдивского университета.

Приобретённое новое оборудование и учебно-методическая литература, полученная в дар от фонда «Русский мир», обеспечивают лучшие условия для проведения интерактивного процесса изучения русского языка.

РАЗДЕЛ V. МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ – ПОИСК САМООПРЕДЕЛЕНИЯ

ОБЗОР МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ИМПЕДАНСА БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ

Албоедам Мутана Джавад Абдалхусаин
(Ирак) Аспирант 3-ого курса,
кафедра лазерных и биотехнических систем
Институт информатики, математики и электроники, факультет электроники и приборостроения

Аннотация: *В статье приведен обзор основных методов и средств измерения электрического импеданса биологических структур. Подробно рассматриваются потенциометрические, векторметрические, резонансные методы измерения электрического импеданса, а также методы импульсной импедансометрии. Выполнен анализ каждого из методов измерения, описаны основные достоинства и недостатки.*

Ключевые слова: *измерения электрического импеданса биологических структур, методика, медицинская диагностика.*

Annotation: *The article provides an overview of the main methods and means of measuring the electrical impedance of biological structures. Potentiom-etric, vector metric, resonance methods of measuring electrical impedance, as well as pulse impedance methods are considered in detail. The analysis of each of the measurement methods is carried out, the main advantages and disadvantages are described.*

Keywords: *measurements of electrical impedance of biological structures, methods, medical diagnostics.*

В современных системах медицинской диагностики широко используются методы и средства измерения электрического импеданса органов и тканей, позволяющие получить данные о состоянии организма. Измерение электрического импеданса биологических тканей является основой при построении аппаратуры реографии, реоплетизмографии, импедансной спектроскопии, а также электроимпедансной томографии, с целью оценки параметров системной и периферической гемодинамики и получения информации о внутренней структуре исследуемой ткани [1, 2].

Величина электрического импеданса характеризует электрические свойства исследуемых объектов, в качестве которых могут выступать неоднородные проводники, и используется для изучения их структурного состава, особенностей строения, функциональных параметров. Исследование электрических свойств неоднородных проводников чаще всего производится при пропускании электрического тока через объект исследования.

Актуальным направлением использования средств измерения биоэлектрического импеданса является их включение в состав систем гемодиализа, а также создание приборов экспресс-оценки степени жизнеспособности клеточных суспензий в медицине клеточных технологий [3]. Изменение импеданса происходит в питательной среде клеточной суспензии по мере того, как ее химический состав изменяется в результате роста и метаболической активности клеток. При этом незаряженные или слабозаряженные составляющие питательной среды превращаются в сильнозаряженные конечные продукты: белки метаболизируются до аминокислот, углеводы и жиры до органических кислот.

В том случае, если устройство измерения электрического импеданса имеет несколько пар электродов, причем измерительное воздействие осуществляется попеременно с каждой пары электродов, а измерение импеданса – на остальных парах электродов, тогда на основании полученных измерений может быть составлена электроимпедансная томограмма исследуемого участка ткани. По регистрируемому распределению потенциалов путем компьютерной обработки можно реконструировать распределение электрического импеданса внутри тела и далее получить электроимпедансную картину внутренних органов, имеющую важное диагностическое значение [4].

Рассмотрим основные методы и подходы к измерению электрического импеданса биологических структур.

Потенциометрические методы измерения

Данные методы основаны на измерении падения

напряжения на исследуемом объекте в режиме заданного тестирующего тока [5]. На рисунке 1 приведена двухэлектродная схема измерения, построенная на основе потенциометрического метода измерения. Напряжение с выхода генератора G преобразуется в электрический ток с помощью сопротивления R1 и сопротивления исследуемого объекта Rx.

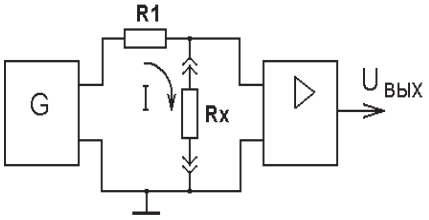


Рисунок 1.а – Двухэлектродная схема измерения на основе потенциометрического метода с несимметричным выходом генератора

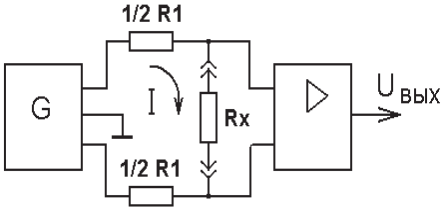


Рисунок 1.б – Двухэлектродная схема измерения на основе потенциометрического метода с симметричным выходом

При условии, что R1>>Rx, функцию преобразования измерительной схемы можно считать линейной, т.е.:

$$U = \frac{R_X \cdot U_G}{K \cdot R1}$$

Основным недостатком измерительной схемы с несимметричным выходом генератора является искажение показаний, если объект оказывается заземленным в другой точке, кроме электрода. В этом случае используется схема с симметричным выходом генератора (рисунок 1). Усилитель сигналов имеет симметричный вход, что позволяет значительно снизить воздействие синфазных помех.

Другой разновидностью измерения импеданса на переменном токе на основе потенциометрического метода является схема на основе векторного измерителя (рисунок 2) [6]. Частота генератора может меняться в широких пределах с помощью переключателя диапазонов и ручки плавной настройки. Режим постоянного напряжения выбирается для импеданса, превышающего 1 кОм, а режим постоянного тока – для более низких значений.

Синусоидальный сигнал с генератора поступает на исследуемый объект Z. Сигналы, несущие информацию о величине тока и напряжения в исследуемом объекте предварительно усиливаются. Амплитудный детектор определяет действующие величины тока и напряжения на исследуемом объекте.

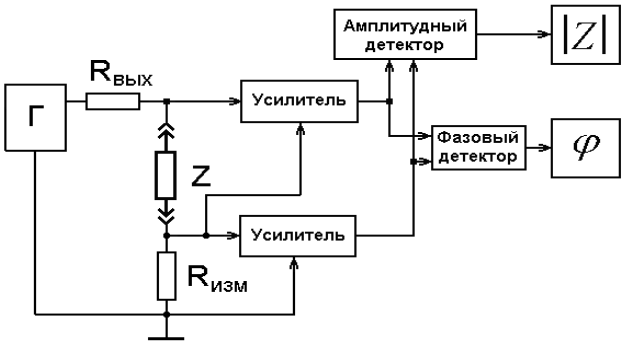


Рисунок 2 – Схема измерения импеданса на основе векторного измерителя

На основании данных о величине тока и напряжения в исследуемом объекте рассчитывается модуль электрического импеданса исследуемого объекта. Фазовый детектор определяет разность фаз между напряжением и током в исследуемом объекте. В соответствии с величиной фазового угла и модуля электрического импеданса исследуемого объекта определяются составляющие импеданса исследуемого объекта.

При исследовании клеточных объектов и субклеточных структур импедансные свойства наиболее сильно проявляются в области частот порядка 10^6 – 10^9 Гц. В этих случаях используются измерительные схемы, представляющие собой линию с распределенными параметрами [7], и исследования электрического импеданса осуществляются путем измерения соотношений между падающей и отраженной от исследуемого биологического волны.

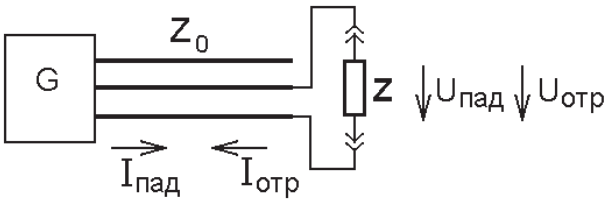


Рисунок 3 – Измерительная схема на основе линии с распределенными параметрами

Функция преобразования в данном случае имеет следующий вид:

$$Z = \frac{U_p + U_{OTP}}{U_p - U_{OTP}} Z_0 = \frac{1+r}{1-r} Z_0$$

где: Z_0 – сопротивление линии, U_p – сигнал падающей волны, U_{OTP} – сигнал отраженной волны, $r = U_p / U_{OTP}$ - коэффициент отражения волны.

Достоинство таких измерительных схем применительно к исследованиям электрического импеданса биологических тканей заключается в простоте и адекватности воздействия. К недостаткам можно отнести возможные изменения электрических характеристик исследуемого объекта вследствие длительно-

го протекания электрического тока, зависимость от величины приложенного напряжения.

Мостовые методы измерения

Схемы измерения электрического импеданса на основе мостовых методов [8] измерения состоят из источника тестирующего сигнала, мостовой схемы измерения и усилителя (рисунок 4а).

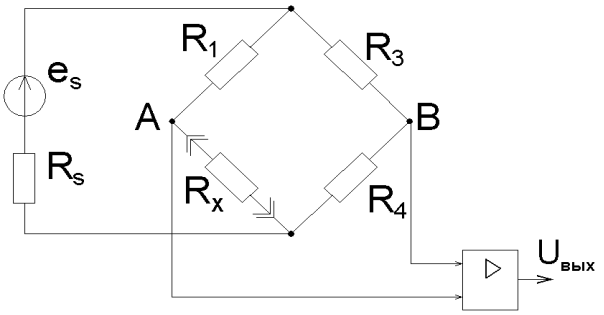


Рисунок 4а – Схема измерения электрического импеданса на основе резистивного моста

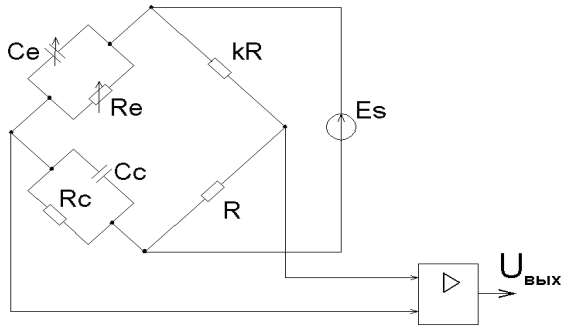


Рисунок 4б – Схема измерения электрического импеданса на основе моста Нернста

Если соблюдаются условия: $R_1=R_3=R_4=R_0$, $R_X=R_0+DR$, $R_s << R_{1-4}$, напряжение на выходе измерительной схемы будет определяться выражением:

$$U_B = K \cdot e_S \frac{\Delta R}{4R_0\left(1+\frac{\Delta R}{2R_0}\right)}$$

где: R_X – активная составляющая импеданса исследуемого объекта; R_1, R_3, R_4 – сопротивления плеч моста; R_S – внутреннее сопротивление источника тестирующего напряжения; e_S – входное напряжение тестирующего сигнала; K – коэффициент усиления усилителя.

Рассуждая аналогичным образом, можно заменить активную составляющую импеданса исследуемого объекта R_X на комплексное сопротивление Z_C, имеющее резистивную $R_C=R_E/k$ и емкостную $C_C=C_C \times k$ составляющие.

Функция преобразования такого моста, именуемого мостом Нернста [9], в этом случае будет иметь вид:

$$U_B = K \cdot e_S \frac{k}{(k+1)^2} \frac{\Delta Z_C}{Z_C \cdot \frac{\Delta Z_C}{(k+1)Z_C}}$$

В случае, если исследуемый объект имеет только емкостную составляющую, т.е. $R_c=0$, тогда используется мост Саути, напряжение на выходе которого при $C_c=C_0+DC$; $C_e=C_0$ определится как

$$U_B = -\frac{e_S}{4} \cdot \frac{\Delta C}{C_0\left(1+\frac{\Delta C}{2C_0}\right)}$$

Измерение электрического импеданса на основе мостовых методов широко используется в приборах импедансной плетизмографии, а также в биоимпедансных анализаторах состава тела [10].

Достоинством схем измерения электрического импеданса, построенных на основе мостовых методов, является высокая точность измерения импеданса на различных частотах. К недостаткам относят малый динамический диапазон измерений, зависимость точности измерений от чувствительности схемы определения равновесия моста, а также зависимость результатов измерения от напряжения источника питания.

Резонансные методы измерения

Измерение электрического импеданса на основе резонансных методов применяется главным образом на высоких частотах, так как на низких частотах резонансные явления выражены более слабо, вследствие чего точность измерения снижается.

Принцип действия резонансного метода [11] измерения параметров электрического импеданса поясняется схемой на рисунке 5. Схема измерения состоит из генератора высокой частоты (Г), измерительного колебательного контура (LC), включающего в себя образцовые индуктивность и емкость. Колебательный контур LC питается от измерительного генератора, частоту которого можно плавно изменять до тех пор, пока не наступит резонанс. Момент резонанса определяется по величине напряжения, а резонансная частота – по шкале генератора.

Настройку контура в резонанс можно произвести и при фиксированной частоте генератора, изменением параметров колебательного контура. В зависимости от того, какую составляющую импеданса исследуемого объекта требуется измерить, подключается либо образцовая индуктивность, либо емкость. Для определения активной составляющей к колебательному контуру подключается образцовое сопротивление R. Таким образом, по достижении резонансной частоты можно определить как активную, так и реактивную составляющие импеданса исследуемого объекта.

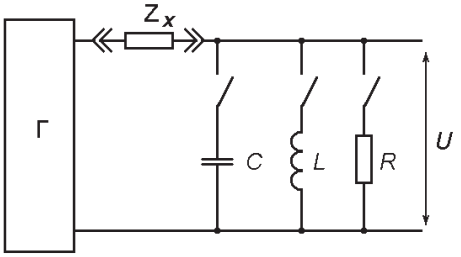


Рисунок 5 – Схема измерения электрического импеданса резонансным методом

Таблица 1 – Приборы для измерения электрического импеданса биологических тканей

Модель	Производитель	Метод измерения	Частотный диапазон	Погрешность, %	Диапазон измерений
Agilent 4294A	Agilent Technologies	Мостовой	20Гц – 300 кГц	0,05 %	20 мОм – 40 МОм
Solartron 1294A	Solartron Analytical	Потенциометрический	10 – 750 кГц	0,1 %	10 мОм – 1 ГОм
Agilent 4287A	Agilent Technologies	Линия с распределенными параметрами	1 МГц – 3 ГГц	1 %	200 мОм – 3 кОм
HP4815A	Hewlett Packard	Векторный	400 кГц – 110 Мгц	± 3 %	1 Ом – 100 кОм
HP42851A Q	Hewlett Packard	Резонансный	10 кГц – 70 МГц	3-5 %	10 Ом – 30 кОм

Измерение электрического импеданса на основе резонансных методов используется только на высоких частотах и, следовательно, их использование затруднено при определении электрического импеданса биологических сред в широком диапазоне частот.

С целью оптимального выбора описанных выше методов измерения электрического импеданса применительно к биологическим тканям была составлена таблица характеристик приборов, реализующих данные методы (табл. 1).

Таким образом, электрический импеданс биологических тканей имеет широкий частотный диапазон изменения. Следовательно, использование схем измерения на основе мостовых и потенциометрических методов ограничивается требованием малого времени измерения.

Список литературы

1. Федотов, А.А. Измерительные преобразователи биомедицинских сигналов систем клинического мониторинга [Текст] / А.А. Федотов, С.А. Акулов. – М.: Радио и связь, 2013. – 250 с.
2. Grimnes, S. Bioimpedance and Bioelectricity Basics. [Текст] / S. Grimnes, O. G. Martinsen – San Diego, CA: Academic Press, 2000. – 749 p.
3. Trebbels, D. High precision phase measurement technique for cell impedance spectroscopy [Текст] / Trebbels, D., Woelki, D., Zengerle, R. - XIV International Conference on Electrical Bioimpedance and 11th Conference on Biomedical Applications of Electrical Impedance Tomography 2010 (ICEBI & EIT 2010) Journal of Physics: Conference Series Volume 224, Gainesville, Florida, USA 4-8 April 2010. – pp. 616 – 620.
4. Holder, D.S. Electrical Impedance Tomography: Methods, History and Applications [Текст] / Holder D.S. – Institute of Physics Publishing, 2005– 453 p.
5. Гусев, В.Г. Получение информации о параметрах и характеристиках организма и физические методы воздействия на него: Учебное пособие / В.Г. Гусев – М.: Машиностроение, 2004. – 597 с.
6. Marini, E. Efficacy of specific bioelectrical impedance vector analysis (BIVA) for assessing body composition in the elderly [Текст] / Marini, E., Sergi, G., Saragat, B. - The Journal of Nutrition, Health & Aging, June 2013, Volume 17, Issue 6, pp. 515-521.
7. Pliquett, U. Comparison of Rectangular Wave Excitations in Broad Band Impedance Spectroscopy for Microfluidic Applications [Текст] / U. Pliquett, M. Min, A.T. Giannitsis, R. Land, B.P. Cahill, - World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering, September 7 - 12, 2009, Munich, Germany IFMBE Proceedings 25/VII, p. 85 ff.
8. Ferguson, J. G. Classification of Bridge Methods of Measuring Impedances [Текст] / Ferguson, J. G. - American Institute of Electrical Engineers, Transactions of the Vol. 52 , Iss. 3, Sept. 1933, pp. 861-867.
9. Ж. Аш и др. датчики измерительных систем. – М.: «Мир», 1992.
10. Мартиросов, Э.Г. Технологии и методы определения состава тела человека [Текст]: учеб. пособие/ Э.Г. Мартиросов, Д.В. Николаев, С.Г. Руднев. – М.: Наука, 2006. – 248 с.
11. Jin, C. Compact Triple-Mode Filter Based on Quarter-Mode Substrate Integrated Waveguide [Текст] / Jin, C., Chen, Z., - IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, 62 (1). 37-45. Jun. 2014.

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ РАБОТЫ С ПАТЕНТНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ

Даниленко Александра Николаевна
Кандидат технических наук, доцент кафедры программных систем
Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва, г. Самара

Галанова Дарья Сергеевна
магистрант 1-го года обучения
Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва, г. Самара

Аннотация: *В статье рассмотрена идея создания мобильного приложения для работы с патентной информацией. Автоматизированная система позволяет осуществлять поиск патентов по заданным номерам, сохранять найденные патенты, а также выделять номера патентов из внешнего файла. Приложение разработано на языке программирования C# и функционирует под управлением операционной системы Microsoft Windows 7.*

Ключевые слова: *патент, изобретение, полезная модель, патентный поиск, интеллектуальная собственность, мобильное приложение, автоматизированная система поиска.*

Abstract: *The article considers the idea of creating a mobile application for working with patent information. The automated system allows a user to search for patents by given numbers, save the found patents, and also extract patent numbers from an external file. The application was developed in the C # programming language and operates under the control of the Microsoft Windows 7 operating system.*

Keywords: *patent, invention, utility model, patent search, intellectual property, mobile application, automated search system.*

Введение. Электричество, автомобили, самолеты, телевидение, компьютеры, новые породы животных и виды растений, всевозможные медикаменты. За последние 200 лет человечество сделало огромный технологический прорыв. Ни у кого не вызовет сомнения тот факт, что XXI век является веком высоких и информационных технологий. Ежесекундно ученые всей планеты трудятся для того, чтобы сделать нашу жизнь удобнее и комфортнее, чем есть сейчас. Их права на изобретения защищает патентное право.

Правовое регулирование отношений, связанных с изобретениями, начало формироваться в период становления капиталистического промышленного и машинного производства. Основаниями для изменения отношения к изобретениям и осознание необходимости правового регулирования с ними связанных отношений послужили научно-техническая революция XVII века, естественно-научные и географические открытия, а также развитие книгопечатания [1].

Первым законом, от которого традиционно исчисляют историю патентного права, явился английский Статут о монополиях 1623 года. Однако, Статут о монополиях не давал изобретателям право требования на предоставление монополии, даже если изобретение отвечало всем предусмотренным критериям, т.е. не устанавливал облигаторного принципа выдачи патента. В других странах первые патентные Законы были приняты намного позже: в США в 1790 г., во Франции в 1791 г., в Испании в 1820 г., в Бельгии в 1854 г., в Италии в 1859 г., в Германии в 1877 г., в Дании в 1894 г., в Австрии в 1897 г. [2].

Первый Патентный закон России, который назывался «О привилегиях на разные изобретения и открытия в художествах и ремеслах», был принят 17 июня 1812 г. Этим Законом устанавливалась выдача привилегий на собственные и ввозимые из-за границы изобретения на 3, 5 и 10 лет.

В Российской Федерации Патентный закон был принят 23 сентября 1992 г. В отличие от Закона СССР «Об изобретениях в СССР» он регулирует отношения, связанные не только с изобретениями, но и с промышленными образцами и полезными моделями. В развитие Закона Правительством РФ и Патентным ведомством РФ принят целый ряд подзаконных актов, которые наряду с некоторыми другими законодательными и подзаконными актами, судебной практикой и международными договорами

образуют систему источников патентного права [3].

Для хранения информации о запатентованных изобретениях существуют патентные базы данных, по которым можно осуществлять патентный поиск.

Предметная область. Патент – это документ, подтверждающий исключительное право патентообладателя на изобретение, полезную модель, либо на промышленный образец. Он также удостоверяет приоритет и авторство. Патент защищает идеи и изобретения и запрещает их копирование, распространение и продажу без разрешения автора. Он нужен для того, чтобы изобретатель не боялся делиться своими идеями и технологиями с остальным миром [1].

Патентный поиск можно осуществлять по множеству критериев. Для поиска по ключевым словам или по коду в международной патентной классификации (МПК) существует множество программ и web-сервисов [2]. Множественный поиск по номерам патентов данные программы не предоставляют. Однако перед работниками патентных отделов или людей, занимающихся научно-исследовательской деятельностью, часто возникает потребность одновременного поиска множества патентов из разных категорий МПК по номерам. Поэтому вопрос разработки такого приложения для одновременного поиска патентов по номерам является актуальным.

Перед авторами была поставлена задача создания автоматизированной системы формирования отчетов о патентных исследованиях с целью упрощения и ускорения данного процесса в интересах отдела интеллектуальной собственности Самарского университета.

Системы-аналоги. К системам-аналогам проектируемой системы можно отнести информационно-поисковую систему Федерального Института Промышленной собственности. Она содержит множество баз данных с различными видами патентов. Пользователям предоставляется бесплатный доступ к информации с указанием правового статуса. Однако, недостатком системы является невозможность одновременного поиска по номерам и открытия всех требуемых патентов.

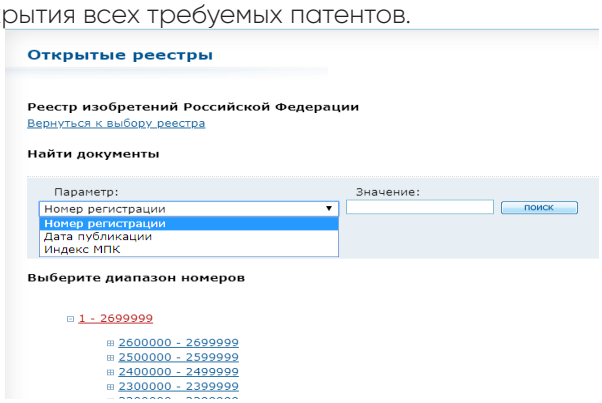


Рисунок 1.а. Выбор вида поиска в ИПС ФИПС

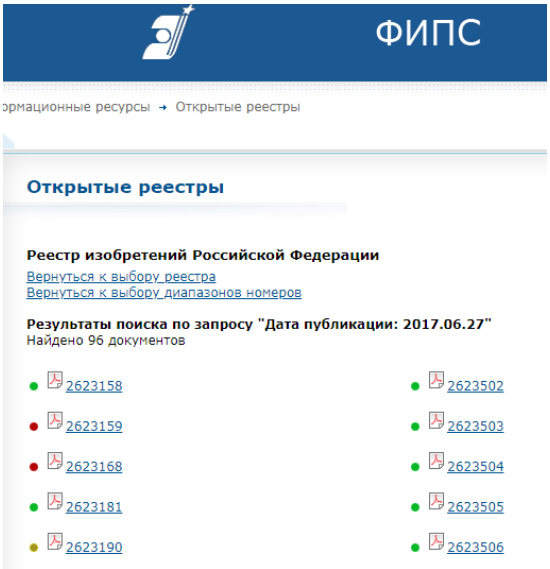


Рисунок 1.б. фрагмент страницы с выводом результатов поиска по дате публикации

Одним из аналогов системы можно считать российскую поисковую систему «Яндекс». Она не является специализированной системой для патентного поиска, однако предоставляет возможности для поиска по патентам. Одним из недостатков данной системы является то, что нужная информация не всегда находится на первом месте при выводе результатов запроса (рисунок 2). Это происходит потому, что «Яндекс» отображает не только патенты с искомыми номерами, но также и патенты, ссылающиеся на данные патенты и использующие их номера в своем реферате.

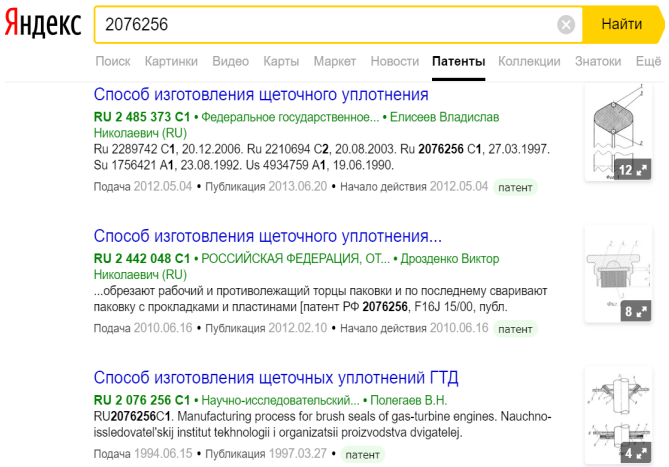


Рисунок 2. Пример вывода результатов запроса в «Яндексе»

Вторым недостатком «Яндекса» является то, что при попытке одновременного поиска нескольких патентов информация ни по одному из патентов не выводится (рисунок 3). В такой ситуации поиск большого числа патентов может стать весьма затруднительным.

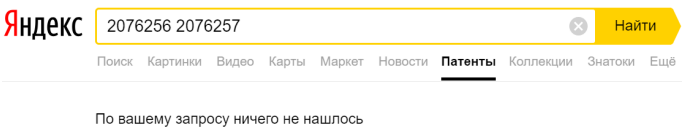


Рисунок 3. Пример вывода результатов при поиске нескольких патентов в «Яндексе»

Поисковая система «Google» – крупнейшая в мире поисковая система, принадлежащая американской корпорации «Google Inc.» «Google» имеет расширение «Google Patents» для поиска патентов, которое имеет такие же недостатки, как и поисковая система «Яндекс.Патенты», при этом одновременный поиск нескольких патентов выводит только самый первый патент (рисунок 6). При этом реферат патента отображается на английском языке. Также данная система осуществляет поиск по патентам многих стран мира и для корректного отображения запроса по поиску российского патента необходимо добавлять префикс RU перед номером патента.

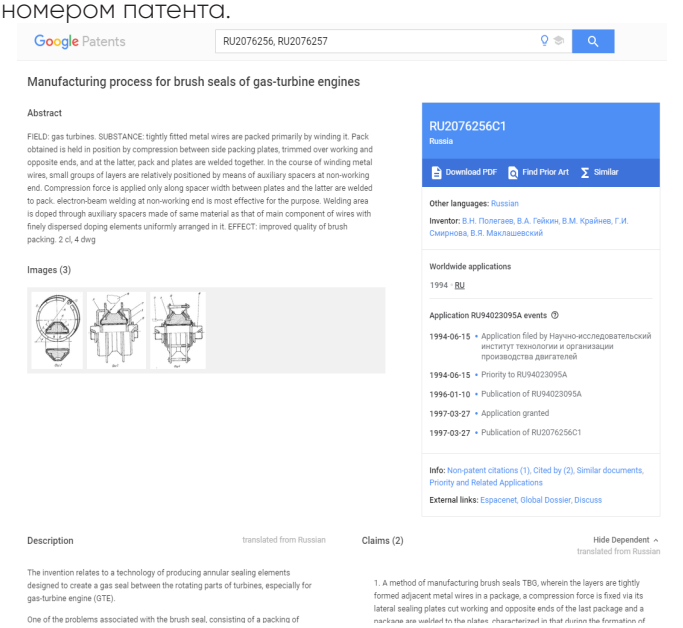


Рисунок 4. Пример вывода результатов при поиске нескольких патентов в «Google Patents»

Разработанное авторами приложение позволяет пользователю:

- считывать номера патентов из внешнего файла;
- осуществлять патентный поиск в информационно-поисковой системе ФИПС по заданным номерам патентов [3];
- сохранять ссылки на патенты во внешний файл;
- открывать ссылки на патенты в браузере;
- сохранять информацию о патенте во внешний файл.

Архитектура приложения представлена на рисунке 5.

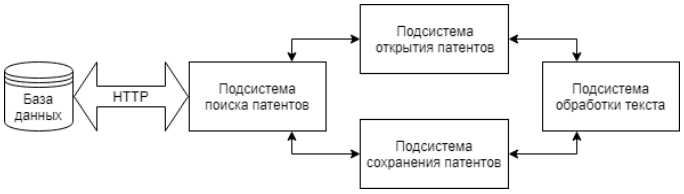


Рисунок 5. Архитектура приложения

Пользователь имеет доступ ко всем функциям системы, посредством использования соответствующих разделов окна приложения, которое разбито на две основные части: область ввода номеров патентов, область отображения работы программы (рисунок 6).

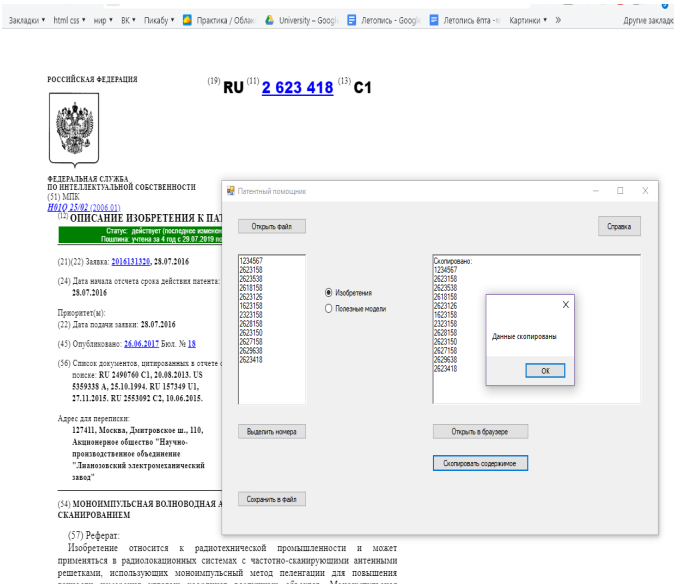


Рисунок 6. Сохранение патентных данных по номеру патента

Заключение. Приложение разрабатывалось с использованием языка программирования C#, в среде программирования Visual Studio 2017.

Разработанное приложение используется для решения задач Отдела интеллектуальной собственности Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королёва. Оно решает задачи обработки и хранения патентной информации с любого устройства, имеющего выход в интернет.

Список литературы

1. Сайт «Молодой учёный». Для чего нужен патент и как его оформить [Электронный ресурс]. URL: https://moluch.ru/information/dlya-chego-nuzhen-patent-i-kak-ego-oformit/ (дата обращения: 15.09.2018).
2. А. П. Сергеев. Право интеллектуальной собственности в Российской Федерации. Учебник. Издание второе, переработанное и дополненное. М.: ПБОЮЛ Гриженко Е.М., 2001. 752с.
3. Сайт ФИПС. Основная деятельность ФИПС [Электронный ресурс]. URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/about/osn_deyat/ (дата обращения: 04.11.2018).

ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ И ВОСПРИЯТИЯ ЦВЕТОВЫХ ОТТЕНКОВ ЧЕЛОВЕКОМ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОТОКАМИ ЛЮДЕЙ

Патрушева Алина Павловна
студент магистратуры
Направление: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

Бычкова Наталья Александровна
кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление и информатика в технических системах» Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», директор по развитию ООО «джи икс групп»

Аннотация: *В данной статье рассматриваются аспекты влияния самых распространенных цветов, их цветовая психология, цветовое удержание в памяти, выбор тона по насыщенности.*

Ключевые слова: *цвет, цветовая психология, цветовое удержание, насыщенность*

Abstract: *This article discusses aspects of the influence of the most common colors, their color psychology, color retention in memory, the choice of tone by saturation.*

Keywords: *color, color psychology, color retention, saturation*

В рамках разработки экспертной системы анализа и интеллектуального управления потоками людей на примере проектно–выставочной деятельности в данной статье рассматриваются популярные цвета, цветовая психология, цветовое удержание в памяти, выбор людьми тона по насыщенности. Данный обзор поможет создать пользовательский интерфейс для работы с посетителями выставки для неявного управления потоками людей.

Цвет – это сенсорное впечатление, которое возникает, когда волны видимого света определенной длины попадает на фоторецепторы зрачка. Существует два вида фоторецепторов: палочки и колбочки. Палочки распознают только ахроматические цвета, очень светочувствительны и делают возможным зрение в сумерках и в темноте. Колбочки ответственны за восприятие оттенков цвета. После попадания света на дно сетчатки, этот сигнал по нейронам передается в мозг, где он интерпретируется как определенный цвет.

Каждый цвет ассоциируется и интерпретируется каждым человеком по–разному, в зависимости от врожденных ассоциаций и жизненного опыта, который формируется при обработке мозгом информации об окружающем цвете и отношения к нему других людей.

Понимание влияния цвета на человека необходимо практически везде, например создания графических, художественных и любых других элементов. С помощью тонов различного цвета дизайнер может неявно манипулировать отношением потребителей к создаваемому объекту, а окраска различных элементов производства в нужный цвет, простимулирует, или наоборот, понизит работоспособность работников предприятия. Представление предмета в определенном цвете может вызывать доверие или опасение у зрителя по отношению к нему.

Цветные изображения удерживаются в памяти людей лучше, чем ахроматические. Однако если объект окружающей среды окрашен в неестественный для себя цвет, люди запоминают его хуже, чем в черно-белом варианте.[2]

Если людям предоставить выбор между различными графическими элементами одного цвета, но разной насыщенности, то предпочтение отдадут более насыщенному варианту.[5] Главным причиной выбора самого насыщенного элемента является то, что такие элементы более «смелые и привлекательные».[5]

Состояния тревоги больше связаны с красным и желтым, чем с синим и зеленым. Большинство исследований, связанных с исследованием цвета, сосредоточены на красном и синих цветах. Далее разобраны самые распространенные цвета, их цветовая психология, то есть ассоциации людей с представленными тонами.

Красный – это цвет действия, опасности, огня, страсти и энергии. Красный у людей вызывает больше личных ассоциаций, чем любой другой цвет. Данный цвет по своей природе считается

стимулирующим и возбуждающим, его используют для привлечения внимания к определенному элементу. Он используется для изображения повышенного энтузиазма, уверенности в себе, упреждающего чувства перед опасностью и побуждает к действию. Красный во многих культурах представляет красоту и используется как предупреждающий символ.[1]

Красный цвет обладает самой большой длинной волны, из-за чего часто исследуют его влияние на физиологию, противопоставляя обычно синий или зеленый. [4]

Потребители мужского пола больше экономили деньги, при использовании ценников красного цвета, хотя на женщин изменение цвета ценников практически не повлияло.[3]

Цвет неба и океана – синий, он воспринимается как постоянный элемент нашей жизни. Данный цвет олицетворяет доверие и надежду. Он символизирует море, небо, мир, единство, гармонию, спокойствие, доверие, прохладу и благородство. [1]

Синий свет влияет на наши биологические часы больше всех остальных цветов, хотя другие видимые длины световых волн также сбрасывают циркадный ритм человека, только в меньшей степени.

Зеленый считается цветом мира и экологии. Он дает ощущение свежести. Тем не менее, люди интуитивно связывают его с болезнью. Это также цвет позора, ревности и яда. Ярко-зеленый часто используют для изображения плодородия.

Он также применяется, как и синий, для успокоения, расслабления умственного и физического состояний, помогает облегчить депрессию, нервозность и беспокойство, предоставляет чувство обновления, самоконтроля и гармонии.

Желтый представляет оптимизм и счастье. Оттенки золотисто – желтого цвета несут в себе обещание позитивного будущего. Желтый выделяется яркостью из соседних цветов и внушает оптимизм и энергию, а также зажигает искру творческой мысли. Он также стимулирует ум, активизирует память и способствует общение.[1]

Оранжевый представляет знание, цивилизацию и роскошь. Оранжевый, близкий родственник красного, вызывает больше противоречий, чем любой другой оттенок. Как правило, существует положительное или отрицательное отношение к оранжевому, а насыщенный оранжевый обычно вызывает сильный отклик «любви» или «ненависти», чем любой другой цвет. Он также стимулирует физическую и умственную активность, аппетит, способствует социализации.[1]

Розовый – это цвет счастья, иногда считающегося беззаботным. Как романтичный цвет, чаще предпочитается женщинами, поэтому все товары, связанные с ними, преобладают в розовых или близких оттенках. Он также поощряет действие и уверенность, и ярко-розовый стимулирует энергию.

С точки зрения физики, белый свет является лишь излучением равномерной мощности по всем длинам волн (цветам) в видимой части. Белый ассоциируется с невинностью, чистотой, правдой, мечтой и нейтральностью. Врачи носят белые халаты, поэтому медицинские и другие сопутствующие товары преимущественно белые.

Серый – это оттенок, лежащий между белым и черным цветом. Он символизирует элегантность, смирение, уважение, пессимизм, сильные эмоции, нейтральность или формальность. Люди редко называют серый как любимый цвет, возможно, потому что это также связано с потерей или депрессией.[1]

Черный – это цвет ночи, зла и смерти. Черный представляет бесконечного пространства. Он вызывает сильные эмоции, поэтому может быть подавляющим. Он также неприметен, олицетворяет пустоту, таинственность, которая вызывает чувство потенциала и возможности.[1] Несмотря на свою ахроматичность, повышает тревожность и беспокойство, в отличие от белого и серого.[5]

Для интеллектуального управления потоками людей на выставке решено использовать различные цвета для разных задач. Для акцентирования внимая посетителей на необходимых элементах, предполагается использование хроматических цветов повышенной насыщенности. В первую очередь это различные позитивные или негативные сигналы, которые должны задавать определенное настроение для человека. В качестве нейтрально цвета предполагается использовать белый цвет. Другие хроматические цвета не подходят, так как серый цвет пессимистичен и формален, а черный подавляющий и угнетающий. Для всего остального предполагается уменьшить насыщенность и использовать тона из одной палитры, скорее всего синей, так как этот цвет вызывает больше всего доверия на подсознательном уровне у людей.

Заключение.

Обзор существующих ассоциаций цвета у людей для воздействия на них показал, что, как указывалось ранее, наиболее исследованными цветами является красный и синий. Теплые цвета, такие как красный и близкие к нему в цветовом спектре цвета (оранжевый и желтый), являются более возбуждающими, мотивирующие к действию. В отличие от них, холодные цвета, такие как синий, зеленый и в какой-то степени розовый (зависит от насыщенности), считаются успокаивающими, спокойными и свежими. От насыщенности хроматического цвета зависит, запомнит ли человек элемент с его наличием или нет. В этом ахроматические цвета им проигрывают. Ахроматические цвета считаются весьма нейтральными, хотя, в отличие от белого и серого, черный цвет представляется очень тяжелым и давящим.

В рамках проектно-выставочной деятельности для человеко-машинного интерфейса, взаимодействующего с посетителями, предполагается использовать белый цвет для основного пустого пространства, как наиболее нейтральный цвет. При использовании отдельных предупреждающих элементов предполагается использование насыщенных цветов от красного до синего через весь спектр цветов. Для менее значимых элементов насыщен-

ность будет уменьшена.

Список литературы

1. Jangra Vikas, Garg Sandeep Kumar, Kundu Anil. Psychological Implications of Colors in Printing and Packaging, International Journal of Engineering and Management Research, Volume-6, Issue-3 (June 2016), Page: 530–532
2. Mone, G. (2002, May 06). Color Images More Memorable Than Black and White.
3. Puccinelli N. M, Chandrasekaran R, Grewal D, Suri R. Are men seduced by red? The effect of red versus black prices on price perception. Journal of Retailing. 2013;89(2):115–125.
4. P. Valdez, A. Mehrabian, "Effects of Color on Emotions", J. Experimental Psychology, vol. 123, no. 4, pp. 394-409, Dec. 1994.
5. Retrieved March 25, 2019, from https://www.scientificamerican.com/article/colorimages-more-memorab/

ПРОБЛЕМА ОПТИМИЗАЦИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО РЕСУРСА В АРХИТЕКТУРЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Старков Дмитрий Игоревич
магистр по направлению «Информатика и вычислительная техника», Московского государственного технологического университета «СТАНКИН»

Елисеева Наталья Владимировна
кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление и информатика в технических системах» Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», руководитель информационно-аналитического центра ООО «Джи Икс групп»

Бычкова Наталья Александровна
кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление и информатика в технических системах» Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», директор по развитию ООО «Джи Икс групп»

Аннотация: *В работе рассматривается проблема роста вычислительных ресурсов, необходимых для тренировки современных моделей нейронных сетей. Для оптимизации предлагается исследовать способы создания неполносвязных архитектур, не требующих обучения параметров, которые не будут задействованы после. Возможность такого подхода показана на двух различных исследованиях в данной области.*

Abstract: *In this article the authors consider the problem of the growth of computing resources necessary for training modern models of neural networks. To optimize the computing resource, it is proposed to investigate methods for creating non-connected architectures that do not require training parameters that will not be used after. The possibility of such an approach is shown in two different studies in this field.*

Ключевые слова: *Нейронная сеть, архитектура системы, машинное обучение, искусственный интеллект, генетические алгоритмы.*

Keywords: *Neural network, system architecture, machine learning, artificial intelligence, genetic algorithms.*

С момента появления первых искусственных нейронных сетей уже прошло значительное время. В течени этого периода совершенствовались алгоритмы обучения, методы построения сетей, аппаратные ресурсы для проведения большого количества вычислений. Современные варианты

нейронных сетей могут состоять из десятков, а порой, сотен тысяч нейронов, расположенных в множестве слоев и иметь сотни миллионов параметров для обучения. Такие размеры требуют огромного числа вычислений, для которых межнациональные корпорации используют суперкомпьютеры.

В то же время, в мире растет потребность в продуктах, базирующихся на использовании нейронных сетей: распознавание лиц, беспилотный транспорт, системы анти-фрода и т.д. Реальные применения требуют повышения качества выдаваемых результатов, что приводит к еще большему росту числа тренируемых параметров. Данный тренд приводит к необходимости оптимизации процессов обучения искусственных нейронных сетей не только из-за временных и финансовых, но и, как не покажется парадоксальным, экологических проблем. Согласно работе Массачусетского университета[1], полный процесс обучения одной модели может потреблять количество электроэнергии, производство которой приводит, по оценкам исследователей, к выбросу 652 килограмм углекислого газа в атмосферу.

Процесс обучения модели состоит из следующих этапов: сбор данных для обучения, подготовка данных, построение модели и выбор гипер-параметров, минимизация функции потерь путем изменения тренируемых параметров и оценка модели. В случае, если модель при оценке не показывает необходимых результатов, происходит изменение гипер-параметров, таких как: число скрытых слоев и нейронов в них, скорость обучения и число эпох обучения. После этого веса сети обучаются вновь. Такой процесс точной настройки модели может повторяться несколько раз, что приводит к росту вычислений в разы.

Уменьшив число тренируемых параметров можно добиться существенного сокращения времени обучения сети и, тем самым, сокращения затрат на него. Однако важно при этом не нарушить точность модели.

Классические и самые распространенные нейронные сети имеют полносвязную структуру. Таким образом, каждый нейрон одного уровня влияет на каждый нейрон следующего. Это позволяет сети находить всевозможные взаимоотношения входных данных между собой для обеспечения подобающего результата. В то же время, не все эти взаимосвязи имеют важную роль, но на каждую из них выделяется время и вычислительные ресурсы для обучения. По итогам тренировки, часть соединений между нейронами разных слоев может иметь веса близкие или равные нулю, что исключает их влияние на выходящий вектор значений.

Такие соединения можно удалить из готовой модели, не потеряв в точности. В таком случае, они не будут замедлять работу при использовании продукта. Однако гораздо лучшим результатом является удаление данных связей еще до запуска обучения. Но для этого необходимо заранее знать какие входные данные и как влияют на выход сети, что невозможно, так как именно это и требуется вывести модели в процессе её тренировки на выбранных данных.

Другим вариантом является изначальное отсутствие большинства взаимосвязей с последующим появлением необходимых в процессе тренировки. Такой динамический подход показан в совместной работе исследователей из университета Бонн-Рейн-Зиг и корпорации Google о нечувствительных к весам нейронных сетях [2]. В ней используются генетические алгоритмы для приведения архитектуры нейронной сети с фиксированным единым значением веса для всех синапсов и малым числом заранее заданных связей к виду, в котором она будет давать необходимый результат. В ходе обучения в сети появляются новые элементы, взаимосвязи, а нейроны меняют свои функции активации. Результаты исследования показывают, что сгенерированная таким образом нейронная сеть может иметь конкурентно-способную точность при резком сокращении числа синапсов по сравнению с полносвязными сетями.

Несмотря на то, что генетический алгоритм построения архитектуры может работать долгое время, прежде чем покажет удовлетворительный результат, данное исследование показывает, что архитектура нейронной сети может быть построена практически с нуля даже без подстройки синаптических весов.

В исследовании сотрудников компании Facebook [3] предлагается посмотреть на архитектуру нейронных сетей - с другой стороны. В ней для построения графа сети используются три псевдослучайных алгоритма, не отталкивающихся

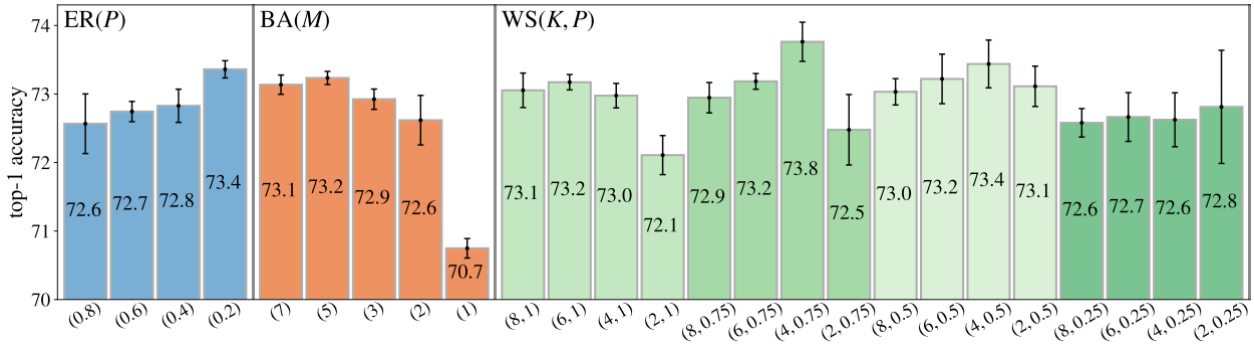


Рис. 2 Сравнение точности сгенерированных различными алгоритмами построения псевдослучайных графов сетей при разных выбранных параметрах генератора

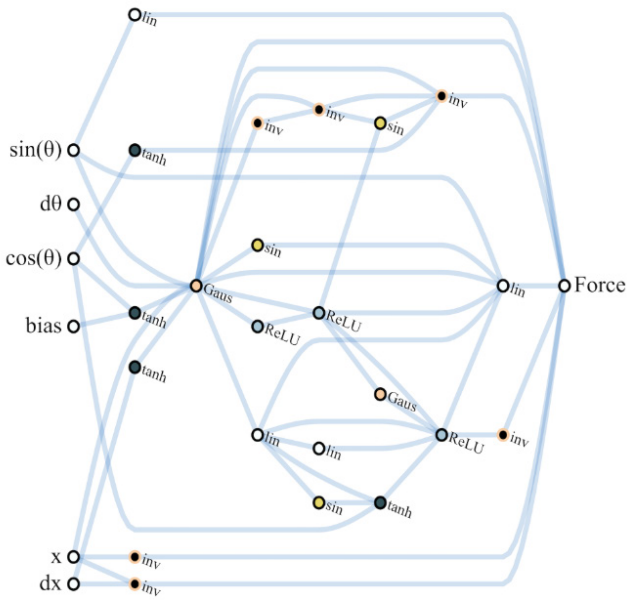


Рис. 1 Пример нечувствительной к весам нейронной сети для управления виртуальной тележкой, балансирующей маятником

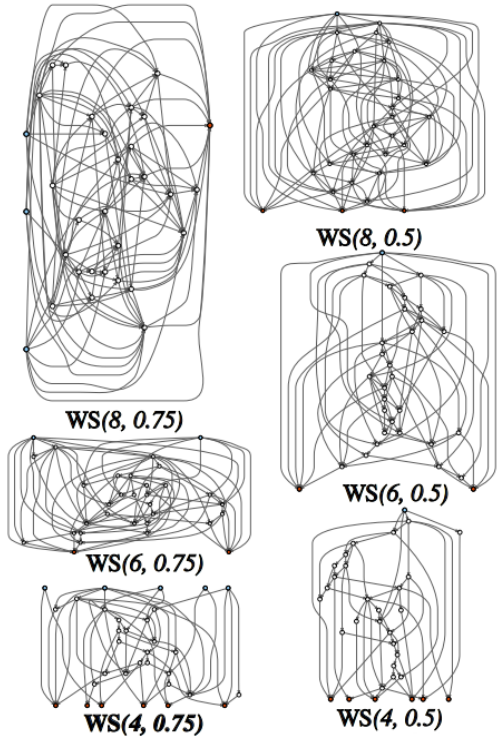


Рис. 3 Примеры сгенерированных графов, использованных в качестве основы для нейронных сетей

от поставленной задачи.

Получившийся после этого граф используется в качестве нейронной сети. Эксперименты показали, что обучение таких сгенерированных сетей может давать результаты, по точности превосходящие решения, участвовавшие в соревнованиях. При этом стоит отметить, что эти графы не являются полносвязными.

Выводом из данного исследования служит тот факт, что основным фактором, влияющим на точность, является не фиксированная архитектура, а правила её построения. Различные алгоритмы генерации псевдослучайных графов показывали, что полученные таким образом нейронные сети дают результаты различной точности.

Исходя из сказанного, можно сделать вывод, что нейронная сеть с высокой точностью предсказания может иметь сравнительно небольшое число синапсов. Однако, они должны быть расположены «оптимальным» образом и иметь соответствующие этому веса. Структура, равно как и коэффициенты для отдельно взятых взаимосвязей, оказывают большое влияние на результат предсказания. Оптимизация каждого из этих двух параметров позволит получить конкурентноспособные нейронные сети при уменьшенном числе обучаемых параметров, а следовательно – при меньших затратах на тренировку модели.

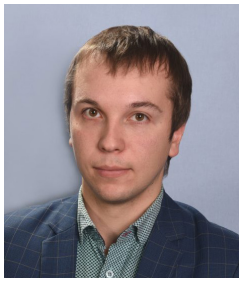
В то время как алгоритмы поиска оптимальных весов применяются при обучении нейронных сетей повсеместно, оптимизация архитектуры в подавляющем большинстве случаев заключается в настройке гипер-параметров модели, построенной по фиксированной схеме, но не уходит глубже – на уровень отдельных элементов и связей, что могло бы привести к серьезному скачку в эффективности обучения и работы сети.

Список литературы

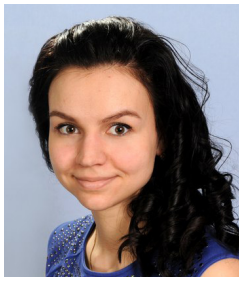
1. Эмма Струбел, Ананья Ганеш, Эндрю МкКалум Энергетические и политические соображения в глубоком обучении в NLP//arXiv.org – 2019 - https://arxiv.org/abs/1906.02243
2. Адам Гайер, Дэвид Ха Нечувствительные к весам нейронный сети//arXiv.org – 2019 - https://arxiv.org/abs/1906.04358
3. Саининг Кси, Александр Кириллов, Росс Гиршик, Каиминг Хе Ис-следование случайно соединенных нейронных сетей для распознава-ния изображений//arXiv.org - 2019 https://arxiv.org/abs/1904.01569

МУЛЬТИФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА НА ОСНОВЕ ЦИФРОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ В РАМКАХ ЦИФРОВОЙ ПОДСТАНЦИИ

Лебедев Владимир Дмитриевич
Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой автоматического управления электроэнергетическими системами Ивановского государственного энергетического университета им. В.И. Ленина (ИГЭУ)



Яблоков Андрей Анатольевич
Кандидат технических наук, доцент кафедры автоматического управления электроэнергетическими системами Ивановского государственного энергетического университета им. В.И. Ленина (ИГЭУ)



Филатова Галина Андреевна
Кандидат технических наук, доцент кафедры автоматического управления электроэнергетическими системами Ивановского государственного энергетического университета им. В.И. Ленина (ИГЭУ)

Панащатенко Антон Витальевич
инженер проектов ООО НПО «Цифровые измерительные трансформаторы» (можно просто ООО НПО «ЦИТ»)

Петров Алексей Евгеньевич
студент первого курса магистратуры по направлению электроэнергетика и электротехника с направленностью (профилем) – Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем кафедры автоматического управления электроэнергетическими системами Ивановского государственного энергетического университета им. В.И. В.И. Ленина, Иваново, Россия

Аннотация: *Статья посвящена разработке и исследованию мультифункциональной системы на основе цифровых измерительных трансформаторов. Мультифункциональная система включает в себя функции измерения, коммерческого учёта, диагностики релейной защиты и в полной мере позволяет реализовать преимущества цифровых трансформаторов тока и напряжения. Предложена концепция обмена данных в рамках цифровой подстанции при наличии мультифункциональной системы.*

Ключевые слова: *Цифровая подстанция, МЭК 61850, цифровые измерительные трансформаторы тока и напряжения, мультифункциональная система*

Abstract: *The article is devoted to the development and research of a multifunctional system based on digital measuring transformers. The multi-functional system includes the functions of measurement,*

commercial accounting, relay protection diagnostics and allows you to fully realize the advantages of digital current and voltage transformers. The concept of data exchange within a digital substation in the presence of a multifunctional system is proposed.

Keywords: *Digital substation, IEC 61850, digital current and voltage measuring transformers, multifunctional system*

Актуальность. В связи с развитием электрических систем, характеризующимся в основном ростом единичных мощностей агрегатов и блоков, повышением напряжения и пропускной способности линий электропередачи, а также интенсификацией использования оборудования необходимо решить ряд проблем, обусловленных требованием к высокой степени автоматизации процессов генерации, распределения и потребления электроэнергии, а также повышением и усложнением требований к техническому совершенству и надежности функционирования устройств диагностики, релейной защиты, автоматики и коммерческого учета.

Общий вектор развития современной электроэнергетики – это создание цифровой подстанции (ЦПС), однако на практике с самим определением концепции ЦПС и принципами организации и обеспечения надежного функционирования традиционных для подстанции систем (РЗ, ПА, АСУ ТП и др.) пока остается не мало вопросов. Недостаточно проработан вопрос по обеспечению информационной безопасности в случае массового применения цифровых защит и ЦПС, уязвимости программного обеспечения на действующем оборудовании. Не обозначены возможности совместной работы цифровых систем РЗА с традиционными системами, установленных на смежных ПС. В первую очередь это относится к обеспечению совместной работы дифференциально-фазных и продольных дифференциальных защит ЛЭП, выполненных на разных элементных базах.

С выходом в 2017 году измененных Норм технологического проектирования (НТП) [1] ПС 35-750 кВ ФСК (от 25.08.2017) ЦПС определяется как подстанция (ПС) с высоким уровнем автоматизации, в которой практически все процессы информационного обмена между элементами ПС, а также управление работой ПС осуществляется в цифровом виде на основе стандартов серии МЭК 61850. Кроме того, НТП предполагает обязательным использование цифровых ТТ и ТН с поддержкой протокола МЭК-61850-9-2.

Переход к передаче сигналов в цифровом виде на всех уровнях управления ПС позволит получить целый ряд преимуществ, в том числе:

- существенно сократить затраты на кабельные вторичные цепи и каналы их прокладки;
- повысить помехоустойчивость вторичных цепей благодаря переходу на цифровую связь с использованием для передачи медных кабелей, а при больших расстояниях, больших скоростях и неблагоприятной электромагнитной обстановке – оптоволоконной среды;
- упростить и удешевить конструкцию микропроцессорных устройств за счет исключения трактов ввода аналоговых сигналов;
- унифицировать интерфейсы устройств, существенно упростить взаимозаменяемость этих устройств, в том числе разных производителей;
- унифицировать процессы проектирования, внедрения и эксплуатации подстанции.

В связи с сформированными требованиями целью работы явилось создание мультифункциональной системы (МФС) для ЦПС на основе цифровых трансформаторов тока и напряжения (ЦТТН) [2, 3], выпускаемых ООО НПО «Цифровые измерительные трансформаторы» совместно с Ивановским государственным энергетическим университетом. Входящие в состав системы функции (измерения, диагностика, РЗА и др.) будут удовлетворять следующим требованиям: высокая точность измерений; быстродействие; селективность; интеграция в общую концепцию Smart Grid; надежность; автономность и другие.

Преимущества использования МФС на основе ЦТТН: АИИСКУЭ

ЦТТН имеют несколько датчиков (преобразователей) тока и напряжения. Несколько датчиков (цифровых каналов) на различных принципах позволяют:

- Повысить точность измерения мгновенных значений в переходных режимах;
- Осуществить резервирование;
- Снизить погрешность расчета и повысить быстродействие получения векторных величин тока.

При этом выходным сигналом трансформатора является цифровой сигнал по протоколу МЭК-61850. Данный подход позволяет существенно снизить погрешности измерений (например, для АИИС КУЭ) по сравнению с традиционным подходом (при использовании электромагнитного трансформатора)

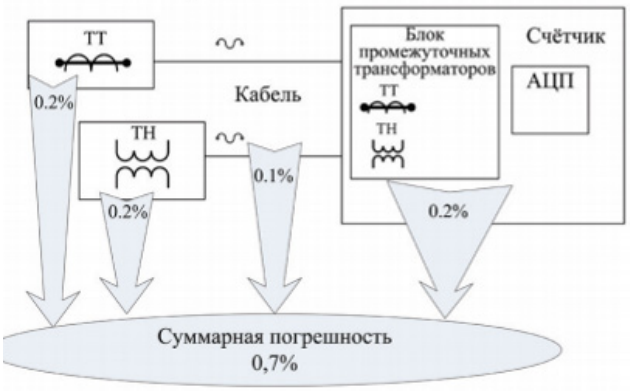


Рисунок 1 – Традиционная измерительная система: погрешность обусловлена стандартными высоковольтными трансформаторами тока и напряжения (0.2s, 0.2), аналоговыми вторичными цепями (0.1), промежуточными трансформаторами тока, напряжения (0.2) на входе АЦП в составе микропроцессорно-

го счетчика, полная погрешность АИИС КУЭ 0.7%

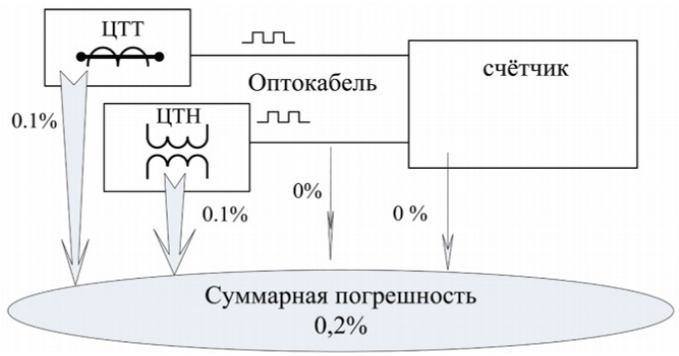


Рисунок 2 – Измерительная система с ЦТТН: погрешность обусловлена цифровыми высоковольтными трансформаторами тока и напряжения (0.1s, 0.1), цифровые данные подаются по оптоволокну непосредственно на микропроцессор счетчика и погрешностей не вносят, полная погрешность АИИС КУЭ составляет 0.2%

за счет отсутствия потерь (погрешностей) соединительных кабелей и промежуточных трансформаторов тока и напряжения непосредственно в счетчиках или других подключаемых устройствах (рисунок 1 и 2) [4].

Преимущества использования МФС на основе ЦТТН: векторные измерения

В настоящее время все более широко применяются устройства синхронизированных векторных измерений (УСВИ). Эти устройства рассчитывают значения векторов тока и напряжения в строгой «привязке» к временным меткам систем ГЛОНАСС/GPS, а также определяют значение и скорость изменения частоты. Принцип расчета СВИ представлен на рисунке 3.

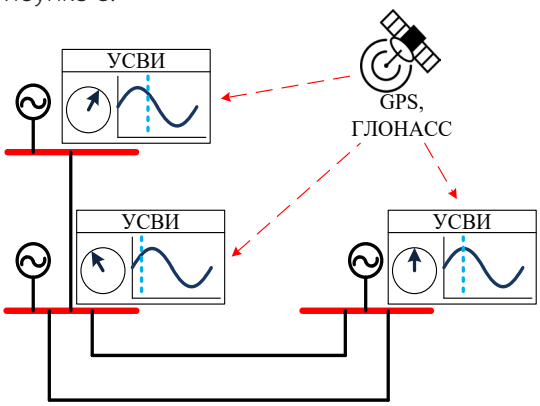


Рисунок 3 – Рисунок, поясняющий принцип расчета СВИ

На основе рассчитываемых УСВИ данных диспетчер, например, может оценить такой важный параметр как угол δ между двумя различными узлами энергосистемы. Однако применение векторных измерений на этом не ограничивается, с их помощью потенциально можно решать многие важные задачи [5, 6], благодаря чему все большее количество производителей передового энергетического оборудования уделяют внимание реализации алгоритмов СВИ. Создаваемые сегодня цифровые измерительные трансформаторы не являются исключением.

В отличие от традиционных измерительных систем в состав цифровых измерительных трансформаторов входят электронные блоки, на базе которых могут выстраиваться мультифункциональные системы (МФС). Одной из функций МФС может стать расчет и представление на верхний уровень параметров, регламентируемых стандартом IEEE C37.118 (синхронизированные вектора тока и напряжения, частота, скорость изменения частоты, параметры, определяющие достоверность расчета [7]). Реализация указанного выше протокола, позволит МФС стать полноценным источником информации на вновь возводимых и реконструируемых до уровня цифровых подстанциях.

Стоит отметить что, инновационные первичные датчики, применяемые в составе цифровых измерительных трансформаторах, имеют ряд преимуществ для реализации алгоритмов СВИ. Метрологические характеристики датчиков тока позволяют рассчитывать более точные значения СВИ, как в нормальных, так и в аварийных режимах. Этого удается достичь за счет применения малогабаритных трансформаторов тока, имеющих высокие показатели точности (в ходе испытаний показали класс точности 0,05). Также в состав цифровых трансформаторов входят пояса Роговского, не подверженные явлениям насыщения и остаточной намагниченности, расчет СВИ по данным этого датчика может стать важным преимуществом при построении систем релейной защиты и автоматики, в том числе межсистемной.

Применяемые в составе цифровых трансформаторов резистивные делители напряжения не зависят от колебаний температуры, что с учетом специфики СВИ может оказаться крайней важно. УСВИ располагаются в различных точках энергосистемы и могут находиться в различных климатических условиях, даже находясь по разным концам одной линии, в этом случае зависимость показаний устройств от температуры может пагубно сказаться на точности расчетов относительных параметров. Дополнительно стоит отметить, что цифровые трансформаторы имеют возможность измерения постоянного тока и напряжения, это может стать плюсом при организации СВИ в системах, использующих постоянный ток.

Благодаря использованию оптических каналов связи, а также при реализации алгоритмов СВИ непосредственно в электронных блоках цифровых трансформаторов, удастся снизить влияние электромагнитных наводок. Реализация алгоритмов СВИ в электронных блоках цифровых трансформаторов позволит получить информацию нового качества без применения дополнительных устройств, информация напрямую будет передаваться в концентраторы синхронизированных векторных данных.

Цифровой трансформатор можно будет рассматривать, как самостоятельную единицу при построении динамично развивающихся систем WAMS (Wide Area Measurement System), в России WAMS имеют название - СМПР (системы мониторинга переходных режимов) [8], а также систем WAMPACS (Wide Area

Monitoring, Protection, and Control Systems). Внедрение этих систем позволит значительно увеличить качество мониторинга и управления энергосистемами.

Преимущества использования МФС на основе ЦТТН: РЗиА

Не менее очевидны преимущества использования ЦТТН и для целей релейной защиты и автоматики, например, специальной автоматики и ОМП. Использование нетрадиционных датчиков тока позволяет исключить насыщение апериодической составляющей тока КЗ и существенной повысить точность измерения в широком диапазоне изменения первичных величин, в том числе, частотном.

Инновационная конструкция ЦТТН и их компактные размеры позволяет установить ЦТТН с измерительной системой, например, на границах балансовой принадлежности, там, где раньше это не представлялось возможным, например, непосредственно на опоре ЛЭП. Это дает дополнительные возможности для реализации систем релейной защиты и автоматике, например, систем распределенного ОМП или специальной автоматики отключения нагрузки [9] (рисунок 4).

Потребность в отключении нагрузки (ОН) существует не только в магистральных, но и в распределительных сетях, зачастую недостаточно оснащенных системами измерения. При ОН существует дискриминация крупных потребителей, которые в основном и заводятся под отключение (рисунок 4, а). Конфигурация и разветвленность сети может усложнить выбор состава управляющих воздействий на ОН. Не учитываются задачи ОН (для разных классов напряжения, для магистральных и распределительных сетей, для задач динамической, статической устойчивости, токовой перегрузки), которые влияют на выбор управляющих воздействий.

При наличии систем распределённого интеллектуального контроля (рисунок 4, б) возможно отслеживание режимов и перетоков мощности в сетях любой конфигурации и любого класса напряжений практически с любой частотой опроса. При этом первичный анализ информации происходит непосредственно в системе учета, установленной на ЦТТН.

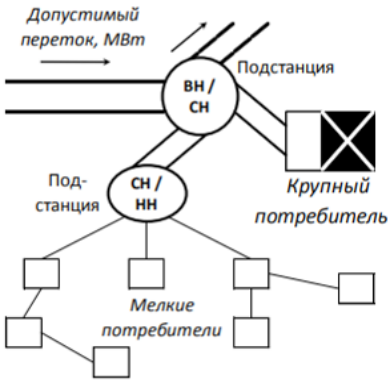


Рисунок 4.а – Отключение нагрузки при перегрузках связей (традиционное решение, частичное отключение крупной нагрузки)

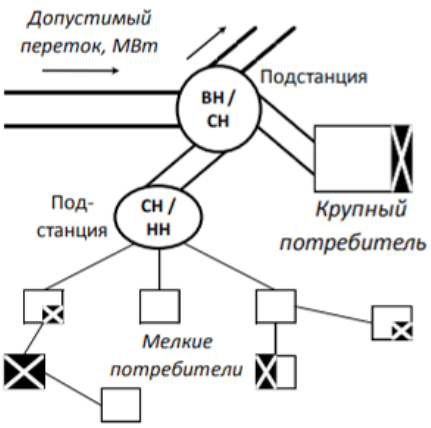


Рисунок 4.а – Отключение нагрузки при перегрузках связей (распределённое отключение нагрузки)

Циклически анализируется текущая загрузка связей контролируемой подсистемы: полученные значения перетоков сравниваются с величиной максимально допустимых перетоков и, в случае превышения, фиксируется перегрузка одной или более связей. Далее при перегрузке хотя бы одной связи запускается алгоритм расчета оптимального состава и объема ОН и рассчитывается управляющее воздействие, содержащее оптимальные объемы отключений для узлов нагрузки контролируемой подсистемы.

При этом возможно выборочное отключение отдельных электроприемников (вместо полного погашения потребителя), обеспечение живучести энергорайонов энергосистемы в случае тяжелой системной аварии при неблагоприятном стечении обстоятельств. обеспечение надежного электроснабжения ответственных инфраструктурных потребителей в случае тяжелой аварии и увеличение объемов подключаемых потребителей.

Возможности точной передачи сигнала с практически любой частотой выборок предполагает внедрение систем волнового ОМП на основе ЦТТН (рисунок 5). Волновые методы обладают наибольшей точностью среди дистанционных средств ОМП, однако их реализация на основе традиционных трансформаторов за счет их частотных и амплитудных характеристик ведет на практике к погрешностям волнового ОМП, сопоставимым с погрешностями методов на основе замера параметров аварийного режима [10].

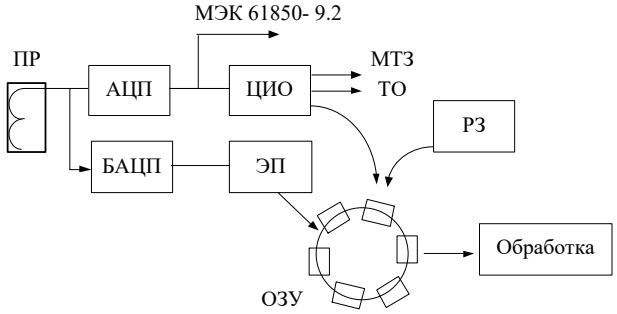


Рисунок 5 – Вариант выполнения алгоритма ОМП на основе ЦТТН

Не представляет затруднений организации дополнительных блоков в составе МФС, например, быстродействующего АЦП (БАЦП) с частотой выборок порядка 10 МГц. При этом нет необходимости обмениваться таким количеством данных с внешними устройствами в online-режиме (например, при двухстороннем волновом ОМП). Запись потока данных может вестись в циклическом буфере обмера (или ОЗУ), а считывание аварийной осциллограммы будет происходить по «запросу» от РЗ или от цифрового измерительного органа (ЦИО) непосредственно в составе МФС.

Общие вопросы организации ЦПС при наличии ЦТТН

Последнее время широкое распространение получила идея создания цифровой подстанции, когда измерения передаются к терминалам РЗА и контроллерам присоединений в цифровом виде по протоколу МЭК 61850-9.2LE, а сигналы телеуправления/телесигнализации передаются GOOSE-сообщениями (рисунок 6).

В данном варианте мы получаем коммуникационную шину (т.н. шину процесса) между первичным оборудованием и терминалами РЗА, которая может влиять на корректность и скорость работы цифровых терминалов РЗА. Уже проводился ряд исследований, которые, путем моделирования различных топологий шины процесса и вариантов ее загрузки, показали неизбежность возникновения задержек при передаче данных и даже возможных потерь пакетов данных.

При этом возможны следующие проблемы и ограничения [11, 12]:

- обеспечение надежность доставки информации к терминалу РЗА, т.е. вопросы, касающиеся резервирования и физической сегментации шины процесса;
- ограниченная пропускная способность шины процесса, что ведет к необходимости применения логической сегментации;
- обеспечение синхронизации времени, причем к этому вопросу можно отнести как саму точность синхронизации в 1 микросекунду, так и ее бесперебойность;
- искажение сигнала или потеря пакетов данных – бороться можно только путем изменения физической топологии сети.
- определение рамок надежной работы алгоритма защиты при искажении входного сигнала или потере пакетов данных, что в свою очередь выразилось в появлении новых уставок в терминалах РЗА и ряде рекомендаций от разработчиков;
- адаптация существующего алгоритма терминала под ЦПС.

Возможные временные задержки сигнала [11] при реализации РЗ для ЦПС представлены на рисунке 7.

Схематически обмен данными между устройствами при этом можно изобразить следующим образом (рисунок 8).

Перенос части фунций РЗА (например, защит относительной селективности и одностороннего ОМП) непосредственно в блок ЦТТН позволяет сократить связь «ИЭУ – выключатель» и возможные перегрузкишины процесса потоками данных от различных присоединений (рисунок 9).

При этом общая структурная схема ЦПС может быть представлена согласно рисунку 10.

К вопросу кибербезопасности

Важность отрасли электроэнергетики для существования, жизнеобеспечения и развития государства и общества, а также специфика процессов, происходящих в электроэнергетических системах, связанных с непрерывностью производства, передачи, распределения и потребления электрической энергии, приводит к повышенной значимости задач по обеспечению

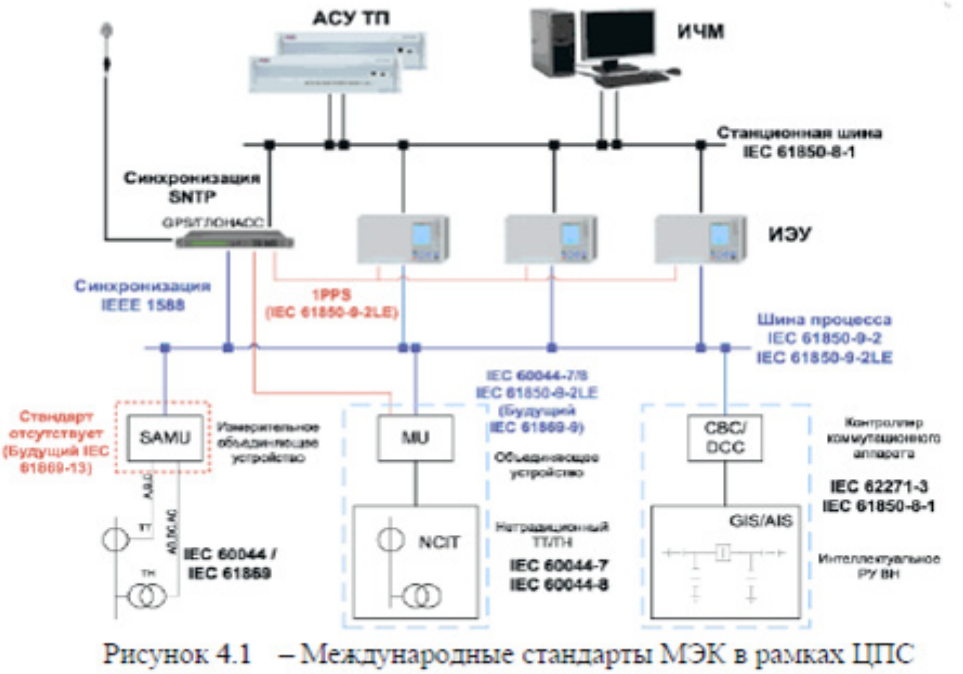


Рисунок 6 – Международные стандарты МЭК в рамках ЦПС

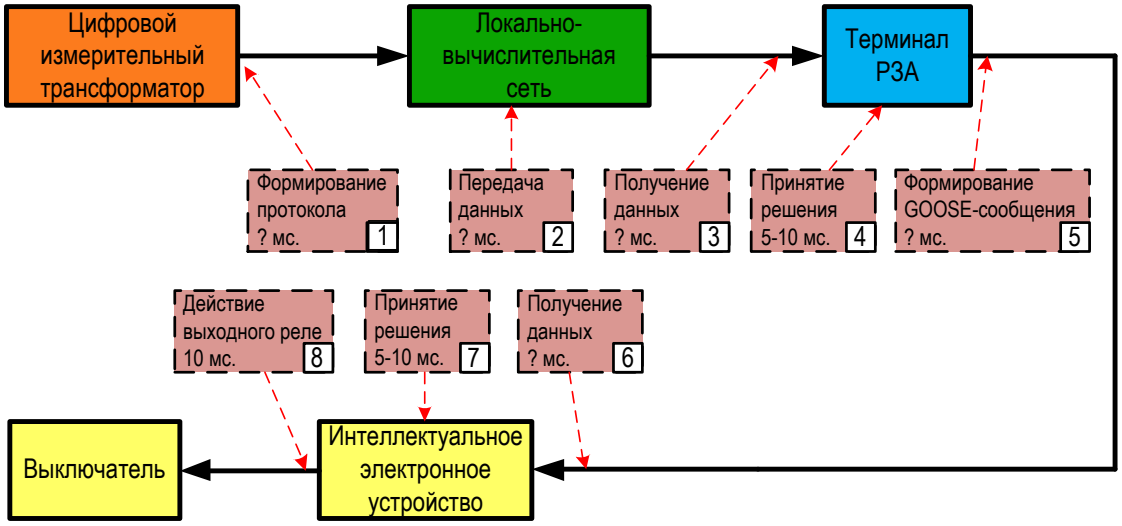


Рисунок 7–Схема передачи сигналов на ЦПС

безопасности электроэ безопасности электроэнергетических систем и электроэнергетических объектов.

Вопросы кибербезопасности современных электроэнергетических объектов, оснащенных цифровыми системами мониторинга, управления, релейной защиты и противоаварийной автоматики становятся все более актуальными в виду новизны проблемы [13, 14].

С точки зрения кибербезопасности можно выделить 3 особенности цифровой подстанции (по сравнению с аналоговой), реализующие преимущества ЦПС и, в то же время, являющиеся потенциально уязвимыми пунктами в структуре ЦПС:

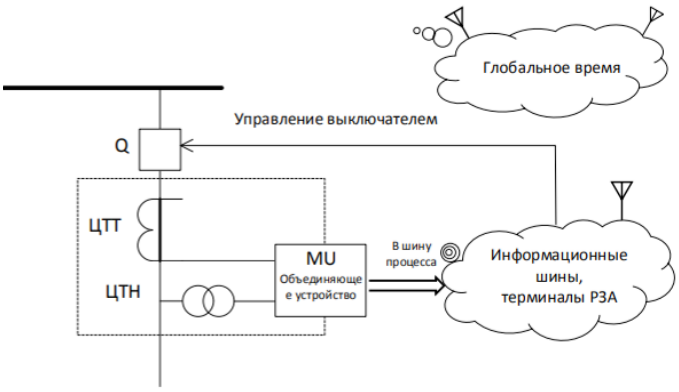


Рисунок 8 – Обмен данными в рамках ЦПС при наличие управления выключателем от терминала РЗА

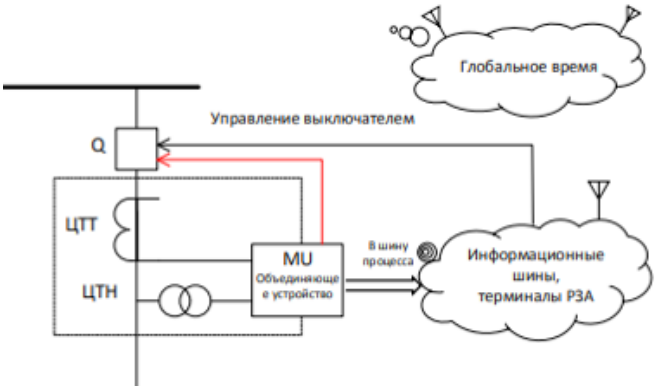


Рисунок 9 – Обмен данными в рамках ЦПС при наличие функций РЗА в составе ЦТТН

– замена большинства физических аналоговых и дискретных связей (токовые цепи, цепи напряжения, оперативные цепи) цифровыми. При использовании цифрового кабеля по паре оптических волокон можно передавать тысячи и даже десятки тысяч различных сигналов.

– повсеместное использование микропроцессорных устройств, обладающих вычислительным ресурсом. В традиционных подстанциях, функционал шкафа РЗА или ПА был ограничен количеством вмещаемых внутри него устройств вторичных коммутаций (клемм, реле, ключей, испытательных блоков и т.п.). В цифровой подстанции, имеется возможность одновременного выполнения на мощном современном микропроцессорном устройстве большего количества функций, чем было ранее.

– применение цифровых трансформаторов тока и напряжения, преобразующих аналоговые параметры в цифровую форму непосредственно в комплексе технических средств, относящихся к цифровому трансформатору тока или напряжения.

Перечислим особенности при реализации большого числа функций (РЗА, АИИСКУЭ, СВИ) в одной МФС на основе ЦТТН:

– наличие критически-важных функций (в первую очередь, РЗА) непосредственно в составе МФС. При этом МФС и ЦТТН являются отдельным комплексным устройством, передача сигнала (например, на отключение выключателя) передается непосредственно на высоковольтный объект, находящийся на ОРУ, по отдельному каналу, минуя информационные шины.

– Дублирование части функций (например, РЗА) в составе МФС, при наличие дополнительных интеллектуальных устройств (например, отдельных устройств защиты абсолютной селективности, связанных каналами связи).

Если все устройства РЗА, ПА, системы управления первичным оборудованием будут выполнены на цифровой базе и будут объединены в единую информационно-управляющую систему, то результатом кибератаки может быть полная потеря управляемости энергообъектом или заведомо ложное управление.

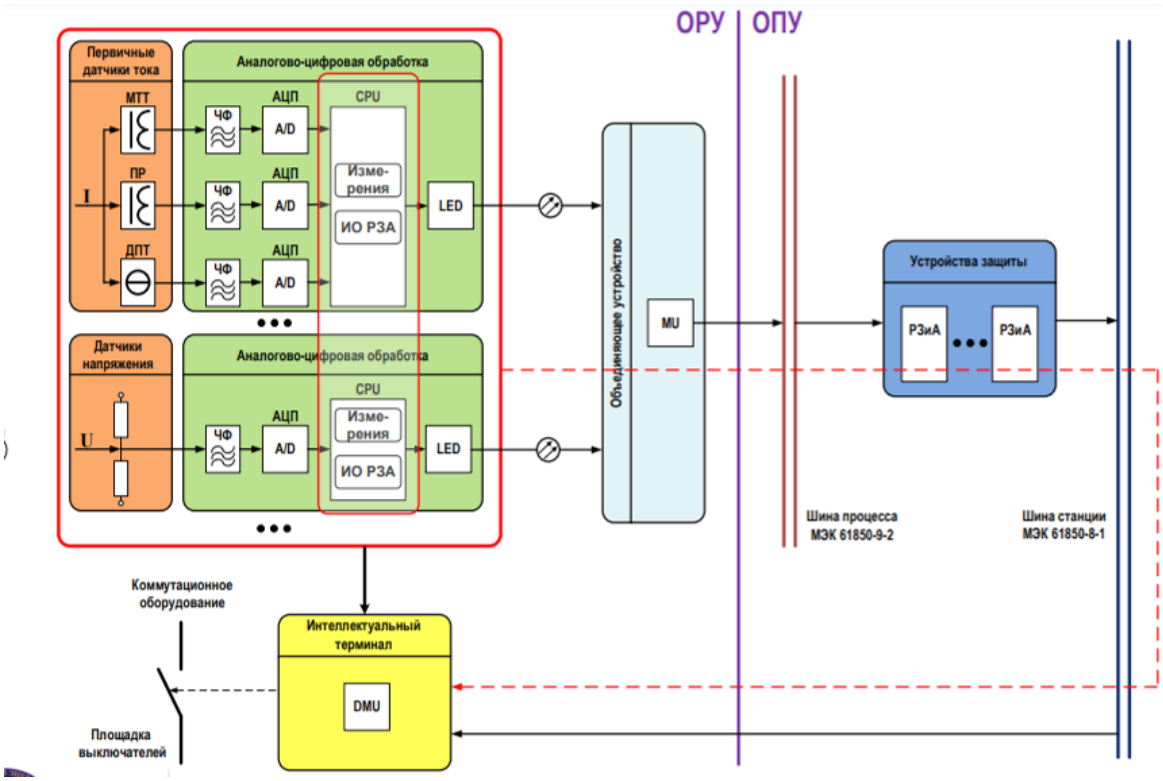


Рисунок 10 – Структурная схема ЦПС

Если несколько смежных подстанций подвергнется целенаправленной кибератаке, то вполне возможны случаи полного обесточивания значительной группы потребителей (включая ответственных). При этом классические средства дальнего резервирования на смежных цифровых подстанциях могут быть также неработоспособны по все той же причине [15]. Наличие отдельных функций, реализованных в МФС, и принимающих сигналы только от цифрового трансформатора, позволяет сохранить критически-важные функции даже при массовой направленной кибератаке и при нарушении или отсутствие каких-либо шин или каналов обмена между устройствами ЦПС.

– Возможно разделение информационных потоков различных подсистем на физически не связанные сегменты коммуникационных сетей передачи данных внутри энергообъекта.

– Для ответственных функций (передача сигнала на отключение от МФС) возможно применение упрощенных узкоспециализированных протоколов обмена информации, которые не позволяют передавать несанкционированную информацию.

– Первичная обработка данных, предназначенных для передачи в другие устройства, может происходить непосредственно в блоке МФС. Отсутствие в необходимости передачи большого числа значений величин (например, мгновенных), и преобразование в необходимую форму или результат предварительных вычислений (аналогично описанному выше алгоритму волнового ОМП) позволит разгрузить каналы передачи данных и предотвратит возможные задержки при передаче информации.

Заключение. Несомненные преимущества реализации и повсеместного внедрения ЦПС в электроэнергетическое хозяйство страны, порождают, однако, многочисленные споры и вопросы в реализации и обеспечении базовых требований к объектам электроэнергетики, в первую очередь, надежности и безопасности. Дополнительного исследования требуют как вопросы реализации традиционных для подстанции систем (управления, РЗА и др.), так и вопросы внедрения нового первичного и вторичного оборудования, ориентированного исключительно для ЦПС, в том числе, ЦТТН.

В статье приведен анализ преимуществ и возможностей ЦТТН для реализации основных систем функционирования и управления на ЦПС, в том числе РЗА, АИИСКУЭ, СВИ и других. Предложена концепция МФС на основе ЦТТН, реализуемой непосредственно с устройством самого цифрового трансформатора, и передающей сигналы на высоковольтное оборудование, минуя шины и каналы связи. Рассмотрены вопросы кибербезопасности ЦПС, с точки зрения применения предложенной МФС.

Список литературы

1. СТО 56947007-29.240.10.248-2017. Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС). Стандарт организации. Дата введения: 25.08.2017
2. V.D. Lebedev, A.A. Yablokov, “Studies in electromagnetic compatibility of optical and digital current and voltage transformers,” IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering (MSE), 2017, Vol. 177, pp. 1-9, DOI: 10.1088/1757-899X/177/1/012099.
3. Yablokov, G. Filatova, A. Timofeev, “Using of non-traditional current and voltage sensors for the fault location,” MATEC Web of Conferences 141, 01058 (2017).

DOI: 10.1051/matecconf/201714101058.
4. Лебедев В.Д., Гречухин М.А. Стратегия и технические решения по обеспечению цифровыми ТТ и ТН метрологии и надёжности систем РЗА и учёта электроэнергии на подстанциях 110-220 кВ, Релейная защита и автоматизация, 2012, №3, С. 58-62.
5. Небера А.А. Прикладные вопросы применения векторных измерений параметров электрического режима. Сборник докладов 3-й МНТК «Современные направления развития систем релейной защиты и автоматики энергосистем», Санкт-Петербург, 2011.
6. J. Sykes, K. Koellner, W. Premerlani, B. Kasztenny, M. Adamiak, "Synchrophasors: a primer and practical applications," in Proc. Power System Conf. : Advanced Metering, Protection, Control, Communication, and Distributed Resources, Chemson, SC, USA, 2007.
7. IEEE Standart for Synchrophasor Measuments for Power Systems, IEEE Standart C37.118.1-2011.
8. Жуков А.В., Сацук Е.И., Дубинин Д.М., Опалев О.Л., Уткин Д.Н. Опыт разработки, внедрения и эксплуатации систем мониторинга переходных режимов в ЕЭС России. Сборник докладов 5-й Международной научно-технической конференции «Современные направления развития систем релейной защиты и автоматики энергосистем», Сочи.
9. Д.Н. Ефимов. Адаптивные алгоритмы автоматики распределенного отключения нагрузки в энергосистеме. Доклад на совместном заседании НП «НТС ЕЭС» и Научно-технического совета ПАО «Россети» http://www.nts-ees.ru/sites/default/files/2017.11.28_saon_cps_dzr.pdf
10. Ю.В Бычков, В.Н. Козлов, К.И. Ермаков, "О точности современных .устройств ОМП. Релейная защита и автоматизация," 2016. № 1. С. 42-46.
11. http://digitalsubstation.com/blog/2016/12/14/est-li-vygoda-relejshhiku-ot-tsps/
12. http://digitalsubstation.com/blog/2013/05/30/osobennosti-realizacii-sistemy-rzia-cifrovojj-podstancii-na-primere-ispolzovaniya-cifrovojj-dzsh/
13. Горелик Т.Г., Кириенко О.В., Дони Н.А. Цифровая подстанция. Подходы к реализации // Сборник докладов XXI конференции «Релейная защита и автоматика энергосистем», Москва, 29-31 мая 2012, с. 10-17.
14. Осак А.Б, Панасецкий Д.А., Бузина Е.Я. Аспекты надежности и безопасности при проектировании цифровых подстанций // Сборник докладов международной конференции «Современные направления развития систем релейной защиты и автоматики энергосистем», Екатеринбург, 3 – 7 июня 2013 г.
15. Влияние кибербезопасности объектов электроэнергетики на надежность функционирования. Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики: Сборник научных статей. Вып. 67. Проблемы надежности систем энергетики / отв. ред. Н.И.Воропай, Ю.Я. Чукреев. – Сыктывкар

Исследования выполнены при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» в рамках федеральной целевой программы по теме «Мультифункциональная система на основе цифровых трансформаторов тока и напряжения для цифровой подстанции» (Соглашение №14.577.21.0276 от 26 сентября 2017 г., уникальный идентификатор прикладных научных исследований RFMEFI57717X0276).

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Приглашаем Вас принять участие во

II Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и молодых ученых

«Цифровые технологии: наука, образование, инновации»

НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ СЕКЦИЙ:

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НЕФТИ и ГАЗА (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ) имени И.М. ГУБКИНА

Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина 13.11.2019 года (в форме секций) (Россия, г. Москва, Ленинский проспект 65, корп.1 ауд.124 начало заседания в 12 до 16 часов).

Секции:

- «Инновационные технологии в сфере нефтегазового дела»;
- «Управление инновационной деятельностью».

Подписано в печать 21.10.2019
Формат 60x90/8 Бумага офсетная. Гарнитура Gilroy.
Усл. печ. л. 12,01. Тираж 900 экз. Заказ 017 от 23.10.2019.
Издательство:
ООО «Фабрика галтовочного оборудования и технологий
– инжиниринг» («ФАГОТ-ИНЖИНИРИНГ»),
107241, г. Москва, Черницынский проезд, д. 3.
Отпечатано в типографии
ООО «Белый ветер»
115054, Москва, ул. Щипок, д. 28.